

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ-ΠΙΛΟΤΟΣ  
ΓΙΑ ΤΗΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ  
ΤΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΗΠΕΙΡΟΥ**

**Εκθεση Δεδομένων**

**Ιούλιος 1992**

---

**Σύμβουλος: Ανάλυση Οικοσυστημάτων επε**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1. Αντικείμενο της μελέτης

Η παρούσα έκθεση συντάχθηκε στα πλαίσια της Μελέτης-Πιλότου για την Διαχείριση των υδατικών πόρων του υδατικού διαμερίσματος Ηπείρου σε συνέχεια της Προκαταρκτικής Εκθέσεως του Νοεμβρίου 1991 και αποτελεί ουσιαστικά την έκθεση προόδου για τα μέχρι τώρα αποτελέσματα της μελέτης.

Αντικείμενο της μελέτης, που έχει χαρακτήρα πιλότου και επιχειρείται για πρώτη φορά στη χώρα σε επίπεδο υδατικού διαμερίσματος, είναι η συνδυασμένη διαχείριση των υδατικών πόρων - επιφανειακών και υπόγειων - του υδατικού διαμερίσματος της Ηπείρου.

Στόχος της μελέτης είναι η ανάπτυξη στην Διεύθυνση Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων μιας εξελιγμένης μεθοδολογίας για την ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων που να είναι άμεσα εφαρμόσιμη για όλα τα υδατικά διαμερίσματα της χώρας. Η ανάγκη για ορθολογική διαχείριση των υδατικών πόρων έχει γίνει αυξανόμενα επιτακτική στον Ελληνικό χώρο, λόγω της ανάπτυξης διαφόρων υδροβόρων δραστηριοτήτων (άρδευση, παραγωγή ενέργειας και βιομηχανική/βιοτεχνική παραγωγή) περαν των αυξανόμενων αναγκών ύδρευσης, ενώ οι υδατικοί πόροι είναι περιορισμένοι.

### 1.2 Ομάδα μελέτης και οργάνωση της προκαταρκτικής εκθέσεως

Η μελέτη εκπονείται από ομάδα εργασίας που συγκροτήθηκε από επιστήμονες της Διεύθυνσης Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων του Υ.Β.Ε.Τ και την διεύθυνση Υδρογεωλογίας του Ι.Γ.Μ.Ε και υποστηρίζεται από το γραφείο Ανάλυση Οικοσυστημάτων επε (ECOS), θυγατρική της Delft Hydraulics στην Ελλάδα. Σύμβουλος της Διεύθυνσης Υδατικού Δυναμικού και Φυσικών Πόρων είναι ο Τομέας Υδατικών Πόρων και Υδραυλικών και Θαλασσιών Έργων του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του ΕΜΠ, με επιστημονικό υπεύθυνο τον καθηγητή Θ. Ξανθόπουλο.

Οι επιστήμονες που απαρτίζουν την ομάδα εργασίας είναι:

- Μ. Γκίνη (ΥΒΕΤ), υπεύθυνη της ομάδας μελέτης, Τοπογράφος Μηχανικός, MSc Υδρολογίας
- Π. Τσουμάνης (ΥΒΕΤ), Τοπογράφος Μηχανικός, DEA Υδρολογίας
- Π. Παναγόπουλος (ECOS), Πολιτικός Μηχανικός Ph.D.
- Η. Wesseling (ECOS/Delft Hydraulics), MSc Πολιτικός Μηχανικός
- Χ. Σμυρνιώτης (ΙΓΜΕ), Υδρογεωλόγος Doctorat
- Κ. Μπεζές (ECOS), Υδρογεωλόγος Doctorat
- Σ. Τσιμπίδης (ECOS), Πολιτικός Μηχανικός
- Σ. Καϊμάκη (Ανάλυση Υδρο-συστημάτων), Πολιτικός Μηχανικός Ph.D.
- Α. Τριανταφύλλου (ECOS), Πολιτικός Μηχανικός Doctorat

## 2. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ

### 2.1. Υπολογισμός όγκου βροχοπτώσεων

#### 2.1.1. Συνοπτική περιγραφή της μεθόδου

Η μέθοδος υπολογισμού του όγκου των βροχοπτώσεων στις υδρολογικές λεκάνες των μεγάλων ποταμών της Ηπείρου, που περιγράφεται παρακάτω, κάνει εκτεταμένη χρήση ηλεκτρονικού υπολογιστή, που χρησιμοποιείται αφ' ενός για την αποθήκευση των βροχομετρικών δεδομένων σε μία "βάση δεδομένων" και αφ' ετέρου για την μαθηματική επεξεργασία των δεδομένων αυτών. Η μέθοδος απαρτίζεται από τα εξής στάδια, που αναλύονται διεξοδικά στις επόμενες παραγράφους:

- απεικόνιση τοπογραφίας διαμερίσματος
- οργάνωση βροχομετρικών στοιχείων
- διακριτοποίηση διαμερίσματος σε βροχομετρικές ενότητες
- προσδιορισμός της βροχόπτωσης ανα περιοχή
- προσδιορισμός της βροχόπτωσης στο υδατικό διαμέρισμα
- υπολογισμός της βροχόπτωσης της υδρολογικής λεκάνης

Τα στάδια αυτά αναλύονται στις επόμενες παραγράφους.

#### 2.1.2. Απεικόνιση τοπογραφίας διαμερίσματος

Για την απεικόνιση της επιφάνειας του διαμερίσματος χρησιμοποιήθηκαν περί τα 1,000 σημεία, που περιλαμβάνουν περί τα 800 σημεία στους κόμβους ενός κανονικού τετραγωνικού δικτύου πλευράς 5 km καθώς και περί τα 200 επιλεγμένα σημεία στις θέσεις ελαχίστων ή μεγίστων υψομέτρων, για την καλύτερη απόδοση της τοπογραφικής επιφάνειας

Η θέση των σημείων της τοπογραφικής επιφάνειας ορίζεται με την βοήθεια του δικτύου των συντεταγμένων της προβολής UTM. Το διαμέρισμα της Ηπείρου (και της νήσου Κέρκυρας) περιλαμβάνεται μεταξύ των τετμημένων 380 - 530 (km) και των τεταγμένων 4320 - 4470 (km). Για όλα τα σημεία προσδιορίσθηκαν οι συντεταγμένες x, y και το υψόμετρο z και εισήχθησαν στην βάση δεδομένων BEBASE, που χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των υδρολογικών δεδομένων και των δεδομένων των προγραμμάτων διαφόρων επεξεργασιών. Το αρχείο των σημείων της τοπογραφικής επιφάνειας ονομάζεται D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΤΟΠΟΓΡΑΦ\ΗΠΕΙΡΟΣ.

Ένα τυπικό τοπογραφικό διάγραμμα όπως έχει καταχωρηθεί στην βάση δεδομένων φαίνεται στο Σχήμα 1.

#### 2.1.3. Οργάνωση βροχομετρικών στοιχείων

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν οι μηνιαίες βροχοπτώσεις των 89 βροχομετρικών σταθμών που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα.

Οι εν λόγω σταθμοί δεν λειτούργησαν όλοι σε παράλληλα χρονικά διαστήματα. Μερικοί διαθέτουν συνεχείς μετρήσεις από το 1951 (και παλαιότερα), ενώ άλλοι διέκοψαν την λειτουργία τους. Στην παρούσα βροχομετρική ανάλυση επιδιώχθηκε να εκτιμηθεί η κατανομή των βροχοπτώσεων για την περίοδο 1951-1991. Είναι φυσικό ή εκτίμηση να είναι μικρότερης ακριβείας για την περίοδο 1951-1960, αφού κατά την περίοδο αυτή το εγκατεστημένο βροχομετρικό δίκτυο ήταν πολύ αραιότερο από το σημερινό.

Οι μέσες μηνιαίες μετρήσεις όλων των σταθμών εισήχθησαν στην βάση δεδομένων BEBASE. Οι μετρήσεις κάθε βροχομετρικού σταθμού περιλαμβάνονται σε ξεχωριστό αρχείο, όπου καταχωρούνται και οι συντεταγμένες και το υψόμετρο του σταθμού. Τα αρχεία των βροχομετρικών παρατηρήσεων κάθε μεγάλης υδρολογικής λεκάνης ομαδοποιήθηκαν και τοποθετήθηκαν σε ξεχωριστά directories σύμφωνα με το σχέδιο του Πίνακα 1.

Πίνακας 1. Σχέδιο directories για τις λεκάνες του διαμερίσματος

D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΑΟΣ	βροχόμετρα λεκ.	Αωού - Σαραντάπορου
D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΚΑΛΑΜΑΣ	"	Καλαμά - Ιωαννίνων
D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΑΧΕΡΟΝ	"	Αχέροντα
D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΑΡΑΚΤΗΟΣ	"	Αράχθου
D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΛΟΥΡΟΣ	"	Λούρου
D:\ΥΔΡΟΛΟΓ\ΒΡΟΧΕΣ\ΚΕΡΚΥΡΑ	"	Νήσου Κέρκυρας

#### 2.1.4. Διακριτοποίηση διαμερίσματος σε βροχομετρικές ενότητες

Το υδατικό διαμέρισμα της Ηπείρου έχει μεγάλη έκταση και έντονα διαμορφωμένο τοπογραφικό ανάγλυφο. Όπως είναι φυσικό, στο εσωτερικό του διαμερίσματος οι βροχοπτώσεις παρουσιάζουν ανομοιομορφη κατανομή και επηρεάζονται από την διεύθυνση των ανέμων, την θερμοκρασία του αέρος, το υψόμετρο, την απόσταση από την θάλασσα κλπ.

Εξεταζόμενο όμως σε μικρότερη κλίμακα το φαινόμενο των βροχοπτώσεων (πχ. στην κλίμακα μίας υδρολογικής λεκάνης έκτασης 200-500 Km<sup>2</sup>), μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι αρκετά ομοιομορφο απο απόψεως μετεωρολογικών συνθηκών και ότι οι μεταβολή της βροχόπτωσης στον χώρο (για ένα δεδομένο μήνα) γίνεται γραμμικά κατά την διεύθυνση βορράς-νότος, ανατολή-δύση και καθ' ύψος.

Για τον υπολογισμό των βροχοπτώσεων λοιπον, το διαμέρισμα της Ηπείρου διακριτοποιήθηκε σε 10 βροχομετρικές ενότητες ορθογώνιου σχήματος, στο εσωτερικό της κάθε μιας εκ των οποίων θεωρείται γραμμική διακύμανση της βροχόπτωσης στον χώρο και καθ' ύψος. Ο ορισμός κάθε ενότητας γίνεται ορίζοντας τις συντεταγμένες x, y της επάνω αριστερής και της κάτω δεξιάς γωνίας του αντίστοιχου ορθογωνίου. Σε κάθε ενότητα δίνεται ένα ονομα αποτελούμενο από τέσσερα γράμματα. Στην παρούσα μελέτη ορίσθηκαν οι ενότητες του Πίνακα 2, βλ. και Σχήμα 2:

Πίνακας 2. Βροχομετρικές ενότητες διαμερίσματος Ηπείρου

a/a	Όνομα	x1	y1	x2	y2	Λεκάνη
1	SARA	465	4470	510	4435	Σαραντάπορου
2	ΑΟΣ	455	4445	525	4400	Αωού
3	ΙΟΑΝ	465	4410	500	4370	Ιωαννίνων
4	ΚΑΛΑ	435	4440	480	4390	Καλαμά βόρεια
5	ΚΑΛΒ	425	4395	490	4365	Καλαμά νότια
6	ΑΡΑΧ	480	4420	525	4365	Αράχθου βόρεια
7	ΑΡΑΥ	490	4375	530	4320	Αράχθου νότια
8	ΛΟΥΡ	460	4380	505	4310	Λούρου
9	ΑΧΕΡ	430	4380	470	4330	Αχέροντα
10	ΚΕΡΚ	390	4410	435	4355	Κέρκυρας

Όπως φαίνεται και στο σχήμα, μεταξύ των ενότητων αυτών υπάρχει επικάλυψη. Στις επικαλυπτόμενες περιοχές η εκτίμηση της βροχοπτώσης γίνεται σε κάθε μία από τις γειτονικές ενότητες και λαμβάνονται οι μέσες τιμές. Έτσι, γίνεται πλέον ομαλή η μετάβαση από μια ενότητα στην γειτονική της.

