

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ, ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΚΑΙ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ - ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΩΝ ΕΚΤΡΟΠΗΣ ΑΧΕΛΟΥ  
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ  
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

MINISTRY OF ENVIRONMENT, PLANNING AND PUBLIC WORKS  
GEN. SECR. OF PUBLIC WORKS - DIVISION OF ACHELOOS DIVERSION WORKS  
NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS  
DIVISION OF WATER RESOURCES, HYDRAULIC AND MARITIME ENGINEERING

ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟ ΕΡΓΟ:

ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ  
ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

RESEARCH PROJECT:

HYDROLOGICAL INVESTIGATION  
OF THE THESSALIA WATER BASIN

ΤΕΥΧΟΣ 1

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ  
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

VOLUME 1

COMPUTER PROGRAMS FOR HYDROLOGICAL  
DATA ARCHIVING AND PROCESSING

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΣ ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ : ΘΕΜ. ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ  
ΚΥΡΙΟΙ ΕΡΕΥΝΗΤΕΣ: ΔΗΜ. ΚΟΥΤΣΟΓΙΑΝΝΗΣ, ΣΩΦ. ΡΩΤΗ, ΙΩΑΝ. ΤΖΕΡΑΝΗΣ

ΑΘΗΝΑ ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 1987 - ATHENS DECEMBER 1987

ПРОГРАММАТА

ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

- A. ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ
- B. ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
- C. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

Τ Ε Υ Χ Ο Σ 1

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ  
ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

0.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
0.1	ΙΣΡΟΡΙΚΟ	1
0.2	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ	2
A.	ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	
A.1	ΓΕΝΙΚΑ	1
A.1.1	Χαρακτηριστικά ηλεκτρονικού υπολογιστή	1
A.1.2	Τα προγράμματα της βάσης δεδομένων και οι εργασίες που εκτελούν	2
A.1.3	Τα αρχεία της βάσης δεδομένων	4
A.1.4	Επικοινωνία Υπολογιστή - Χρήστη / Πληκτρολόγηση στοιχείων	5
A.2	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	9
A.2.1	Τήρηση αντιγράφων των αρχείων	9
A.2.2	Ξεκίνημα των προγραμμάτων	10
A.2.3	Τερματισμός των προγραμμάτων	13
A.3	ΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ	14
A.4	ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ	16
A.4.1	Οργάνωση της οθόνης	16
A.4.2	Οργάνωση των εκτυπώσεων	18
A.4.3	Η οργάνωση των δεδομένων	18
A.4.4	Οι βασικές λειτουργίες των προγραμμάτων	20

<b>A.5</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ</b>	<b>25</b>
A.5.1	Πρόσθεση	25
A.5.2	Αναζήτηση / Αμεση	25
A.5.3	Αναζήτηση / Ερευνα	25
A.5.4	Τροποποίηση / Μεταβολή	26
A.5.5	Τροποποίηση / Διαγραφή	26
A.5.6	Παρουσίαση 1 / Για επιλεγμένους σταθμούς	26
A.5.7	Παρουσίαση 1 / Για συνεχόμενους σταθμούς	26
A.5.8	Παρουσίαση 2 / Για 1 σταθμό	26
A.5.9	Παρουσίαση 2 / Για επιλεγμένους σταθμούς	26
A.5.10	Παρουσίαση 2 / Για όλους τους σταθμούς	27
A.5.11	Παρουσίαση 3 / Ημερήσιες στάθμες - παροχές	27
A.5.12	Παρουσίαση 3 / Ωριαίες στάθμες - παροχές	27
A.5.13	Επεξεργασία 1 / Σημειακά μέγιστα	27
A.5.14	Επεξεργασία 1 / Επιφανειακά μέγιστα	28
A.5.15	Επεξεργασία 2 / Μέσες παροχές	30
A.5.16	Επεξεργασία 2 / Ακρότατες παροχές-μέγιστα	30
A.5.17	Επεξεργασία 2 / Ακρότατες παροχές-ελάχιστες	31
A.5.18	Σχεδίαση πλημμυρογραφήματος	31
A.5.19	Σχεδίαση πλημ/ματος / εκτυπωτής / εκτύπωση	33
A.5.20	Σχεδίαση πλημ/ματος / εκτυπωτής / αλλαγή μορφής εκτύπωσης	33
A.5.21	Σχεδίαση πλημ/ματος / αλλαγή σχήματος / κλίμακα	33
A.5.22	Σχεδίαση πλημ/ματος / αλλαγή σχήματος / αρχή χρόνου	33
A.5.23	Σχεδίαση πλημ/ματος / αλλαγή σχήματος / διάρκεια πλημμύρας	33
<b>A.6</b>	<b>ΣΥΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ</b>	<b>34</b>
<b>B.</b>	<b>ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ</b>	
<b>B.1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ</b>	<b>1</b>
<b>B.2</b>	<b>ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>2</b>
<b>B.3</b>	<b>ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>	<b>6</b>
<b>Γ.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</b>	

Γ.1	Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	1
Γ.1.1	Γενικά	1
Γ.1.2	Εισαγωγή στην οργάνωση των δεδομένων	2
Γ.1.3	Περιγραφή του Β δένδρου	5
Γ.1.4	Υλοποίηση του Β δένδρου	8
Γ.1.5	Περιγραφή του αρχείου δεδομένων	9
Γ.2	Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ	13
Γ.2.1	Καμπύλες στάθμης – παροχής και αποθηκεύση τους	13
Γ.2.2	Τεχνική παρεμβολής	13

## A. ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

---

### ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Για οποιοδήποτε πρόβλημα σχετικό με τη λειτουργία των προγραμμάτων επικοινωνήστε με τον κ. Δημ. Κουτσογιάννη, στο τηλέφωνο 7772924 / Ε.Μ.Πολυτεχνείο - Τομέας Υδατικών Πόρων - Υδραυλικών και Θαλάσσιων Εργών - Ηρώων Πολυτεχνείου 5 - 15773 Ζωγράφου (Κτήριο Υδραυλικής) /

Ε Ι Σ Α Γ Ω Γ Η1. ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημόσιων Έργων ανάθεσε στον Τομέα Υδατικών Πόρων - Υδραυλικών και Θαλάσσιων Εργών, με επιστημονικό υπεύθυνο τον Καθηγητή Θ. Ξανθόπουλο και κύρια ερευνητική ομάδα αποτελούμενη από τους Δ. Κουτσογιάννη, Σ. Ρώτη και Ι. Τζεράνη, το ερευνητικό έργο με τίτλο "Υδρολογική διερεύνηση του υδατικού διαμερίσματος Θεσσαλίας". Το έργο αυτό εντάσσεται στο γενικότερο πρόγραμμα ανάπτυξης της θεσσαλικής πεδιάδας, σε συνδυασμό με τα έργα εκτροπής Αχελώου. Η ανάθεση του έγινε το β' εξάμηνο του 1986 και η εκπόνηση του Α' μέρους του ερευνητικού έργου κατά τη διάρκεια του 1987.

Ο στόχος και το αντικείμενο του ερευνητικού έργου, καθορίζονται στην απόφαση ανάθεσης (παράρτημα του εγγράφου ΥΠΕΧΩΔΕ 5/6-10-86) :

1. Κύριος στόχος του ερευνητικού προγράμματος θα είναι η οργάνωση της ιστορικής υδρολογικής πληροφορίας στο υδατικό διαμέρισμα της Θεσσαλίας και η εξαγωγή παραμέτρων και κριτήριων υδρολογικού σχεδιασμού εγγειοβελτιωτικών και αντιπλημμυρικών έργων στη θεσσαλία.

.....

2. Στο αντικείμενο του ερευνητικού έργου θα συμπεριληφθεί ως εργασία υποδομής, η συστηματική οργάνωση, αξιολόγηση, συμπλήρωση και αρχειοθέτηση, μέσω πλεκτρονικού υπολογιστή όλων των υδρολογικών δεδομένων που θα αξιοποιηθούν κατά την εκπόνηση του προγράμματος. Η συστηματική αρχειοθέτηση θα επιτρέπει μελλοντικά την ευχερή πρόσβαση - συμπλήρωση - ενημέρωση των δεδομένων, με βάση νεότερα στοιχεία, οποτεδήποτε αυτό χρειαστεί, κατά τη διάρκεια εκπόνησης της μελέτης των έργων.

Η συστηματική αρχειοθέτηση των δεδομένων μέσω του πλεκτρονικού υπολογιστή, κάλυψε ένα πολύ σημαντικό -το σημαντικότερο λωρίδα μέρος του προγράμματος και αυτό εξαιτίας της πρωτότυπης εργασίας υποδομής που απαιτείται (σύνταξη κώδικα Η/Υ) αλλά και του μεγάλου πλήθους δεδομένων της θεσσαλικής πεδιάδας. Η σχετική εργασία περιέλαβε :

- Την ανάπτυξη προγραμμάτων Η/Υ για αρχειοθέτηση και επεξεργασία των δεδομένων.

■ Την καθαυτό αρχειοθέτηση και επεξεργασία των δεδομένων.

Το αποτέλεσμα αυτής της προσπάθειας είναι οι 14 δισκέτες που συνοδεύουν το τεύχος αυτό και περιλαμβάνουν τα προγράμματα σε εκτελέσιμη μορφή και τα δεδομένα. Οι δισκέτες μπορούν να χρησιμοποιηθούν εύκολα από το ΥΠΕΧΩΔΕ για τη μελλοντική συμπλήρωση και πρόσθετη επεξεργασία των δεδομένων, με βάση τις οδηγίες που περιέχονται στο τεύχος αυτό. Παράλληλα στα παραρτήματα περιέχονται συστηματικές εκτυπώσεις των αρχικών και επεξεργασμένων δεδομένων.

Ας σημειωθεί ότι δεν έχουν χρησιμοποιηθεί καθόλου έτοιμα πακέτα προγραμμάτων, αλλά το σύνολο των προγραμμάτων εκπονήθηκαν εξ αρχής. Η τελική τους μορφή καταλαμβάνει περίπου 12.000 γραμμές ή 200 σελίδες κώδικα σε γλώσσα Pascal. Όλα είναι προσαρμοσμένα στις ελληνικές συνθήκες και χρησιμοποιούν αποκλειστικά την ελληνική γλώσσα στην επικοινωνία υπολογιστή - χρήστη.

Τα προγράμματα που παραβάνται σε αυτή τη φάση είναι μια πρώτη προσέγγιση του θέματος της αρχειοθέτησης των υδρολογικών δεδομένων και βέβαια δεν λύνει όλα τα προβλήματα. Ελπίζουμε ότι στο μέλλον θα υπάρξουν τελειότερες εκδόσεις των προγραμμάτων, που θα παρέχουν περισσότερες δυνατότητες χειρισμού των δεδομένων και θα αξιοποιούν την εμπειρία που θα αποκτηθεί από τη χρησιμοποίηση αυτής της έκδοσης.

## 2. ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

Η έκθεση αυτή χωρίζεται σε τρία μέρη. Το πρώτο μέρος με τίτλο "Οδηγίες Χρήσης προγραμμάτων", δίνει πληροφορίες και οδηγίες για τη χρήση των προγραμμάτων. Επίσης παρέχει πλήρεις οδηγίες για την εφαρμογή των προγραμμάτων σε οποιαδήποτε άλλη περιοχή, εκτός της θεσσαλίας.

Το δεύτερο μέρος, με τίτλο "Βάσεις Δεδομένων Θεσσαλίας", αναφέρεται συγκεκριμένα στις βάσεις δεδομένων της θεσσαλίας, επεξηγώντας σε ποιά αρχεία βρίσκεται η κάθε πληροφορία.

Το τρίτο μέρος, με τίτλο "Τεχνικές Πληροφορίες", περιέχει μια πιο τεχνική θεώρηση των προγραμμάτων. Εδώ παρέχονται πληροφορίες για τον κώδικα των προγραμμάτων, τους αλγορίθμους που χρησιμοποιούνται και τη μορφή των αρχείων δεδομένων.

## A.1. ΓΕΝΙΚΑ

### A.1.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ

Όλα τα προγράμματα τρέχουν σε οποιοδήποτε προσωπικό υπολογιστή συμβατό με IBM. Το λειτουργικό σύστημα που χρειάζεται είναι το DOS, έκδοση 3.00 ή νεότερη. Ο υπολογιστής, γενικά δεν είναι απαραίτητο να έχει ειδικές δυνατότητες, αφού οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι 128 KB μνήμης και 1 οδηγός δισκέτας (πάντως τα αρχεία της Θεσσαλίας, όπως είναι δομημένα απαιτούν 2 οδηγούς δισκέτας ή 1 σκληρό δίσκο). Η απαίτηση σε μνήμη των προγραμμάτων αρχειοθέτησης και επεξεργασίας στάθμης και παροχής μπορεί να ξεπεράσει τα 128 KB, αν αρχειοθετούνται παράλληλα πολλοί σταθμοί με πολλές καμπύλες στάθμης - παροχής.

Προφανώς για να υπάρχει δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων ή των αποτελεσμάτων επεξεργασίας, χρειάζεται εκτυπωτής. Πάντως ο εκτυπωτής δεν είναι απαραίτητος για τη λειτουργία των προγραμμάτων, αφού όλα μπορούν να γίνουν και στην οθόνη. Σε τέτοια περίπτωση, όταν το πρόγραμμα ζητάει να του καθορίσουμε το μέσο εκτύπωσης (οθόνη ή εκτυπωτή) πρέπει οπωδήποτε να αποφύγουμε την επιλογή του εκτυπωτή. Δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις ως προς τον τύπο του εκτυπωτή.

Αν η οθόνη του υπολογιστή είναι έγχρωμη, τότε τα προγράμματα αυτόματα αξιοποιούν τα χρώματα, δίνοντας κάποια καλύτερη εμφάνιση. Σε αντίθετη περίπτωση μπορούμε να έχουμε μόνο δύο διαφορετικές χρωματικές εντάσεις.

Μερικές διαδικασίες των προγραμμάτων απαιτούν αρκετό χρόνο για να ολοκληρωθούν. Αν ο υπολογιστής έχει ρολόι (clock) με συχνότητα μεγαλύτερη από τη συνηθισμένη (4.77 MHz), τότε βέβαια η εκτέλεση των προγραμμάτων επιταχύνεται. Αν ο υπολογιστής διαθέτει μαθηματικό συνεπεξεργαστή (Math coprocessor), τότε μπορούμε να πετύχουμε μεγαλύτερη ταχύτητα, αλλά χρειάζεται μια ειδική έκδοση των εκτελέσιμων προγραμμάτων.

Όλα τα μηνύματα των προγραμμάτων είναι γραμμένα στην ελληνική γλώσσα. Αυτό πιθανόν να δημιουργήσει κάποιο πρόβλημα αν ο υπολογιστής είναι κάπως παλιός. Ως γνωστόν δεν έχει γίνει τυποποίηση των κωδικών αριθμών που αντιπροσωπεύουν τα ελληνικά γράμματα στους υπολογιστές και έτσι είναι πιθανό ένας υπολογιστής

να δείχνει ακατανόητα μηνύματα, αν έχει διαφορετικές θέσεις των ελληνικών χαρακτήρων από αυτές που έχει ο υπολογιστής όπου συντάχθηκε το πρόγραμμα. Τα προγράμματα χρησιμοποιούν τις θέσεις χαρακτήρων που έχουν επιβληθεί εμπορικά κατά την τελευταία τριετία.

A.1.2. ΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ  
ΚΑΙ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΝ

Τα προγράμματα διαιρούνται σε τρεις κατηγορίες: προγράμματα βροχομετρικών δεδομένων, βροχογραφικών δεδομένων και υδρομετρικών δεδομένων. Οι τίτλοι τους και οι εργασίες που εκτελούν φαίνονται στον πίνακα Α.1. (Στους τίτλους έχει παραληφθεί η κατάληξη .COM, που είναι κοινή για όλα τα προγράμματα).

## ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1.

ΤΙΤΛΟΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΕΚΤΕΛΟΥΝ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΡΓΑΣΙΑ
<b><u>Α. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ / ΔΙΣΚΕΤΑ Νο 1</u></b> <b>(ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ)</b>		
1.	RGARCH	Αρχειοθέτηση/εκτύπωση βροχομετρικών δεδομένων
2.	RGPROC	Επεξεργασία βροχομετρικών δεδομένων
3.	RGTEST	Ελεγχός των αρχείων βροχομετρικών δεδομένων
<b><u>Β. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ / ΔΙΣΚΕΤΑ Νο 1</u></b> <b>(ΩΡΙΑΙΑ ΥΨΗ ΒΡΟΧΗΣ)</b>		
4.	RRARCH	Αρχειοθέτηση/εκτύπωση βροχογραφικών δεδομένων
5.	RRPROC	Επεξεργασία βροχογραφικών δεδομένων
6.	RRTEST	Ελεγχός των αρχείων βροχογραφικών δεδομένων
<b><u>Γ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ / ΔΙΣΚΕΤΑ Νο 2</u></b> <b>(ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΚΑΙ ΩΡΙΑΙΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΟΧΕΣ)</b>		
7.	SDARCH	Αρχειοθέτηση σταθμημετρικών/σταθμηγραφικών δεδομένων
8.	SDLIST	Εκτύπωση σταθμημετρικών/σταθμηγραφικών δεδομένων και αντίστοιχων παροχών
9.	SDPROC	Επεξεργασία σταθμημετρικών/σταθμηγραφικών δεδομένων και αντίστοιχων παροχών
10.	SDHYDR	Σχεδίαση πλημμυρογραφημάτων και υπολογισμός πλημμυρικών όγκων
11.	SDDTEST	Ελεγχός των αρχείων ημερήσιας στάθμης
12.	SDHTEST	Ελεγχός των αρχείων ωριαίας στάθμης

A.1.3. ΤΑ ΑΡΧΕΙΑ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα αρχεία που χρησιμοποιούν τα προγράμματα είναι τριών ειδών:

1. Αρχεία πληροφοριών (συνήθως με κατάληξη .INF), που περιέχουν ορισμένες τυπικές πληροφορίες απαραίτητες για την εκτέλεση του προγράμματος (π.χ. ονομασίες και εξοπλισμός σταθμών κ.λπ.).
2. Αρχεία δεδομένων (με κατάληξη .DAT), στα οποία περιέχονται όλα τα δεδομένα (βροχομετρικά, βροχογραφικά, σταθμημετρικά ή σταθμηγραφικά).
3. Ευρετήρια (με κατάληξη .IND), που περιέχουν κλειδιά για την ταχύτατη πρόσβαση στα αρχεία δεδομένων.

Μια βάση βροχομετρικών ή βροχογραφικών δεδομένων περιλαμβάνει 3 αρχεία, ένα από κάθε κατηγορία. Μια βάση σταθμημετρικών/σταθμηγραφικών δεδομένων περιλαμβάνει 5 συνολικά αρχεία, ήτοι 1 αρχείο πληροφοριών και 2 ζεύγη αρχείων δεδομένων και ευρετηρίων. Το πρώτο αντιστοιχεί στις πημερήσιες εγγραφές και το δεύτερο στις ωριαίες. Σημειώνεται ότι το δεύτερο ζεύγος υπάρχει πάντα, ακόμα και όταν δεν υπάρχουν ωριαίες εγγραφές (π.χ. αν οι σταθμοί δεν διαθέτουν σταθμηγράφο), αλλά στην περίπτωση αυτή τα αρχεία είναι κενά.

Τα αρχεία πληροφοριών είναι αρχεία κειμένου (text) και γι' αυτό είναι άμεσα αναγνώσιμα από το χρήστη (μπορούν να τυπωθούν στην οθόνη ή στον εκτυπωτή). Τα προγράμματα της βάσης δεδομένων στην αρχή της εκτέλεσης τους, διαβάζουν τα αρχεία αυτά, χωρίς να τα τροποποιούν. Άν χρειάζεται τροποποίηση ενός τέτοιου αρχείου, αυτή μπορεί να γίνει με οποιοδήποτε διερθωτή κειμένου (text editor).

Αντίθετα τα αρχεία των άλλων δύο κατηγοριών είναι γραμμένα σε συμβολική μορφή και επομένως δεν είναι άμεσα αναγνώσιμα από το χρήστη. Η ανάγνωση και τροποποίηση τους μπορεί να γίνει μόνο μέσα από τα προγράμματα της βάσης δεδομένων. Η συμβολική μορφή γραφής αυτών των αρχείων προτιμήθηκε από τη μορφή κειμένου για δύο λόγους:

- Γιατί τα αρχεία συμβολικής μορφής καταλαμβάνουν πολύ λιγότερο χώρο μαζινητικής μνήμης (π.χ. ο αριθμός -30000 σε μορφή κειμένου καταλαμβάνει 7 bytes (6 γράμματα + 1 διάστημα), ενώ

σε συμβολική μορφή καταλαμβάνει 2 bytes (Άν θεωρηθεί ότι ένα byte είναι ένα ψηφίο, τότε η συμβολική μορφή είναι γραμμένη σε 256-δικό σύστημα αριθμητος).

- Γιατί η ταχύτητα που διαβάζονται ή γράφονται τα αρχεία συμβολικής μορφής είναι σαφώς μεγαλύτερη (επειδή δεν χρειάζονται μετατροπές, αφού είναι στη φυσική γλώσσα του υπολογιστή).

Στα αρχεία δεδομένων καταχωρούνται οι εγγραφές (records), που περιέχουν τα δεδομένα σε δομημένη μορφή, π μία μετά την άλλη. Η καταχώρηση γίνεται με τη σειρά εισαγωγής τους στον υπολογιστή (στον κανόνα αυτό υπάρχουν κάποιες εξαιρέσεις – βλ. παρ. Γ.1.5).

Στα ευρετήρια καταχωρούνται τα "κλειδιά" με τα οποία είναι δυνατόν να εντοπιστούν οι εγγραφές στο αρχείο δεδομένων. Τα κλειδιά αυτά σχηματίζονται από την ημερομηνία της εγγραφής και τον κωδικό αριθμό του υδρομετεωρολογικού σταθμού. Τα ευρετήρια λοιπόν, δεν περιέχουν καμιά ουσιαστική πληροφορία, αλλά μόνο την πληροφορία για τη διαχείριση των αρχείων δεδομένων. Εποι μπορεί να κατασκευαστούν από την αρχή, σε περίπτωση καταστροφής τους, με κάποιο κατάλληλο πρόγραμμα<sup>1</sup>. Αντίθετα, τα αρχεία δεδομένων, αν καταστραφούν δεν μπορούν να κατασκευαστούν απ' την αρχή, παρά μόνο με καινούργια πληκτρολόγηση των δεδομένων.

Τα ευρετήρια είναι δομημένα με τη μορφή των B δένδρων (B trees). Η δόμηση αυτή επιτρέπει τον ταχύτατο εντοπισμό κάθε εγγραφής. Για παράδειγμα, ο εντοπισμός ενός δεδομένου κλειδιού σε ένα ευρετήριο με 10.000 κλειδιά, απαιτεί κατά μέσο όρο 2,5-3 ψαριάτα, από τα οποία μόνο το 1 (κατά μέσο όρο) θα γίνει στο δίσκο. Περισσότερα για τη δόμηση του ευρετηρίου αναφέρονται στο τρίτο κεφάλαιο.

