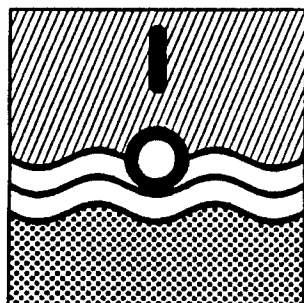


ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



HYDROSCOPE

STRIDE HELLAS PROGRAMME

DEVELOPMENT OF A NATIONAL DATA
BANK FOR HYDROLOGICAL AND
METEOROLOGICAL INFORMATION

ΕΘΝΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

HELLENIC NATIONAL METEOROLOGICAL SERVICE

ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΑ ΔΙΕΘΝΗ
ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ
ΑΡΧΕΙΟΘΕΤΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

AN OVERVIEW OF THE INTERNATIONAL
STANDARDS OF PROCESSING AND
ARCHIVING PRECIPITATION
AND SNOW DATA

N. Δρης

N. Dris

Αριθμός τεύχους 5/3
Report number

ΑΘΗΝΑ - ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 1992
ATHENS - OCTOBER 1992

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Περίληψη	Σελίδα
Abstract	
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ	2
3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ	4
3.1 Έλεγχος σταθμών	4
3.2 Προκαταρκτικός Έλεγχος	5
3.3 Ανίχνευση λαθών	6
3.4 Αποτελέσματα Ποιοτικού Ελέγχου	7
4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΤΑΣΤΟΥΝ ΕΓΚΥΡΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	9
4.1 Βροχή	13
4.2 Χιόνι και πάγος	14
5. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ	16
5.1 Υπολογισμός βροχής σε μία ευρύτερη περιοχή	17
5.2 Στατιστικές αναλύσεις πιθανοτήτων	17
5.3 Σύνταξη και ανάλυση χαρτών	18

II

6. ΣΤΑΔΙΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΜΙΑΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	22
6.1 Συμπίεση (compression) των δεδομένων στους χώρους αποθήκευσης	23
7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ	25
8. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΒΡΟΧΙΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ	30
9. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΡΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΙΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	33
10. ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	38
10.1 Αναφορές	38
10.2 Παραρτήματα	39
10.2.1 Παράρτημα Α	39
10.2.2 Παράρτημα Β	40

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1	35
ΠΙΝΑΚΑΣ 9.2	37
ΠΙΝΑΚΑΣ Α.1	39
ΠΙΝΑΚΑΣ Β.1	40

III

ΣΧΙΜΑΤΑ

Σχήμα 4.1	11
Σχήμα 4.2	12
Σχήμα 6.1	21
Σχήμα 7.1	26

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο παρόν τεύχος περιγράφονται :

- (1) Οι διαδικασίες που διεθνώς ακολουθούνται για την επεξεργασία των δεδομένων υετού (βροχής και χιονιού) πριν αυτά καταχωρηθούν σε μία data base και είναι:
 - (α) Ποιοτικός έλεγχος (Quality control) με τις εξής επιμέρους συνιστώσες
 - (i) Έλεγχος σταθμών (Inspection of Stations)
 - (ii) Προκαταρκτικός Έλεγχος (Preliminary cheching)
 - (iii) Ανίχνευση λαθών (Error detection)
 - (β) Αποκατάσταση της εγκυρότητας των δεδομένων (Validation techniques)
 - (γ) Οι τεχνικές που στη συνέχεια εφαρμόζονται για την κωδικοποίηση και αρχειοθέτηση των δεδομένων στην data base σε μορφή που να καθιστά εύκολη την εκμετάλλευσή τους από χρήστες και να κάνει βέλτιστη χρήση του χώρου μνήμης του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Παράλληλα με τα ανωτέρω συμπεριλαμβάνεται μία διεθνής βιβλιογραφία σχετική με τα θέματα αυτά και πιθανές στατιστικές επεξεργασίες και άλλες δημοσιεύσεις που ενδέχεται να ζητηθούν μέσα από μία τέτοια data base.