### 2.1.5. Ορισμός υποπεριόδων ανάλυσης

Σε κάθε μία από τις παραπάνω βροχομετρικές ενότητες εντάχθηκαν ορισμένοι βροχομετρικοί σταθμοί που κρίθηκαν αντιπροσωπευτικοί των βροχοπτώσεων της ενότητας. Οι βροχομετρικοί κάθε ενότητας μπορεί να ευρισκονται μέσα στην ενότητα αυτή ή και έξω από αυτήν. *ως ?*

Όπως προαναφέρθηκε, τις περισσότερες φορές οι βροχομετρικοί σταθμοί που ανήκουν σε μια ενότητα έχουν λειτουργήσει σε διαφορετικές υποπεριόδους. Επιβάλλεται λοιπόν να ομαδοποιηθούν σε ομάδες σταθμών που λειτούργησαν όλοι κατά την ίδια υποπερίοδο. Π.χ. στο πλαίσιο του Λούρου (LOUR) και για την υποπερίοδο 1951 - 1956 λειτούργησαν συγχρόνως 11 σταθμοί: Πεντόλακκος, Πέντε Πηγάδια, Πλατανούσα, Σκιαδάδες, Κάτω Καλεντίνη, Νικολίτσι, Λούρος (χωριό), Ν. Κερασούντα, Ανέζα, Καναλάκι και Άνω Σκαφιδωτή.

Έτσι, έγινε για κάθε λεκάνη κατάτμηση του διαστήματος ανάλυσης σε 3 έως 6 υποπεριόδους, με την ομαδοποίηση των βροχομετρικών σταθμών που ήταν κατά διαστήματα σε λειτουργία.

Ο καθορισμός των σταθμών που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εκτίμηση των βροχοπτώσεων μιας ενότητας για κάθε διαφορετική υποπερίοδο γίνεται με την βοήθεια μικρών αρχείων που περιέχουν τις πληροφορίες αυτές. Για κάθε ενότητα γίνονται τόσα αρχεία όσες και οι χρονικές υποπεριόδοι ομαδοποίησης των σταθμών.

Στα αρχεία αυτό καθορίζονται, πέραν των ενεργών βροχομετρικών σταθμών, και τα ονόματα των αρχείων των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την επεξεργασία των βροχομετρικών δεδομένων και θα περιέχουν την βροχοπτώση σε όλα τα σημεία της τοπογραφικής επιφάνειας μέσα στα όρια της βροχομετρικής ενότητας.

Στο Σχήμα 3 δίνεται η μορφή ενός τέτοιου αρχείου, που αντιστοιχεί στο παραπάνω παράδειγμα, δηλαδή στο πλαίσιο LOUR για την περίοδο 1951-1956. Το αρχείο ονομάζεται LOUR5156.TND. Οι ονομασίες των αρχείων των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την επεξεργασία των βροχομετρικών δεδομένων είναι LOUR.951, LOUR.952, ....., LOUR.956.

### 2.1.6. Συσχέτιση βροχοπτώσεων και θέσεως σταθμών

Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.1.4, σε κάθε βροχομετρική ενότητα θεωρείται γραμμική διακύμανση της βροχοπτώσης στον χώρο και καθ' ύψος, ήτοι το ύψος της μέσης μηνιαίας βροχοπτώσης  $P(m)$  στον μήνα  $m$  (π.χ. Ιούνιος 1985) σε κάθε θέση μπορεί να εκφραστεί από την γενική εξίσωση:

$$P(m) = A(m)*x + B(m)*y + C(m)*z + D(m)$$

όπου  $x$ ,  $y$ ,  $z$  είναι οι τοπογραφικές συντεταγμένες της θέσεως και  $A(m)$ ,  $B(m)$ ,  $C(m)$ ,  $D(m)$  είναι σταθεροί συντελεστές για τον μήνα  $m$  μέσα στην

βροχομετρική ενότητα, ο προσδιορισμός των οποίων περιγράφεται στην συνέχεια.

Όπως προαναφέρθηκε στην παράγραφο 2.1.3, είναι διαθέσιμα στην βάση δεδομένων για κάθε βροχομετρικό σταθμό οι συντεταγμένες  $x$ ,  $y$  και το υψόμετρο  $z$  και για κάθε μήνα το ύψος της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης  $P(m)$ . Κατά συνέπεια είναι δυνατή, για κάθε μήνα της εξεταζόμενης υποπεριόδου, η διατύπωση της παραπάνω σχέσεως για κάθε ενεργό βροχομετρικό σταθμό της βροχομετρικής ενότητας.

~~Ετσι, για κάθε βροχομετρική ενότητα, μπορούν να διατυπωθούν για κάθε μήνα τόσες σχέσεις όσοι και οι ενεργοί βροχομετρικοί σταθμοί στην ενότητα αυτή, που στο σύνολό τους συνιστούν σύστημα πολλών εξισώσεων με αγνώστους τα  $A(m)$ ,  $B(m)$ ,  $C(m)$  και  $D(m)$ . Η προσέγγιση του παραπάνω συστήματος γίνεται με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων, δηλαδή προσδιορίζονται οι τιμές των σταθερών  $A(m)$ ,  $B(m)$ ,  $C(m)$ ,  $D(m)$  για τον μήνα  $m$  τέτοιες ώστε να δίνουν "εκτιμώμενες" τιμές των βροχοπτώσεων όσο το δυνατόν πλησιέστερες προς τις μετρηθείσες τιμές. Το πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για την ανάλυση αυτή είναι το TRENDMH2.EXE.~~

Μετα τον προσδιορισμό των  $A(m)$ ,  $B(m)$ ,  $C(m)$  και  $D(m)$ , στο πρόγραμμα αυτό παρουσιάζονται στον χρήστη κατά την εκτέλεσή του για κάθε μήνα όλες οι μετρηθείσες τιμές, οι εκτιμώμενες με βάση την προαναφερθείσα σχέση καθώς και τα ποσοστά απόκλισης, προκειμένου να αξιολογήσει την πιθανότητα σφάλματος στην μέτρηση ή καταγραφή της. Σε περίπτωση που λείπει κάποια μέτρηση ή είναι κάτω του 50% της εκτιμώμενης τιμής ή πάνω από το 200% αυτής και μετά από προσεκτική εξέταση των στοιχείων, μπορεί να διορθωθούν ή συμπληρωθούν τα βροχομετρικά στοιχεία από τον χρήστη.

### 2.1.7. Εκτίμηση της βροχόπτωσης εντός των βροχομετρικών ενότητων

Αφού προσδιορισθούν οι συντελεστές  $A(m)$ ,  $B(m)$ ,  $C(m)$  και  $D(m)$  που εκφράζουν την κατανομή της μηνιαίας βροχόπτωσης στον χώρο (για τον δεδομένο μήνα), γίνεται υπολογισμός της βροχόπτωσης σε όλα τα τοπογραφικά σημεία που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια της ενότητας, με την βοήθεια της εξίσωσης (1). Προκύπτει έτσι η τιμή της βροχόπτωσης σε ένα δίκτυο σημείων, που είναι πολύ πυκνότερο του δικτύου των βροχομετρικών σταθμών και παρουσιάζει το πλεονέκτημα να ακολουθεί τις υψομετρικές μεταβολές του εδάφους, που είναι ο κυριότερος παράγων μεταβολής της βροχής μέσα στον χώρο. Η εργασία αυτή γίνεται επίσης με το πρόγραμμα TRENDMH2.EXE.

### 2.1.8. Σύνθεση των αποτελεσμάτων

Οι εργασίες αυτές επαναλαμβάνονται για όλους τους μήνες μίας χρονιάς. Στο τέλος κάθε χρονιάς δημιουργείται ένα αρχείο στο οποίο περιέχονται οι βροχοπτώσεις των σημείων του δικτύου για τους δώδεκα μήνες της χρονιάς. Το σχετικό αρχείο παίρνει το όνομα της βροχομετρικής ενότητας και έχει επέκταση τα τρία τελευταία ψηφία της χρονιάς. Π.χ. στο παράδειγμα που αναφέραμε πιο πάνω το αρχείο της χρονιάς 1951, ονομάζεται LOUR.951.

Μετά την επεξεργασία μίας χρονιάς, ακολουθεί η επεξεργασία της επόμενης χρονιάς μίας υποπεριόδου κ.ο.κ. Στο παραπάνω παράδειγμα, στο τέλος της υποπεριόδου 1951 - 1956 έχουν δημιουργηθεί τα αρχεία LOUR.951 έως LOUR.956.

Ακολούθως ορίζεται η επόμενη υποπερίοδος, επιλέγονται οι βροχομετρικοί σταθμοί, δημιουργείται το αρχείο με τις αναγκαίες πληροφορίες και ακολουθείται η ίδια διαδικασία, μέχρι να καλυφθούν όλες οι υποπερίοδοι μιας ενότητας. Στην παρούσα μελέτη για κάθε ενότητα του υδατικού διαμερίσματος της Ηπείρου καλύφθηκε η περίοδος 1951 - 1988. Συνεπώς μετά το τέλος της παραπάνω επεξεργασίας, για την βροχομετρική ενότητα του Λούρου (LOUR) είχαν δημιουργηθεί τα αρχεία βροχοπτώσεων των σημείων του δικτύου LOUR.951 έως LOUR.988. Τα αρχεία αυτά "συγκολλήθηκαν" τελικά σε ένα ενιαίο αρχείο, το LOUR5188.SHM, που περιέχει τα μηνιαία ύψη βροχής σε κάθε τοπογραφικό σημείο της ενότητας LOUR για την περίοδο 1951 - 1988.

Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την ενότητα LOUR επαναλήφθηκε για όλες τις βροχομετρικές ενότητες που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2.1.4. Έτσι δημιουργήθηκαν 10 αρχεία (ένα για κάθε ενότητα), που περιέχουν τα ύψη βροχής στα τοπογραφικά σημεία ολοκλήρου του διαμερίσματος Ηπείρου για την περίοδο 1951 - 1988.

Σε μερικές περιπτώσεις μία μεγάλη υδρολογική λεκάνη έχει μοιραστεί σε δύο ενότητες, π.χ. η λεκάνη του Αράχθου μοιράστηκε στις ενότητες ARAX και ARAY. Αντίστοιχα, από την παραπάνω διαδικασία προέκυψαν τα αρχεία ARAX5188.SHM και ARAY5188.SHM με τις βροχοπτώσεις στα σημεία του τοπογραφικού δικτύου.

Για την χάραξη των ισοϋετών καμπυλών ολόκληρης της λεκάνης (βλέπε επόμενη παράγραφο) το χρησιμοποιούμενο πρόγραμμα απαιτεί να ευρίσκονται σε ένα μόνο αρχείο τα δεδομένα βροχοπτώσεων των σημείων του τοπογραφικού δικτύου. Στην περίπτωση του Αράχθου, αυτό σημαίνει ότι τα αρχεία ARAX5188.SHM και ARAY5188.SHM πρέπει να ενωθούν. Όμως αυτό δεν μπορεί να γίνει με απλή "συγκόλληση", διότι τα πλαίσια ARAX και ARAY επικαλύπτονται μερικώς με αποτέλεσμα το προκύπτον νέο αρχείο να περιέχει ορισμένα σημεία δύο φορές.

Στην παραπάνω περίπτωση, για την συνένωση των αρχείων χρησιμοποιείται το πρόγραμμα EPIKAL.EXE, το οποίο εντοπίζει τα σημεία που περιλαμβάνονται στις επικαλυπτόμενες περιοχές, υπολογίζει τον μέσο όρο των τιμών βροχοπτώσης, που αντιστοιχεί σε αυτά, και απαλείφει ακολούθως τα περιττά σημεία.

Με το πρόγραμμα αυτό είναι δυνατόν να συνενωθούν και περισσότερα από δύο αρχεία βροχοπτώσεων σημείων της τοπογραφικής επιφάνειας. Θεωρητικά είναι δυνατόν όλα τα σημεία του διαμερίσματος Ηπείρου να συνενωθούν σε ένα αρχείο. Αυτό όμως δεν παρουσιάζει πρακτικό ενδιαφέρον, εκτός εάν θέλουμε να χαράξουμε τον χάρτη ισοϋετών καμπυλών ολοκλήρου του υδατικού διαμερίσματος.