#### A.1.4. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ - ΧΡΗΣΗ / ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Όλα τα προγράμματα λειτουργούν με διαλογική μορφή. Σε κάθε φάση εκτέλεσης τους δίνεται από τον υπολογιστή ένας κατάλογος επιλογών (μενού) και ο χρήστης επιλέγει την εργασία που επιθυμεί και περιγράφει στη συνέχεια τα απαραίτητα χαρακτηριστικά που του ζητούνται. Όλα τα μηνύματα που δίνει ο υπολογιστής είναι σε

---

1. Δεν περιλαμβάνονται τέτοια προγράμματα στις δισκέτες που συνοδεύουν το τεύχος αυτό.

ελληνική γλώσσα. Η απάντηση του χρήστη μπορεί να είναι, ανάλογα με την περίπτωση, είτε το πάτημα ενός πλήκτρου, είτε η πληκτρολόγηση ενός αριθμού, είτε τέλος η πληκτρολόγηση μιας συμβολοσειράς (string).

Στην πρώτη περίπτωση, κανονικά το πλήκτρο που θα πατηθεί πρέπει να αντιστοιχεί σε ελληνικό γράμμα. Όμως δεν είναι λάθος αν πατηθεί και το αντίστοιχο λατινικό γράμμα, αφού το πρόγραμμα το μετατρέπει αυτόματα στο αντίστοιχο ελληνικό. Γενικά τηρείται η αντιστοιχία των χαρακτήρων ελληνικής γραφομηχανής προς τη λατινική (π.χ. αντί για "Ψ" μπορεί να πατηθεί "C", κ.λπ.). Δεν γίνεται διάκριση κεφαλαίων ή μικρών γραμμάτων.

Στη δεύτερη περίπτωση ο αριθμός πληκτρολογείται κανονικά και μπορεί να χρησιμοποιείται και η εκθετική γραφή (π.χ. ο αριθμός  $1.5 \cdot 10^{-6}$  γράφεται  $1.5E-6$ ). Πάντοτε υπάρχει η δυνατότητα διόρθωσης των ψηφίων του αριθμού.

Στην τρίτη περίπτωση η συμβολοσειρά μπορεί να περιλαμβάνει είτε ελληνικούς χαρακτήρες, είτε λατινικούς, είτε αριθμητικά ψηφία και σύμβολα. Και εδώ μπορεί να γίνεται συνεχώς διόρθωση της συμβολοσειράς κατά τη διάρκεια της πληκτρολόγησης της. Τα ειδικά πλήκτρα, που δεν αντιστοιχούν σε γράμματα, όταν πατηθούν, έχουν κάποιο αποτέλεσμα, όπως φαίνεται στον πίνακα Α.2. Ο ίδιος πίνακας ισχύει και για την πληκτρολόγηση αριθμών.

## ΠΙΝΑΚΑΣ Α.2.

ΣΗΜΑΣΙΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΛΗΚΤΡΩΝ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΚΤΡΟΛΟΓΗΣΗ  
ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΩΝ ΚΑΙ ΑΡΙΘΜΩΝ

ΠΛΗΚΤΡΟ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
<u>A. ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΜΙΑΣ ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΑΣ Η ΕΝΟΣ ΑΡΙΘΜΟΥ</u>	
^S $\hat{n}$ < $\longleftrightarrow$ >	Κινηση δρομέα (κέρσορα) μια θέση αριστερά
^D $\hat{n}$ < $\longrightarrow$ >	Κινηση δρομέα (κέρσορα) μια θέση δεξιά
^A $\hat{n}$ <HOME>	Κινηση δρομέα στην αρχή της συμβολοσειράς
^F $\hat{n}$ <END>	Κινηση δρομέα στο τέλος της συμβολοσειράς
^H $\hat{n}$ <BACKSPACE>	Σβήσιμο του χαρακτήρα που είναι πριν από το δρομέα
^G $\hat{n}$ <DEL>	Σβήσιμο του χαρακτήρα που είναι κάτω από το δρομέα
^Y $\hat{n}$ <ALT> <-> $\hat{n}$ <ALT> <K>	Σβήσιμο όλης της συμβολοσειράς
^V $\hat{n}$ <INS>	Μεταφορά από τη μορφή προσθήκης στη μορφή αντικατάστασης και αντίστροφα. Στη μορφή προσθήκης κάθε χαρακτήρας που πληκτρολογείται προστίθεται στη συμβολοσειρά, ενώ στη μορφή αντικατάστασης, αντικαθιστά το χαρακτήρα που υπάρχει κάτω από το δρομέα
<u>B. ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΠΟΛΛΩΝ ΣΥΜΒΟΛΟΣΕΙΡΩΝ Η ΑΡΙΘΜΩΝ</u>	
^I $\hat{n}$ ^X $\hat{n}$ <TAB> $\hat{n}$ < $\downarrow$ >	Μετάβαση στην επόμενη συμβολοσειρά
^E $\hat{n}$ < $\uparrow$ >	Μετάβαση στην προηγούμενη συμβολοσειρά
^Z $\hat{n}$ <F1>	Τέλος εισαγωγής όλων των συμβολοσειρών

- ΣΗΜΕΙΩΣΗ: 1) Το σύμβολο ( ^ ) σημαίνει το πλήκτρο <CONTROL>  
 2) Το σύμβολο <BACKSPACE> συνήθως είναι το γκρέζο αριστερό βέλος.

Για λόγους αποφυγής λαθών κατά την εισαγωγή δεδομένων έχει προβλεφτεί στα προγράμματα να μη αποθηκεύονται οι χαρακτήρες που πληκτρολογούνται σε ενδιάμεσα διαστήματα, που ο υπολογιστής κάνει κάποια άλλη λειτουργία. Ετσι τα πλήκτρα πατιούνται μόνο όταν ο υπολογιστής εκτελεί λειτουργία ανάγνωσης από το πληκτρολόγιο και ο ρυθμός πληκτρολόγησης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το ρυθμό που ο υπολογιστής μπορεί να διαβάζει. Η πρόβλεψη αυτή μπορεί σε μερικές περιπτώσεις να επιβραδύνει την πληκτρολόγηση.

A.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝA.2.1. ΤΗΡΗΣΗ ΑΝΤΙΓΡΑΦΩΝ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Η τήρηση αντιγράφων των αρχείων κάθε βάσης δεδομένων είναι πρωταρχικής σημασίας καθήκον, αν θέλουμε να αποφύγουμε δυσάρεστες καταστάσεις. Όλα τα προγράμματα της βάσης δεδομένων ανοίγουν και χρησιμοποιούν τα 1σια τα αρχεία και όχι αντιγραφα τους. Αυτό γίνεται γιατί τα αρχεία καταλαμβάνουν συνήθως μεγάλο χώρο και έτσι δεν είναι δυνατόν να έχουμε ταυτόχρονα στον 1σιο οδηγό δισκέτας και τα αρχεία και τα αντιγραφα τους. Η τακτική αυτή έχει ένα μειονέκτημα: Αν κατά τη διάρκεια που τρέχει ένα πρόγραμμα συμβεί κάποια απρόδοπτη διακοπή του (π.χ. λόγω διακοπής ρεύματος ή βλάβης του υπολογιστή), τότε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να υπάρξει βλάβη και στα αρχεία. Αν λοιπόν διαθέτουμε αντιγραφα, τότε η ζημιά αποκαθίσταται άμεσα. Οι κανόνες που πρέπει να τηρούμε για να μη χάσουμε ποτέ τα αρχεία μας κωδικοποιούνται στα εξής:

1. ΠΡΙΝ ΤΡΕΞΟΥΜΕ ΟΠΟΙΟΔΗΠΟΤΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

- Βεβαιωνόμαστε ότι έχουμε ενημερωμένα αντιγραφα των αρχείων της βάσης δεδομένων.
- Αν δεν έχουμε τότε τα φτιάχνουμε

2. ΑΦΟΥ ΤΕΡΜΑΤΙΣΟΥΜΕ ΚΑΝΟΝΙΚΑ ΕΝΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

"Κανονικά" σημαίνει ότι ο υπολογιστής μας έδωσε το μήνυμα: "ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ - ΟΛΑ ΤΑ ΑΡΧΕΙΑ ΕΚΛΕΙΣΑΝ"

- Αν έχουμε τροποποιήσει τα αρχεία, τότε ενημερώνουμε τα αντιγραφα τους, δηλαδή αντικαθιστούμε τα παλιά αντιγραφα με νέα.

3. ΑΝ ΔΕΝ ΤΕΛΕΙΩΣΕΙ ΚΑΝΟΝΙΚΑ Η ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ

Αυτό γίνεται σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ή σταματήματος της λειτουργίας του υπολογιστή για οποιοδήποτε λόγο. Επίσης σε περίπτωση που συνέβη κάποιο μοιραίο λάθος (fatal error) κατά τη λειτουργία του προγράμματος. Βέβαια έχει γίνει μεγάλη προσπάθεια κατά τη σύνταξη του προγράμματος, να αποφευχτούν τα μοιραία λάθη αλλά ένα τέτοιο ενδεχόμενο ποτέ δεν μπορεί να αποκλειστεί.

- Αντικαθιστούμε δλα τα κανονικά αρχεία της βάσης δεδομένων (πρωτότυπα) με αντίγραφα των αντιγράφων τους.

Μερικά βασικά πράγματα που πρέπει να γνωρίζουμε για να κάνουμε σωστά τις παραπάνω δουλειές είναι τα εξής:

- Το αντίγραφο δεν είναι σωστό να είναι στο ίδιο μαγνητικό μέσο με το πρωτότυπο, γιατί αν έχουμε βλάβη του μαγνητικού μέσου, θα τα χάσουμε και τα δύο. Εποι π.χ. αν τα πρωτότυπα είναι σε σκληρό δίσκο, τα αντίγραφα τα κρατάμε σε δισκέτες.
- Το αντίγραφο γίνεται με την εντολή "COPY" του DOS. Αν το μαγνητικό μέσο δεν χωράει δλο το αρχείο, (π.χ. στην περίπτωση αντιγραφής από σκληρό δίσκο σε δισκέτα), τότε χρησιμοποιούμε την εντολή "BACKUP" και για την επαναφορά (περίπτωση 3, πιο πάνω) την εντολή "RESTORE" (βλέπε εγχειρίδιο DOS).
- Τα αρχεία πληροφοριών δεν υφίστανται μεταβολές από τα προγράμματα και κατά συνέπεια δεν χρειάζονται να ενημερώνουμε τα αντίγραφα τους.
- Τα προγράμματα που τροποποιούν τα αρχεία δεδομένων και τα ευρετήρια είναι τα RGARCH, RRARCH και SDARCH.
- Πρέπει να ξέρουμε ποιά αρχεία διαχειρίζομαστε κάθε φορά, ώστε να αντιγράψουμε αυτά που πρέπει. Τα προγράμματα βροχομετρικών και βροχογραφικών δεδομένων χρησιμοποιούν (εκτός από το αρχείο πληροφοριών), δύο αρχεία με καταλήξεις .DAT και .IND ενώ τα προγράμματα σταθμημετρικών/σταθμηγραφικών δεδομένων χρησιμοποιούν τέσσερα αρχεία με καταλήξεις D.DAT, D.IND, H.DAT και H.IND.

#### A.2.2 ΞΕΚΙΝΗΜΑ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Η αρχική εντολή για το ξεκίνημα ενός προγράμματος περιλαμβάνει το όνομα του και μπορεί να συνοδεύεται από μερικές παραμέτρους που καθορίζουν ποιά είναι τα αρχεία που θα χρησιμοποιηθούν. Αν οι παράμετροι αυτές δεν δίνονται τότε θα τις ζητήσει το πρόγραμμα κατά την εκτέλεση του. Οι επιτρέπτες παράμετροι και η σημασία τους δίνονται στον πίνακα που ακολουθεί. (Ειδικά στα προγράμματα του τύπου ??TEST δεν επιτρέπονται παράμετροι - βλ. παρ. A.3.).

## ΠΙΝΑΚΑΣ Α.3

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΤΗΣ ΕΝΤΟΛΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΕΚΙΝΗΜΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ  
ΚΑΙ ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΗΜΑΣΙΑ
/?	Το πρόγραμμα δεν θα εκτελεστεί κανονικά αλλά θα δείξει ένα μήνυμα για τις επιτρεπτές παραμέτρους (κάτι σαν αυτό τον πίνακα).
/M	Χρησιμοποιείται αν έχουμε μονόχρωμη οθόνη ή ακόμα και αν έχουμε έγχρωμη αλλά δεν θέλουμε να αξιοποιήσουμε τα χρώματα.
/D	Σημαίνει ότι τα αρχεία δεδομένων και τα ευρετήρια βρίσκονται στον προκαθορισμένο οδηγό δίσκου (default disk drive) και στον προκαθορισμένο κατάλογο αρχείων (default directory) -αν βέβαια υπάρχει τέτοιος.
ΟΝΟΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ	Το πλήρες όνομα του αρχείου πληροφοριών. Περιλαμβάνει το πρόθεμα (που καθορίζει τον οδηγό δίσκου και τον κατάλογο), το απλό όνομά του και την κατάληξη. Το πρόθεμα μπορεί να παραλείπεται αν το αρχείο πληροφοριών βρίσκεται στον προκαθορισμένο οδηγό δίσκου και κατάλογο.
ΔΙΑΔΡΟΜΕΣ ΚΑΤΑΛΟΓΩΝ (PATHS) ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ	Τα ονόματα των οδηγών δίσκων και καταλόγων όπου βρίσκονται τα αρχεία δεδομένων και τα ευρετήρια. Δεν πρέπει να μπαίνουν τα πλήρη ονόματα των αρχείων, γιατί αυτά καθορίζονται στο αρχείο πληροφοριών. Στα προγράμματα των βροχομετρικών και βροχογραφικών δεδομένων μπορούν να μπούν μέχρι δύο τέτοιες παράμετροι (προηγείται το αρχείο δεδομένων και έπειτα το ευρετήριο). Στα προγράμματα των σταθμητρικών / σταθμηγραφικών δεδομένων μπαίνουν μέχρι 4 τέτοιες παράμετροι (η σειρά είναι: α) αρχείο ημερήσιων δεδομένων β) ευρετήριο ημερήσιων δεδομένων γ) αρχείο ωριαίων δεδομένων δ) ευρετήριο ωριαίων δεδομένων) Άν διένονται λιγότερες τέτοιες παράμετροι από δύος πρέπει, τότε αυτές που λείπουν παίρνουν την τιμή της τελευταίας από αυτές που υπάρχουν.

Η ύπαρξη μιας παραμέτρου συντακτικά λανθασμένης ισοδυναμεί με την παράμετρο /?. Συνεπώς σε τέτοια περίπτωση το πρόγραμμα δεν θα εκτελεστεί κανονικά.

Για συντόμευση της διαδικασίας κλήσης του προγράμματος μπορεί να φτιαχτεί ένα batch αρχείο με τη γραμμή εντολής και να καλείται αυτό για το ξεκίνημα. Το ξεκίνημα του προγράμματος είναι η μόνη περίπτωση που είμαστε υποχρεωμένοι να χρησιμοποιήσουμε λατινικούς χαρακτήρες (λόγω περιορισμών του λειτουργικού συστήματος). Θα δώσουμε τώρα μερικά παραδείγματα εντολών για ξεκίνημα προγράμματος.

#### -RRPROC

Ξεκίνημα του προγράμματος επεξεργασίας βροχογραφικών δεδομένων. Τα αρχεία και τα μονοπάτια τους θα καθοριστούν κατά την εκτέλεση.

#### -SDARCH /D EXAMPLE1.INF

Ξεκίνημα του προγράμματος αρχειοθέτησης υδρομετρικών δεδομένων. Όλα τα αρχεία είναι στον προκαθορισμένο οδηγό δίσκου. Το αρχείο πληροφοριών είναι το EXAMPLE1.INF

#### -RGARCH A:EXAMPLE1.INF B:

Ξεκίνημα του προγράμματος αρχειοθέτησης βροχομετρικών δεδομένων. Το αρχείο πληροφοριών είναι το EXAMPLE2.INF και βρίσκεται στο δίσκο A:

Τα υπόλοιπα αρχεία βρίσκονται στο B:

Για να εκτελεστεί κανονικά το πρόγραμμα πρέπει οπωσδήποτε να βρει το αρχείο πληροφοριών και να το διαβάσει. Επίσης πρέπει να βρει τα αρχεία δεδομένων και τα ευρετήρια. Στο τελευταίο όμως υπάρχει μια εξαίρεση: Μπορούμε να τρέξουμε τα προγράμματα του τύπου ??ARCH, για να δημιουργήσουμε τη βάση δεδομένων. Σε τέτοια περίπτωση, και αφού το πρόγραμμα δεν βρει τα αρχεία, θα ρωτήσει αν πρόθεση μας είναι η δημιουργία αρχείων. Σε περίπτωση καταφατικής απάντησης το πρόγραμμα συνεχίζει κανονικά, αλλιώς τερματίζεται. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις το πρόγραμμα τερματίζεται αν δεν βρει ένα ή περισσότερα από τα αρχεία που του χρειάζονται. Πάντοτε παίρνουμε ένα μήνυμα που εξηγεί το λόγο του πρώτου τερματισμού.

### A.2.3 ΤΕΡΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Άν ένα πρόγραμμα ξεκινήσει κανονικά και βρεί όλα τα αρχεία που του χρειάζονται, τότε αφού κάνουμε όλες τις εργασίες που θέλουμε, μπορούμε να τερματίσουμε την εκτέλεση του. Ο τερματισμός γίνεται από το βασικό μενού, πατώντας το πλήκτρο "T" που αντιστοιχεί στο "ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ". Ο υπολογιστής τότε θα μας δείξει το μήνυμα: "ΤΕΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ - ΟΛΑ ΤΑ ΑΡΧΕΙΑ ΕΚΛΕΙΣΑΝ". Εννοείται ότι για να πάμε στο βασικό μενού θα πρέπει να τερματίσουμε οποιαδήποτε διαδικασία έχουμε ξεκινήσει.

Ο παραπάνω τρόπος τερματισμού είναι ο μόνος δυνατός. Τα προγράμματα δεν επιτρέπουν την "ψυχρή" διακοπή με επέμβαση του χρήστη. Εποιητικά πλήκτρα διακοπής, <CONTROL> <BREAK> ή <CONTROL> <C> δεν φέρνουν κανένα αποτέλεσμα (εξαίρεση γίνεται στα προγράμματα του τύπου ??TEST).

Άντιθετά όλα τα προγράμματα προβλέπουν τη δυνατότητα διακοπής ενδιάμεσης διαδικασίας και επιστροφής στο προηγούμενο μενού. Η ενδιάμεση διακοπή γίνεται με το πάτωμα του πλήκτρου <ESC>, εκτός αν το πρόγραμμα καθορίζει διαφορετικό τρόπο, ο οποίος περιγράφεται στην οθόνη.

Άν για οποιονδήποτε λόγο σταματήσει η πορεία του προγράμματος και ο υπολογιστής δεν αποκρίνεται στο πάτημα οποιοδήποτε πλήκτρου, ενώ θα έπρεπε, τότε θα πρέπει να διακόψουμε τη λειτουργία του υπολογιστή είτε κλείνοντας το διακόπτη, είτε πατώντας το κουμπί "RESET" (αν έχει) είτε τα πλήκτρα <ALT> <CONTROL> <DEL>. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να κάνουμε αντικατάσταση των αρχείων από τα αντίγραφα τους (βλ. παράγραφο A.1.2, περίπτωση 3).

Τέλος δεν μπορούμε να αποκλείσουμε την περίπτωση που θα σταματήσει η κανονική λειτουργία του προγράμματος από μοιραίο λάθος (fatal error). Το λάθος αυτό μπορεί να οφείλεται είτε σε βλάβη των αρχείων είτε σε παράλειψη του προγράμματος. Στην περίπτωση αυτή ο υπολογιστής θα δείξει ένα μήνυμα (στα ελληνικά ή στα αγγλικά) που θα πρέπει να το σημειώσουμε, ώστε να ερευνήσουμε στη συνέχεια σε τι οφείλεται το λάθος. Και σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να κάνουμε αντικατάσταση των αρχείων από τα αντίγραφα τους. Επίσης θα πρέπει να ελέγχουμε τα αρχεία με το κατάλληλο πρόγραμμα του τύπου ??TEST (βλ. παράγραφο A.3.).

### A.3. ΤΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ

Τα προγράμματα ελέγχου των αρχείων δεν κάνουν καμιά ουσιαστική επεξεργασία, αλλά μας πληροφορούν αν τα αρχεία μας είναι σε καλή κατάσταση. Ο έλεγχος γίνεται με τη σύγκριση του αρχείου δεδομένων και του ευρετηρίου. Δεν ελέγχεται η ορθότητα των δεδομένων αλλά μόνο η ορθότητα της δομής των αρχείων.

Είναι βασικό να χρησιμοποιούμε το κατάλληλο για κάθε περίπτωση αρχείου πρόγραμμα, δηλαδή

- To RGTEST για αρχεία βροχομετρικών δεδομένων  
(της μορφής \*RG.DAT και \*RG.IND)
- To RRTEST για αρχεία βροχογραφικών δεδομένων  
(της μορφής \*RR.DAT και \*RR.IND)
- To SDDTEST για αρχεία πμερήσιας στάθμης  
(της μορφής \*D.DAT και \*D.IND)
- To SDHTEST για αρχεία ωριαίας στάθμης  
(της μορφής \*H.DAT και \*H.IND)

Το ξεκίνημα του κάθε προγράμματος γίνεται με την εντολή που περιλαμβάνει το όνομα του χωρίς παραμέτρους. Ο τερματισμός του γίνεται με τρεις τρόπους:

1. Κανονικά το πρόγραμμα θα τελειώσει μόνο του, όταν εκτελέσει όλους τους ελέγχους.
2. Σε περίπτωση μεγάλης βλάβης των αρχείων, το πρόγραμμα θα διακοπεί, δινοντας ένα μήνυμα.
3. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να διακόψει το πρόγραμμα με επέμβαση του, πατώντας τα πλήκτρα <CONTROL> <C> (ταυτόχρονα).

Με το ξεκίνημα του, το κάθε πρόγραμμα ελέγχου ζητάει το (κοινό) όνομα των αρχείων που θα ελεχθούν. Πληκτρολογούμε το όνομα χωρίς την κατάληξη .IND ή .DAT. Κατόπιν ζητάει τις διαδρομές αναζήτησης των αρχείων. Άς σημειωθεί ότι το αρχείο πληροφοριών δεν παίρνεται υπόψη από τα εν λόγω προγράμματα.