ABSTRACT

The following subjects are specified in the present report:

- (1) The internationally used procedures for the precipitation data processing, before these data are recorded in a data base. This processing consists of:
 - (a) Quality control including
 - (i) Inspection of stations
 - (ii) Preliminary checking
 - (iii) Error detection
 - (b) Validation techniques
 - (c) The techniques, following the previous works, for the coding and archiving of data in the data base, in a form facilitating the user data-manipulation and making the optimum use of computer storage space.

Besides, an international bibliography is included relevant to the above mentioned topics and to others such as statistical processing and publishing of data originating from a hydrological data bank.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να παρουσιάσει όλες τις επεμβάσεις που γίνονται πάνω στα δεδομένα βροχής και χιονιού από το στάδιο της μέτρησης μέχρι και το στάδιο της τελικής αρχειοθέτησής τους σε μία μόνιμη βάση δεδομένων ώστε να καταστούν τα δεδομένα αυτά έγκυρα και εύχρηστα σε κάθε χρήστη.

Ξεκινώντας λοιπόν από τα χαρακτηριστικά και τούς τρόπους μέτρησης της βροχής και του χιονιού πηγαίνουμε διαδοχικά στον ποιτικό έλεγχο (Quality Control), στην ανίχνευση και διόρθωση λαθών με χρήση και ηλεκτρονικού υπολογιστή ώστε να αποκατασταθεί πλήρης εγκυρότητα όλων των δεδομένων (Error detection, Validation techniques) και στην δημιουργία ενδιάμεσου workfile και καταλήγουμε στην αρχειοθέτηση των ορθών πλέον δεδομένων με χρήση κωδίκων για σταθμούς, για τύπους παραμέτρων, για ποιότητα και ποσότητα δεδομένων (flags), και για δεδομένα που λείπουν.

Περιγράφονται παράλληλα τεχνικές αρχειοθέτησης για βέλτιστη εκμετάλλευση του χώρου της μνήμης του υπολογιστή (Compression techniques) και για εύκολη πρόσβαση των χρηστών που θα χρησιμοποιήσουν τα δεδομένα για κάποια στατιστικής φύσεως επεξεργασία ή για κάποια άλλη εξαγωγή συμπερασμάτων και δημοσίευση.

Για όλα βέβαια τα παραπάνω αναφερόμενα περιλαμβάνεται πλήρης διεθνής βιβλιογραφία κυρίως από βιβλία του WMO (World Meteorological Organization) με σχετικές αναφορές μέσα στο κείμενο των κεφαλαίων.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

Ο υετός αποτελεί σημαντική συνιστώσα κάθε συλλογής υδρολογικών δεδομένων και κάθε συστήματος ανάλυσης. Το κύριο χαρακτηριστικό του υετού είναι η ευρείας κλίμακας μεταβολή του στον χώρο και στον χρόνο. Οι πλέον σημαντικοί τύποι υετού είναι η βροχή και το χιόνι.

Τα δεδομένα από τα συμβατικά δίκτυα μέτρησης υετού είναι στη μορφή ημερήσιων τιμών βροχής και λιωμένου χιονιού. Έτσι προκύπτει μία ομαλή χρονοσειρά. Σε απομακρυσμένες περιοχές που δεν μπορεί να βρεθεί αξιόπιστος επιτόπιος παρατηρητής, βροχομετρικά όργανα που διαβάζονται κάθε μήνα δίνουν μίαν άλλη ομαλή χρονοσειρά. Σε περιοχές με πολύ σποραδικό υετό χρησιμοποιούνται όργανα που μετρούν συσσωρευμένη για μεγάλο χρονικό διάστημα ποσότητα υετού, η οποία όμως ποσότητα μπορεί να ισοκατανεμηθεί στον χρόνο σύμφωνα και με τις τιμές γειτονικών με πιά συχνές μετρήσεις σταθμών, οπότε η αρχική ανώμαλη χρονοσειρά καθίσταται ομαλή, σημειωτέον δε ότι τέτοιοι σταθμοί μέτρησης συσσωρευμένου υετού αποτελούν σημαντικό τροφοδότη κάθε συστήματος επεξεργασίας δεδομένων υετού.

Ειδικότερα για την μέτρηση της βροχής χρησιμοποιούνται ευρέως αυτόματα καταγραφικά όργανα. Οι τιμές των οργάνων αυτών καταχωρούνται ανά όσο γίνεται μεγαλύτερο χρονικό διάστημα, που να επιτρέπει μίαν αποδεκτού επιπέδου ακρίβειας χρονική παρεμβολή ενδιαμέσων τιμών.