### 2.1.9. Κατασκευή χαρτών ισοϋετών καμπυλών

Από τα δεδομένα της βροχοπτώσης στα σημεία του τοπογραφικού δικτύου, που έχουν μία πυκνότητα της τάξης των 5 χλμ., είναι δυνατόν με το πρόγραμμα BROXPLOT.EXE να κατασκευασθούν χάρτες ισοϋετών καμπυλών, στην κλίμακα που επιθυμεί ο χρήστης.

Ο χάρτης μπορεί να τυπωθεί στον εκτυπωτή. Για την παρούσα μελέτη επιλέχθηκε η κλίμακα 1:200.000 και το μέγεθος του χάρτη καθορίζεται αυτομάτως, έτσι ώστε να καλύπτεται ολόκληρη η έκταση που καταλαμβάνεται από μια ενότητα (ή από την συνένωση δύο ή περισσότερων πλαισίων). Εάν είναι όμως επιθυμητό, είναι δυνατή η χάραξη των καμπυλών μόνο για μία περιοχή (π.χ. μία υδρολογική λεκάνη) της οποίας δίνεται το περίγραμμα. Το

περίγραμμα είναι ένα ακανόνιστο πολύγωνο, του οποίου τα σημεία των κορυφών του ορίζονται με τις συντεταγμένες τους  $x$  και  $y$ . Τα σημεία του περιγράμματος κάθε λεκάνης περιλαμβάνονται σε ειδικά αρχεία της βάσης δεδομένων ΒΕΒΑΒΕ. Π.χ. το περίγραμμα της ολόκληρης της λεκάνης του Αράχθου ονομάζεται D:\YDROLOG\ORIA\HPEIROS\ARAKTHOS.ORI. Ένας χάρτης ισούετων καμπυλών για την λεκάνη του Αράχθου το 1981 φαίνεται στο Σχήμα 4.

Το πρόγραμμα BROXPLOT.EXE έχει την δυνατότητα να επεξεργάζεται αλυσιδωτά όλα τα δεδομένα του αρχείου βροχοπτώσεων (βροχοπτώσεις στα σημεία του τοπογραφικού δικτύου). Δηλαδή συνθέτει ένα χάρτη για κάθε μήνα, για όλες τις χρονιές του εν λόγω αρχείου. Η εργασία αυτή δεν είναι πάντοτε απαραίτητη. Για τον λόγο αυτό ο χρήστης έχει την δυνατότητα να παρακάμψει τις εργασίες σχεδίασης των χαρτών και να περιορισθεί στο τμήμα του προγράμματος, που υπολογίζει τον όγκο των μηνιαίων βροχοπτώσεων. Επειδή στην παρούσα μελέτη ενδιέφερε κυρίως ο υπολογισμός του όγκου των βροχοπτώσεων επάνω στις επιφανειακές ή στις υπόγειες λεκάνες της Ηπείρου, ακολουθήθηκε αυτή η μέθοδος.

### 2.1.10. Εκτίμηση του όγκου νερού των βροχοπτώσεων

Ο υπολογισμός του όγκου των βροχοπτώσεων βασίζεται σε μία απλή τεχνική: Ο χάρτης χωρίζεται σε πολύ μικρά στοιχειώδη τμήματα που έχουν διαστάσεις όσο ένας χαρακτήρας του εκτυπωτή. Σε κάθε στοιχειώδες τμήμα υπολογίζεται με παρεμβολή το ύψος της βροχόπτωσης, που θεωρείται ότι είναι η μέση βροχόπτωση σε όλη την έκταση του στοιχειώδους τμήματος.

Στην παρούσα μελέτη τα στοιχειώδη τμήματα είχαν εμβαδόν  $0,43 \text{ Km}^2$  περίπου. Το γινόμενο του εμβαδού του στοιχειώδους τμήματος (σε  $\text{Km}^2$ ) επί το ύψος της βροχής του κάθε τμήματος (σε mm), δίνει τον όγκο του νερού (σε χιλιάδες  $\text{m}^3$ ) του κάθε στοιχειώδους τμήματος.

Με βάση τα παραπάνω είναι δυνατός ο υπολογισμός του μηνιαίου όγκου του νερού, της έκτασης της επιφάνειας της λεκάνης και του μέσου ύψους της μηνιαίας βροχόπτωσης ως εξής:

- ο συνολικός όγκος του νερού που καταπίπτει κάθε μήνα στην λεκάνη υπολογίζεται αθροίζοντας τους όγκους όλων των στοιχειωδών τμημάτων, που περιλαμβάνονται μέσα στο περίγραμμα της λεκάνης,
- η επιφάνεια της λεκάνης υπολογίζεται πολλαπλασιάζοντας το αριθμό των στοιχειωδών τμημάτων (που ευρίσκονται εντός του περιγράμματος) επί το εμβαδόν του στοιχειώδους τμήματος, και
- η μέση μηνιαία βροχόπτωση στην επιφάνεια της λεκάνης τροφοδοσίας είναι το πηλίκον του όγκου του νερού προς την επιφάνεια της λεκάνης.

## 2.2. Συσχετισμοί βροχής-απορροής

### 2.2.1. Περιγραφή του μοντέλου BEMER

Το μοντέλο BEMER είναι ένα ντετερμινιστικό μοντέλο, που κατασκευάστηκε με στόχο να προσομοιώσει την λειτουργία μίας υδρολογικής λεκάνης, όσον αφορά τον μετασχηματισμό της βροχόπτωσης σε παροχή. Το μοντέλο χρησιμοποιείται κυρίως για καρστικές υδρολογικές λεκάνες, όμως με ορισμένες προϋποθέσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε επιφανειακές ή μικτές λεκάνες.

Η λειτουργία του μοντέλου βασίζεται στην μετακίνηση ποσοτήτων νερού μεταξύ πέντε δεξαμενών του μοντέλου, βλ. Σχήμα 5. Οι πέντε δεξαμενές



αντιστοιχούν σε περιοχές του υδρολογικού συστήματος στις οποίες αποθηκεύεται το νερό που προέρχεται από τις βροχοπτώσεις. Δηλαδή υπάρχει αντιστοιχία ανάμεσα στην δομή και λειτουργία του μοντέλου και την δομή και λειτουργία της υδρολογικής λεκάνης, ιδιότητα που είναι βασική για ένα ντετερμινιστικό μοντέλο.

Οι πέντε δεξαμενές του μοντέλου διατάσσονται σε τρεις ζώνες (επίπεδα), από πάνω προς τα κάτω.

Στο ανώτερο επίπεδο, ευρίσκεται η πρώτη δεξαμενή RE-1, η οποία έχει σαν στόχο να (προσομοιάζει) την λειτουργία των επιφανειακών στρωμάτων του εδάφους, τα οποία δέχονται την βροχή και το χιόνι, αποβάλλουν την εξατμισοδιαπνοή, δημιουργούν μία επιφανειακή απορροή και διηθούν μέσα στο υπέδαφος μία ποσότητα νερού. Η δεξαμενή αυτή μπορεί, με κατάλληλες τιμές των παραμέτρων της, να (προσομοιάσει) και τις περιπτώσεις εκείνες κατά τις οποίες το νερό καταπίπτει με την μορφή χιονιού, που διατηρείται για ένα χρονικό διάστημα στην επιφάνεια του εδάφους, μέχρι να λυώσει και να ακολουθήσει μία πορεία παρόμοια με αυτήν της βροχής.

Στο μεσαίο επίπεδο του μοντέλου ευρίσκονται τρεις δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4, οι οποίες αντιστοιχούν στην μη κορεσμένη και στην κορεσμένη ζώνη του καρστικού συστήματος, όπου αποθηκεύεται η μεγαλύτερη ποσότητα από το νερό που συγκρατείται μέσα σε μία υδρολογική λεκάνη. Ο αριθμός αυτός των δεξαμενών έχει επιλεγεί για να δίνει την δυνατότητα προσομοίωσης ενός ευρέως φάσματος αποκρίσεων του υδροφόρου ορίζοντα. Εάν το μοντέλο εφαρμοσθεί και για επιφανειακές ή μικτές λεκάνες, τότε το τμήμα αυτό του μοντέλου αντιστοιχεί στο σύνολο των αποθηκευμένων ποσοτήτων νερού της υδρολογικής λεκάνης (ποτάμια και υδροφόροι ορίζοντες).

Η κατώτερη βαθμίδα του μοντέλου απαρτίζεται από μια δεξαμενή RE-5, που τροφοδοτείται από τις δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4 και παριστά την τελική τροφοδοσία της επιφανειακής απορροής ή, σε περίπτωση (εφαρμογής) του μοντέλου για μικτή ή επιφανειακή απορροή, στην παροχή του ποταμού. Η έξοδος του RE-5 αντιστοιχεί δηλαδή σε μία καρστική πηγή ή στο σημείο υδρομέτρησης κάποιου ποταμού.

Οι τρεις δεξαμενές του μεσαίου επιπέδου τροφοδοτούνται από τις ποσότητες νερού που τους παρέχει η δεξαμενή RE-1, με κατανομή που μπορεί να ρυθμισθεί από τον χρήστη. Οι ποσότητες αυτές αποθηκεύονται στις δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4, οι οποίες με την σειρά τους εκφορτίζονται αργά και τροφοδοτούν την δεξαμενή RE-5 της κατώτερης βαθμίδας, με ταχύτητα εκφόρτισης επίσης ρυθμιζόμενη. Με κατάλληλη ρύθμιση της ταχύτητας εκφόρτισης και της κατανομής της τροφοδοσίας των τριών δεξαμενών είναι δυνατόν το σύνολο της εξερχόμενης από τα (ρεζερβουάρ) παροχής να πλησιάζει την παροχή του πραγματικού υδρολογικού συστήματος.

Από την παραπάνω περιγραφή φαίνεται ότι η δεξαμενή RE-1 χρησιμεύει κυρίως στον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου. Οι δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4 καλύπτουν με την διαμόρφωση του υδρογραφήματος. Τέλος η δεξαμενή RE-5 καλύπτει με την διαμόρφωση του τελικού υδρογραφήματος, όταν επιδρούν ειδικοί παράγοντες στην υδρολογική λεκάνη, όπως μεγάλη κατά πλάτος έκταση, πηγές υπερχειλίσης και βασικής ροής, εφαρμογή αντλήσεων κλπ.

### 2.2.2. Λειτουργία του μοντέλου BEMER

Ο υπολογισμός του ισοζυγίου γίνεται βασικά στην δεξαμενή RE-1. Στην αρχή κάθε χρονικού βήματος (time step, το οποίο είναι ημερήσιο στο μοντέλο BEMER και μηνιαίο στο μοντέλο BEMERMHN), εισάγεται η μέση βροχόπτωση. Η μέση βροχόπτωση έχει υπολογισθεί με την χρησιμοποίηση της μεθόδου Thiessen ή κάποιας άλλης μεθόδου.

Από το περιεχόμενο του RE-1 αφαιρείται η δυνητική εξατμισιδιαπνοή, που έχει υπολογισθεί από την μέση μηνιαία θερμοκρασία της λεκάνης, με την μέθοδο Thornthwaite.

Ανάλογα με το ύψος του περιεχομένου που απομένει μέσα στην δεξαμενή, μία ποσότητα νερού θα υπερχειλίζει προσομοιάζοντας τις απώλειες (οπότε φεύγει οριστικά από το μοντέλο) και μία θα παραμείνει. Η τελευταία διοχετεύεται τελικά στις δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4.

Κατά την περίοδο ανομβρίας, η δεξαμενή RE-1 δημιουργεί στο εσωτερικό της ένα έλλειμμα το οποίο, κατά την διάρκεια των βροχοπτώσεων, που ακολουθούν, απορροφά μεγάλες ποσότητες νερού μέχρι να συμπληρωθεί. Επίσης στην δεξαμενή RE-1, εάν οι θερμοκρασίες του χειμώνα είναι πολύ χαμηλές, είναι δυνατόν να αποθηκευθούν ποσότητες βροχής, που αντιστοιχούν σε χιόνι, οι οποίες απελευθερώνονται σταδιακά, όταν αργότερα αυξηθούν και πάλι οι θερμοκρασίες.