Στη συνέχεια το πρόγραμμα πραγματοποιεί τρεις ελέγχους. Στον πρώτο έλεγχο εξετάζει αν είναι σωστός ο αριθμός των εγγραφών του αρχείου δεδομένων. Στο δεύτερο εξετάζει αν δίνεις οι εγγραφές του αρχείου

δεδομένων είναι καταχωρημένες στο ευρετήριο. Τέλος εξετάζει αν όλα τα κλειδιά του ευρετηρίου έχουν αντίστοιχη εγγραφή στο αρχείο δεδομένων. Η πραγματοποίηση των ελέγχων απαιτεί αρκετό χρόνο. Σε κάθε φάση ελέγχου έχουμε στην οθόνη ένα μήνυμα για την πορεία του. Στο τέλος των ελέγχων έχουμε την απάντηση αν τα αρχεία είναι σωστά ή όχι.

Γενικά θεωρείται σκόπιμο να πραγματοποιούμε κατά περιόδους ένα έλεγχο στα αρχεία μας, εφόσον ενημερώνουμε συνεχώς τα αρχεία. Για μεγαλύτερη ασφάλεια στην τήρηση των αρχείων, κάθε φορά που κάνουμε τον έλεγχο, και έχουμε θετικό αποτέλεσμα, κρατάμε ένα πρόσθετο αντίγραφο, που θα το ενημερώσουμε μόνο μετά από τον επόμενο έλεγχο (και εφόσον αυτός έχει πάλι θετικό αποτέλεσμα).

**A.4. Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ****A.4.1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ**

Η οθόνη του υπολογιστή σε όλα τα προγράμματα έχει οργανωθεί σε τρόπο ώστε κάθε στοιχείο να γράφεται πάντα στο ίδιο σημείο και να είναι εμφανής η λειτουργία που εκτελεί ο υπολογιστής. Αυτό έγινε για να διευκολύνεται ο χρήστης στη λειτουργία των προγραμμάτων και για να αποφεύγονται τα λάθη στην εισαγωγή των δεδομένων.

Οπως φαίνεται στο σχήμα A.2. Η οθόνη διαχωρίζεται σε 4 περιοχές:

- Η περιοχή (1) είναι η επικεφαλήδα και περιλαμβάνει τον τίτλο του προγράμματος, το όνομα της λεκάνης και τους αριθμούς των εγγραφών που περιέχουν τα αρχεία (στα προγράμματα των σταθμημετρικών δεδομένων προηγείται ο αριθμός των ημερήσιων εγγραφών και έπειτα ο αριθμός των ωριαίων).
- Η περιοχή (2) είναι η κύρια περιοχή και σε αυτήν γίνονται οι εκτυπώσεις των δεδομένων και των αποτελεσμάτων της επεξεργασίας τους. Επίσης από αυτή την περιοχή παρακολουθείται η εισαγωγή των δεδομένων στα αρχεία.
- Στην περιοχή (3) γράφεται ο κατάλογος των επιλογών που διατίθενται κάθε φορά από το πρόγραμμα. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν επιλογές, στην περιοχή αυτή περιγράφεται η εργασία που εκτελεί εκείνη τη στιγμή το πρόγραμμα.
- Τέλος η περιοχή (4) είναι η περιοχή μηνυμάτων και οδηγιών προς το χρήστη. Η περιοχή αυτή δεν είναι πάντα σχηματισμένη, αλλά όταν δεν χρειάζεται να δοθούν μηνύματα, ο χώρος που καταλαμβάνει προσαρτάται στην κύρια περιοχή (2).

ΑΡΧΕΙΟ ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΠΗΝΕΙΟΥ (1)				Αρ. εγγρ.: 10685 / 744						
(2)										
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 11/01/1960		ΣΤΑΘΜΟΣ: 9 Γέφυρα Αλί Εφέντη		(Σταθμήμ.+Σταθμογρ.)						
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΣΤΑΘΜΗ:		3.30 ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΠΑΡΟΧΗ:		--		Μεταβολή σταθμος: ΝΑΙ				
ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ:				--						
ΚΩΔ. ΜΕΤΡΗΣΗΣ:		2 Λειτουργία σταθμομέτρου - Ενδεχ. λάθος σταθμογράφου								
ΏΡΑ	ΣΤΑΘΜΗ	ΠΑΡΟΧΗ		ΏΡΑ	ΣΤΑΘΜΗ	ΠΑΡΟΧΗ		ΏΡΑ	ΣΤΑΘΜΗ	ΠΑΡΟΧΗ
00.00:	3.18	--		9.00:	3.25	--		17.00:	3.80	--
01.00:	3.23	--		10.00:	3.28	--		18.00:	3.94	--
02.00:	3.27	--		11.00:	3.30	--		19.00:	4.01	--
03.00:	3.29	--		12.00:	3.34	--		20.00:	4.10	--
04.00:	3.31	--		13.00:	3.40	--		21.00:	4.22	--
05.00:	3.31	--		14.00:	3.48	--		22.00:	4.32	--
06.00:	3.31	--		15.00:	3.59	--		23.00:	4.40	--
07.00:	3.31	--		16.00:	3.69	--		24.00:	4.50	--
(2)										
								(3)		
Δεν υπάρχει καμπύλη σταθμος - παροχής γι' αυτό το σταθμό.										
ΕΡΕΥΝΑ : Ε) πόμενη εγγρ., Π) ροπογούμενη εγγρ., Τ) έλος έρευνας: (4)										

ΠΕΡΙΟΧΗ (1): Επικεφαλίδα

ΠΕΡΙΟΧΗ (2): Κύρια περιοχή

ΠΕΡΙΟΧΗ (3): Κατάλογος επιλογών (μενού)

ΠΕΡΙΟΧΗ (4): Περιοχή μονυμάτων

## ΣΧΗΜΑ Α.1 ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΗΣ ΟΘΟΝΗΣ

#### A.4.2. ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΕΚΤΥΠΩΣΕΩΝ

Οι εκτυπώσεις των δεδομένων και των αποτελεσμάτων στην οθόνη ή στον εκτυπωτή γίνεται σε οργανωμένη μορφή, η οποία έχει προβλεφτεί στα προγράμματα καί δεν μπορεί να διαφοροποιηθεί από το χρήστη. Ο χρήστης έχει μόνο τη δυνατότητα να επιλέξει μέσα από το πρόγραμμα το είδος των χαρακτήρων που θα χρησιμοποιήσει ο εκτυπωτής. Σημειώνεται ότι οι πιο κοντέροι χαρακτήρες δίνουν τη δυνατότητα να έχουμε περιθώρια στις σελίδες του εκτυπωτή. Τα περιθώρια δημιουργούνται αυτόματα από τα προγράμματα.

Για διεισιδημένες τις εκτυπώσεις χρειάζεται χαρτί με το συνηθισμένο μέγεθος σελίδας (πλάτους 8.5'' ή A4)

#### A.4.3. Η ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το κάθε αρχείο δεδομένων αποτελείται από ομοειδή στοιχειώδη τμήματα, που λέγονται εγγραφές (records). Κάθε εγγραφή περιέχει τα δεδομένα ενός σταθμού και μιας ημέρας. Το κάθε δεδομένο καταλαμβάνει ένα πεδίο (field) της εγγραφής. Ετσι μια εγγραφή έχει τα εξής πεδία:

- πεδίο ημερομηνίας
- πεδίο σταθμού
- πεδίο κωδικού μέτρησης
- πεδία αριθμητικών δεδομένων

Ο κώδικός μέτρησης είναι ένα απαραίτητο στοιχείο που δείχνει την αξιοπιστία των δεδομένων της εγγραφής. Ο κώδικος αυτός επιλέγεται κάθε φορά κατά την εισαγωγή των δεδομένων από ένα κατάλογο κωδικών που διατίθενται από το πρόγραμμα, ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας του σταθμού κατά την υπόψη ημέρα. Κατά την επεξεργασία των βροχομετρικών ή βροχογραφικών δεδομένων λαμβάνονται υπόψη μόνο όσες εγγραφές έχουν κωδικό "0" (σωστή λειτουργία οργάνου). Αντίστοιχα, κατά την επεξεργασία των σταθμημετρικών και σταθμηγραφικών δεδομένων λαμβάνονται υπόψη μόνο όσες εγγραφές έχουν κωδικούς από "0" έως "9" (σωστή λειτουργία τουλάχιστον ενός από τα δύο όργανα). Περισσότερα για τους κωδικούς αριθμούς και τη σημασία τους γράφονται στην παράγραφο Α.6.

Στις εγγραφές των βροχομετρικών δεδομένων υπάρχει μόνο ένα πεδίο δεδομένων, στο οποίο καταχωρείται το ημερήσιο ύψος βροχής. Κατά

σύμβαση, το πιμερήσιο ύψος βροχής αντιστοιχεί στο χρονικό διάστημα από 8.00 π.μ. της προηγούμενης μέχρι 8.00 π.μ. της υπόψη πιμέρας (π.χ. το ύψος βροχής της 1/1/88 είναι αυτό που έπεσε από τις 8.00 π.μ. της 31/12/87 μέχρι τις 8.00 π.μ. της 1/1/88).

Στις εγγραφές των βροχογραφικών δεδομένων υπάρχουν 24 πεδία δεδομένων, όπου καταχωρούνται τα ωριαία ύψη βροχής, ξεκινώντας από τις 9.00 π.μ. της προηγούμενης μέχρι τις 8.00 π.μ. της υπόψη πιμέρας. Αυτό γίνεται για λόγους συμβιβαστότητας των αρχείων ωριαίων δεδομένων με τα αρχεία πιμερήσιων δεδομένων των βροχομέτρων.

Στις βάσεις των σταθμημετρικών/σταθμογραφικών δεδομένων, όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα χρησιμοποιούνται δύο ειδών αρχεία, άρα και δύο ειδών εγγραφές, πιμερήσιες και ωριαίες. Αυτό έγινε για λόγους εξοικονόμησης μνήμης: Κατά τις περισσότερες πιμέρες δεν παρατηρείται αξιόλογη μεταβολή της στάθμης στον ποταμό και συνεπώς η πιμερήσια στάθμη (κατά σύμβαση η στάθμη του ποταμού στις 8.00 π.μ. της υπόψη πιμέρας) περιγράφει πλήρως την κατάσταση για όλη την πιμέρα. Για τις πιμέρες αυτές δεν χρειάζονται εγγραφές ωριαίων δεδομένων. Επειδή στο αρχείο ωριαίων δεδομένων καταχωρούνται μόνο οι εγγραφές των πιμέρων που έχει σημειωθεί αξιόλογη μεταβολή στάθμης. Αυτή η διευθέτηση επιβάλλει ένα ακόμα πεδίο στις εγγραφές πιμερήσιων δεδομένων, το πεδίο μεταβολής στάθμης. Αυτό το πεδίο παίρνει δύο τιμές (ΝΑΙ/ΟΧΙ) που καθορίζονται αν υπάρχει ή όχι καταχώρηση αντίστοιχης εγγραφής στο αρχείο ωριαίων δεδομένων. Σε περίπτωση που ο σταθμός έχει μόνο σταθμήμετρο, το πεδίο μεταβολής στάθμης έχει μόνιμα την τιμή "ΟΧΙ", αφού εκ των πραγμάτων δεν μπορούμε να έχουμε την εικόνα της ωριαίας στάθμης.

Σημειώνεται τέλος ότι στα αρχεία σταθμημετρικών/σταθμογραφικών δεδομένων καταχωρούνται μόνο οι στάθμες και όχι οι παροχές. Οι τελευταίες προσδιορίζονται αυτόματα από τον υπολογιστή, με βάση τις καμπύλες στάθμης - παροχής, που καταγράφονται στο αρχείο πληροφοριών.

Κάθε φορά που εμφανίζονται τα στοιχεία μιας εγγραφής στην οθόνη, εκτός από τις αντίστοιχες παροχές υπολογίζονται και τυπώνονται οι αντίστοιχες παροχές. Εάν κατά την υπόψη πιμέρα έχει παρατηρηθεί διακύμανση της στάθμης και έχουν καταχωριθεί οι ωριαίες στάθμες, τότε η πιμερήσια παροχή δεν υπολογίζεται από την πιμερήσια στάθμη, αλλά με αριθμητική ολοκλήρωση των ωριαίων παροχών.

Η εισαγωγή των δεδομένων μιας εγγραφής γίνεται με πολύ απλό τρόπο, όπως περιγράφεται στην παράγραφο Α.5.1.

#### A.4.4. ΟΙ ΒΑΣΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

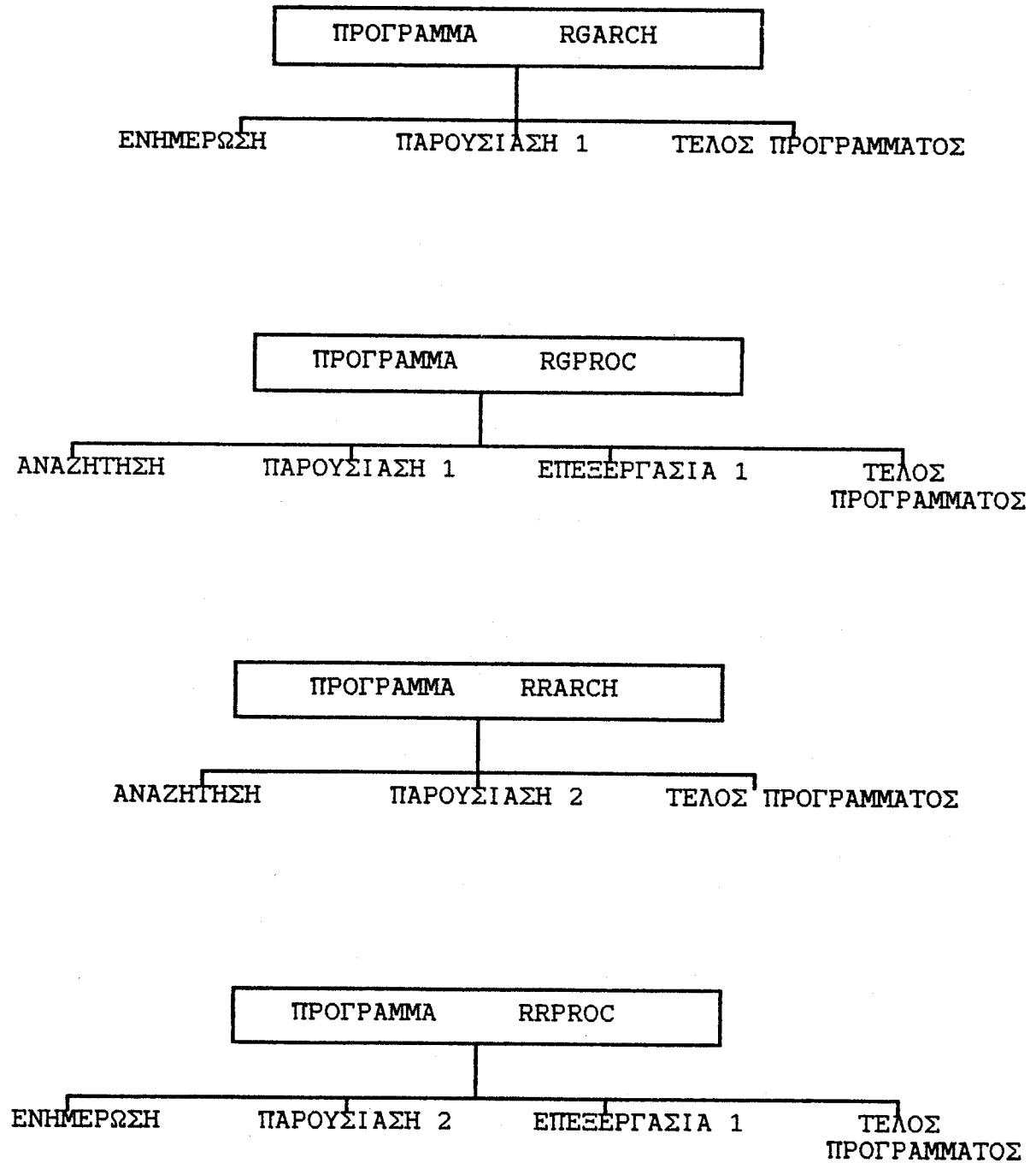
Όλα τα προγράμματα είναι δομημένα σε μορφή επάλληλων στοιχειώδων διαδικασιών. Οι διαδικασίες αυτές συναρτώνται μεταξύ τους υπό μορφή δέντρων, σχηματίζοντας πιο σύνθετες διαδικασίες. Η επιλογή της επιθυμητής κάθε φορά διαδικασίας από το χρήστη γίνεται βάσει των προσφερομένων καταλόγων επιλογών.

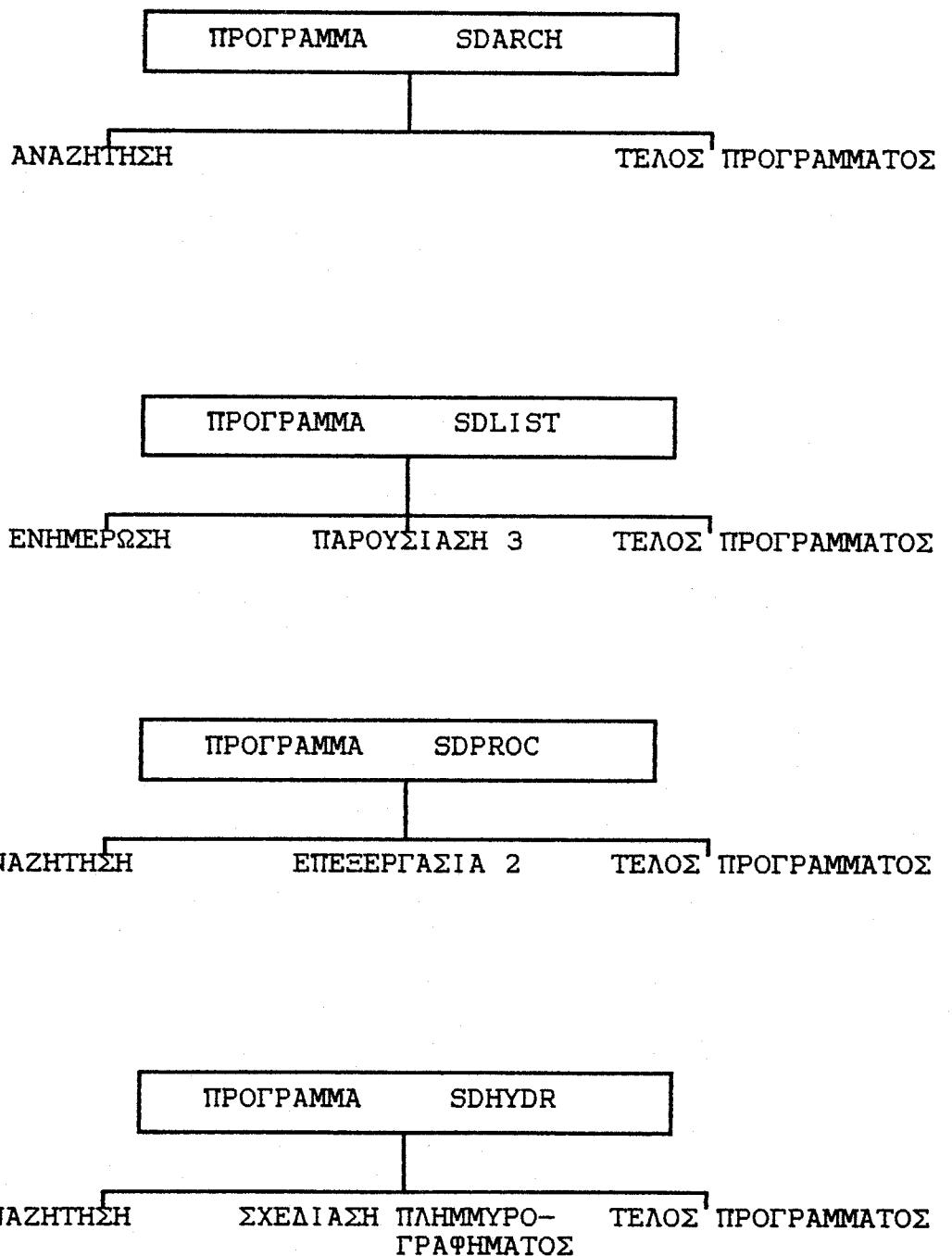
Μια στοιχειώδης ή σύνθετη διαδικασία κάνει την δια ή ομοειδή εργασία, σε οποιοδήποτε πρόγραμμα και αν τη συναντήσουμε. Το σύνολο των διαδικασιών που απαρτίζουν τα διάφορα προγράμματα φαίνεται στο σχήμα Α.2. Οι διαδικασίες αυτές αναλύονται σε στοιχειώδεις διαδικασίες, όπως φαίνεται στο σχήμα Α.3. Αναλυτικά οι στοιχειώδεις διαδικασίες περιγράφονται στην παράγραφο Α.5.

Η τοποθέτηση των διαφόρων διαδικασιών σε διαφορετικά προγράμματα και όχι σε ένα ενιαίο, έχεινε για να περιοριστεί η απαιτούμενη μνήμη υπολογιστή για τη λειτουργία του προγράμματος. Αποφεύχτηκε έτσι επίσης, η τυπιματική φόρτωση του προγράμματος στη μνήμη (με overlays), γιατί θα δυσχέραινε τη λειτουργία σε συστήματα χωρίς σκληρό δίσκο.