Τα ραντάρ βροχής γίνονται ολοένα και περισσότερο αποδεκτά για τη μέτρηση της βροχής, ειδικά σε περιοχές που ελλείπουν σταθμοί, όμως η ακρίβεια των μετρήσεών τους είναι ακόμη υπό μερική αμφισβήτηση. Επίσης απαιτούν την ύπαρξη real-time λογισμικού επεξεργασίας των ανακλασμένων σημάτων ώστε αυτά να μεταφραστούν σε χιλιοστά βροχής.

Για το χιόνι, εκτός από τα όργανα που μετρούν συσσωρευμένες τιμές, υπάρχουν τεχνικές μέτρησης όπως με τα "snow pillows" (Pentonetal, 1967) και με την ακτινοβολία γάμμα (Zotimov, 1968) που παρέχουν ομαλή χρονοσειρά ενώ

τα άλλα όργανα δίνουν ανάμαλη χρονοσειρά.

Όσον αφορά την συλλογή των δεδομένων υπάρχουν τρεις κατηγορίες μεθόδων. Η χειροκίνητη (manual) και η αυτόματη (automatic) (WMO-No.8) σχετίζονται με τους υδρολογικούς σταθμούς και η μέθοδος τηλεμέτρησης (remote sensing) σχετίζεται με ραντάρ, δορυφόρους κλπ. (Greene, 1975), (Barret, 1970), (WMO-No. 513).

3. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο όρος "ποιοτικός έλεγχος" (Quality Control) για τα δεδομένα βροχής και χιονιού αφορά τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν για να εξασφαλισθεί η καλή ποιότητα των δεδομένων αυτών κατά τα στάδια της παρατήρησης, της συλλογής, και της επεξεργασίας τους.

3.1 Έλεγχος σταθμών.

Το πρώτο κύριο βήμα είναι ο έλεγχος των σταθμών. Σύμφωνα με τον WMO πρέπει να ελέγχονται: Οι υδρομετρικοί σταθμοί τουλάχιστον μια φορά κάθε έξι μήνες για την σωστή λειτουργία των οργάνων τους και για την επίτευξη υψηλού επιπέδου παρατηρήσεων, οι κύριοι κλιματολογικοί σταθμοί τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο και οι συνήθεις κλιματολογικοί σταθμοί και οι σταθμοί μέτρησης υετού τουλάχιστον μια φορά στα τρία χρόνια. Ο εξειδικευμένος ελεγκτής έχει τις παρακάτω υποχρεώσεις.

- (α) Να σημειώσει και να καταχωρήσει κάθε αλλαγή στην περιοχή των παρατηρήσεων (Σχεδιάγραμμα ή φωτογραφία).
- (β) Νά κάνει τοπικές διαρρυθμίσεις (π.χ. απομάκρυνση δένδρων που επηρεάζουν τις μετρήσεις υετού, απομάκρυνση επιφανειακής βλάστησης γενικότερα που αλλάζει την μικροκλιματολογία της περιοχής).
- (γ) Να ελέγξει τα όργανα μέτρησης. Συγκεκριμένα, τα λάθη των οργάνων ανήκουν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη σχετίζεται με την εσωτερική ακρίβεια του οργάνου και η δεύτερη με την κατάστασή του. Έτσι, για παράδειγμα, ενώ ένα όργανο μπορεί να μετράει μια παράμετρο με ακρίβεια $\pm 0.5\%$ λόγω έλλειψης (βαθμονόμησης) ή συντήρησης καταλήγει να είναι λιγότερο ακριβές με συνέπεια να προκαλούνται συστηματικά λάθη που αυξάνονται με τον χρόνο. Δεδομένα με τέτοια λάθη πρέπει να "συλλαμβάνονται" κατά τον ποιοτικό έλεγχο.