Υπάρχουν στο μοντέλο αρκετές παράμετροι που ρυθμίζουν, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υδρολογικής λεκάνης, την μέγιστη συγκρατούμενη ποσότητα νερού, την μέγιστη διηθούμενη στο υπέδαφος ποσότητα, την ταχύτητα δημιουργίας του ελλείμματος κατά το θέρος, την ταχύτητα απορρόφησης των βροχών από το έλλειμμα, την θερμοκρασία κάτω από την οποία αρχίζει η συσσώρευση χιονιού ή αντίστροφα πάνω από την οποία αρχίζει η τήξη του χιονιού κλπ.

Αποτέλεσμα των παραπάνω υπολογισμών, που γίνονται στην δεξαμενή RE-1 είναι να παραχθεί τελικά η ωφέλιμη βροχή ή κατείσδυση, η οποία στο ίδιο χρονικό βήμα κατανέμεται στις δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4 σύμφωνα με μία παράμετρο που ονομάζεται EKT στο μοντέλο.

Οι δεξαμενές RE-2, RE-3 και RE-4 έχουν στην βάση τους μία έξοδο, από την οποία μέσα σε κάθε βήμα χρόνου εκρέει μία ποσότητα νερού ENF που είναι ανάλογη του περιεχομένου H και ανάλογη του συντελεστού εκφόρτισης K του κάθε ρεζερβουάρ. Δηλαδή:

$$ENF = H * K$$

Συνήθως η δεξαμενή RE-2 έχει τον μεγαλύτερο συντελεστή K (και συνεπώς αδειάζει ταχύτερα), ενώ η δεξαμενή RE-4 έχει τον μικρότερο συντελεστή K. Εάν οι δεξαμενές δεν δέχονται τροφοδοσία, τότε σε διαδοχικά χρονικά βήματα, δίνουν μία παροχή, η οποία φθίνει προοδευτικά, όπως μία φθίνουσα εκθετική συνάρτηση. Το άθροισμα των παροχών των τριών δεξαμενών ισοδυναμεί με την παροχή εκφόρτισης της υδρολογικής λεκάνης. Με τον τρόπο αυτό σε διαδοχικά χρονικά βήματα σχηματίζεται το υπολογιζόμενο από το μοντέλο υδρογράφημα.

Το υπολογιζόμενο υδρογράφημα συγκρίνεται με το πραγματικό (μετρημένο) υδρογράφημα και εάν χρειάζεται τροποποιούνται η παράμετρος EKT και οι τρεις συντελεστές εκφόρτισης K(2), K(3) και K(4), ώστε να υπάρξει όσο το

δυνατόν μεγαλύτερη προσέγγιση των δύο υδρογραφημάτων. Η εργασία αυτή ονομάζεται ρύθμιση (calibration) του μοντέλου.

Η δεξαμενή RE-5 αποθηκεύει προσωρινά (εάν χρειασθεί) την ποσότητα του νερού που εκφορτίζεται από τις τρεις προηγούμενες και αφαιρεί τις ενδεχόμενες αντλήσεις ή διαχωρίζει το υδρογράφημα σε δύο υδρογραφήματα, που αντιστοιχούν σε πηγές βάσης και υπερχειλίσης ενός καρστικού συστήματος.

### 2.2.3. Εφαρμογή στο υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου

Το μοντέλο BEMER χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και για την κατασκευή των υδρογραφημάτων των περισσότερων επιφανειακών και καρστικών λεκανών της Ηπείρου, με βάση τα διαθέσιμα υδρογραφήματα και τον όγκο νερού των βροχοπτώσεων που υπολογισθηκε όπως αναλύθηκε στην παράγραφο 2.1.

Βασικός στόχος της εφαρμογής ήταν η δημιουργία χρονοσειρών μηνιαίων παροχών, μήκους μερικών 10ετιών, των μεγάλων ποταμών (σε διάφορα σημεία της διαδρομής τους), καθώς και ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου των καρστικών συστημάτων που κυριαρχούν στην Ηπειρο και επηρεάζουν την διαίτα επιφανειακών και υπογείων νερών. Στην δεύτερη εφαρμογή εντάσσεται και το σημαντικό (από υδρογεωλογικής άποψης) πρόβλημα του διαχωρισμού στον χώρο των διαφόρων καρστικών συστημάτων και του καθορισμού της κατεύθυνσης των υπογείων ροών προς τα σημεία εκφόρτισης των καρστικών υδροφόρων οριζόντων.

Τα αποτελέσματα των εφαρμογών αυτών βρίσκονται στο τελικό στάδιο επεξεργασίας και θα παρουσιασθούν στην επόμενη έκθεση προόδου, που προγραμματίζεται για το τέλος του 1992.

### 3. ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΕΩΝ ΝΕΡΟΥ

#### 3.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται συνοπτικά τα βασικά στοιχεία χρήσεων νερού που είναι καθοριστικά για τον σχεδιασμό της σχηματοποίησης.

Η περιοχή μελέτης αποτελείται από τις λεκάνες Αράχθου, Λούρου, Ιωαννίνων, Αώου, Δρίνου, Καλαμά, Αχέροντα, Μαργαριτίου, Πάργας και Κέρκυρας.

Οι υδρολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή καθώς και η αλληλεξάρτηση των έργων και χρήσεων στις λεκάνες της Ηπείρου, οδηγούν στη θεώρηση του ακόλουθου σχήματος:

- Σύνδεση των ποταμών Αράχθου και Λούρου μέσω των αρδευτικών έργων της πεδιάδας Αρτας-Πρέβεζας.
- Σύνδεση των λεκανών Ιωαννίνων, Καλαμά μέσω της σήραγγας Λαψίστας.
- Σύνδεση των ποταμών Αώου, Αράχθου μέσω της σήραγγας εκτροπής από το ΥΗΕ Αώου στο φράγμα Μετσοβίτικου.
- Σύνδεση των ποταμών Αώου και Δρίνου.
- Οι λεκάνες Μαργαριτίου, Πάργας και το νησί της Κέρκυρας, αποτελούν ανεξάρτητα τμήματα και θα μελετηθούν χωριστά.

#### 3.2. Καλλιέργειες

Στο σύστημα Αράχθου, Λούρου, πεδιάδας Αρτας-Πρέβεζας, δεσπόζει το μεγάλο αρδευτικό έργο της πεδιάδας. Αρδευτικά έργα στον Λούρο υπάρχουν επίσης στην Κερασώνα, Μποϊδά-Μαυρή και Λάμαρη. Τα έργα αυτά αρδεύονται από επιφανειακά και από υπόγεια νερά. Από εκτροπή του Αράχθου θα αρδευθεί μελλοντικά η πεδινή έκταση στο Πέτα.

Στη λεκάνη Αώου, υπάρχουν τα αρδευτικά της πεδιάδας Κόνιτσας και Αηδονοχωρίου-Μολυβδοσκεπάστης που αρδεύονται από τον Αώο, τα αρδευτικά (αριστερής και δεξιάς όχθης) Βοιδομάτη και το αρδευτικό Μελισσόπετρας που αρδεύεται από τον Σαραντάπορο.

Στη λεκάνη του Καλαμά οι αρδευόμενες εκτάσεις είναι δυνατόν να ομαδοποιηθούν στις ακόλουθες:

- Αρδευτικά έργα Ανω Καλαμά. Περιλαμβάνονται οι εκτάσεις Παρακαλάμου και Κουκλιών-Μαζαρακίου που αρδεύονται από πηγές του Καλαμά και από τον παραπόταμο του Γορμό. Μελλοντικά πρόκειται να αρδευθούν επιπλέον εκτάσεις με νέα έργα που ήδη κατασκευάζονται.
- Αρδευτικά έργα Μέσου Ρού Καλαμά. Αρδεύονται αποκλειστικά από τον Καλαμά.
- Αρδευτικά έργα Κάτω Ρού Καλαμά.

Στη λεκάνη Ιωαννίνων υπάρχει το αρδευτικό έργο γύρω από την λίμνη και το αρδευτικό του Ροδοτοπίου που αρδεύεται από την σήραγγα της Λαψίστας.

Στη λεκάνη του Αχέροντα υπάρχουν:

- το έργο της πεδιάδας Αχέροντα. Αρδεύεται κατά ένα μέρος από τον κύριο κλάδο και κατά το υπόλοιπο από τον παραπόταμο Κωκυτό.
- το έργο των εκβολών Αχέροντα. Αρδεύεται από τις πηγές της Πούντας.

Οι λεκάνες Μαργαριτίου και Πάργας είναι δυνατόν να θεωρηθεί ότι ικανοποιούν τις αρδευτικές τους ανάγκες αποκλειστικά από τους δικούς τους πόρους, επιφανειακούς ή υπόγειους.

Το νησί της Κέρκυρας είναι επίσης ανεξάρτητο σύστημα.

Οι διαφορετικοί γεωλογικοί σχηματισμοί στο βόρειο, κεντρικό και νότιο τμήμα του νησιού, καθώς και η ποικιλία στην ποιότητα των υδατικών πόρων, επιβάλλουν τον χωρισμό σε τρία ανεξάρτητα υποσυστήματα που ικανοποιούν τις ανάγκες τους σχεδόν εξ ολοκλήρου από τους υπόγειους υδατικούς πόρους.

Στον Πίνακα 3 που ακολουθεί παρουσιάζονται οι υφιστάμενες αρδευτικές εκτάσεις και η σύνθεση καλλιεργειών που εφαρμόστηκε σ'αυτές τα τελευταία χρόνια.

### 3.3. Ταμιευτήρες

Στο υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου υπάρχουν αρκετοί ταμιευτήρες σε λειτουργία και σε προγραμματισμό από τους οποίους οι περισσότεροι θα χρησιμοποιούνται κυρίως για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Υπάρχουν όμως και άλλοι μικρότερης χωρητικότητας με τη μορφή αναρρυθμιστικών φραγμάτων ή απλών εκτροπών, που συμβάλλουν στην άρδευση καλλιεργήσιμων εκτάσεων με την αποθήκευση μεγάλων ποσοτήτων νερού ή μόνο με την αναρρύθμιση της διαίτας των ποταμών.

Στη λεκάνη Αράχθου υπάρχει ο ταμιευτήρας του ΥΗΕ Πουρναρίου που βρίσκεται σε λειτουργία και ο μικρός ταμιευτήρας Πουρνάρι ΙΙ που πρόκειται σύντομα να εξυπηρετεί αρδευτικές ανάγκες της πεδιάδας Αρτας και συγχρόνως να συμβάλλει στην παραγωγή ενέργειας αιχμής. Μελλοντικά πρόκειται να κατασκευαστούν ταμιευτήρες για την λειτουργία των ΥΗΕ Μετσοβίτικου, Στενού-Καλαριτικού και Αγίου Νικολάου.

Στον Λούρο υπάρχει ο ταμιευτήρας του ΥΗΕ Λούρου.

Στη λεκάνη Αώου λειτουργεί από το 1991 το ΥΗΕ Πηγών Αώου το οποίο μελλοντικά πρόκειται να συνδεθεί με το ΥΗΕ Μετσοβίτικου. Μελλοντικά η ΔΕΗ σχεδιάζει την κατασκευή ταμιευτήρων στο Ελεύθερο και στην Αγία Βαρβάρα στον Σαραντάπορο, καθώς και εκτροπή στον Καλαμά, χωρίς όμως αυτήν τη στιγμή να έχει εντάξει κανένα έργο στα αναπτυξιακά της προγράμματα για το κοντινό μέλλον.

Στην περιοχή της Κόνιτσας πρόκειται να κατασκευαστεί μελλοντικά αναρρυθμιστικό φράγμα για την άρδευση της πεδιάδας Κόνιτσας στο οποίο θα συγκεντρώνονται ποσότητες νερού από τους ταμιευτήρες στο Ελεύθερο και την Αγία Βαρβάρα, με σκοπό την εκτροπή προς τον Καλαμά.