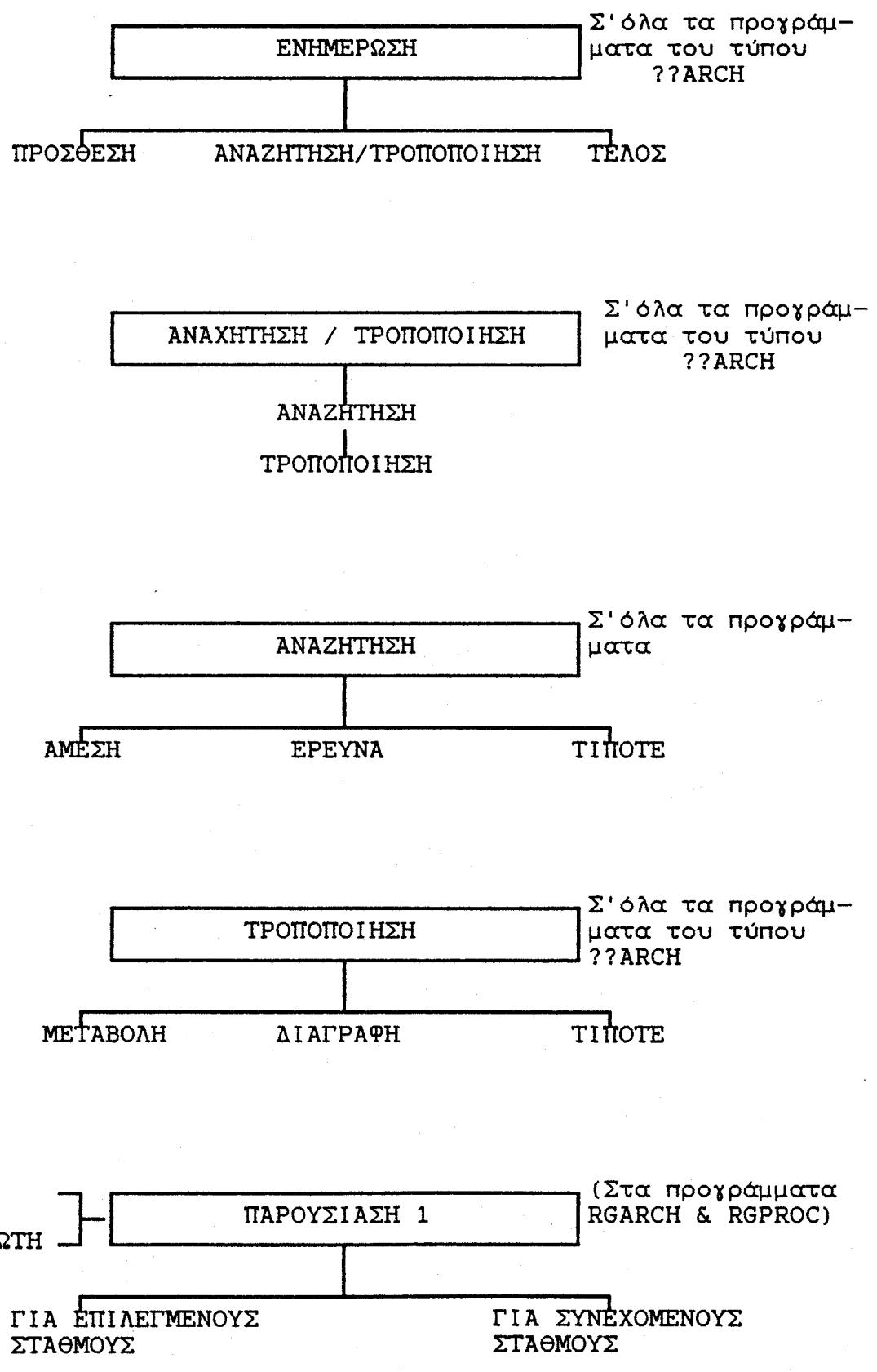
Η διαδικασία "ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ", με την οποία εντοπίζουμε εγγραφές, υπάρχει σε όλα τα προγράμματα, γιατί πάντοτε είναι χρήσιμη.

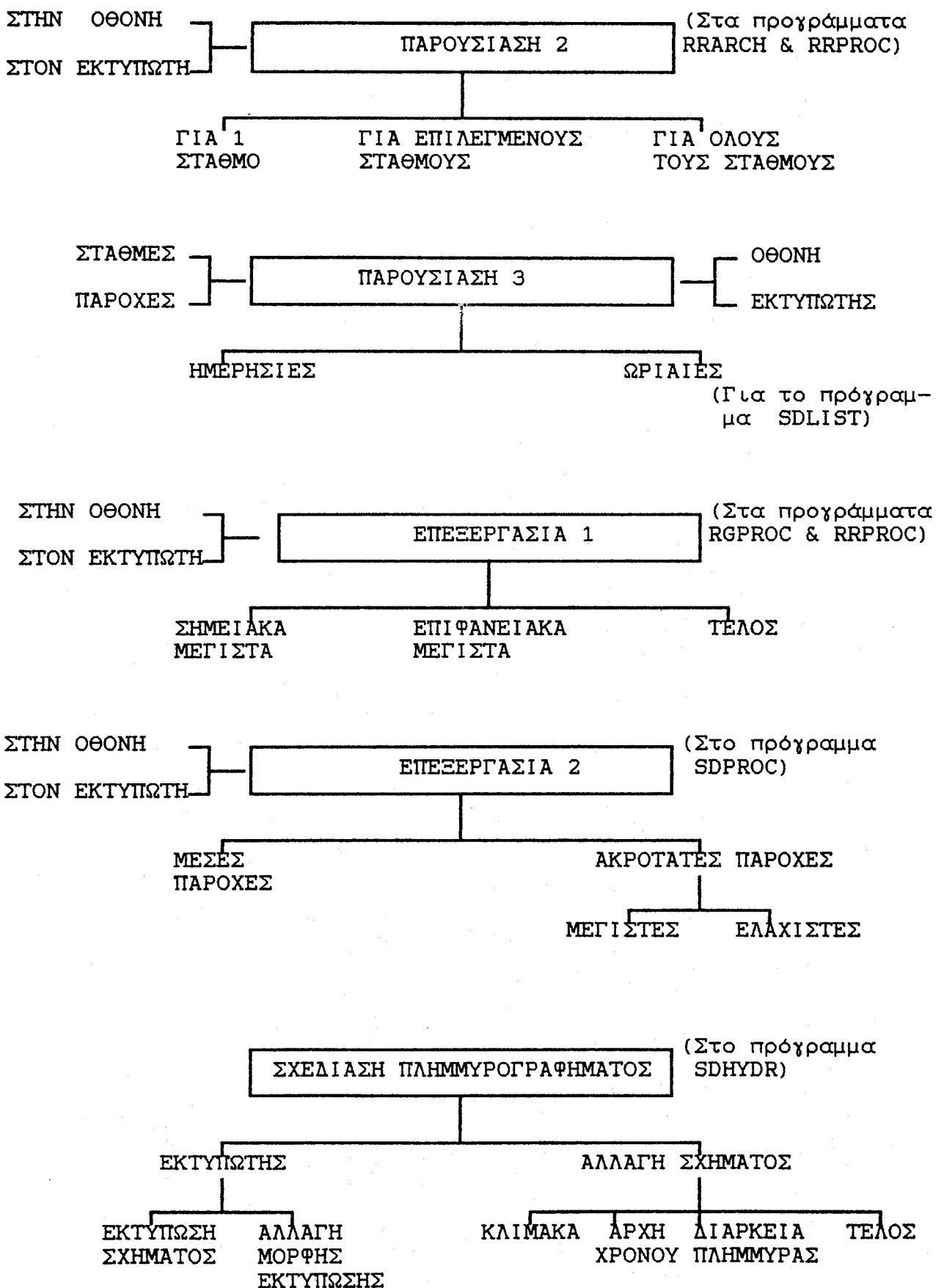
Σε επόμενη έκδοση των προγραμμάτων θα προστεθούν και άλλες διαδικασίες που θα διευκολύνουν τη διαχείριση των αρχείων.

ΣΧΗΜΑ Α.2. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ



**ΣΧΗΜΑ Α.2. (Συνέχεια) ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΤΩΝ ΚΥΡΙΩΝ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

ΣΧΗΜΑ Α.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΙΣ



**ΣΧΗΜΑ Α.3 (συνέχεια) ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΣΕ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΕΙΣ**

### A.5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΔΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

#### A.5.1 ΠΡΟΣΘΕΣΗ

Είναι η διαδικασία με την οποία εισάγουμε δεδομένα στα αρχεία. Η πληκτρολόγηση των δεδομένων διευκολύνεται με τη χρήση των ειδικών πλήκτρων, όπως περιγράφεται στον πίνακα Α.2. Επίσης σε ορισμένα πεδία της εγγραφής διευκολύνεται και με άλλους τρόπους, που περιγράφονται στην περιοχή μπνυμάτων της οθόνης. Για παράδειγμα η πληκτρολόγηση του κωδικού αριθμού μέτρησης μπορεί να γίνει με διαδοχικά πατήματα του πλήκτρου <E>, μέχρι που να δούμε την περιπτωση που ταιριάζει με τη μέτρηση μας.

Τα λάθη είναι επιτρεπτά κατά την πληκτρολόγηση, αφού μπορούμε να μετακινούμαστε από πεδίο σε πεδίο και να κάνουμε διορθώσεις. Τερματισμός της πληκτρολόγησης γίνεται είτε με το πλήκτρο <F1>, είτε αν είμαστε στο τελευταίο πεδίο, με το <ENTER>. Μετά τον τερματισμό έχουμε τη δυνατότητα να επανέλθουμε στην πληκτρολόγηση της (διας εγγραφής, πατώντας οποιοδήποτε πλήκτρο, εκτός από τα α) <ENTER> ή <E> β) <ESC> ή <Δ> και γ) <Τ>. Τα πλήκτρα <ENTER> ή <E> εισάγουν την εγγραφή στο αρχείο και ξαναρχίζουν τη διαδικασία της πρόσθεσης, για την επόμενη εγγραφή, αλλάζοντας αυτόματα την ημερομηνία ή το σταθμό. Με το πάτημα των πλήκτρων <ESC> ή <Δ>, η εγγραφή δεν θα εισαχθεί στο αρχείο και παράλληλα η διαδικασία της πρόσθεσης θα διακοπεί. Τέλος με το πλήκτρο <Τ>, θα εισαχθεί η εγγραφή στο αρχείο, και μετά θα διακοπεί η διαδικασία της πρόσθεσης.

Για να διακόψουμε τη διαδικασία της πρόσθεσης κατά τη διάρκεια της πληκτρολόγησης δεδομένων πατάμε <F1> και μετά <ESC>.

#### A.5.2 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ / ΑΜΕΣΗ

Πληκτρολογούμε την επιθυμητή ημερομηνία και τον επιθυμητό σταθμό. Το πρόγραμμα ψάχνει την αντίστοιχη εγγραφή, και εφόσον την βρει την τυπώνει στην οθόνη, αλλιώς μας απαντά ότι δεν υπάρχει.

#### A.5.3 ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ / ΕΡΕΥΝΑ

Γίνεται το (διο όπως και στην άμεση αναζήτηση, με τη διαφορά ότι αν η ζητούμενη εγγραφή δεν υπάρχει, τότε θα τυπωθεί η αμέσως επόμενη. Θεωρείται ότι η επόμενη της τελευταίας εγγραφής είναι η πρώτη.

Επιπλέον σε αυτή τη διαδικασία, πατώντας τα πλήκτρα <E> ή <P> μπορούμε να προχωρήσουμε το διάθασμα του αρχείου προς τα εμπρός ή πίσω αντίστοιχα. Για να τελειώσουμε την έρευνα πατάμε <T> (Τέλος).

#### A.5.4 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ / ΜΕΤΑΒΟΛΗ

Αφού εντοπίσουμε μια εγγραφή με τη διαδικασία της αναζήτησης, μπορούμε να τη μεταβάλλουμε, π.χ. να διορθώσουμε κάποιο λάθος. Η πληκτρολόγηση γίνεται με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως στην πρόσθεση.

Αφού τελειώσουμε την μεταβολή ο υπολογιστής μας ζητάει να επιβεβαιώσουμε ότι πράγματι θέλουμε να κάνουμε τη μεταβολή. Αν απαντήσουμε καταφατικά, τότε η τροποποιημένη εγγραφή θα μπει στη θέση της παλιάς, αλλιώς δεν θα γίνει καμιά μεταβολή.

#### A.5.5 ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ / ΔΙΑΓΡΑΦΗ

Η διαδικασία είναι παρόμοια, όπως στην τροποποίηση/μεταβολή, μόνο που εδώ διαγράφουμε την εγγραφή. Και εδώ ο υπολογιστής θα μας ζητήσει να επιβεβαιώσουμε τη διαγραφή.

#### A.5.6 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 1 / ΓΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ

Τυπώνονται τα δεδομένα ορισμένων βροχομετρικών σταθμών (μέχρι 11) που επιλέγουμε, για μια χρονική περίοδο που καθορίζουμε. Η εκτύπωση των δεδομένων ενός σταθμού καταλαμβάνει μια στήλη στη σελίδα του εκτυπωτή ή στην οθόνη.

#### A.5.7 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 1 / ΓΙΑ ΣΥΝΕΧΟΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ

Η διαδικασία είναι παρόμοια με την προηγούμενη, με τη διαφορά ότι εδώ επιλέγουμε μόνο τον πρώτο σταθμό και οι υπόλοιποι καθορίζονται από τον υπολογιστή, βάσει του αύξοντα αριθμού τους.

#### A.5.8 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2 / ΓΙΑ 1 ΣΤΑΘΜΟ

Τυπώνονται τα ωριαία ύψη βροχής ενός σταθμού που επιλέγουμε, για μια χρονική περίοδο, που καθορίζουμε. Η εκτύπωση των δεδομένων μιας ημέρας καταλαμβάνει δύο σειρές στη σελίδα του εκτυπωτή ή στην οθόνη.

#### A.5.9 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2 / ΓΙΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ

Ιδιαίτερη διαδικασία με την προηγούμενη, αλλά για τα δεδομένα περισσό-

τερων σταθμών, που τους επιλέγουμε.

#### A.5.10 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 2 / ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΣΤΑΘΜΟΥΣ

Ιδια διαδικασία με τις δύο προηγούμενες, αλλά για τα δεδομένα όλων των σταθμών.

#### A.5.11 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 3 / ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ή ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Τυπώνονται οι πμερήσιες στάθμες ή οι πμερήσιες παροχές, ενός σταθμητρικού ή/και σταθμηγραφικού σταθμού για μια χρονική περίοδο που καθορίζουμε. Οι πμερήσιες παροχές υπολογίζονται από τις πμερήσιες στάθμες, αν δεν έχει σημειωθεί πλημμύρα ή αν δεν υπάρχουν ωριαίες στάθμες, διαφορετικά υπολογίζονται από τις ωριαίες παροχές.

#### A.5.12 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ 3 / ΩΡΙΑΙΕΣ ΣΤΑΘΜΕΣ ή ΩΡΙΑΙΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Τυπώνονται οι ωριαίες στάθμες ή οι ωριαίες παροχές ενός σταθμού, για μια χρονική περίοδο που καθορίζουμε.

#### A.5.13 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 1 / ΣΗΜΕΙΑΚΑ ΜΕΓΙΣΤΑ

Υπολογίζονται και εκτυπώνονται οι μέγιστες σημειακές βροχοπτώσεις για ένα βροχομετρικό ή βροχογραφικό σταθμό ανά υδρολογικό έτος. Ο χρήστης καθορίζει την επιθυμητή διάρκεια βροχής και τη χρονική περίοδο που χρειάζεται. Αν διπλα στο ετήσιο μέγιστο γράφεται κάποια παρατήρηση, αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν επιψυλάξεις ως προς την ορθότητα της τιμής που προσδιορίστηκε. Οι παρατηρήσεις έχουν τις εξής έννοιες:

- Δεν υπάρχουν καθόλου στοιχεία

Αυτή η παρατήρηση γράφεται όταν για το υπόψη υδρολογικό έτος δεν έχει καταχωρηθεί στο αρχείο καμιά εγγραφή, ή όταν σε όλες τις εγγραφές που καταχωρίθηκαν οι μετρήσεις είναι αναξιόπιστες (έχουν κωδικό μέτρησης διαφορετικό από μηδέν). Στην περίπτωση αυτή προφανώς δεν δινεται ετήσιο μέγιστο.

- Σημειώνεται σποραδική έλλειψη στοιχείων

Για το εξεταζόμενο υδρολογικό έτος έχουν εντοπιστεί μερικές εγγραφές με κωδικό μέτρησης διαφορετικό από μηδέν, δηλαδή οι αντίστοιχες μετρήσεις δεν υπάρχουν ή είναι επισφαλείς.

- Η τιμή προέρχεται από μικρότερη διάρκεια

Υπάρχουν διακοπές στη συνέχεια των δεδομένων, κατά το εξεταζόμενο υδρολογικό έτος, έτσι ώστε στον χρόνο που υπολογίστηκε το ετήσιο μέγιστο δεν μπόρεσε να εντοπιστεί ένα χρονικό διάστημα (σο με την διάρκεια βροχής που καθόρισε ο χρήστης.

- Ενδεχόμενη ανακρίβεια λόγω οριακής τοποθέτησης της διάρκειας

Η παρατήρηση αυτή τυπώνεται μόνο στην επεξεργασία βροχογραφιών δεδομένων. Το νόημα της είναι ότι και πάλι υπάρχει μια ασυνέχεια στα δεδομένα και ότι η διάρκεια που έδωσε το μέγιστο είναι οριακά τοποθετημένη ως προς αυτή την ασυνέχεια. Αν δεν υπήρχε η ασυνέχεια, τότε είναι πιθανό ότι η τιμή του ετήσιου μέγιστου θα ήταν μεγαλύτερη, καθώς θα εξετάζονταν και τα στοιχεία που αντιστοιχούν στην περίοδο της ασυνέχειας.

Σε περίπτωση που υπάρχει μια παρατήρηση τότε ο μηχανικός θα πρέπει να αποφασίσει αν θα κάνει δεκτή την τιμή ή όχι του ετήσιου μέγιστου για το υπόψη υδρολογικό έτος. Ο υπολογιστής δεν μπορεί να βοηθήσει στο σημείο αυτό.

#### A.5.14 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 1 / ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΜΕΓΙΣΤΑ

Η διαδικασία είναι παρόμοια με την προηγούμενη, με τη διαφορά ότι πρώτα υπολογίζονται οι επιφανειακές τιμές του ύψους βροχής και μετά υπολογίζονται τα ετήσια μέγιστα. Ο υπολογισμός του επιφανειακού ύψους βροχής γίνεται με τη μέθοδο Thiessen. Για το σκοπό αυτό ο χρήστης εισάγει τους συντελεστές των πολυγώνων Thiessen για τους διάφορους σταθμούς που επηρεάζουν τη λεκάνη. Η διαδικασία εισαγωγής των συντελεστών σταματά αυτόματα μόλις το άθροισμα τους γίνει (σο με 100,0% (Τα ποσοστά είναι καλό να εισάγονται με ένα το πολύ δεκαδικό ψηφίο, γιατί αλλιώς υπάρχει κίνδυνος να ξεχάσουμε ποιός είναι ο αριθμός που κλείνει ακριβώς το άθροισμα 100,0 και να μη μπορούμε να τερματίσουμε τη διαδικασία εισαγωγής των συντελεστών). Και εδώ όταν υπάρχει επιφύλαξη ως προς την ορθότητα της τιμής του ετήσιου μέγιστου, για ένα υδρολογικό έτος, τότε διπλα στην τιμή αυτή γράφεται μια παρατήρηση. Οι παρατηρήσεις έχουν τις ακόλουθες σημασίες:

- Δεν υπάρχουν καθόλου παράλληλα στοιχεία

Ενας τουλάχιστον από τους σταθμούς που επηρεάζουν την εξετα-

μενη επιφάνεια δεν έχει καθόλου στοιχεία για το υπόψη υδρολογικό έτος (βλ. αντίστοιχη παρατήρηση προηγούμενης διαδικασίας).

▪ Σημειώνεται σποραδική έλλειψη στοιχείων

Σε ένα τουλάχιστον από τους σταθμούς που επηρεάζουν την εξεταζόμενη επιφάνεια έχουν εντοπιστεί εγγραφές με κωδικό μετρητης διαφορετικό από το μηδέν.

▪ Δεν έχουν εισαχθεί ορισμένα δεδομένα στο αρχείο

Σε ένα τουλάχιστον σταθμό έχουν εντοπιστεί ελλείψεις εγγραφών στο αρχείο. Έλλειψη εγγραφών δεν θεωρείται η περίπτωση που μια συγκεκριμένη πμέρα δεν υπάρχει εγγραφή σε κανένα σταθμό (γιατί η αρχειοθέτηση είναι επιλεκτική και δεν εισάγονται τα δεδομένα όλων των ημερών). Συνεπώς η ένδειξη αυτή γράφεται όταν για μια πμερομηνία υπάρχουν στο αρχείο εγγραφές μερικών σταθμών ενώ δεν υπάρχουν μερικών άλλων.

▪ Η τιμή προέρχεται από μικρότερη διάρκεια

▪ Ενδεχόμενη ανακρίβεια λόγω οριακής τοποθέτησης της διάρκειας

Το νόημα των δύο παραπάνω παρατηρήσεων είναι ίδιο όπως στη σημειακή επεξεργασία.

▪ Ενδεικτικό μέγιστο με βάση τους σταθμούς:...

Στην περίπτωση που σε έναν ή περισσότερους σταθμούς υπάρχουν ελλείψεις ή ανακρίβειες δεδομένων, τότε το πρόγραμμα υπολογίζει και ενδεικτικές μέγιστες τιμές χρησιμοποιώντας τα δεδομένα των υπόλοιπων σταθμών (που δεν έχουν ελλείψεις ή λάθη) κάνοντας μια αναλογική προσαρμογή των συντελεστών επιρροής Thiessen των διάφορων σταθμών. Τα ενδεικτικά μέγιστα τυπώνονται μόνο όταν υπερβαίνουν το "απόλυτο" μέγιστο, δηλαδή αυτό που προέρχεται από το σύνολο των σταθμών. Στην περίπτωση που υπάρχουν πολλά τέτοια μέγιστα ο μελετητής θα αποφασίσει ποιό απ' αυτά θα χρησιμοποιήσει. Ακόμα αν ένας σταθμός φανεί ότι έχει πολλές ελλείψεις θα πρέπει να επαναληφθεί η εργασία με αναπροσαρμογή των πολυγώνων Thiessen χωρίς αυτό το σταθμό.

A.5.15 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 2 / ΜΕΣΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ

Υπολογίζονται και τυπώνονται οι μέσες παροχές σε μηνιαία βάση, για το σταθμό και την περίοδο που καθορίζει ο χρήστης. Σε περίπτωση που δεν μπορεί να υπολογιστεί κάποια τιμή λόγω ελλειψεων δεδομένων ή καμπύλης στάθμης - παροχής, τυπώνεται ένα αντίστοιχο μήνυμα (σημειώνεται ότι η διαδικασία αυτή είναι χρονοβόρα).

A.5.16 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 2 / ΑΚΡΟΤΑΤΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ / ΜΕΓΙΣΤΑ

Υπολογίζονται και τυπώνονται οι μέγιστες ετήσιες παροχές για ένα σταθμό και για μια περίοδο που επιλέγει ο χρήστης. Οι μέγιστες παροχές αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη χρονική διάρκεια αναφοράς, από 1 ώρα μέχρι 5 πημέρες που την επιλέγει ο χρήστης. Η τιμή που τελικά εκτυπώνεται είναι για κάθε υδρολογικό έτος ουσιαστικά ο μέγιστος πλημμυρικός όγκος που παρατηρήθηκε στο υδρολογικό έτος για την υπόψη διάρκεια αναφοράς, ανηγμένος στη μονάδα του χρόνου. Άν διπλα στο ετήσιο μέγιστο γράφεται κάποια παρατήρηση, αυτό σημαίνει ότι υπάρχουν επιφυλάξεις για την ορθότητα της τιμής που προσδιορίζεται. Οι παρατηρήσεις έχουν τις εξής έννοιες:

■ Δεν υπάρχουν καθόλου στοιχεία

Αυτή η παρατήρηση γράφεται όταν για το υπόψη υδρολογικό έτος δεν έχει καταχωρηθεί καμιά εγγραφή στο αρχείο, ή όταν όλες οι εγγραφές που καταχωρήθηκαν έχουν αναξιόπιστα στοιχεία, (έχουν κωδικό μεγαλύτερο από 9). Στην περίπτωση αυτή δεν δίνεται ετήσιο μέγιστο.