- (δ) Να εξετάσει το τετράδιο καταχωρήσεων του παρατηρητή για πιθανά λάθη στη λήψη μιας μέτρησης ή στην καταχώρησή της.
- (ε) Να κατευθύνει τον παρατηρητή σύμφωνα με τα απαιτούμενα ως προς τις ακολουθητέες διαδικασίες λήψης παρατηρήσεων και συντήρησης οργάνων. Προς το σκοπό αυτό ο ελεγκτής πρέπει να γνωρίζει πιθανά λάθη άλλων παρατηρητών ή και του ελεγχομένου.
- (στ) Να τονίζει στον παρατηρητή τη σημαντικότητα της πλήρους και ορθής συμπλήρωσης της εκάστοτε παρατήρησης.
- (ζ) Να ενημερώσει τον παρατηρητή σχετικά με τις εκάστοτε ειδικές παρατηρήσεις π.χ. σε περίπτωση θύελλας ή πλημμύρας.
- (η) Να εξασφαλίσει επαρκείς ποσότητες γραφικής ύλης και άλλων εφοδίων στον παρατηρητή.
- (θ) Να ελέγξει σε περίπτωση που ο σταθμός είναι τηλεμετρικός, την πιθανή αλλοίωση των δεδομένων κατά την διάρκεια της μεταφοράς τους από το σταθμό προς τον κεντρικό υπολογιστή. Βέβαια κατά κανόνα υπάρχει ενσωματωμένος έλεγχος ορθότητας των εισερχομένων μηνυμάτων στον κεντρικό υπολογιστή αλλά και στον τηλεμετρικό σταθμό πρέπει να γίνεται back-up των παρατηρήσεων για κάποιον αριθμό διαδοχικών ημερών κάθε φορά.

3.2 Προκαταρκτικός έλεγχος.

Το δεύτερο βήμα είναι ο προκαταρκτικός έλεγχος (Preliminary checking) των δεδομένων παρατήρησης ο οποίος

- (α) επί χειρογράφων παρατηρήσεων περιλαμβάνει
 - (i) Έλεγχο ημερομηνίας λήψης.
 - (ii) Επαλήθευση πληρότητας και ορθότητας ενδεικτικών πληροφοριών όπως ημερομηνίες, όνομα σταθμού, κωδικός σταθμού (σε περίπτωση επεξεργασίας από υπολογιστή).

(iii) Επαλήθευση πληρότητας δεδομένων του σταθμού ως προς τα συνολικά μεγέθη, τις μέσες τιμές και τις ακραίες τιμές των μετρουμένων ποσοτήτων.

(iv) Έλεγχο ορθότητας των υπολογισμένων από τον παρατηρητή αριθμητικών τιμών. (Σε πολλές χώρες αυτός γίνεται με υπολογιστή). Εδώ πρέπει να ερευνήσουμε την περίπτωση να έχουν χρησιμοποιηθεί για το ίδιο μέγεθος διάφορες μονάδες μετρήσεως ενώ κανονικά θα πρέπει μόνο οι συμβατικές μονάδες να χρησιμοποιούνται από τον παρατηρητή.

(β) επί ενδείξεων σε ταινία αυτογραφικού οργάνου περιλαμβάνει διόρθωση που προκύπτει από σύγκριση με αντίστοιχες παρατηρήσεις μη αυτογραφικού οργάνου οι οποίες πιθανόν να υπάρχουν για κάποιες συγκεκριμένες ώρες. Επίσης απαραίτητη είναι η επαλήθευση της αρχικής, τελικής, και μερικών ενδιάμεσων τιμών χρόνου της ταινίας.

Όταν τώρα λείπουν τιμές υετού κάποιων συγκεκριμένων ωρών από τις αναφορές του παρατηρητή, αυτές ή υπολογίζονται ή παρεμβάλλονται με την βοήθεια τιμών γειτονικών ωρών (Estimation or interpolation) π.χ. κατά την διάρκεια μιας ξερής εποχής παρεμβολή 10 έως 30 ημερών δεδομένων είναι δικαιολογημένη δεδομένου ότι οι παρατηρήσεις υετού και θερμοκρασίας δεν έδειξαν σημαντική βροχόπτωση ή λιώσιμο χιονιού.

3.3 Ανίχνευση λαθών.