Στη λεκάνη Καλαμά δεν υπάρχουν ταμιευτήρες. Σαν πιθανές μελλοντικές θέσεις φραγμάτων κατά μήκος του Καλαμά θεωρούνται από τη ΔΕΗ οι ακόλουθες: Γλύζιανη, με ταμιευτήρα που πρόκειται να εμπλουτιστεί με νερά από την λεκάνη του Αώου, Σουλόπουλο, Βροσίνα και Μινίνα.

Στη λεκάνη του Αχέροντα δεν υπάρχουν ταμιευτήρες.

Στην Κέρκυρα υπάρχουν μόνο μικρά αρδευτικά φράγματα, και λιμνοδεξαμενές υπό κατασκευή ή υπό μελέτη.

Ακολουθεί ο Πίνακας 4 με στοιχεία για τα ΥΗΕ και τους ταμιευτήρες στο Υδατικό Διαμέρισμα Ηπείρου, υφιστάμενα και μελλοντικά.

ΙΟΑΚΛ	ΙΟΡΟ	ΙΙΟΗΝ	ΚΑΡΑΡ	ΚΑΚΟΥ	ΚΑΛΙ	ΚΑΜΡ	ΚΑΚΡ	ΑΟΚΟ	ΑΟΑΒ	ΑΟΔΒ	ΑΧΕ	ΑΧΡΡ	ΑΧΚΚ	ΚΕΑΘ
οικισμοι														
δαση-ελη														
κοινοχ. εκτ.														
αγροασπασο														
κοφτολειβ.														
αμπελοι														
απαβασιτος														
βαμβακι														
μηδικη														
εσπεριδοει														
τεχν. λειμο														
κτηρευτικα														
φασαλια							400							
τσιτηρα	2840	1000					800	500		100				
φουντουκιε														
ελιες														
ιδι.αφ. ετησι														460
ΠΑΡΕΥΘΗΜΕΝΑ														
απαβασιτος	8780	3800	1200	7000	3150	500	900	8000	1000	1620			5700	120
βαμβακι														
μηδικη	4850	2100	370	1020	600	50	4273	2850		700			2500	230
δενδρομειδεις							3447	100		50			1500	
σογια							1080						300	
κτηρευτικα	700	400		100			2285	50		10				50
φασαλια														
απορ. φυτωρ														
φουντουκιε														
ελιες														
ιδι.αφ. ετησι	2125		380	880			390			20			500	
καπνος	745		300											
οικ. κοινοχ.														
χερσα	8460	4700	5750	3000	1250	550	100	1000	1200	170		1000		680
ξηρικη	16800	5700	5750	3000	1250	550	100	12000	1500	270		1000		1160
αρδευσεις	17200	6300	2250	9000	3750	550	900	11720	11000	2400		1000	10500	400
συνολο	34000	12000	8000	12000	5000	1100	1000	129720	12500	2200	2670	2000	10500	1560

σημ: ξηρικη + αρδευσεις= συνολο (αρδευσιμων εκτασεων)

Πίνακας 3. Υφιστάμενες αρδευτικές εκτάσεις και σύνθεση καλλιεργειών για το διαμέρισμα Ηλείου

ΙΟΚΛ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΚΡΥΑΣ-ΛΑΨΙΣΤΑΣ ΑΟΚΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΚΟΝΙΣΤΑΣ  
 ΙΟΡΟ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΠΟΡΟΥ ΑΟΑΒ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΡΙΣΤΕΡΗΣ ΟΧΘΗΣ ΒΟΙΔΟΜΑΤΗ  
 ΙΟΑΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΝΑΤΟΛΗΣ ΑΟΔΒ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΕΞΙΑΣ ΟΧΘΗΣ ΒΟΙΔΟΜΑΤΗ  
 ΚΑΡΑΡ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΒΕΛΛΑΣ-ΠΑΡΑΚΑΛΑΜΟΥ ΑΧΕ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΧΕΡΟΝΤΑ ΑΠΟ ΚΟΚΥΤΟ (25.000)- ΓΛΥΚΗ(17.000)  
 ΚΑΚΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΚΟΥΚΛΙΩΝ ΜΑΖΑΡΑΚΙΟΥ ΑΧΡΡ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΧΕΡΟΝΤΑ-ΠΟΥΝΤΑΣ  
 ΚΑΛΙ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΛΙΒΙΝΙΟΥ ΑΧΚΚ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΧΕΡΟΝΤΑ-ΠΗΛΑΤΙΖΑΣ ΑΠΟ ΠΗΓΗ ΚΟΡΩΝΗΣ  
 ΚΑΜΡ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΜΕΣΟΥ ΡΟΥ ΚΑΛΑΜΑ ΑΟΔΡ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΔΡΙΝΟΥ -  
 ΚΑΚΡ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΚΑΤΩ ΚΑΛΑΜΑ ΚΕΑΘ ΚΕΡΚΥΡΑ- ΑΡΔΕΥΤΙΚΟ ΑΓ. ΔΟΥΛΩΝ

Ταμειωτήρες	Ίσχυς (MW)	Πρώτευουσα (GWh)	Δευτ/σα (GWh)	Όγκος (m <sup>3</sup> )
Λουρου	10			15*10 <sup>6</sup>
Πουρναρι Ι	300	150		700*10 <sup>6</sup>
Πουρναρι ΙΙ	6 27			5*10 <sup>6</sup>
Μεσοβιτικού	25	3		0.5*10 <sup>6</sup>
Αγ. Νικόλαος	300	130		140*10 <sup>6</sup>
Στενο-Καλαριτικό	3*130	624	78	1.8*10 <sup>6</sup>
Πηγών Αώου	210	203	13	262*10 <sup>6</sup>
Ελευθερο	2* 62	205	80	110*10 <sup>6</sup>
Αγ. Βαρβάρα	2*17.5	62	44	200*10 <sup>6</sup>
Γλυζιανη	100-200	177-366	76/31	5*10 <sup>6</sup>
Σουλασκιά	35-60	61-108	50/36	48*10 <sup>6</sup>
Βρασινα	100-146	172-255	66/41	300*10 <sup>6</sup>
Μιλινα	66-96	145-210	88/66	55*10 <sup>6</sup>

Πίνακας 4. Στοιχεία υδροηλεκτρικών έργων διαμερίσματος Ηπείρου

### 3.4. Υδρευση

Όπως είχε αναφερθεί και στην Προκαταρκτική Έκθεση, προβλήματα ύδρευσης εμφανίζονται τοπικά μόνο στο διαμέρισμα. Τα σημαντικότερα προβλήματα ύδρευσης στην περιοχή μελέτης τα οποία και θα συμπεριληφθούν στη σχηματοποίηση εμφανίζονται στις περιοχές:

- Πρέβεζας-Λευκάδας
- Ιωαννίνων
- Πάργας
- Κέρκυρας



## 4. ΣΧΗΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

### 4.1. Γενικά

Με βάση τα στοιχεία του κεφαλαίου 3 συνετέθη το βασικό σχέδιο σχηματοποίησης του διαμερίσματος. Το σχέδιο αυτό, που μπορεί να προσαρμοσθεί κατά την διάρκεια της μελέτης για την καλύτερη προσομοίωση του συστήματος θα αποτελέσει, την βάση ανάπτυξης του λογισμικού.

Βασική διαπίστωση ήταν κατ'αρχήν ότι υπάρχει σχετικά μεγάλος βαθμός ανεξαρτησίας πολλών λεκανών του διαμερίσματος, που ίσως θα επέτρεπε και την χωριστή προσομοίωσή τους. Στο πλαίσιο όμως των στόχων διαμόρφωσης ενιαίας πολιτικής για το διαμέρισμα και για να εξασφαλισθεί η δυνατότητα εξέτασης των δυνατοτήτων διασύνδεσης λεκανών του διαμερίσματος, αποφασίστηκε τελικά να γίνει μια ενοποιημένη προσομοίωση του όλου συστήματος, με εξαίρεση την Κέρκυρα, που παρουσιάζει μια αυξημένη φυσική απομόνωση. Έτσι, διαμορφώθηκαν ουσιαστικά δύο σχηματοποιήσεις, μία για το χερσαίο τμήμα του διαμερίσματος και μία για την Κέρκυρα.

Τα συστήματα που, στο χερσαίο τμήμα της Ηπείρου, παρουσιάζουν σήμερα διαχειριστική αυτοτέλεια είναι:

- Σύστημα λεκανών Λούρου, Αράχθου, Αώου (με τις υπολεκάνες Σαραντάπορου, Βοιδομάτη, Δρίνου).
- Σύστημα λεκανών Καλαμά και Ιωαννίνων.
- Λεκάνη Αχέροντα
- Λεκάνη Μαργαριτίου
- Λεκάνη Πάργας

### 4.2. Είδη κόμβων

Το πρόγραμμα RIBASIM έχει την δυνατότητα προσομοίωσης του τρόπου χρήσεως νερού με διάφορα είδη κόμβων.

Για την σχηματοποίηση της υποδομής των παραπάνω συστημάτων χρησιμοποιήθηκαν κόμβοι:

- εισόδου
- προσομοίωσης ταμιευτήρων
- προσομοίωσης αρδευόμενων εκτάσεων
- προσομοίωσης ιχθυοκαλλιεργείων
- προσομοίωσης εκτάσεων με πολλαπλές χρήσεις (άρδευσης, ιχθυοκαλλιεργείων, γετρήσεων κλπ.)
- προσομοίωσης υδρεύσης περιοχών
- προσομοίωσης φυσικών μειώσεων παροχής ποταμών π.χ. μέσω καταβοθρών κλπ.

Για την τεχνική αρτιότητα της προσομοίωσης γίνεται επιπλέον χρήση κόμβων:

- συμβολής κλάδων
- εκτροπής ή διακλάδωσης
- τερματικών
- ελάχιστης απαιτούμενης παροχής

### 4.3. Σχηματοποίηση σημερινής κατάστασης

Στην σχηματοποίηση, βλ. Σχήματα 6 και 7, έγινε προσπάθεια να αποδοθεί η κατάσταση υφιστάμενων χρήσεων και έργων καθώς και η μεταξύ τους σχέση.

Ειδικότερα, τα υφιστάμενα έργα και οι χρήσεις στο σύστημα Λούρου, Αράχθου και Αώου σχηματοποιούνται με τους ακόλουθους κόμβους:

- εισόδου: 11 κόμβοι εισόδου για τη λεκάνη Λούρου, 5 για τη λεκάνη Αράχθου, και 5 για τη λεκάνη Αώου με τις υπολεκάνες Σαραντάπορου, Βοιδομάτη και Δρίνου.
- ταμιευτήρων: 2 κόμβοι για το φράγμα Λούρου και Πουρνάρι.
- αρδευόμενων εκτάσεων: 1 κόμβος στο Λούρο για το αρδευτικό Χανόπουλου, 1 στον Αώο για τις περιοχές Αηδονοχωρίου-Μολυβδοσκεπάστης, 1 στον Σαραντάπορο για το αρδευτικό Μελισσόπετρας και 1 στο Δρίνο.
- ιχθυοκαλλιέργειών: 1 κόμβος στο Λούρο για τα ιχθυοτροφεία Ζίτακαι Τερόβου.
- εκτάσεων πολλαπλών χρήσεων: 2 κόμβοι στο Λούρο για χρήσεις άρδευσης-ιχθυοτροφείων στην Παναγιά και στη Λάμαρη, 3 για το αρδευτικό και τα χελοτροφεία της πεδιάδας Αρτας-Πρέβεζας, και 1 στον Αώο για την πεδιάδα Κόνιτσας.
- ύδρευσης: 1 κόμβος στο Λούρο για την ύδρευση της Πρέβεζας.
- φυσικών μειώσεων: 1 κόμβος στον Λούρο
- 28 κόμβοι συμβολής κλάδων
- 10 κόμβοι εκτροπής
- 3 κόμβοι διακλάδωσης
- 4 κόμβοι τερματικοί
- 4 κόμβοι ελάχιστης απαιτούμενης παροχής.