■ Δεν υπάρχει καμπύλη στάθμης - παροχής αυτό το έτος

Οι καμπύλες που υπάρχουν στο αρχείο πληροφοριών δεν καλύπτουν το υπόψη υδρολογικό έτος. Και στην περίπτωση αυτή δεν δίνεται ετήσιο μέγιστο.

■ Σημειώνεται σποραδική έλλειψη στοιχείων

Η παρατήρηση αυτή γράφεται είτε όταν κατά το υπόψη υδρολογικό έτος υπάρχουν εγγραφές με αναξιόπιστα δεδομένα, είτε όταν δεν έχουν καταχωρηθεί οι εγγραφές ορισμένων πημερομηνιών στο αρχείο.

■ Η καμπύλη στάθμης - παροχής δεν καλύπτει όλο το έτος

Οι καμπύλες στάθμης - παροχής του αρχείου πληροφοριών καλύπτουν μόνο τμηματικά το υπόψη υδρολογικό έτος.

■ Η τιμή προέρχεται από μικρότερη διάρκεια

Υπάρχουν κενά στη συνέχεια των δεδομένων κατά το υπόψη υδρολογικό έτος, που οφείλονται είτε σε αναξιόπιστα στοιχεία είτε σε μη καταχώρηση εγγραφών στο αρχείο. Η τιμή που υπολογίζεται προέρχεται από μια διάρκεια μικρότερη από την επιθυμητή διάρκεια αναφοράς, επειδή δεν έχεινε δυνατό να εντοπιστεί (λόγω των κενών) ένα χρονικό διάστημα (σο με τη διάρκεια αναφοράς που καθόρισε ο χρήστης. Στην περίπτωση αυτή η αναγωγή του πλημμυρικού όγκου γίνεται με βάση την πραγματική και όχι την επιθυμητή διάρκεια αναφοράς.

■ Ενδεχόμενη ανακρίβεια λόγω οριακής τοποθέτησης της διάρκειας

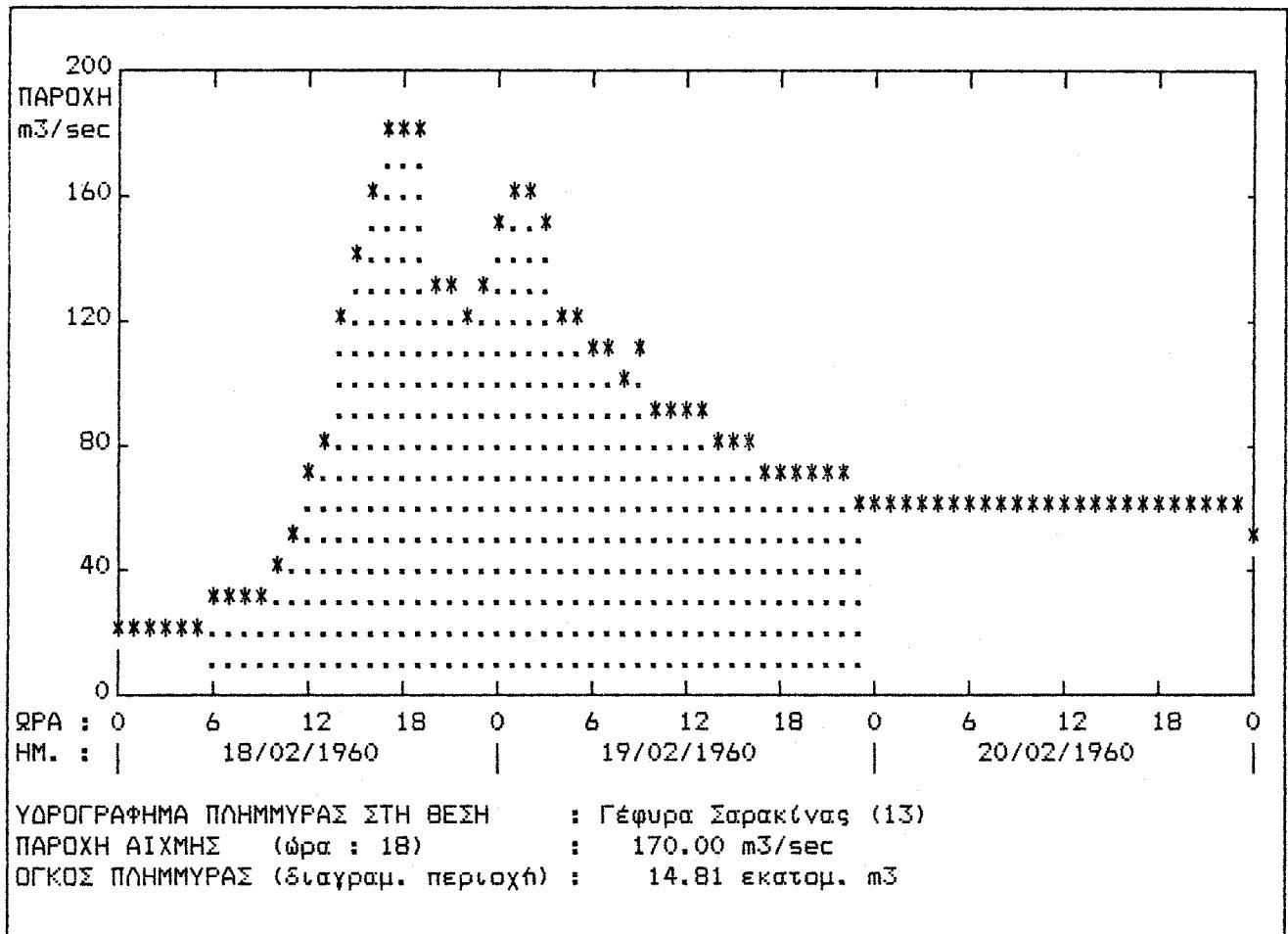
Και αυτή η παρατήρηση τυπώνεται όταν υπάρχουν κενά στα δεδομένα. Το νόημα της είναι ότι η διάρκεια που έδωσε το μέγιστο είναι οριακά τοποθετημένη ως προς κάποια περίοδο που παρουσιάζει κενό. Αν δεν υπήρχε το κενό είναι πιθανό ότι η τιμή του μέγιστου θα ήταν μεγαλύτερη, καθώς θα εξετάζονταν και τα στοιχεία που αντιστοιχούν στην περίοδο του κενού.

A.5.17 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 2 / ΑΚΡΟΤΑΤΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ / ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ

Η διαδικασία είναι ίδια με την προηγούμενη μόνο που εδώ τυπώνονται οι ελάχιστες τιμές της παροχής μιας ορισμένης διάρκειας αναφοράς, για κάθε υδρολογικό έτος.

A.5.18 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

Με τη διαδικασία αυτή εκτυπώνεται αυτόματα στην οθόνη (πάντοτε) ή στον εκτυπωτή (αν γίνει η αντίστοιχη επιλογή) ένα πλημμυρογράφημα μιας ημερομηνίας που καθορίζεται από το χρήστη. Το πλημμυρογράφημα έχει τη μορφή του σχήματος Α.4



Σχήμα A.4 ΤΥΠΙΚΗ ΜΟΡΦΗ ΠΛΗΜΜΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ

Η διαδικασία δεν χρησιμοποιεί ειδικές λειτουργίες γραφικών, παρά μόνο ορισμένους γραφικούς χαρακτήρες του υπολογιστή και γι' αυτό δεν υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις για την οθόνη ή τον εκτυπωτή. Η μορφή του υδρογραφήματος σχηματίζεται από το σύμβολο " \* ". Η περίοδος που καλύπτει το πλημμυρογράφημα (κλίμακα χρόνου) είναι πάντοτε 3 πμέρες. Σε περιπτώσεις που υπάρχουν ελλείψεις δεδομένων για την χρονική περίοδο που καλύπτει το υδρογράφημα, τότε αυτές επισημαίνονται κατάλληλα. Μαζί με το πλημμυρογράφημα υπολογίζονται και τυπώνονται η παροχή αιχμής και ο πλημμυρικός όγκος. Η χρονική διάρκεια στην οποία αντιστοιχεί ο πλημμυρικός όγκος μπορεί να καθοριστεί από το χρήστη (βλ. παρακάτω) και φαίνεται σαφώς στο σχήμα του πλημμυρογραφήματος (γραμμοσκιασμένη περιοχή).

#### A.5.19 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ / ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ / ΕΚΤΥΠΩΣΗ

Με τη διαδικασία αυτή τυπώνεται το πλημμυρογράφημα της οθόνης στον εκτυπωτή.

#### A.5.20 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜ/ΜΑΤΟΣ / ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ / ΑΛΛΑΓΗ ΜΟΡΦΗΣ ΕΚΤΥΠΩΣΗΣ

Με τη διαδικασία αυτή μπορεί να επιλεγεί πικνότερη ή αραιότερη μορφή εκτύπωσης στον εκτυπωτή, κατά την οριζόντια ή την κατακόρυφη έννοια.

#### A.5.21 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜΜΥΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ / ΑΛΛΑΓΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ / ΚΛΙΜΑΚΑ

Η διαδικασία αναφέρεται στον κατακόρυφο άξονα του πλημμυρογραφήματος (παροχές). Η κλίμακα αυτή επιλέγεται αυτόματα από το πρόγραμμα, αλλά ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να την αλλάξει.

#### A.5.22 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜ/ΜΑΤΟΣ / ΑΛΛΑΓΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ / ΑΡΧΗ ΧΡΟΝΟΥ

Η αρχή του χρόνου αντιστοιχεί στο "0" του άξονα του χρόνου (οριζόντιου άξονα). Αρχικά η αρχή των χρόνων θεωρείται ότι αντιστοιχεί στην ώρα 0.00 της ημερομηνίας που δίνει ο χρήστης αλλά η διαδικασία αυτή δίνει τη δυνατότητα να γίνει αλλαγή της αρχής του χρόνου και αντιστοιχη μετακίνηση του υδρογραφήματος προς τα δεξιά ή αριστερά.

#### A.5.23 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΠΛΗΜ/ΜΑΤΟΣ / ΑΛΛΑΓΗ ΣΧΗΜΑΤΟΣ / ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Η διάρκεια πλημμύρας είναι η διάρκεια στην οποία αντιστοιχεί ο πλημμυρικός όγκος που υπολογίζεται από το πρόγραμμα. Η διάρκεια αυτή μπορεί να τροποποιηθεί από το χρήστη.

Α.6 ΣΥΝΤΑΞΗ ΚΑΙ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΡΧΕΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

Η σύνταξη του αρχείου πληροφοριών είναι το πρώτο βήμα για τη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων και θα απαιτηθεί να γίνει σε περίπτωση που θα εφαρμοστούν τα προγράμματα σε άλλη περιοχή, εκτός της θεσσαλίας. Άκομα μπορεί κατά περιόδους να χρειάζεται να ενημερώνονται τα ήδη υπάρχοντα αρχεία πληροφοριών, π.χ. για να προστεθούν νέοι σταθμοί ή νέες καμπύλες στάθμης - παροχής κ.λπ.

Η σύνταξη ή π ενημέρωση των αρχείων αυτών γίνεται με οποιοδήποτε διερθωτή κειμένου (editor) ακολουθώντας ορισμένους απλούς κανόνες. Οι κανόνες αυτοί γράφονται αναλυτικά στα αρχεία EXAMPLER.INF και EXAMPLES.INF, που αποτελούν παραδείγματα αρχείων πληροφοριών. Τα αρχεία αυτά υπάρχουν στις δισκέτες No 1 και No 2 αντίστοιχα και επιπλέον φαίνονται και στα παρακάτω σχήματα Α.5 και Α.6.

**ΑΡΧΕΙΟ EXAMPLER.INF : ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ  
ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ή ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Το αρχείο πληροφοριών διαθέτεται από τα προγράμματα αρχειοθέτησης βροχομετρικών ή βροχογραφικών δεδομένων στην αρχή της εκτέλεσης τους. Περιέχει τις απαραίτητες αρχικές πληροφορίες για την εκτέλεση του προγράμματος. Ένα τέτοιο αρχείο μπορεί να σχηματιστεί με διάφορον αυτού εδώ του αρχείου-παραδείγματος, με τις οδηγίες που υπάρχουν παρακάτω.

Είναι φανερό ότι πρόκειται για ένα αρχείο κειμένου, που περιέχει όσα σχόλια θέλουμε (όπως αυτά εδώ), αφεί αυτά να είναι στην κατάλληλη θέση (δηλαδή να μη διακόπτουν τη ροή των ουσιαστικών πληροφοριών).

Το πρόγραμμα εννοείται ότι παραλείπει τα σχόλια και διαθέτει μόνο τις ουσιαστικές πληροφορίες.

**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Αυτό το σύμβολο δεν πρέπει να γράφεται σε καμιά άλλη θέση του αρχείου αυτού, εκτός από τις θέσεις που υπάρχει. Ότι γράφεται στην ενότητα που ακολουθεί το σύμβολο αυτό, μέχρι και το σύμβολο "\*", είναι ουσιαστική πληροφορία για το πρόγραμμα και μέσα εκεί δεν επιτρέπεται να γράφονται σχόλια. Το σύμβολο "\*" δεν είναι απαραίτητο αν η πληροφορία μπαίνει σε μία σειρά.

**1. ΤΙΤΛΟΣ**

Χαρακτηρίζει τη βάση δεδομένων. (Το πολύ 21 γράμματα/Σε μία σειρά)  
 ↓  
 # - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

**2. ΟΝΟΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ**

Τα ονόματα των αρχείων δεδομένων προκύπτουν από το βασικό πρόθεμα:  
 (Το πολύ 6 γράμματα του λατινικού αλφαριθμητού/ Σε μία σειρά)

# EXAMPL

Μετά το πρόθεμα αυτό το πρόγραμμα θα βάλει τα γράμματα RG για τα αρχεία βροχομετρικών παρατηρήσεων ή RR για τα αρχεία βροχογραφικών παρατηρήσεων. Τέλος θα βάλει την κατάληξη .DAT για τα αρχεία δεδομένων και .IND για τα ευρετήρια.

**3. ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ**

(Σε μία σειρά η κάθε ημερομηνία)  
 Ημερομηνία έναρξης παρατηρήσεων # 01/01/1950  
 Ημερομηνία λήξης παρατηρήσεων # 01/01/1990

## 4. ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΩΔΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Οι επιτρεπτοί αριθμοί είναι 0 - 49. Η κάθε ένδεικη θα πρέπει να έχει μέχρι 32 γράμματα. Το πρόγραμμα θα προσθέσει στο τέλος της κάθε συμβολοσειράς/ένδεικης τα γράμματα 'BM' ή 'BG', ανάλογα αν πρόκειται για Βροχόμετρο ή για Βροχογράφο.

Ο κωδικός μπορεί να απαραιτηθεί να αντιστοιχεί στην καλή λειτουργία του οργάνου, γιατί μόνο όσες εγγραφές έχουν αυτό τον κωδικό παίρνονται υπόψη κατά την επεξεργασία των δεδομένων.

α/α	Ενδεικη-Σημασία	#
0	Λειτουργία	
1	Ενδεχ. λάθος	
2	Ελλειψη μετρήσεων	
3	Πριν την εγκατάσταση	
4	Μετά την κατάργηση	*

## 5. ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΙ - ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Οι επιτρεπτοί αριθμοί είναι 1- 255. Το όνομα του κάθε σταθμού μπορεί να έχει μέχρι 12 γράμματα. Η σημασία του κωδικού εκπολισμού είναι η ακόλουθη:

- 0 : Ο σταθμός δεν έχει ενταχθεί στη θάση δεδομένων
- 1 : Βροχόμετρο (BM)
- 2 : Βροχογράφος (BG)
- 3 : BM & BG
- 4 : BM & BG αλλά έχει ενταχθεί μόνο ως BM
- 5 : BM & BG αλλά έχει ενταχθεί μόνο ως BG

α/α	Εκπολισμός	Όνομα - Θέση	#
1	3	Λάρισα	
4	3	Ελασσόνα	
5	3	Σκοπιά	
6	1	Βερδικούσα	
7	1	Γιαννιώτα	
8	1	Ζάππειο	
10	0	Κρυσταλλοπηγή	*

Σημειώνεται ότι το αρχείο αυτό, όπως είναι, είναι κατάλληλο να διαβαστεί από τα προγράμματα, και να δημιουργήσει τη θάση δεδομένων.

ΤΕΛΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ

Σχήμα A.5 (τέλος)

**ΑΡΧΕΙΟ EXAMPLES.INF : ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΡΧΕΙΟΥ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΤΗΣ ΒΑΣΗΣ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

Τα αρχεία πληροφοριών διαβάζεται από τα προγράμματα αρχειοθέτησης υδρομετρικών δεδομένων στην αρχή της εκτέλεσης τους. Περιέχει τις απαραίτητες αρχικές πληροφορίες για την εκτέλεση του προγράμματος. Ένα τέτοιο αρχείο μπορεί να σχηματιστεί με διάφορον αυτού εδώ του αρχείου-παραδείγματος, με τις οδηγίες που υπάρχουν παρακάτω. Είναι φανερό ότι πρόκειται για ένα αρχείο κειμένου, που περιέχει δύο σχόλια θέλουμε (όπως αυτά εδώ), αφεί αυτά να είναι στην κατάλληλη θέση (δηλαδή να μη διακόπτουν τη ροή των ουσιαστικών πληροφοριών). Το πρόγραμμα εννοείται ότι παραλείπει τα σχόλια και διαβάζει μόνο τις ουσιαστικές πληροφορίες.

**ΠΡΟΣΟΧΗ**

Αυτό το σύμβολο δεν πρέπει να γράφεται σε καμιά άλλη θέση του αρχείου αυτού, εκτός από τις θέσεις που υπάρχει. Ότι γράφεται στην ενότητα που ακολουθεί το σύμβολο αυτό, μέχρι και το σύμβολο "\*", είναι ουσιαστική πληροφορία για το πρόγραμμα και μέσα εκεί δεν επιτρέπεται να γράφονται σχόλια. Το σύμβολο "\*" δεν είναι απαραίτητο αν η πληροφορία μπαίνει σε μία σειρά.

**1. ΤΙΤΛΟΣ**

Χαρακτηρίζει τη βάση δεδομένων. (Το πολύ 20 γράμματα/Σε μία σειρά)

# - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

**2. ΟΝΟΜΑΤΑ ΑΡΧΕΙΩΝ**

Τα ονόματα των αρχείων δεδομένων προκύπτουν από το βασικό πρόθεμα: (Το πολύ 7 γράμματα του λατινικού αλφαριθμητικού/ Σε μία σειρά)

# EXAMPL

Μετά το πρόθεμα αυτό το πρόγραμμα θα βάλει το γράμμα D για τα αρχεία ημερήσιων δεδομένων ή H για τα αρχεία ωριαίων δεδομένων. Τέλος θα βάλει την κατάληξη .DAT για τα αρχεία δεδομένων και .IND για τα ευρετήρια.

**3. ΧΡΟΝΙΚΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ**

(Σε μία σειρά η κάθε ημερομηνία)

Ημερομηνία έναρξης παρατηρήσεων # 01/01/1950  
Ημερομηνία λήξης παρατηρήσεων # 01/01/1990

## 4. ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΡΑΙΚΩΝ ΑΡΙΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Οι επιτρεπτοί αριθμοί είναι 10 - 40. Η κάθε ένδειξη θα πρέπει να έχει μέχρι 55 γράμματα.

Οι κωδικοί 0 - 9 καθορίζονται από το πρόγραμμα. Οι σημασίες τους φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

α/α	Ένδειξη-Σημασία
0	Λειτουργία σταθμημέτρου και σταθμηγράφου
1	Λειτουργία σταθμημέτρου - Σταθμός χωρίς σταθμηγράφο
2	Λειτουργία σταθμημέτρου - Ενδεχ. λάθος σταθμηγράφου
3	Λειτουργία σταθμημέτρου - 'Ελλειψη μετρ. σταθμηγράφου
4	Εκτίμηση πμερ. στάθμης από πρόσφατη μέτρηση στάθμης
5	Εκτίμηση πμερ. στάθμης από (πρόσφατη) μέτρηση παροχής
6	Σταθμός χωρίς σταθμήμετρο - Λειτουργία σταθμηγράφου
7	Ενδεχ. λάθος σταθμημέτρου - Λειτουργία σταθμηγράφου
8	'Ελλειψη μετρ. σταθμημέτρου - Λειτουργία σταθμηγράφου
16	Πριν την εγκατάσταση ή μετά την κατάργηση του σταθμού
17	Ενδεχ. λάθος σταθμημέτρου - Σταθμός χωρίς σταθμηγράφο
18	'Ελλειψη μετρ. σταθμημέτρου - Σταθμός χωρίς σταθμηγράφο
26	Σταθμός χωρίς σταθμήμετρο - Ενδεχ. λάθος σταθμηγράφου
27	Ενδεχ. λάθος σταθμημέτρου - Ενδεχ. λάθος σταθμηγράφου
28	'Ελλειψη μετρ. σταθμημέτρου - Ενδεχ. λάθος σταθμηγράφου
36	Σταθμός χωρίς σταθμήμετρο - 'Ελλειψη μετρ. σταθμηγράφου
37	Ενδεχ. λάθος σταθμημέτρου - 'Ελλειψη μετρ. σταθμηγράφου
38	'Ελλειψη μετρήσεων σταθμημέτρου και σταθμηγράφου

#

\*

## 5. ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΙΚΟΙ - ΣΤΑΘΜΗΓΡΑΦΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ

Επιτρεπτοί αριθμοί 1-255. Το όνομα του κάθε σταθμού μπορεί να έχει μέχρι 20 γράμματα. Η σημασία του κωδικού εξηπλισμού είναι η ακόλουθη:

- 0 : Ο σταθμός δεν έχει ενταχθεί στη βάση δεδομένων
- 1 : Σταθμήμετρο (ΣΜ)
- 2 : Σταθμηγράφος (ΣΓ)
- 3 : ΣΜ και ΣΓ
- 4 : ΣΜ και ΣΓ - ένταξη ως ΣΜ
- 5 : ΣΜ και ΣΓ - ένταξη ως ΣΓ

α/α	Εξηπλισμός	Όνομα - Θέση
2	0	Τέμπο
9	3	Γέφυρα Αλή Εφέντη
52	4	Μεσοχώρι
61	3	Κλοκοτός
72	4	Βεσπετρα
82	4	Αμπελιά
83	1	Σκοπιά

#

\*

#### 6. ΣΗΜΕΙΑ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΣΤΑΘΜΗΣ - ΠΑΡΟΧΗΣ

Οι συντεταγμένες των σημείων των καμπυλών στάθμης-παροχής δίνονται σε πινακοποιημένη μορφή με τον τρόπο που ακολουθεί. Πρέπει να τηρούνται οι εξής κανόνες:

1. Δεν είναι υποχρεωτικό να δίνονται καμπύλες στάθμης-παροχής, αλλά μόνο σε όσους σταθμούς δίνονται είναι δυνατό να μετατραπεί η στάθμη σε παροχή.
2. Σε κάθε σταθμό επιτρέπονται το πολύ 30 καμπύλες, και κάθε μια μπορεί να έχει το πολύ 30 σημεία. Ο ελάχιστος αριθμός σημείων κανονικά είναι 2, αλλά δεν είναι λάθος να δοθεί καμπύλη με λιγότερα σημεία (πχ. κανένα). Στην τελευταία περίπτωση το πρόγραμμα δεν θα λάβει υπόψη την καμπύλη.
3. Οι πίνακες μπορούν να έχουν όσες στήλες θέλουμε. Στην πρώτη στήλη γράφονται οι αύξοντες αριθμοί των σημείων, στη δεύτερη οι στάθμες και όλες οι υπόλοιπες διατίθενται για τις παροχές.
4. Σε κάθη στήλη πρέπει να γράφεται είτε ένας αριθμός είτε μία ή περισσότερες παύλες (-). Η παύλα σημαίνει ότι δεν θα δοθούν άλλες συντεταγμένες της υπόψη καμπύλης. Είναι υποχρεωτικό κάτω από την παύλα, μέχρι και το τέλος του πίνακα να υπάρχουν επίσης παύλες.
5. Είναι επιτρεπτό οι καμπύλες ενός σταθμού να καταλαμβάνουν περισσότερους από ένα διαδοχικούς πίνακες. Στην περίπτωση αυτή οι δεύτερες στήλες (στάθμες) των πινάκων πρέπει να είναι διεσ.
6. Οι διάφορες καμπύλες πρέπει να μπαίνουν στη σειρά, ανάλογα με τη χρονική τους περίοδο. Δεν επιτρέπεται να παραβιάζεται η σειρά αυτή και προφανώς δεν επιτρέπονται επικαλύψεις στις χρονικές περιόδους των καμπυλών.