Στο σύστημα Ιωαννίνων και Καλαμά η υφιστάμενη κατάσταση σχηματοποιείται με τους ακόλουθους κόμβους:

- εισόδου: 2 για τη λεκάνη Ιωαννίνων, και 6 για τη λεκάνη Καλαμά.
- εκτάσεων πολλαπλών χρήσεων: 2 κόμβοι στη λεκάνη Ιωαννίνων για άρδευση από επιφανειακά ή/και υπόγεια νερά και 3 κόμβοι για τα αρδευτικά του Καλαμά.
- ύδρευσης: 1 κόμβος για την ύδρευση της πόλης των Ιωαννίνων.
- 11 κόμβοι συμβολής κλάδων
- 6 κόμβοι εκτροπής
- 3 κόμβοι τερματικοί
- 1 κόμβος ελάχιστης απαιτούμενης παροχής

Στη λεκάνη Αχέροντα χρησιμοποιούνται:

- 3 κόμβοι εισόδου.
- 3 κόμβοι εκτάσεων πολλαπλών χρήσεων: 3 για άρδευση από επιφανειακά ή/και υπόγεια νερά.
- 5 κόμβοι συμβολής κλάδων.
- 3 κόμβοι εκτροπής.
- 1 κόμβος τερματικός.
- 1 κόμβος ελάχιστης απαιτούμενης παροχής

Οι κλειστές λεκάνες Πάργας και Μαργαριτίου είναι δυνατόν να σχηματοποιηθούν με 1 κόμβο εισόδου, 1 κόμβο εκτροπής, 1 κόμβο ύδρευσης, 1 κόμβο πολλαπλών χρήσεων, 1 κόμβο συμβολής, 1 κόμβο ελάχιστης παροχής και 1 τερματικό κόμβο αντίστοιχα.

Στην Κέρκυρα η υφιστάμενη κατάσταση σχηματοποιείται με τρία υποσυστήματα:

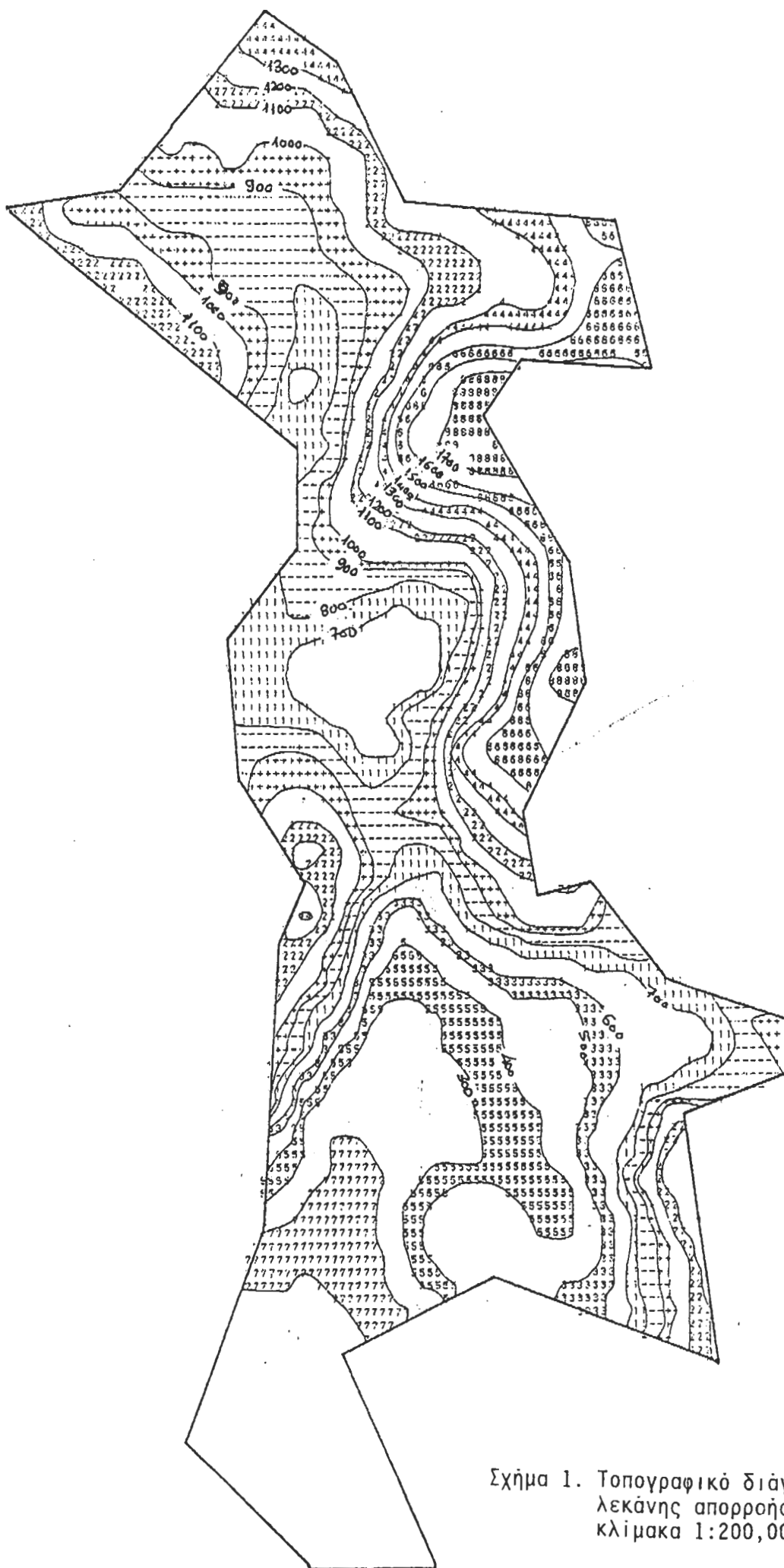
- βόρειου τμήματος, που αποτελείται από:
  - 3 κόμβους εισόδου,
  - 2 κόμβους-υπόγειους ταμιευτήρες,

- 2 κόμβους εκτροπής,
- 1 κόμβο συμβολής,
- 1 κόμβο άρδευσης για την περιοχή Αγ. Δούλων,
- 2 κόμβους ύδρευσης για τις περιοχές Ξανθάτες και Κασσιόπη,
- 4 τερματικούς κόμβους.
- κεντρικού τμήματος, που αποτελείται από:
  - 2 κόμβους εισόδου,
  - 2 κόμβους-υπόγειους ταμιευτήρες,
  - 3 κόμβους εκτροπής,
  - 1 κόμβο συμβολής,
  - 1 κόμβο ύδρευσης για την πόλη της Κέρκυρας και
  - 2 τερματικούς κόμβους.
- νότιου τμήματος, που αποτελείται από:
  - 2 κόμβους εισόδου,
  - 2 κόμβους-υπόγειους ταμιευτήρες,
  - 1 κόμβο εκτροπής,
  - 1 κόμβο συμβολής,
  - 1 κόμβο άρδευσης για τις αρδευτικές ανάγκες κοινοτήτων Λευκίμης,
  - 1 κόμβο ύδρευσης για τις κοινότητες Λευκίμης,
  - 2 κόμβους τερματικούς.

#### 4.4. Σχηματοποίηση σημερινής κατάστασης

Για την σχηματοποίηση της μελλοντικής ανάπτυξης στην περιοχή μελέτης, θα ληφθούν υπόψη, πέραν της σημερινής διάταξης, και οι εξής χρήσεις:

- η σύνδεση Αώου και Καλαμά
- η πλήρης ανάπτυξη ΥΗΕ στους ποταμούς Αώου και Καλαμά
- η αύξηση των αρδευόμενων εκτάσεων με τα έργα που πρόκειται να κατασκευαστούν
- η ένταξη νέας αρδευόμενης από γεωτρήσεις περιοχής (Λιβάδι Ρόπα) στο κεντρικό τμήμα της Κέρκυρας.

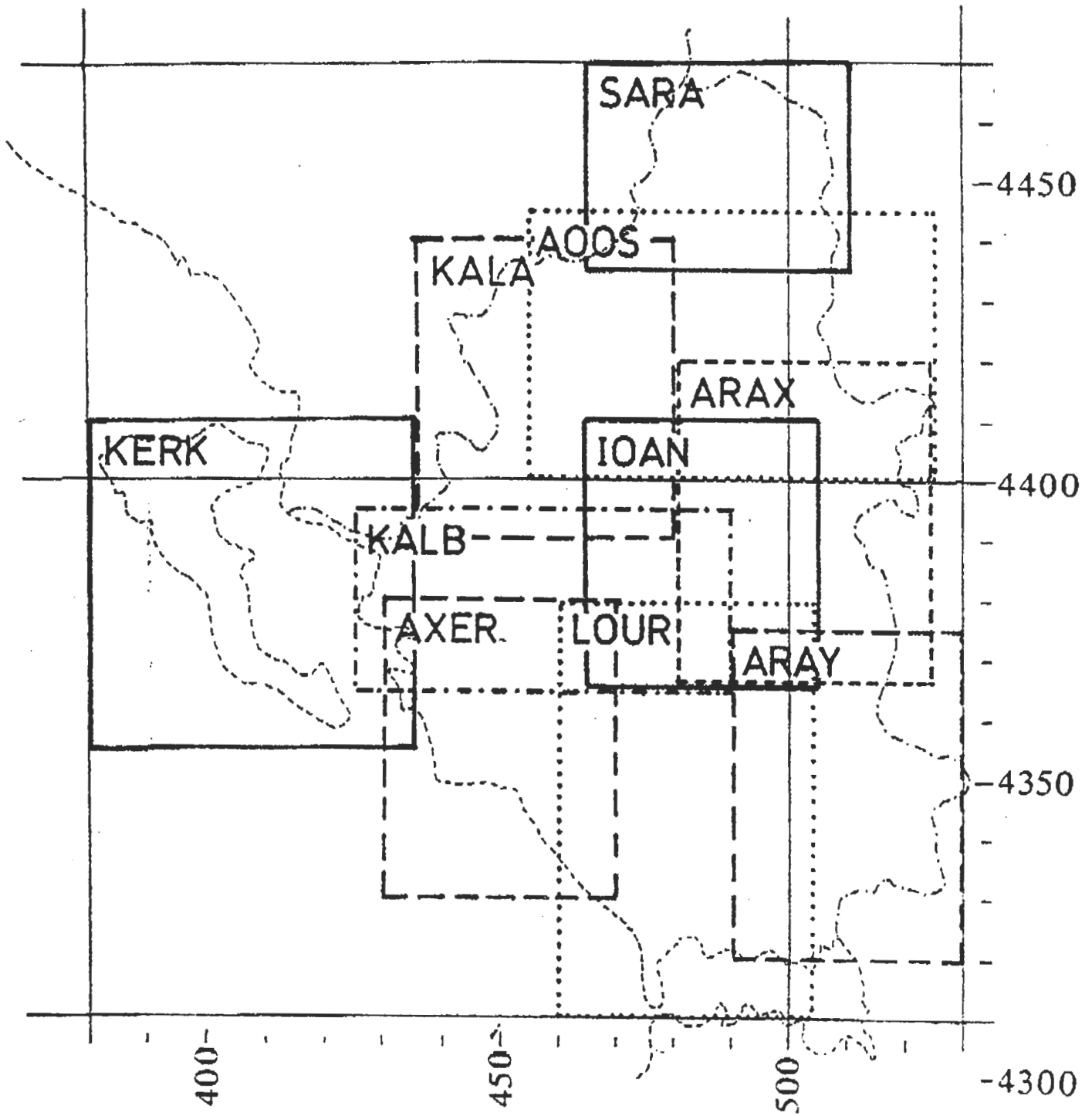


Σχήμα 1. Τοπογραφικό διάγραμμα επιφάνειας  
 λεκάνης απορροής Αράχθου  
 κλίμακα 1:200,000

ΑΡΑΧΘΟΣ

ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

Αρχ. Κούβος	Τελ. Κούβος	Αρχ. Συντ.	Τελ. Συντ.	Μήκος	Επίπεδο
27	482.00	553.40	55.05	109	



Σχήμα 2. Διάταξη βροχομετρικών ενοτήτων στο υδατικό διαμέρισμα Ηπείρου, κλίμακα 1:1,000,000.

1951, 1956

Υποπερίοδος εφαρμογής για  
τους βροχομετρ. σταθμούς

D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\PENTOLAK.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\PENTEPHG.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\ARAKTHOS\PLATANOU.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\ARAKTHOS\SKIADADE.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\ARAKTHOS\KALENT-K.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\NIKOLITS.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\LOUXORIO.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\NKERASOU.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\ARAKTHOS\ANEZA.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\AXERON\KANALAKI.MHN  
D:\YDROLOG\BROXES\AXERON\SKAFIDOT.MHN

Αρχεία βροχομετρικών  
σταθμών (11)

\*\*\*\*\*

Τέλος βροχομετρικών  
σταθμών του πλαισίου

D:\YDROLOG\BROXES\LOUROS\LOUR

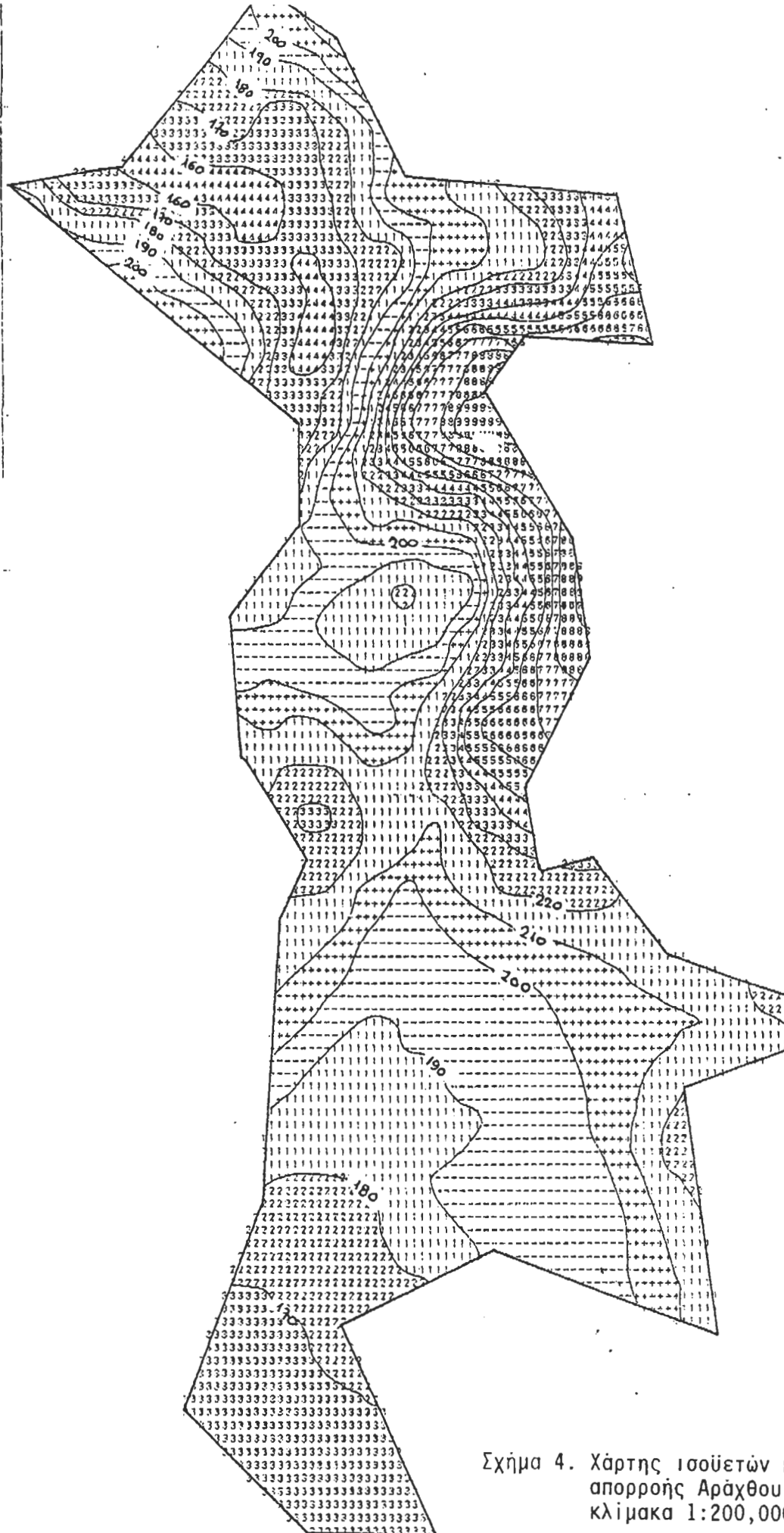
Αρχεία σημειακών  
βροχοπτώσεων του  
πλαισίου(αποτελέσματα)

D:\YDROLOG\TOPOGRAF\HPEIROS,460,4380,505,4310 Αρχείο τοπογρ. σημείων  
και συντεταγμένες  
κορυφών πλαισίου

\*\*\*\*\*

Τέλος αρχείου  
LOUR5156.TND

Σχήμα 3. Αρχείο LOUR5156.TND των ενεργών βροχομετρικών σταθμών  
υποπεριόδου 1951-1956 για την βροχομετρική ενότητα Λούρου.

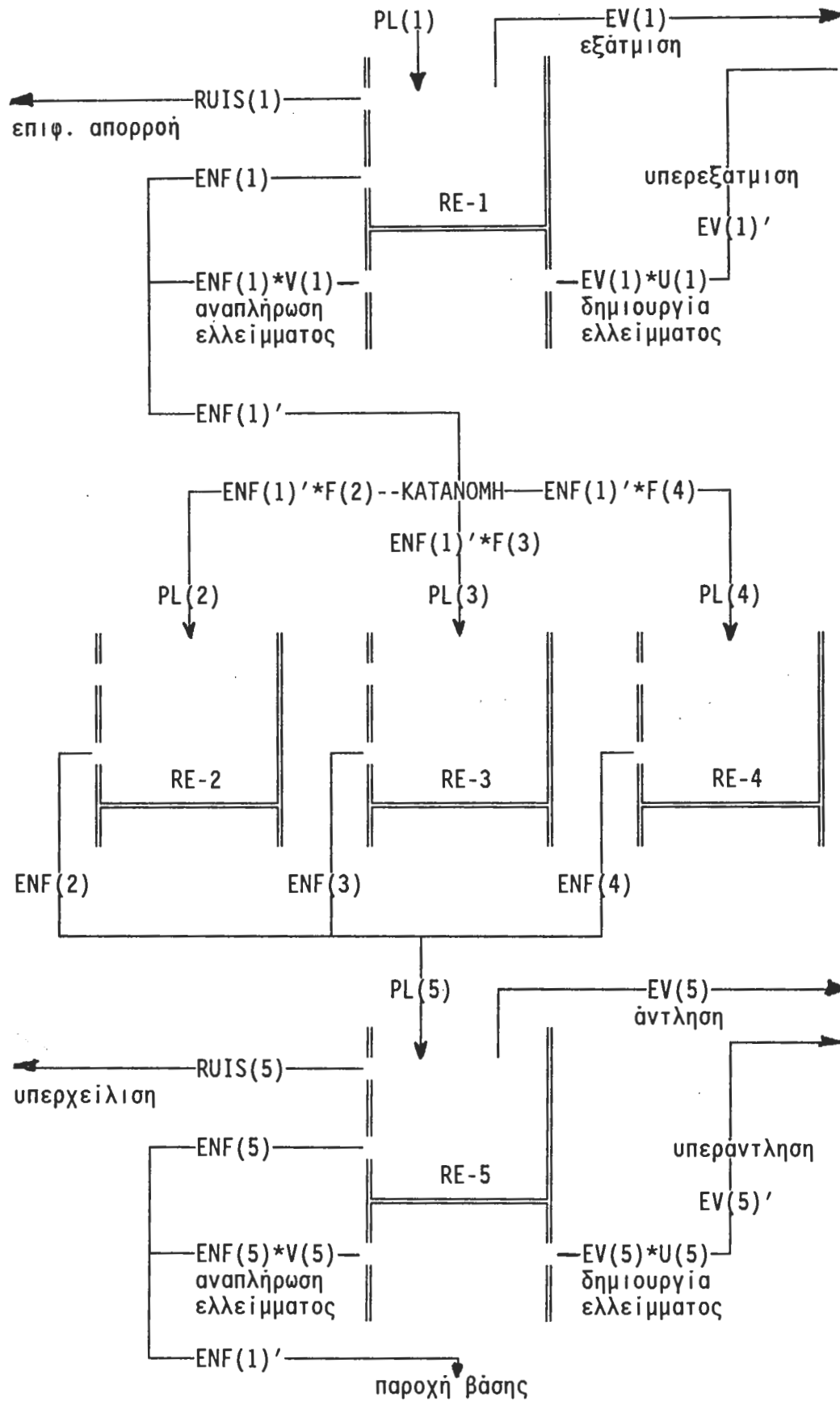


Σχήμα 4. Χάρτης ισοϐετών καμπυλών λεκάνης απορροής Αράχθου για το 1981 κλίμακα 1:200,000

ΑΡΑΧΘΟΣ

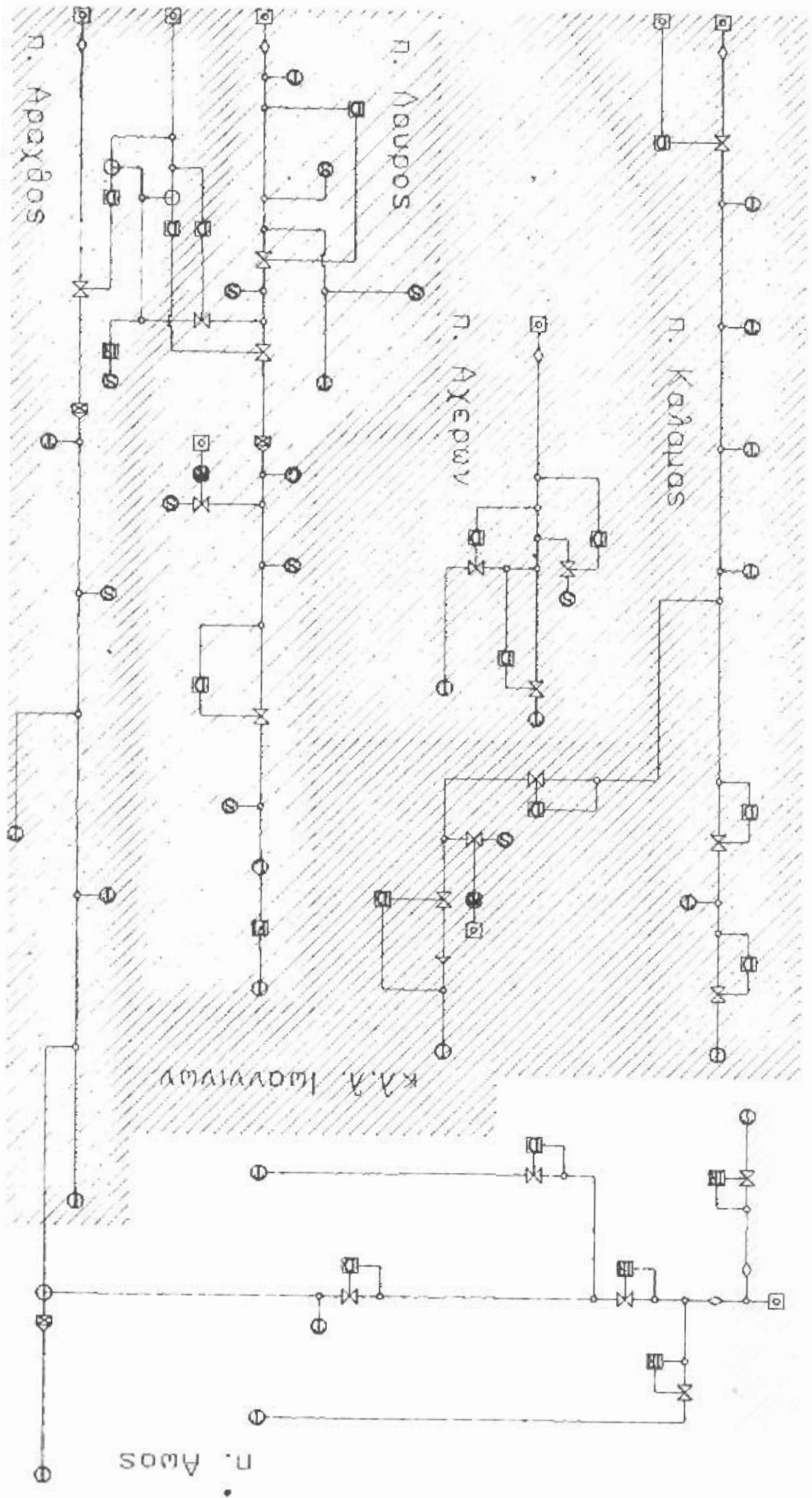
ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 1981