Σταθμός : # 83 Σκοπιά

	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος
Από :	#01/10/70	25/08/72	07/06/75	05/10/75	13/12/75
Μέχρι :	#24/08/72	06/06/75	04/10/75	12/12/75	13/03/76
Στάθμη	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή
1	0.00	0.00	0.00	0.00	--
2	0.25	0.06	0.01	0.06	0.01
3	0.36	0.29	0.05	0.29	0.05
4	0.44	0.50	0.12	0.40	0.19
5	0.50	1.07	0.50	0.60	0.24
6	0.60	2.14	1.00	2.14	0.70
7	0.85	5.47	5.26	5.47	5.26
8	1.00	8.49	9.07	8.49	9.07
9	1.10	10.98	--	10.98	10.90
10	1.50	19.81	--	19.81	19.81

\*

## Σταθμός : # 83 Σκοπιά

	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος
Από :	#14/03/76	17/02/78	01/07/78	27/10/78	21/10/79
Μέχρι :	#16/02/78	30/06/78	26/10/78	20/10/79	12/05/80
Στάθμο	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή
1	0.00	0.00	0.00	--	0.00
2	0.25	0.12	0.06	--	0.12
3	0.36	0.57	0.29	0.05	--
4	0.44	1.86	0.49	0.12	--
5	0.50	2.39	1.07	0.24	--
6	0.60	3.39	2.14	0.70	--
7	0.85	6.63	5.47	5.26	--
8	1.00	9.07	8.49	9.07	--
9	1.10	10.90	10.90	10.90	--
10	1.50	19.81	19.81	19.81	--
					*

## Σταθμός : # 82 Αμπελιά

	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος	Περίοδος
Από :	#01/07/60	05/10/62	14/06/64	14/03/68	24/01/72
Μέχρι :	#04/10/62	13/06/64	13/03/68	23/01/72	31/10/72
Στάθμο	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή	Παροχή
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.10	0.02	0.20	0.25	0.45
3	0.20	0.22	0.50	0.59	1.06
4	0.30	0.79	1.97	1.49	2.80
5	0.50	3.97	10.03	10.11	14.08
6	0.70	28.99	28.99	31.51	31.51
7	0.90	41.95	41.95	45.14	45.14
8	2.00	135.00	135.00	135.00	135.00
					*

Σημειώνεται ότι το αρχείο αυτό, όπως είναι, είναι κατάλληλο να διαβαστεί από τα προγράμματα, και να δημιουργήσει τη βάση δεδομένων.

ΤΕΛΟΣ ΑΡΧΕΙΟΥ

Σχήμα Α.6. (τέλος)

**B. ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΒΕΣΣΑΝΙΑΣ**

B.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα αρχεία υδρολογικών δεδομένων της Θεσσαλίας που κατασκευάστηκαν σε αυτή τη φάση του προγράμματος παραδίδονται σε 12 διακέτες σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ - B.1

A/A	ΒΑΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	ΑΡΧΕΙΑ	ΔΙΣΚΕΤΑ No
1.	Βροχομετρικά δεδομένα Θεσσαλίας	THESSR.INF THESSRG.DAT THESSRG.IND	3 3 4
2.	Βροχογραφικά δεδομένα περιοχών Α,Β,Γ (*)	THES1R.INF THES1R.DAT THES1R.IND	5 6 5
3.	Βροχογραφικά δεδομένα περιοχής Δ (*)	THES1R.INF THES1R.DAT THES1R.IND	7 7 7
4.	Υδρομετρικά δεδομένα Πηνειού (σταθμοί Γεφ. Σαρακίνας και Αλή Εφέντη)	SDPIN.INF SDPIN-D.DAT SDPIN-D.IND SDPIN-H.DAT SDPIN-H.IND	8 8 8 8 8
5.	Υδρολογικά δεδομένα ποτ. Μουργάνι (σταθμ. Γάθρος ή Μουργκάνι)	SDMOURG.INF SDMOURGD.DAT SDMOURGD.IND SDMOURGH.DAT SDMOURGH.IND	9 9 9 9 9
6.	Υδρομετρικά δεδομένα Τιταρήσιου (σταθμός Μεσοχώρι)	SDTITAR.INF SDTITARD.DAT SDTITARD.IND SDTITARH.DAT SDTITARH.IND	10 10 10 10 10
7.	Υδρομετρικά δεδομένα Νεοχωρίτη (σταθμός Κλοκωτός)	SDNEOX.INF SDNEOX-D.DAT SDNEOX-D.IND SDNEOX-H.DAT SDNEOX-H.IND	11 11 11 11 11
8.	Υδρομετρικά δεδομένα Ληθαίου (σταθμός Θεόπετρα)	SDLITH.INF SDLITH-D.DAT SDLITH-D.IND SDLITH-H.DAT SDLITH-H.IND	12 12 12 12 12
9.	Υδρομετρικά δεδομένα Ενιπέα (σταθμοί Σκοπιά, Άμπελιά)	SDENIP.INF SDENIP-D.DAT SDENIP-D.IND SDENIP-H.DAT SDENIP-H.IND	13 13 14 13 14

(\*) Βλ. επόμενη παράγραφο

B.2 ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η αρχειοθέτηση των βροχομετρικών και βροχογραφικών δεδομένων της θεσσαλίας, περιέλαβε 40 βροχομετρικούς και 18 βροχογραφικούς σταθμούς της ευρύτερης υδρολογικής λεκάνης του Πηνειού, που φαίνονται στους πίνακες Β.2 και Β.3 αντίστοιχα. Η αρχειοθέτηση περιέλαβε και ορισμένους σταθμούς εκτός του υδατικού διαμερίσματος αλλά γειτονικούς προς αυτό. Δεν αρχειοθετήθηκαν ορισμένοι σταθμοί που (α) είτε βρίσκονται στην ίδια θέση με άλλους σταθμούς που αρχειοθετήθηκαν (π.χ. σταθμοί δύο υπηρεσιών στην ίδια πόλη), (β) είτε δεν ανήκουν στην ευρύτερη λεκάνη του Πηνειού, (γ) είτε κρίθηκαν τελείως αναξιόπιστοι.

Οι σταθμοί έχουν αριθμηθεί με κριτήριο αρίθμησης το νομό στον οποίο ανήκουν και με την ακόλουθη κλιμάκωση:

- 1- 50 Νομός Λάρισας
- 51-100 Νομός Καρδίτσας
- 101-150 Νομός Τρικάλων
- 151-175 Νομός Μαγνησίας
- 176-200 Νομός Φθιώτιδας
- 201-225 Νομός Γρεβενών
- 226-250 Νομός Ευρυτανίας

Εκτός από την παραπάνω διοικητική διαίρεση το υδατικό διαμέρισμα χωρίστηκε σε 4 περιοχές με υδροκλιματικά κριτήρια και οι σταθμοί κατατάχθηκαν αντίστοιχα (πίνακες Β.2 και Β.3). Οι περιοχές αυτές είναι:

- Περιοχή Α: - Νοτιοανατολική περιοχή - λεκάνη φράγμ. Παλιοδερλί
- " B: - Βορειοδυτική περιοχή - λεκάνες φράγμ. Κρύας Βρύσης, Θεόπετρας και Νεοχωρίου
- " Γ: - Βόρεια-Βορειανατολική περιοχή - λεκάνες φράγμ. Παλιομονάστηρου και Καλούδας
- " Δ: - Νοτιοδυτική περιοχή - λεκάνες φράγμ. Σμοκόβου, Πύλης, Μουζακίου

Τα όρια των περιοχών αυτών, δεν είναι απολύτως σαφή, γι' αυτό μερικοί σταθμοί θεωρείται ότι ανήκουν σε δύο περιοχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.2  
ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΟΥ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΘΗΚΑΝ

α/α	ΟΝΟΜΑ / ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ
1	ΛΑΡΙΣΑ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
4	ΕΛΑΣΣΟΝΑ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
5	ΣΚΟΠΙΑ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
6	ΒΕΡΔΙΚΟΥΣΑ	Β+Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
7	ΓΙΑΝΝΩΤΑ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
8	ΖΑΠΠΕΙΟ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
10	ΚΡΥΟΒΡΥΣΗ	Γ	ΥΠΓΕ
11	ΛΙΒΑΔΙ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
13	ΠΥΘΙΟ	Γ	ΥΠΓΕ
18	ΤΥΡΝΑΒΟΣ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
19	ΦΑΡΣΑΛΑ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
22	ΧΑΛΚΙΑΔΕΣ	Α	ΥΠΓΕ
24	ΚΑΛΛΙΠΕΥΚΗ	Γ	ΔΕΗ
51	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
52	ΑΡΓΙΘΕΑ	Δ	ΔΕΗ
53	ΛΟΥΤΡΟΠΗΓΗ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
56	ΑΝΑΒΡΑ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
57	ΑΜΑΡΑΝΤΟΣ	Δ	ΥΠΓΕ
58	ΜΟΥΖΑΚΙ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
60	ΜΟΡΦΟΒΟΥΝΙ	Δ	ΥΠΓΕ
61	ΡΕΝΤΙΝΑ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
63	ΒΑΘΥΛΑΚΚΟΣ	Δ	ΔΕΗ
65	ΡΑΧΟΥΛΑ	Δ	ΔΕΗ
101	ΤΡΙΚΑЛА	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
103	ΠΑΛΙΟΧΩΡΙ	Β	ΔΕΗ
104	ΜΕΓ. ΚΕΡΑΣΙΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
106	ΑΓΙΟΦΥΛΛΟ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
107	ΑΓΡΙΕΛΙΑ	Β	ΥΠΓΕ
112	ΚΟΝΙΣΚΟΣ	Β	ΥΠΓΕ
113	ΛΙΟΠΡΑΣΟ	Β	ΥΠΓΕ
114	ΜΑΛΑΚΑΣΙ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
116	ΜΕΤΕΩΡΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
118	ΣΤΟΥΡΝΑΡΕΙΚΑ	Δ	ΔΕΗ
119	ΕΛΑΤΗ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
120	ΦΑΡΚΑΔΟΝΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
121	ΧΡΥΣΟΜΗΛΙΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
176	Π. ΓΙΑΝΝΙΤΣΟΥ	Δ	ΥΠΓΕ
177	ΔΟΜΟΚΟΣ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
181	ΤΡΙΛΟΦΟ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
201	ΔΕΣΚΑΤΗ	Β+Γ	ΔΕΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.3  
ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΟΥ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΘΗΚΑΝ

α/α	ΟΝΟΜΑ / ΘΕΣΗ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ
1	ΛΑΡΙΣΑ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
4	ΕΛΑΣΣΟΝΑ	Γ	ΥΠΕΧΩΔΕ
5	ΣΚΟΠΙΑ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
10	ΚΡΥΟΒΡΥΣΗ	Γ	ΥΠΓΕ
13	ΠΥΘΙΟ	Γ	ΥΠΓΕ
51	ΚΑΡΔΙΤΣΑ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
52	ΑΡΓΙΘΕΑ	Δ	ΔΕΗ
53	ΛΟΥΤΡΟΠΗΓΗ	Δ	ΥΠΕΧΩΔΕ
57	ΑΜΑΡΑΝΤΟΣ	Δ	ΥΠΓΕ
60	ΜΟΡΦΟΒΟΥΝΙ	Δ	ΥΠΓΕ
101	ΤΡΙΚΑΛΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
103	ΠΑΛΑΙΟΧΩΡΙ	Β	ΔΕΗ
104	ΜΕΓ. ΚΕΡΑΣΙΑ	Β	ΥΠΕΧΩΔΕ
107	ΑΓΡΙΕΛΙΑ	Β	ΥΠΓΕ
112	ΚΟΝΙΣΚΟΣ	Β	ΥΠΓΕ
113	ΛΙΟΠΡΑΣΟ	Β	ΥΠΓΕ
181	ΤΡΙΛΟΦΟ	Α	ΥΠΕΧΩΔΕ
201	ΔΕΣΚΑΤΗ	Β+Γ	ΔΕΗ

Οι ανάγκες του ερευνητικού προγράμματος σε πρωτογενή δεδομένα καθόρισαν και την ποσότητα των στοιχείων που αρχειοθετήθηκαν. Επειδή δεν χρησιμοποιούνται από το πρόγραμμα όλα τα βροχομετρικά / βροχογραφικά δεδομένα, παρά μόνο τα δεδομένα ισχυρών βροχοπτώσεων<sup>1</sup>, η αρχειοθέτηση έγινε επιλεκτικά και έτσι αποφεύχθηκαν άσκοπες εργασίες (όπως η αποκωδικοποίηση ταινιών στις οποίες καταγράφηκαν ασήμαντες βροχοπτώσεις). Βέβαια τίποτε δεν εμποδίζεται στο μέλλον να συμπληρωθούν τα αρχεία με όλες τις βροχοπτώσεις.

Η επιλογή των προς αρχειοθέτηση βροχοπτώσεων είχε στόχο να καταχωριύνται στα αρχεία τα ετήσια μέγιστα ύψη βροχής για διάρκειες 1-48 ώρες, σε σημειακή αλλά και επιφανειακή βάση (κατά περιοχή). Δεν είναι όμως εξ αρχής γνωστό ποιές βροχοπτώσεις δίνουν μέγιστα ύψη, ιδιαίτερα σε επιφανειακή βάση. Για το λόγο αυτό υιοθετήθηκε ένα σαφέστατο κριτήριο, που φάνηκε ότι καλύπτει τον παραπάνω στόχο. Τελικά η επιλογή έγινε με τους ακόλουθους κανόνες:

1. Αν μια βροχόπτωση καταχωρείται στο αρχείο των βροχογραφικών δεδομένων τότε καταχωρείται και στο αρχείο βροχομετρικών δεδομένων και αντίστροφα.

---

1. Η β' φάση του προγράμματος θα περιλάβει και μηνιαία ύψη βροχής

2. Αν σε ένα σταθμό επιλέγεται για αρχειοθέτηση (με το κριτήριο του παρακάτω εδαφίου 3) η βροχόπτωση μιας πμερομηνίας, τότε για την εν λόγω πμερομηνία καταχωρούνται στα αρχεία και οι βροχοπτώσεις όλων των άλλων σταθμών της ίδιας περιοχής.
3. Η επιλογή μιας πμέρας για καταχώρηση γίνεται αν η σημειακή βροχόπτωση (σε οποιοδήποτε σταθμό) εκπληρώνει μια τουλάχιστον από τις ακόλουθες προϋποθέσεις:
- α) πμερήσιο ύψος βροχής μεγαλύτερο από 30 mm
  - β) μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση μεγαλύτερη από 10mm/h
  - γ) μέγιστο πμερήσιο ύψος βροχής σε όλο το υδρολογικό έτος
  - δ) μέγιστο 48ωρο ύψος βροχής σε όλο το υδρολογικό έτος (στην περίπτωση αυτή επιλέγονται δύο συνεχείς πμέρες).

Όλα τα στοιχεία που έχουν καταχωρηθεί στα αρχεία φαίνονται και στα παραρτήματα Β και Γ. Σημειώνεται ότι τα ωριαία δεδομένα προέρχονται από αποκαθικοποίηση ταινιών βροχογράφου που έγινε στα πλαίσια αυτού του ερευνητικού προγράμματος

## B.3 ΟΙ ΒΑΣΕΙΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην παρούσα φάση η αρχειοθέτηση περιέλαβε 8 υδρομετρικούς σταθμούς, όπως στον πίνακα B.4. Στη φάση αυτή επελέγησαν μόνο οι σταθμοί που ανήκουν στις υπολεκάνες που εντοπίζεται το ενδιαφέρον του ερευνητικού προγράμματος<sup>2</sup>

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.4ΥΔΡΟΜΕΤΡΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΠΟΥ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΘΗΚΑΝ

α/α	ΘΕΣΗ	ΠΟΤΑΜΟΣ	ΥΠΗΡΕΣΙΑ
9	ΓΕΦ. ΑΛΗ ΕΦΕΝΤΗ <sup>3</sup>	ΠΗΝΕΙΟΣ	ΥΠΕΧΩΔΕ
13	ΓΕΦ. ΣΑΡΑΚΙΝΑΣ	ΠΗΝΕΙΟΣ	ΥΠΕΧΩΔΕ/ΥΠΓΕ
14	ΜΟΥΡΓΚΑΝΙ/ΓΑΒΡΟΣ	ΜΟΥΡΓΚΑΝΙ	ΥΠΓΕ
52	ΜΕΣΟΧΩΡΙ	ΤΙΤΑΡΗΣΙΟΣ	ΥΠΕΧΩΔΕ/ΥΠΓΕ
61	ΝΕΟΧΩΡΙΤΗΣ	ΚΛΟΚΩΤΟΣ	ΥΠΓΕ
72	ΘΕΟΠΕΤΡΑ	ΛΗΘΑΙΟΣ	ΥΠΓΕ
82	ΑΜΠΕΛΙΑ	ΕΝΙΠΕΑΣ	ΥΠΕΧΩΔΕ/ΥΠΓΕ
83	ΣΚΟΠΙΑ	ΕΝΙΠΕΑΣ	ΥΠΕΧΩΔΕ/ΥΠΓΕ

Στην περίπτωση των υδρομετρικών δεδομένων η αρχειοθέτηση είναι καθολική και δχλ επιλεκτική. Όλα τα στοιχεία που έχουν καταχωριθεί στα αρχεία φαίνονται και στα παραπτήματα Δ και Ε. Τα ωριαία δεδομένα, όπου υπάρχουν, προέκυψαν από αποκωδικοποίηση ταινιών σταθμογράφων που έχουνε στα πλαίσια αυτού του ερευνητικού προγράμματος.

2. Στην δεύτερη φάση θα αρχειοθετηθούν 7 ακόμα σταθμοί του ΥΠΕΧΩΔΕ που βρίσκονται στο υδατικό διαμέρισμα Θεσσαλίας

3. Η αρχειοθέτηση αυτού του σταθμού δεν έχει ολοκληρωθεί

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

## Γ.1 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

### Γ.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η πρόσβαση στα πρωτογενή υδρολογικά δεδομένα είναι απαραίτητη στην εκπόνηση ή αναθεώρηση οποιασδήποτε υδρολογικής μελέτης. Άλλωστε τα πρωτογενή δεδομένα είναι τα μόνα αναλλοίωτα στοιχεία, ενώ οι υδρολογικές παράμετροι σχεδιασμού και λειτουργίας διάφορων έργων υπόκεινται σε συνεχείς αναθεωρήσεις.

Στην Ελλάδα, κατά τήν εκπόνηση των υδρολογικών μελετών, διατίθεται ένα πολύ μεγάλο ποσοστό του χρόνου στην αναζήτηση πρωτογενών δεδομένων, μέσα από τους φακέλλους όπου φυλάσσονται (και αυτοί δεν υπάρχουν πάντα). Μάλιστα η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται συχνά, κατά τις αναθεωρήσεις μιας μελέτης, ή κατά την εκπόνηση μελετών γειτονικών έργων. Με την ηλεκτρονική αρχειοθέτηση των στοιχείων, που έγινε στα πλαίσια αυτού του προγράμματος, αποφεύγονται όλες αυτές οι χρονοβόρες εργασίες αναζήτησης των στοιχείων, και επιπλέον είναι δυνατό να έχουμε και άμεση επεξεργασία τους από τον υπολογιστή. Ετσι ο ενδιαφερόμενος μπορεί να έχει στη διάθεση του, για παράδειγμα, τα μέγιστα πμερήσια ύψη βροχής, διάρκειας 6 ωρών, σε μια λεκάνη, δινοντας την κατάλληλη εντολή στον υπολογιστή, χωρίς να χρειαστεί να κάνει τους σχετικούς υπολογισμούς και τις συγκρίσεις.

Στα πλαίσια του ερευνητικού προγράμματος εξετάστηκαν διάφοροι τρόποι υποστήριξης της ηλεκτρονικής αρχειοθέτησης. Μετά από προβληματισμούς και σύγκριση των διάφορων δυνατοτήτων που προσφέρονται, αποφασίστηκε να αναπτυχθούν όλα τα σχετικά προγράμματα εξ αρχής, παρά να χρησιμοποιηθούν έτοιμα προγράμματα του εμπορίου. Η λύση αυτή παρουσιάζει λισας τις μεγαλύτερες δυσκολίες, αλλά έχει σαφή πλεονεκτήματα, όπως:

- Μας επιτρέπει πλήρη έλεγχο των δεδομένων αφού εμείς καθορίζουμε τον τρόπο δομήσεως τους.
- Μας δίνει τη δυνατότητα να συμπληρώνουμε και να βελτιώνουμε τα προγράμματα προσθέτοντας στο μέλλον άλλες λειτουργίες που θα απαιτηθούν.
- Έχει σαφή υπεροχή ως προς τη δυνατότητα επεξεργασίας των στοιχείων, για την οποία χρειάζεται μια γλώσσα υψηλού

επιπέδου.

Άκομα σημειώνουμε ότι η λύση αυτή μας έδωσε τη δυνατότητα να ξεπεράσουμε το επίπεδο του χρήστη έτοιμων ξένων πακέτων, και να φτιάξουμε ένα σύνολο προγραμμάτων προσαρμοσμένων στις ελληνικές συνθήκες που να χρησιμοποιούν το ελληνικό αλφάριθμο. Πάντως τα αρχεία μπορούν αν χρειαστεί, με κάποια κατάλληλη μετατροπή, να χρησιμοποιηθούν και μέσω ενός έτοιμου πακέτου βάσης δεδομένων.

Όλα τα προγράμματα έχουν συνταχθεί σε γλώσσα Pascal. Η επιλογή αυτής της γλώσσας έγινε για τους εξής λόγους:

- Είναι υψηλού επιπέδου γλώσσα, που παρέχει τη δυνατότητα σύνθετων μαθηματικών πράξεων που απαιτεί η επεξεργασία των στοιχείων (όπως λ.χ. και η FORTRAN).
- Υποστηρίζει δομές δεδομένων που είναι απαραίτητες για την αρχειοθέτηση των στοιχείων.
- Είναι διαδεδομένη γλώσσα πράγμα που μας δίνει τη δυνατότητα να μεταφέρουμε τα προγράμματα μας και σε άλλα συστήματα υπολογιστών (αφού βέβαια γίνουν οι κατάλληλες τροποποιήσεις).

Η ανάπτυξη των προγραμμάτων και η αρχειοθέτηση έγινε πάνω σε προσωπικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα DOS (IBM ή συμβατό). Αυτή η επιλογή θεωρήθηκε ότι είναι η βέλτιστη, επειδή ο τύπος αυτός είναι ο πιο διαδεδομένος στην αγορά. Σε πολλές ρουτίνες των προγραμμάτων αξιοποιήθηκαν αρκετές ιδιαιτερότητες του λειτουργικού συστήματος DOS. Με αυτό τον τρόπο τα προγράμματα έγιναν πιο φιλικά προς το χρήστη, (παράδειγμα η οργάνωση της οθόνης που περιγράφηκε στην παράγραφο Α.4.1.). Βέβαια αυτό έχει ένα μεγάλο μειονέκτημα, για την περίπτωση που θα χρειαστεί να μεταφερθούν τα προγράμματα σε υπολογιστικά συστήματα άλλου τύπου, οπότε οι εν λόγω ρουτίνες θα πρέπει να ξαναγραφούν.

#### Γ.1.2. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σε ένα αρχικό επίπεδο οργάνωσης, ένα σύνολο δεδομένων με κάποιο κοινό χαρακτηριστικό, σχηματίζει μια εγγραφή (record). Τα δεδομένα αποτελούν τα πεδία (fields) της εγγραφής. Στα προγράμματα που αναλύονται εδώ, η εγγραφή θεωρείται ότι περιέχει τα στοιχεία ενός σταθμού, για ένα 24ωρο (π.χ. ωριαία ύψη βροχής μιας μέρας). Εκτός από τα πεδία καθαρώς αριθμητικών δεδομένων

υπάρχουν και πεδία αλλων πληροφοριών (βλ. παρ. Α.4.3 και Γ.15).

Οι εγγραφές αυτές αποθηκεύονται στα μαγνητικά μέσα αποθήκευσης του υπολογιστή (δισκέτες, δίσκοι, κλπ.) σχηματίζοντας έτσι τα αρχεία δεδομένων. Η αποθήκευση αυτή μας επιτρέπει να ανακτήσουμε τα στοιχεία μιας εγγραφής, δηλαδή να τα μεταφέρουμε στη μνήμη του υπολογιστή, για να τα εξετάσουμε ή να τα επεξεργαστούμε. Βέβαια η ανάκτηση προϋποθέτει την αναζήτηση των στοιχείων στο αρχείο. Η ταχύτητα με την οποία γίνεται η αναζήτηση είναι καθοριστικής σημασίας για τη λειτουργικότητα του αρχείου μας.

Αν θεωρήσουμε ότι οι εγγραφές μπαίνουν σε τυχαία σειρά, δηλαδή εισάγονται από το χρήστη, τότε για να βρούμε μια εγγραφή που ορίζεται από κάποια χαρακτηριστικά της, καθορισμένα με μοναδικό τρόπο, υπάρχει μόνο ένας τρόπος αναζήτησης: Να ψάξουμε όλες τις εγγραφές, μια προς μια, από την αρχή του αρχείου, μέχρι να βρούμε την επιθυμητή εγγραφή. Ο αριθμός των συγκρίσεων στην περίπτωση αυτή θα είναι κατά μέσο όρο  $j = (n+1)/2$ , όπου  $n$  το πλήθος των εγγραφών (π.χ. σε ένα αρχείο 10.000 εγγραφών χρειάζονται κατά μέσο όρο 5.000 συγκρίσεις. Αν μάλιστα η εγγραφή αυτή δεν υπάρχει, τότε θα χρειαστούν 10.000 συγκρίσεις για να το διαπιστώσουμε). Η διαδικασία αυτή απαιτεί, λοιπόν, πολύ χρόνο. Ετσι γίνεται επιτακτική η οργάνωση σε ένα δεύτερο επίπεδο, δηλαδή η οργάνωση του αρχείου.

Μια μορφή οργάνωσης είναι η ταξινόμηση του αρχείου. Αυτή μπορεί να γίνει με τον εξής τρόπο:

- α) Επιλέγουμε μερικά στοιχεία της εγγραφής και με αυτά σχηματίζουμε ένα κλειδί.
- β) Ορίζουμε ένα κανόνα διάταξης των κλειδιών, (δηλαδή ορίζουμε τον κανόνα με τον οποίο καθορίζεται ποιό είναι μεγαλύτερο από δύο διαφορετικά κλειδιά)
- γ) Τοποθετούμε τις εγγραφές στο αρχείο σε μια σειρά, που καθορίζεται από τη σειρά μεγέθους των κλειδιών τους. Στην περίπτωση αυτή για να βρούμε μια εγγραφή με καθορισμένο κλειδί μπορούμε να ψάξουμε συστηματικά, βάσει ενός αλγορίθμου. Ο μέγιστος αριθμός των συγκρίσεων που απαιτείται εδώ είναι  $j_{max} = \log n / \log 2$ . (Συνεπώς στο παράδειγμα μας του αρχείου 10.000 εγγραφών θα χρειαστούν 14

συγκρίσεις. Η αύξηση της ταχύτητας αναζήτησης είναι τρομακτική).

Η επιστήμη της πληροφορικής, δημοσιεύει και άλλους πολλαπλούς τρόπους οργάνωσης των στοιχείων, που επιτρέπουν ακόμα μεγαλύτερες ταχύτητες. Η σύνδεση των δεδομένων δεν είναι απαραίτητο να γίνεται σειριακά, αλλά μπορεί να είναι πολλαπλή, πράγμα που επιτρέπει περαιτέρω μείωση του αριθμού των συγκρίσεων και αύξηση της ταχύτητας. Η οργάνωση υπό μορφή δέντρων είναι ένας από τους αποδοτικότερους τρόπους. Ειδικότερα η οργάνωση του Β δένδρου που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα μελέτη είναι ταχύτατη. Εδώ τα δεδομένα οργανώνονται σε σελίδες, όπου οι σελίδες συνδέονται μεταξύ τους με δείκτες (pointers). Στην περίπτωση του Β δένδρου ο μέγιστος αριθμός ψαζίματων για να βρεθεί ένα κλειδί σε μιά σελίδα είναι  $j_{max} = \log(n) / \log(\Sigma/2)$ , όπου  $\Sigma$  ο αριθμός των εγγραφών που περιλαμβάνει η σελίδα. Ο χρόνος για να εντοπιστεί η συγκεκριμένη εγγραφή μέσα στη σελίδα είναι ασήμαντος σε σχέση με το χρόνο ψαζίματος της σελίδας, και έτσι δεν παίρνεται υπόψη. (Στο παράδειγμα μας των 10.000 εγγραφών, αν θεωρήσουμε ότι η σελίδα περιέχει 48 εγγραφές, όπως γίνεται στα προγράμματα που συντάξαμε, τότε χρειάζονται κατά μέγιστο 3 ψαζίματα σελίδων για τον εντοπισμό μιας εγγραφής. Κατά μέσο όρο χρειάζονται 2,5 ψαζίματα από τα οποία μόνο το 1 γίνεται στο δίσκο).

Για ορισμένους λόγους είναι προτιμότερο η οργάνωση των εγγραφών να μη γίνεται στο δια το αρχείο δεδομένων αλλά σε ένα βοηθητικό αρχείο, που λέγεται ευρετήριο. Το ευρετήριο αποτελείται και αυτό από εγγραφές οι οποίες περιέχουν στοιχεία – κλειδιά από τα δεδομένα. Ετσι στο αρχείο δεδομένων καταχωρούνται όλα τα στοιχεία μιας εγγραφής, και οι εγγραφές καταχωρούνται η μια μετά την άλλη, με τον τρόπο που τις εισάγει ο χρήστης, χωρίς καμιά άλλη οργάνωση. Στο ευρετήριο καταχωρούνται με οργανωμένο τρόπο εγγραφές που περιέχουν κλειδιά από τα δεδομένα και δείκτες, που είναι απαραίτητοι για την οργάνωση. Οι λόγοι για τους οποίους προτιμούμε αυτό το σχήμα οργάνωσης είναι οι εξής:

- Γενικά απαιτείται μικρότερος χώρος αποθηκεύσεως αρχείου δεδομένων και ευρετηρίου, από το χώρο ενός μοναδικού οργανωμένου αρχείου.
- Ο χρόνος λειτουργίας του προγράμματος επιταχύνεται επειδή

οι εγγραφές του ευρετηρίου έχουν μικρότερο μήκος.

- Το συζητούμενο σχήμα έχει τη δυνατότητα κατασκευής πολλαπλών ευρετηρίων με διαφορετικά κλειδιά το καθένα, ώστε η πρόσβαση στα δεδομένα να επιτυχάνεται με διαφορετικούς τρόπους.
- Η απλούστερη οργάνωση του αρχείου δεδομένων που επιτυχάνεται με το συζητούμενο σχήμα έχει και αυτή τα πλεονεκτήματα της: Σε περίπτωση μερικής βλάβης των μαγνητικών μέσων αποθήκευσης, είναι πολύ πιο εύκολο να ανακτήσουμε το απλό στη δομή του αρχείο δεδομένων ή έστω ένα τμήμα του. Αν ανακτήσουμε το αρχείο δεδομένων είναι μετά εύκολο να ξαναφτιάξουμε το ευρετήριο, χωρίς καμιά πρόσθετη εισαγωγή στοιχείων.

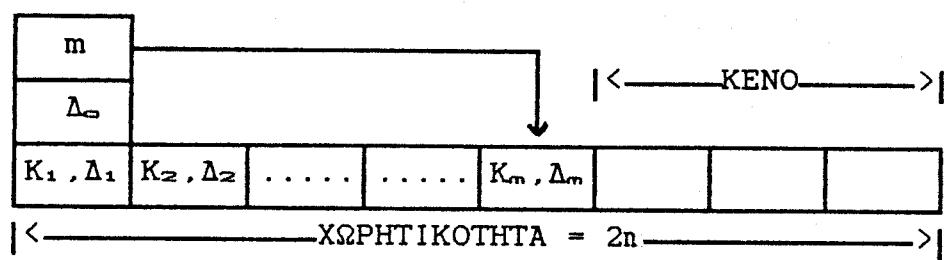
#### Γ.1.3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ Β ΔΕΝΔΡΟΥ

Το Β δένδρο είναι ένα σχήμα οργάνωσης δεδομένων υπό μορφή δένδρου ή πυραμίδας. Το στοιχειώδες τμήμα του δένδρου είναι η σελίδα (page). Υπάρχει μια αρχική σελίδα, που κατέχει την κορυφή της πυραμίδας, και λέγεται ρίζα (root). Οι ενδιάμεσες σελίδες είναι "απόγονοι" της αρχικής σελίδας ή άλλων ενδιάμεσων σελίδων, που κατέχουν ανώτερη θέση στην πυραμίδα. Τέλος υπάρχουν τα "φύλλα" που βρίσκονται στη βάση της πυραμίδας, και δεν έχουν απογόνους. Ο αριθμός των επιπέδων που υπάρχουν στην πυραμίδα είναι το "ύψος" του δένδρου. Το ήμισυ του αριθμού των στοιχείων που χωρούν σε μια σελίδα είναι η τάξη του δένδρου. Ένα δένδρο τάξης n συγκροτείται με βάση τους εξής κανόνες:

1. Κάθε σελίδα περιέχει το πολύ 2 n στοιχεία (κλειδιά).
2. Κάθε σελίδα, εκτός της ρίζας, περιέχει τουλάχιστον n κλειδιά
3. Κάθε σελίδα είτε είναι φύλλο (δηλαδή δεν έχει απογόνους) είτε έχει m+1 απογόνους, όπου m είναι ο αριθμός των στοιχείων στη σελίδα
4. Όλα τα φύλλα βρίσκονται στο διο επίπεδο

Η σύνδεση μεταξύ των σελίδων του δένδρου γίνεται μέσω δεικτών (pointers). Ετσι σε κάθε σελίδα που δεν είναι φύλλο, περιέχεται ένα σύνολο κλειδιών και ένα σύνολο δεικτών. Η τυπική μορφή αυτού

του τύπου της σελίδας είναι η ακόλουθη:



ΣΧΗΜΑ Γ.1

Στο παραπάνω σχήμα είναι:

$m$ : το πλήθος των στοιχείων της σελίδας ( $m \leq 2n$  και για ενδιάμεση σελίδα  $n \leq m$ )

$K_j$ : κλειδιά διατεταγμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε  $K_j < K_{j+1}$ , για κάθε  $j = 1, \dots, m$

$\Delta_j$ : δείκτες, που δείχνουν σελίδες - απογόνους (συνολικά  $m+1$ ). Η διάταξη των δεικτών και των κλειδιών στις σελίδες απογόνων είναι τέτοια ώστε:

α) Όλα τα κλειδιά της σελίδας του αντιστοιχούν στο δείκτη  $\Delta_0$  είναι μικρότερα από το κλειδί  $K_1$

β) Όλα τα κλειδιά της σελίδας που αντιστοιχεί στο δείκτη  $\Delta_m$  είναι μεγαλύτερα από το κλειδί  $K_m$

γ) Όλα τα κλειδιά της σελίδας, που αντιστοιχεί στο δείκτη  $\Delta_j$ , όπου  $1 \leq j < m$ , είναι μικρότερα από το κλειδί  $K_{j+1}$  και μεγαλύτερα από το κλειδί  $K_j$

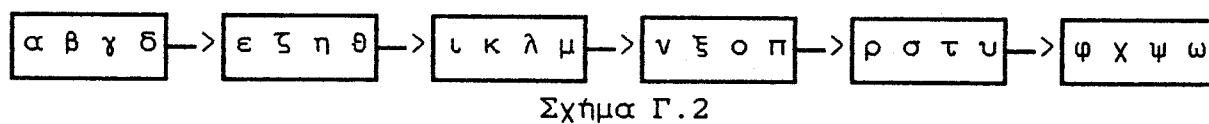
Η οργάνωση αυτή έχει πολλά πλεονεκτήματα. Μερικά από αυτά είναι:

α) Η εξασφάλιση ότι δύο οι κλάδοι του δένδρου περιέχουν κάποια πληροφορία (σε κλειδιά) που κατ' ελάχιστον είναι 50%.

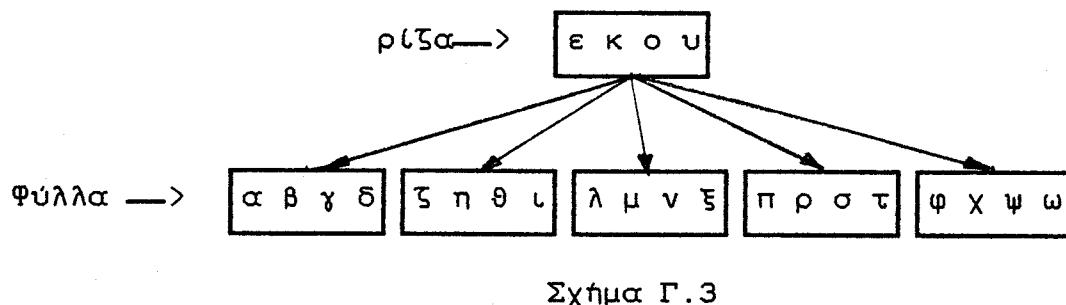
β) Το δέντρο είναι ισοζυγισμένο, αφού τα φύλλα ανήκουν στο ίδιο επίπεδο. Αυτό εξασφαλίζει ομοιομορφία στη διαδρομή ψαζίματος, αφού η διαδρομή έχει το ίδιο μήκος για τα περισσότερα στοιχεία, (δηλαδή για αυτά που ανήκουν στα φύλλα).

Στα υπόλοιπα στοιχεία (που ανήκουν σε ενδιάμεσα επίπεδα ή στη ρέζα) η διαδρομή είναι μικρότερη.

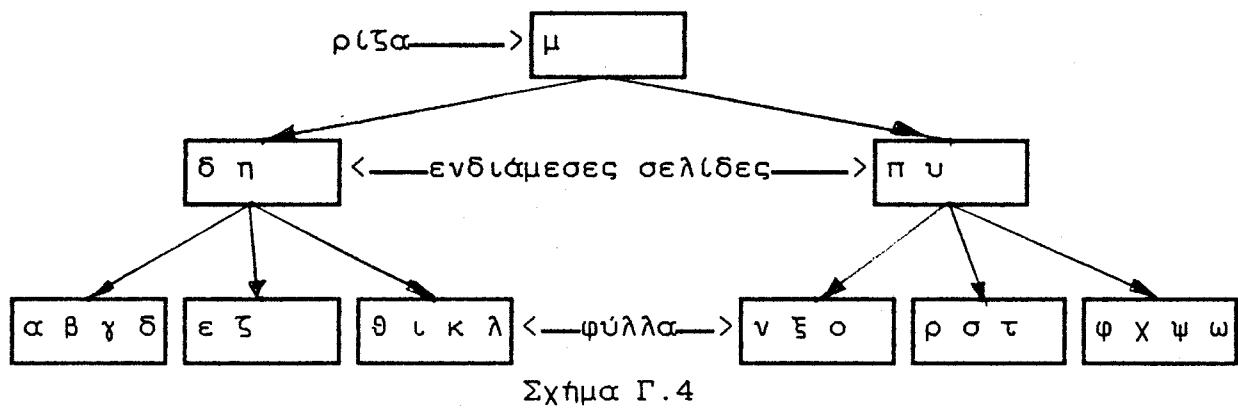
Για να δούμε πιο εποπτικά την οργάνωση του Β δέντρου ας πάρουμε για παράδειγμα το πρόβλημα της διάταξης των 24 γραμμάτων του ελληνικού αλφαριθμού. Ας θεωρήσουμε ότι σε κάθε σελίδα μπορούμε να τοποθετήσουμε 4 γράμματα. Σύμφωνα με την κλασσική (ανθρώπινη) σειριακή οργάνωση, τα γράμματα θα διαταχθούν στη σειρά, ξεκινώντας από την πρώτη σελίδα μέχρι την 6η, όπως στο παρακάτω σχήμα:



Αντίθετα, με την οργάνωση του Β δέντρου η τοποθέτηση θα είναι πιο περιπλοκή αλλά και σαφώς πλεονεκτικότερη στο ψάξιμο, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα:



Για την κατάστρωση του τελευταίου σχήματος χρησιμοποιήθηκαν οι κανόνες που αναφέρθηκαν προηγουμένως. Οι δεικτες παριστάνονται σχηματικά με βέλη. Το δέντρο έχει ύψος 2 και τάξη 2 και είναι τελείως γεμάτο από πληροφορία. Αυτό δεν μπορεί να επιτευχτεί πάντα. Ας δούμε σαν ένα ακόμα παράδειγμα μια διάταξη των 15ων γραμμάτων σε τρία επίπεδα:



Στο τελευταίο παράδειγμα η χωρητικότητα του δέντρου, αν αυτό αναπτυχθεί σε πλήρη μορφή θα είναι  $4 + 5 \cdot 4 + 5 \cdot 5 \cdot 4 = 124$ . Με την ανάπτυξη όμως του συνολικές θέσεις είναι  $9 \cdot 4 = 36$ . Ετσι με τα 24 μόνο στοιχεία επιτυχάνεται μια πυκνότητα πληροφορίας  $100 \cdot 24 / 36 = 67\%$ , που είναι αρκετά μεγάλη.

Στην πραγματικότητα χρησιμοποιούνται δέντρα με πολύ μεγαλύτερη τάξη από 2, αλλά το ύψος δεν χρειάζεται να ξεπεράσει το 3-4, αφού επιτυχάνονται πολύ μεγάλες χωρητικότητες με ένα τέτοιο ύψος. Για παράδειγμα ένα δέντρο με τάξη 24 (μέγεθος σελίδας 48) και ύψος 3 (όσο και αυτό του προηγούμενου παραδειγματος) έχει χωρητικότητα  $48 + 49 \cdot 48 + 49 \cdot 49 \cdot 48 = 117.648$  στοιχείων. Αυτό σημαίνει ότι σε ένα τέτοιο πλήρως ανεπτυγμένο δέντρο 117.648 στοιχείων χρειάζεται την ανεύρεση ενός στοιχείου θα απαιτηθούν μόνο 3 ψαριά σελίδων (όσο είναι το ύψος του δέντρου). Οι αριθμοί αυτοί δείχνουν την αποδοτικότητα της οργάνωσης στοιχείων με το σχήμα του B δένδρου.

#### Γ.1.4. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ Β ΔΕΝΔΡΟΥ

Στην αρχειοθέτηση των υδρολογικών δεδομένων χρησιμοποιείται μόνο ένα ευρετήριο, και αυτό χρησιμοποιείται περιορισμού του χώρου αποθήκευσης. Τα κλειδιά του ευρετηρίου περιλαμβάνουν την ημερομηνία της εγγραφής και το σταθμό στον οποίο αναφέρεται. Ο κανόνας διάταξης των κλειδών είναι ο εξής:

- Από δύο διαφορετικά κλειδιά μεγαλύτερο είναι αυτό που έχει μεγαλύτερη (πιο πρόσφατη) ημερομηνία.
- Από δύο διαφορετικά κλειδιά με διαφορετική μεγαλύτερο είναι αυτό που έχει τον μεγαλύτερο κωδικό αριθμό σταθμού.

Σε κάθε κλειδί προστίθεται ακόμα μια διεύθυνση αναφοράς που

καθορίζει σε ποιά θέση του κύριου αρχείου δεδομένων είναι αποθηκευμένη η εγγραφή, την οποία αντιπροσωπεύει το υπόψη κλειδί. Αυτό είναι απαραίτητο για τη σύνδεση ευρετηρίου και αρχείου δεδομένων.

Τα ευρετήρια είναι οργανωμένα με το σχήμα του Β δέντρου, όπως περιγράφηκε προηγούμενα. Χρησιμοποιήθηκε τάξη δέντρου ίση με 24 και ύψος 3 ή 4.