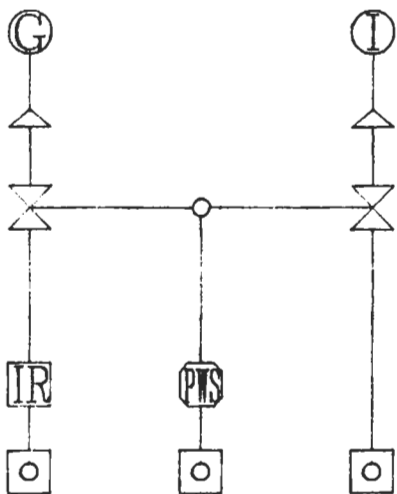
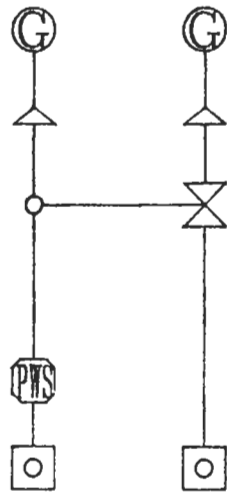
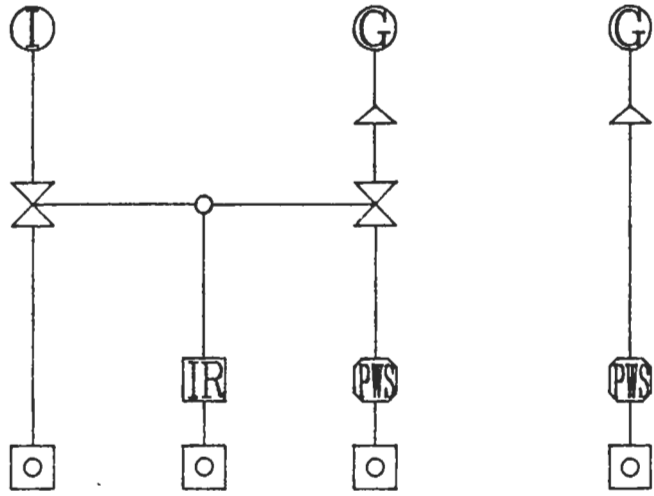
Αρχ. Κούβες	Τελ. Κούβες	Αρχ. Συντ.	Τελ. Συντ.	Μήκος	Επιχειρία
X	I	27	480.00	535.00	103



Σχήμα 5. Σχηματική διάταξη δομής του μοντέλου BEMER







Σχήμα 7. Σχηματοποίηση σημερινής κατάστασης για την Κέρκυρα (συμβολισμοί κόμβων κατά RIBASIM)

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ**  
**ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ**

## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Οι δύο πρώτες στήλες περιέχουν την περίοδο μετρήσεων, ενώ οι τρεις επόμενες περιέχουν τις συντεταγμένες x, y και το υψόμετρο z των βροχομετρικών σταθμών.

### Λεκάνη: ΑΟΟΣ

ΑΜΑΡΑΝΤΟΣ	1967	1991	476.4	4445.7	925
ΒΟΒΟΥΣΑ	1967	1988	504.5	4420.9	980
ΒΟΥΡΜΠΙΑΝΗ	1967	1990	482.1	4454.3	950
ΒΟΥΡΜΠΙΑΝΗ ΥΠΘ. 50-67	1950	1990	482.1	4454.3	950
ΔΙΣΤΡΑΤΟ	1971	1990	501.3	4430.9	950
ΕΠΤΑΧΩΡΙ	1978	1990	502.0	4452.4	850
ΗΛΙΟΧΩΡΙ	1975	1979	492.2	4425.5	850
ΚΗΠΟΙ-Α	1967	1988	482.3	4412.9	790
ΚΟΝΙΤΣΑ-Α	1955	1982	478.9	4433.1	550
ΚΟΝΙΤΣΑ-Χ ΥΠΘ. 50-55	1950	1982	478.9	4433.1	550
ΛΑΙΣΤΑ	1981	1990	496.2	4424.9	1000
ΛΥΚΟΡΑΧΗ	1982	1990	491.3	4457.3	1000
ΜΑΖΙ	1978	1990	471.5	4432.2	475
ΠΑΔΕΣ	1967	1990	492.2	4432.4	1170
ΠΑΠΙΓΚΟ	1971	1990	476.0	4424.5	900
ΠΛΑΓΙΑ	1976	1976	494.6	4453.9	0
ΠΛΗΚΑΤΙ	1971	1990	480.4	4460.7	1250
ΠΟΥΡΝΙΑ	1971	1990	486.7	4441.8	900
ΣΚΑΜΝΕΛΙ	1973	1982	487.2	4417.8	1150
ΦΟΥΡΚΑ	1973	1990	495.2	4445.8	1350

### Λεκάνη: ΚΑΛΑΜΑΣ

ΑΕΤΟΠΕΤΡΑ	1981	1990	460.7	4402.3	800
ΑΕΤΟΣ	1976	1990	448.2	4380.7	150
ΑΝΘΟΧΩΡΙ	1973	1990	470.9	4375.5	450
ΒΑΣΙΛΙΚΟ	1957	1988	465.7	4429.0	769
ΔΕΣΠΟΤΙΚΟ	1970	1980	462.7	4398.8	280
ΖΙΤΣΑ	1976	1990	470.0	4400.7	700
ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ	1951	1991	436.7	4373.0	30
ΙΩΑΝΝΙΝΑ-Α	1914	1991	485.0	4394.5	470
ΚΑΛΛΙΘΕΑ	1976	1990	453.9	4375.7	300
ΛΙΜΝΗ	1981	1990	470.0	4418.5	600
ΛΙΣΤΑ	1973	1980	454.6	4399.5	450
ΜΑΖΑΡΑΚΙ	1981	1990	466.4	4406.4	420
ΜΟΝΗ ΒΕΛΛΑ	1972	1989	468.0	4413.5	560
ΜΟΝΗ ΒΕΛΛΑ	1950	1991	468.0	4413.5	560
ΠΛΑΚΩΤΗ	1973	1990	454.8	4381.5	360
ΠΟΛΥΔΩΡΟ	1973	1990	462.7	4387.6	280
ΠΟΛΥΛΟΦΟ	1973	1990	474.8	4387.2	710
ΣΟΥΛΟΠΟΥΛΟ ΥΠΔΕ+ΥΠΓΕ	1950	1991	466.3	4396.2	200
ΣΟΥΛΟΠΟΥΛΟ-Β ΥΠΔΕ	1950	1974	466.3	4396.2	200
ΣΟΥΛΟΠΟΥΛΟ-Γ ΥΠΓΕ	1966	1991	466.3	4396.2	200
ΦΙΛΙΑΤΕΣ	1953	1991	440.5	4383.5	180

### Λεκάνη: ΑΧΕΡΟΝ

ΑΝΩ ΣΚΑΦΙΔΩΤΗ	1951	1987	469.0	4349.0	700
ΚΑΝΑΛΑΚΙ	1950	1991	465.5	4343.3	24
ΚΑΣΤΡΙ	1976	1987	463.5	4345.5	50
ΠΑΡΑΜΥΘΙΑ	1976	1988	457.8	4369.7	250
ΠΟΛΥΣΤΑΦΥΛΛΟ	1981	1988	478.4	4357.0	420

Λεκάνη: ARAKTHOS

ΑΓΝΑΝΤΑ	1950	1989	507.0	4369.0	660
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗ	1950	1989	503.1	4387.0	880
ΑΝΕΖΑ	1950	1989	493.2	4326.7	10
ΑΝΕΜΟΡΡΑΧΗ	1964	1982	503.1	4352.0	380
ΑΝΩ ΚΑΛΕΝΤΙΝΗ	1960	1982	514.6	4346.2	480
ΑΝΩ ΠΕΤΡΑ	1960	1980	509.9	4335.7	560
ΑΡΤΑ-Α	1900	1991	498.3	4335.0	45
ΓΡΕΒΕΝΙΤΙΟ-Α	1950	1989	501.0	4407.8	980
ΔΙΚΟΡΦΟ	1950	1989	483.6	4405.0	974
ΕΛΑΤΟΧΩΡΙ	1963	1982	497.0	4414.0	1014
ΚΑΣΤΑΝΙΑ ΧΑΜΗΛΗ	1960	1980	526.5	4351.6	700
ΚΑΤΩ ΚΑΛΕΝΤΙΝΗ	1950	1989	503.0	4345.7	160
ΜΑΤΣΟΥΚΙ	1964	1988	514.0	4379.9	1079
ΜΕΓΑΛΟ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	1960	1988	507.9	4398.6	1040
ΜΕΤΣΟΒΟ-Α	1950	1988	516.4	4403.6	1157
ΜΙΚΡΗ ΓΟΤΙΣΤΑ	1959	1988	504.4	4394.2	850
ΠΛΑΤΑΝΟΥΣΑ ΠΑΛ	1950	1966	501.5	4363.0	450
ΠΛΑΤΑΝΟΥΣΑ ΠΑΛ+ΝΕΟ	1950	1989	501.5	4363.0	550
ΠΟΥΡΝΑΡΙ-Α	1974	1982	502.5	4337.2	47
ΠΡΑΜΑΝΤΑ-Α	1962	1976	508.4	4375.7	835
ΠΡΑΜΑΝΤΑ-Β	1963	1988	508.4	4376.1	817
ΣΚΙΑΔΑΔΕΣ	1950	1982	512.1	4358.4	750
ΣΚΟΥΛΗΚΑΡΙΑ	1959	1988	522.5	4336.7	827
ΣΚΟΥΛΗΚΑΡΙΑ ΥΠΟΘ. 50-58	1950	1988	522.5	4336.7	827
ΦΡΑΞΟΝ	1980	1988	526.0	4352.3	760

Λεκάνη: LOUROS

ΑΚΤΙΟ	1931	1982	0.0	0.0	0
ΒΟΥΛΙΣΤΑ	1980	1990	485.5	4363.0	570
ΚΑΛΟΒΑΤΟΣ	1971	1976	0	0	0
ΛΟΥΡΟΣ (ΦΡΑΓΜΑ)	1957	1988	487.0	4347.0	10
ΛΟΥΡΟΣ ΧΩΡΙΟ	1950	1989	478.5	4335.3	25
ΝΕΑ ΚΕΡΑΣΟΥΝΤΑ	1950	1988	487.7	4334.5	55
ΝΙΚΟΛΙΤΣΙ	1950	1989	480.0	4351.5	250
ΠΕΝΤΕ ΠΗΓΑΔΙΑ	1950	1989	492.5	4360.0	720
ΠΕΝΤΟΛΑΚΚΟΣ	1950	1989	484.0	4365.5	880
ΠΕΡΔΙΚΑ	1983	1988	490.8	4370.4	650
ΤΕΡΟΒΟ	1983	1988	489.0	4362.5	820

Λεκάνη: ΑΚΗΕΛΟΟΣ

ΑΣΤΡΟΧΩΡΙ	1960	1988	527.0	4348.0	650
ΘΕΟΔΩΡΙΑΝΑ	1980	1989	518.1	4365.6	950
ΚΑΤΑΦΥΤΟΝ	1950	1989	520.9	4387.0	980
ΚΑΨΑΛΑ	1960	1988	522.1	4360.1	840
ΜΕΣΟΠΥΡΓΟΣ	1960	1988	530.0	4340.8	420
ΠΑΧΤΟΥΡΙΟΝ	1960	1988	522.0	4369.6	950
ΠΗΓΕΣ ΑΡΤΑΣ	1960	1982	534.5	4350.0	800

Λεκάνη: KERKYRA

KERKYRA.A	1960	1991			
-----------	------	------	--	--	--