Οι βασικοί αλγόριθμοι του δέντρου αφορούν τις εξής λειτουργίες:

α) ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ενός στοιχείου

β) ΕΙΣΑΓΩΓΗ ενός στοιχείου

γ) ΔΙΑΓΡΑΦΗ ενός στοιχείου

Οι αλγόριθμοι αυτοί στη γενική τους μορφή έχουν μελετηθεί πλήρως<sup>1</sup> και θεωρούνται από τους πιο κομψούς στην επιστήμη της Πληροφορικής.

Οι λειτουργίες αυτές αφορούν το ευρετήριο, αλλά γίνονται πάντα σε συνδυασμό με αντιστοιχη λειτουργία στο αρχείο δεδομένων. Ειδικότερα η λειτουργία της αναζήτησης αντιστοιχεί στη λειτουργία της προσπέλασης, στο αρχείο δεδομένων, αφού σε αυτό είναι πάντα γνωστό ποιά είναι η εγγραφή που ζητάμε. Μιά πρόσθετη λειτουργία που αφορά το αρχείο δεδομένων είναι η μεταβολή, με την οποία πραγματοποιούμε διορθώσεις στα στοιχεία. Η λειτουργία αυτή απαιτεί τη συνεργασία και με τις τρεις παραπάνω λειτουργίες στο ευρετήριο.

#### Γ.1.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΑΡΧΕΙΟΥ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα τα αρχεία δεδομένων είναι αρχεία εγγραφών με σειριακή οργάνωση. Ολες οι εγγραφές έχουν ίδια δομή, εκτός από την πρώτη που περιέχει πληροφορίες σχετικές με την κατάσταση του αρχείου. Οι βασικές λειτουργίες στο αρχείο αυτό γίνονται με τον εξής τρόπο:

- ΠΡΟΣΠΕΛΑΣΗ: Η προσπέλαση στην εγγραφή είναι άμεση (direct) εφόσον είναι γνωστή η θέση της.

1. Μπορεί κανείς να βρει τους αλγόριθμους στο βιβλίο του Κ.Κόλλια "Δομές δεδομένων", εκδόσεις Συμμετρίας, Αθήνα 1986.

- **ΔΙΑΓΡΑΦΗ:** Ο χώρος που καταλαμβάνει η εγγραφή παραμένει όπως ήταν, με τη μόνη διαφορά ότι γίνεται μια διαφοροποίηση στα δύο πρώτα bytes της εγγραφής, που επισφραγίζει το γεγονός ότι η εγγραφή αυτή δεν είναι χρησιμοποιήσιμη. Άκομα πραγματοποιείται μια αλλαγή στην πρώτη εγγραφή του αρχείου και στην αμέσως προηγούμενη διαγραμμένη εγγραφή.
- **ΕΙΣΑΓΩΓΗ:** Η εγγραφή που εισάγεται τοποθετείται στο τέλος του αρχείου, εκτός αν υπάρχουν διαγραμμένες εγγραφές, οπότε τοποθετείται στην θέση της τελευταίας διαγραμμένης εγγραφής.
- **ΜΕΤΑΒΟΛΗ:** Η εγγραφή αφού μεταβληθεί τοποθετείται στην ίδια ακριβώς θέση που ήταν και πριν.

Η δόμηση των εγγραφών έχει με τέτοιο τρόπο ώστε να καταλαμβάνουν το μικρότερο δυνατό χώρο. Για το σκοπό αυτό κατά τη μεταφορά της εγγραφής από τη μνήμη του υπολογιστή στο δίσκο, προγειώνεται μια "συμπύκνωση" της. Η αντίστροφη διαδικασία πραγματοποιείται κατά τη μεταφορά από τον δίσκο στη μνήμη. Με τη συμπύκνωση ο χώρος που καταλαμβάνει ένα μεμονωμένο στοιχείο της εγγραφής (π.χ. ένα πιμερήσιο ύψος βροχής) έχει δυνατό να καταλαμβάνει το πολύ 2 bytes.

Η μορφή των διαφόρων εγγραφών στο δίσκο, και η έκταση των πεδίων τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί:

## ΠΙΝΑΚΑΣ Γ.1

ΔΟΜΗ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΓΓΡΑΦΩΝ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

α/α	ΠΕΔΙΟ	ΕΚΤΑΣΗ (bytes)
<b>Α) ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>		
1.	Κατάσταση εγγραφής	2
2.	Ημερομηνία	2
3.	Κωδικός σταθμού	1
4.	Κωδικός μέτρησης	1
5.	Ημερήσιο ύψος	2
ΣΥΝΟΛΟ		8
<b>Β) ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>		
1.	Κατάσταση εγγραφής	2
2.	Ημερομηνία	2
3.	Κωδικός σταθμού	1
4.	Κωδικός μέτρησης	1
5.	Ωριαία ύψη (24 τιμές από 9.00 της προηγουμένης μέχρι 8.00 της επόμενης μέρας)	$2 * 24 = 48$
ΣΥΝΟΛΟ		54
<b>Γ) ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΒΡΟΧΟΓΡΑΦΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ</b>		
1.	Κατάσταση εγγραφής	2
2.	Ημερομηνία	2
3.	Κωδικός σταθμού	1
4.	Κωδικός μέτρησης	1
5.	Ημερήσια στάθμη	2
6.	Πληροφορία για καταχώρηση ωριαίας στάθμης	1
ΣΥΝΟΛΟ		9
<b>Δ) ΕΓΓΡΑΦΕΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΣΤΑΘΜΗΣ</b>		
1.	Κατάσταση εγγραφής	2
2.	Ημερομηνία	2
3.	Κωδικός σταθμού	1
4.	Ωριαίες στάθμες (25 τιμές από ώρα 0.00 μέχρι 24.00)	$2 * 25 = 50$
ΣΥΝΟΛΟ		55

Το πεδίο "κατάσταση εγγραφής" έχει προβλεφθεί για λόγους ασφαλείας. Το πεδίο αυτό έχει την τιμή "0" αν η εγγραφή χρησιμοποιείται κανονικά, ενώ αν είναι διαγραμμένη, στη θέση αυτή μπαίνει ένας δείκτης (pointer) που συνδέει τις διαγραμμένες εγγραφές μεταξύ τους, οπότε η τιμή του είναι διαφορετική από "0". Σε περίπτωση μερικής βλάβης του αρχείου, αν μπορέσουμε να ανακτήσουμε ένα μέρος των εγγραφών, τότε με βάση την τιμή αυτού του πεδίου θα ξέρουμε αν η κάθε εγγραφή είναι εν χρήσει ή διαγραμμένη.

Η πμερομηνία καταχωρείται υπό μορφή ακέραιου αριθμού. Οι τύποι που μετατρέπουν μια πμερομηνία της μορφής (H/M/E), όπου H=ημέρα, M=μήνας, E=έτος, σε ακέραιο αριθμό I, με πμερομηνία αφετηρίας την 1η Ιανουαρίου του έτους 1 μ.Χ. είναι :

$$\begin{array}{ll} \text{Για } M \leq 2 & I = X \\ \text{Για } M > 2 \text{ και δισεκτό έτος} & I = X-1 \\ \text{Για } M > 2 \text{ και όχι δισεκτό έτος} & I = X-2 \end{array}$$

όπου

$$X = [30.57 \text{ M}] + [365.25 \text{ E} - 395.25] + H$$

και το σύμβολο [ ] παριστάνει το ακέραιο μέρος του αριθμού.

Τα ύψη βροχής μετατρέπονται σε ακέραιο αριθμό με πολλαπλασιασμό επί 10 και ο ακέραιος αυτός χωράει πάντα σε 2 bytes. Αντίστοιχα οι στάθμες πολλαπλασιάζονται επί 100. Εννοείται ότι διαβαστεί μια εγγραφή γίνεται πάντα π στην αντίστροφη διαδικασία, για την μετατροπή των κωδικοποιημένων αριθμών στην κανονική τους μορφή.

2. Στα προγράμματα χρησιμοποιείται σαν πμερομηνία αφετηρίας η 1/1/1950 πράγμα που γίνεται εύκολα, με αφαίρεση του αριθμού 711.872 από τον αριθμό "I". Κατ' αυτό τον τρόπο μικραίνει ο απαιτούμενος χώρος που καταλαμβάνει το πεδίο της πμερομηνίας.

Γ.2 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝΓ.2.1 ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΣΤΑΘΜΗΣ - ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΤΟΥΣ

Η παραγωγή των καμπυλών στάθμης - παροχής δεν έχεινε (ακόμα) δυνατό να γίνεται αυτόματα από τον υπολογιστή. Οι καμπύλες αυτές καταρτίζονται με τον συνήθη τρόπο, από τις υδρομετρήσεις και περνούν στον υπολογιστή μέσω του αρχείου πληροφοριών, το οποίο διαθάζεται κατά την έναρξη της εκτέλεσης κάθε προγράμματος αρχειοθέτησης ή επεξεργασίας υδρομετρικών δεδομένων. Οι καμπύλες αυτές πρέπει να είναι συνεχώς διαθέσιμες στον υπολογιστή, για τη μετατροπή της στάθμης σε παροχή επειδή στα αρχεία δεδομένων δεν καταχωρούνται ενδεικείς παροχής αλλά μόνο στάθμης.

Η καταχώρηση των καμπυλών στάθμης - παροχής στο αρχείο πληροφοριών γίνεται με τη μορφή των συντεταγμένων ενός συνόλου σημείων τους (μέχρι 30). Άκριβώς με την ίδια μορφή οι συντεταγμένες αυτές περνούν και αποθηκεύονται στη μνήμη του υπολογιστή. Εχει προβλεφτεί η δυνατότητα αποθήκευσης μέχρι 30 καμπυλών. Θεωρητικά ο ολικός αριθμός θέσεων μνήμης υπολογιστή που απαιτείται για μια βάση δεδομένων στην πλήρη ανάπτυξη της είναι:

$$30\text{σημεία}/\text{σημειοσειρά} * (30+1)\text{σημειοσειρές}/\text{σταθμό} * 6 \text{ bytes}/\text{σημείο} = 1.422.900 \text{ bytes.}$$

Ο αριθμός αυτός είναι πολύ μεγάλος και δεν είναι διαθέσιμος σε συνήθεις υπολογιστές. Στην πράξη όμως δεν φτάνουμε ποτέ αυτό το σύνολο (είτε γιατί οι σταθμοί είναι λιγότεροι, είτε γιατί οι καμπύλες είναι λιγότερες κ.λπ.). Για το λόγο αυτό έχεινε πρόβλεψη στα προγράμματα να μη δεσμεύονται δλες αυτές οι θέσεις μνήμης (πράγμα που βέβαια θα ήταν αδύνατο), αλλά να εκχωρούνται μόνο διεισδυτικά κατά την εκτέλεση του προγράμματος. Η τεχνική αυτή λέγεται "δυναμική εκχώρηση μνήμης".

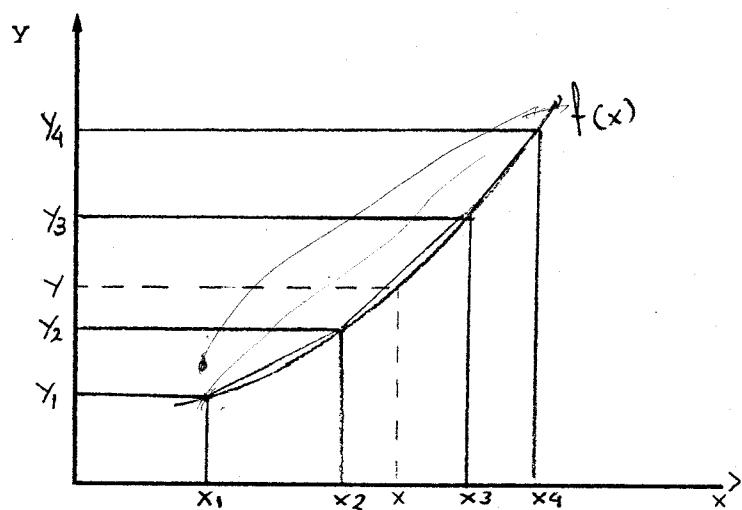
Γ.2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ

Για τον υπολογισμό της παροχής, όταν δίνεται η στάθμη χρειάζεται να γίνει παρεμβολή πάνω στην καμπύλη στάθμης - παροχής που είναι καταχωρημένη στη μνήμη του υπολογιστή. Επειδή η διαδικασία αυτή είναι πολύ συχνή, δόθηκε μεγάλη έμφαση στο θέμα και αναπτύχθηκε μια τεχνική παρεμβολής, που είναι και αρκετά γρήγορη και ακριβής.

Η τεχνική αυτή παρεμβάλλει με τριτοβάθμια πολυωνυμα, στην περιοχή

μεταξύ του δεύτερου και προτελευταίου σημείου και δευτεροβάθμια στην υπόλοιπη περιοχή, ή ακόμα και εκτός της περιοχής των σημείων της καμπύλης στάθμης - παροχής. Σε ένα βαθμό μοιάζει με την τεχνική των splines<sup>2</sup>, δεδομένου ότι εξασφαλίζει τη συνέχεια στην συνάρτηση παρεμβολής και στην παράγωγο της σε όλα τα σημεία. Διαφέρει όμως στον τρόπο υπολογισμού των συντελεστών των πολυωνύμων, ο οποίος γίνεται με βάση 3 ή 4 σημεία και όχι το σύνολο. Για αυτό ακριβώς το λόγο είναι πιο γρήγορη από την τεχνική splines.

Θα περιγράψουμε την τεχνική αυτή για την περίπτωση που κάνουμε παρεμβολή σε μια θέση που βρίσκεται στο εσωτερικό της καμπύλης και μάλιστα μεταξύ του δεύτερου και προτελευταίου σημείου με γνωστές συντεταγμένες. Ομοια είναι η διαδικασία και για τις άλλες περιοχές μόνο που χρησιμοποιείται δευτεροβάθμιο πολυώνυμο παρεμβολής.



Σχήμα Γ.5

Εστω ότι ζητείται η παρεμβολή στο σημείο "x" του σχήματος Γ.5, όπου  $x_2 < x < x_3$ . Ουσιαστικά δηλαδή ζητείται η εκτίμηση της τιμής  $y=f(x)$ . Η συνάρτηση  $f(x)$  του σχήματος δεν έχει γνωστή αναλυτική έκφραση, αλλά ορίζεται με τις τιμές της σε ένα σύνολο σημείων. Στην προκειμένη περίπτωση θα ληφθούν υπόψη μόνο τα σημεία  $x_1$  έως

$x_4$ . Η εκτίμηση του γ θα γίνει από ένα πολυώνυμο τρίτου βαθμού της μορφής:

$$y = \alpha x^3 + \beta x^2 + \gamma x + \delta \quad (\Gamma.1)$$

συντελεστές ( $\alpha, \beta, \gamma, \delta$ ) θα προσδιοριστούν για το υποδιάστημα ( $x_2, x_4$ ) ενώ σε κάθε άλλο υποδιάστημα θα έχουν διαφορετικές τιμές.

Δύο προφανείς σχέσεις που θα πρέπει να ικανοποιεί η παραπάνω συναρτησιακή έκφραση είναι:

$$y_2 = f(x_2)$$

$$y_3 = f(x_3)$$

Για τον προσδιορισμό των συντελεστών του πολυωνύμου χρειάζονται δύο ακόμα σχέσεις. Η θεώρηση των αντίστοιχων σχέσεων για τα σημεία  $x_1$  και  $x_4$  δεν θα εξασφάλιζε τη συνέχεια των παραγώγων, δεδομένου ότι το αντίστοιχο πολυώνυμο που θα οριζόταν με την ίδια λογική για το διάστημα ( $x_2, x_4$ ), θα είχε διαφορετική παράγωγο το σημείο  $x_2$  και το ίδιο θα συνέβαινε και στο  $x_2$ . Εποιηθεί το διάστημα ( $x_2, x_3$ ) και το διάστημα ( $x_3, x_4$ ). Αυτές ομως δεν είναι καθορισμένες εκ των προτέρων και γι' αυτό έχουμε την ελευθερία να κάνουμε ορισμένες υποθέσεις. Θα κάνουμε λοιπόν την παραδοχή ότι:

$$y'_2 = f'(x_2) = k_1 \pi_1 + k_2 \pi_2$$

(Γ.2)

$$y'_3 = f'(x_3) = \lambda_2 \pi_2 + \lambda_3 \pi_3$$

όπου

$\pi_1, \pi_2, \pi_3$  είναι οι κλίσεις των αντίστοιχων ευθυγράμμων τμημάτων, δηλαδή:

$$\pi_1 = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}, \quad \pi_2 = \frac{y_2 - y_3}{x_2 - x_3}, \quad \pi_3 = \frac{y_3 - y_4}{x_3 - x_4} \quad (\Gamma.3)$$

και

$k_1, k_2, \lambda_2, \lambda_3$  συντελεστές, που δεχτούμε ότι ικανοποιούν τις σχέσεις:

$$k_1 + k_2 = \lambda_2 + \lambda_3 = 1 \quad (\Gamma.4)$$

Στην απλούστερη περίπτωση μπορούμε να δεχτούμε ότι οι διαφορές συντελεστές είναι (σοι με 0,5). Δεδομένου όμως ότι τα μήκη  $(x_1-x_2)$ ,  $(x_2-x_3)$  και  $(x_3-x_4)$  δεν είναι ίσα στη γενική περίπτωση είναι πιο λογικό να θεωρήσουμε ότι η κλίση που αντιστοιχεί στο μικρότερο διάστημα έχει μεγαλύτερο "βάρος". Μια τέτοια θεώρηση γίνεται με τις σχέσεις:

$$K_1 = \frac{x_2 - x_3}{x_1 - x_3}, \quad K_2 = \frac{x_1 - x_2}{x_1 - x_3}, \quad (Γ.5)$$

$$\lambda_2 = \frac{x_3 - x_4}{x_2 - x_4}, \quad \lambda_3 = \frac{x_2 - x_3}{x_2 - x_4},$$

Οι δύο παραπάνω θεωρήσεις συμπίπτουν στην περίπτωση που χρησιμοποιείται μια ισοδιάσταση στον άξονα x, δηλαδή όταν:

$(x_1-x_2) = (x_2-x_3) = (x_3-x_4)$ . Το πρόγραμμα μας βασίζεται στη δεύτερη θεώρηση.

Μετά τα παραπάνω οι εξισώσεις που καθορίζουν τους συντελεστές του πολυωνύμου θα είναι:

$$y_2 = \alpha x_2^3 + \beta x_2^2 + \gamma x_2 + \delta$$

$$y_3 = \alpha x_3^3 + \beta x_3^2 + \gamma x_3 + \delta$$

$$y'_2 = 3\alpha x_2^2 + 2\beta x_2 + \gamma$$

$$y'_3 = 3\alpha x_3^2 + 2\beta x_3 + \gamma$$

Η επίλυση των εξισώσεων δίνει:

$$\alpha = \frac{y'_2 + y'_3 - 2\pi_2}{(x_2 - x_3)^2}$$

$$\beta = \frac{y'_2 - \pi_2}{x_2 - x_3} - \alpha(2x_2 + x_3) \quad (Γ.6)$$

$$\gamma = \pi_2 - \alpha(x_2^2 + x_3^2 + x_2 x_3) - \beta(x_2 + x_3)$$

$$\delta = y_2 - x_2(\alpha x_2^2 + \beta x_2 + \gamma)$$

Αντικαθιστώντας στις δύο πρώτες από τις (Γ.6) τα  $y_2$  και  $y_3$  από τις σχέσεις (Γ.2) και παίρνοντας υπόψη και τη (Γ.4) θα έχουμε:

$$\alpha = \frac{\kappa_1 (\pi_1 - \pi_2) - \lambda_3 (\pi_2 - \pi_3)}{(x_2 - x_3)^2}$$

$$\beta = \frac{\kappa_1 (\pi_1 - \pi_2)}{x_2 - x_3} - \alpha(2x_2 + x_3)$$

(Γ.7)

Τέλος αν αντικαταστήσουμε στις παραπάνω τα  $\kappa_1$  και  $\lambda_3$  από τις (Γ.5) παίρνουμε τις τελικές εξισώσεις υπολογισμού των  $\alpha$  και  $\beta$ :

$$\alpha = \frac{1}{x_2 - x_3} \left[ \frac{\pi_1 - \pi_2}{x_1 - x_3} - \frac{\pi_2 - \pi_3}{x_2 - x_4} \right]$$

(Γ.8)

$$\beta = \frac{\pi_1 - \pi_2}{x_1 - x_3} - \alpha(2x_2 + x_3)$$

Τα γ και δ υπολογίζονται από τις αντίστοιχες εξισώσεις (Γ.6).

Οι αντίστοιχες εξισώσεις για το δευτεροβάθμιο πολυώνυμο παρεμβολής, που χρησιμοποιείται στις ακραίες περιοχές της καμπύλης, μπορούν να προκύψουν και από τις παραπάνω εξισώσεις, αν τεθεί  $\alpha=0$ .

Ας σημειωθεί ότι η παραπάνω μέθοδος παρεμβολής (όπως άλλωστε και κάθε μη γραμμική παρεμβολή π.χ. με κυβικές splines) δεν δίνει υποχρεωτικά μονότονες συναρτήσεις μέσα σε κάθε υποδιάστημα, όπως δίνει η γραμμική παρεμβολή. Αυτό δημοσιεύεται αντίστοιχο με τις καμπύλες στάθμης – παροχής, που είναι μονότονες (αύξουσες). Βέβαια αν η καμπύλη που εισάγεται στον υπολογιστή (με τη μορφή συντεταγμένων διαφόρων σημείων) είναι πραγματική, το πρόβλημα αυτής της αντίστοιχιας δεν εμφανίζεται. Αν δοθούν δημοσιεύεται σημεία (π.χ. σε περιοχές που η καμπύλη δεν έχει γνωστές συντεταγμένες), τότε χρειάζεται κάποια προσοχή.

Συνήθως οι καμπύλες στάθμης - παροχής εμφανίζουν απλούστερες μορφές σε διπλό λογαριθμικό διάγραμμα. Το γεγονός αυτό αξιοποιείται από το πρόγραμμα. Ετσι έγινε μια τροποποίηση της παραπάνω μεθόδου παρεμβολής: οι συντεταγμένες των σημείων λογαριθμίζονται πριν την παρεμβολή και το αποτέλεσμα της παρεμβολής απολογαριθμίζεται. Στο πρόγραμμα έχει προβλεφτεί και η περίπτωση που μια καμπύλη στάθμης - παροχής δίνεται με δύο μόνο σημεία της. Αυτό μπορεί να γίνει όταν η καμπύλη έχει αναλυτική έκφραση της μορφής:

$$Q = az^b$$

Εννοείται ότι οι στάθμες  $a$  και  $b$  υπολογίζονται από το πρόγραμμα, με βάση τις συντεταγμένες των δύο σημείων που δίνονται.