Το τρίτο βήμα είναι η ανίχνευση λαθών (Error detection), μέσω του ελέγχου ύπαρξης εσωτερικής συνέπειας (internal consistency) των δεδομένων. Αυτή συνίσταται στην μηχανογραφική δημιουργία πινάκων που στην οριζόντια διάσταση έχουν τις ημέρες του μήνα και στην κατακόρυφη διάσταση τους κωδικούς και τις θέσεις των διαφόρων σταθμών. Οπότε με μια ματιά ανιχνεύονται σταθμοί στους οποίους υπάρχει λάθος είτε στο μέγεθος της τιμής

του υετού είτε στην ημέρα κατά την οποία κάποια τιμή υετού παρατηρήθηκε ή όχι. Προφανώς η ανακάλυψη τέτοιων λαθών θα πρέπει να συνοδεύεται

- (α) από μία μελέτη της αρχικής αναφοράς του σταθμού με ταυτόχρονο έλεγχο της προϋστορίας του σταθμού ως προς την ποιότητα των παρατηρήσεων του και
- (β) από μελέτη της συνοπτικής καταστάσεως της ημέρας εκείνης για το σταθμό αυτό και για τους γειτονικούς του. Σε μερικές χώρες το τρίτο αυτό βήμα πραγματοποιείται με τη βοήθεια ειδικών προγραμμάτων σε ηλεκτρονικό υπολογιστή (WMO-No. 100).

Το σίγουρο πάντως είναι ότι η μόνη απόλυτα αξιόπιστη μέθοδος για τη λήψη απόφασης ως προς την αποδοχή ή απόρριψη μιας μέτρησης είναι η λεπτομερής προσεκτική μελέτη των πραγματικών καιρικών συνθηκών κάτω από τις οποίες η μέτρηση αυτή πραγματοποιήθηκε.

3.4. Αποτελέσματα ποιοτικού ελέγχου.

Όσον αφορά, τέλος, τα λάθη σαν αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου για τα δεδομένα που συνελέγησαν σε χειρόγραφες λίστες και αργότερα μετατράπηκαν σε αναγνώσιμη από υπολογιστή μορφή υπόκεινται στην εξής επεξεργασία:

- (α) Διορθώνονται στην αρχική κατάσταση και υπογράφονται από τον υπάλληλο που έκανε τη διόρθωση.
- (β) Διορθώνονται στα μέσα αποθήκευσης (διάτρητες κάρτες ή ταινίες).
- (γ) Ενημερώνεται για τα λάθη αυτά ο υπεύθυνος παρατηρητής του σταθμού που πραγματοποίησε τη μέτρηση. Αν πάλι αυτά τα λάθη οφείλονται σε κακή λειτουργία των οργάνων ή σε λάθος ακολουθηθείσα διαδικασία πρέπει ειδικός επιθεωρητής να επισκεφθεί το σταθμό.
- (δ) Καταχωρούνται τα λάθη αυτά στο ημερολόγιο του σταθμού για το γρήγορο μετέπειτα έλεγχο της ποιότητας των παρατηρήσεων του συγκεκριμένου σταθμού.

Τα λάθη που ανιχνεύονται και επαληθεύονται από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή σε δεδομένα που απευθείας εισάγονται σε αυτόν παρουσιάζονται σε ειδική λίστα στον ΗΥ. Οι αρχικά καταχωρημένες τιμές στην ταινία του ΗΥ δεν πρέπει να αλλάξουν αλλά να φέρουν ειδική ένδειξη για το είδος της ασυνέπειας που παρουσιάζουν (ΚΕΦ.7).

4. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΓΙΑ ΝΑ ΚΑΤΑΣΤΟΥΝ ΕΓΚΥΡΑ ΤΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Από όλα τα παραπάνω γίνεται αντιληπτό ότι οι τεχνικές για να καταστούν τα δεδομένα έγκυρα (Validation techniques) δεν μπορούν να είναι εξ ολοκλήρου αυτοματοποιημένες, διότι ενώ μερικές παράμετροι παίρνουν τιμές μέσα σε περιοχές με αυστηρά καθορισμένα όρια και επομένως εύκολα μπορούν να ελεγχθούν από ένα πρόγραμμα υπολογιστή μερικές άλλες παρουσιάζουν κατανομές πιθανότητας που το μόνο που επιτρέπουν στον υπολογιστή είναι να τις υποψιάζεται ως αμφιβόλου τιμής. Ακόμη και η πιο ακραία τιμή μιας τέτοιας παραμέτρου πιθανόν να είναι σωστή και επομένως ο υπολογιστής δεν έχει δικαίωμα να την απορρίψει αλλά να τη θεωρεί ως "ύποπτη" προς επαλήθευση μέσω ανθρώπινης κρίσης. Ο υπολογιστής πάντως πλεονεκτεί στο ότι χρησιμοποιεί τον ίδιο αντικειμενικό έλεγχο για όλες τις παραμέτρους ανεξαρτήτως πηγής προέλευσης και επίσης μεταχειρίζεται με μεγάλη ταχύτητα πολύπλοκους μαθηματικούς αλγόριθμους απρόσιτους σε μια χειρωνακτική διαδικασία. Ταυτόχρονα μπορεί να δώσει μία αναμενόμενη τιμή για την "ύποπτη" παράμετρο την οποία συνοδεύει με μια κωδικοποιημένη ένδειξη "flag" για το είδος της ασυνέπειας που η τιμή της παραμέτρου αυτής παρουσιάζει.

Σημειωτέον ότι κάποιος προκαταρκτικός εντοπισμός "υπόπτων" παραμέτρων μπορεί να γίνεται σε διάφορα περιφερειακά κέντρα που είναι εφοδιασμένα με microcomputers και όχι απευθείας στον κεντρικό υπολογιστή, οπότε έτσι είναι και ευκολότερη η διόρθωση των παραμέτρων από τους ίδιους τους σταθμούς παρατήρησης.

Οι validation τεχνικές με χρήση και του ηλεκτρονικού υπολογιστή έγκεινται στο να διαμορφώσουν τα δεδομένα εισόδου κατά τέτοιο τρόπο, μέσω του υπολογιστή, ώστε αυτά να υπόκεινται εύκολα σε οπτικό έλεγχο.

Ο ένας τρόπος είναι η εξαγωγή πινάκων και ο άλλος η εξαγωγή γραφημάτων από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι πίνακες αυτοί που μάλιστα ομαδοποιούν κατά κάποιο τρόπο γειτονικούς σταθμούς για την ίδια παράμετρο ή για

σχετιζόμενες παραμέτρους τυπώνονται στον printer και υπόκεινται σε οπτικό έλεγχο. Τα γραφήματα εμφανίζονται είτε στην οθόνη είτε τυπώνονται στον printer ή στον plotter οπότε και αυτά υφίστανται στην συνέχεια οπτικό έλεγχο. Στο Σχήμα 4.1 και στο Σχήμα 4.2 βλέπουμε δύο παραδείγματα από πίνακα και γράφημα αντίστοιχα όπου στο μεν πρώτο φαίνονται υπογραμμισμένες οι "ύποπτες" τιμές στο δε δεύτερο από την διπλή αθροιστική καμπύλη του ετήσιου ύψους υετού του σταθμού Α με το μέσο ετήσιο ύψος τριών γειτονικών σταθμών Β, C, D, φαίνεται η ασυνέπεια του σταθμού Α ως προς την βροχόπτωση στην περιοχή στην πορεία του χρόνου.

Έλεγχος μέσω γραφήματος μπορεί να γίνει και για συνέπεια στον χώρο ως προς την βροχόπτωση μέσω του σχεδιασμού της θέσης και της τιμής υετού (μηνιαίας ή ετήσιας) κάθε σταθμού και μέσω του προαιρετικού σχεδιασμού των ισοπληθών καμπυλών.

Οι πλήρως αυτοματοποιημένες validation τεχνικές με χρήση μόνο του ηλεκτρονικού υπολογιστή λαμβάνουν υπόψη τους ότι υπάρχουν τριών ειδών σφάλματα δηλ. απόλυτα, σχετικά και στατιστικής φύσεως.

Ο έλεγχος για απόλυτα σφάλματα προϋποθέτει ότι οι τιμές μιας παραμέτρου καλύπτουν μία συγκεκριμένου "εύρους" περιοχή με μηδενική πιθανότητα να ξεπεραστούν τα όρια αυτής της περιοχής π.χ. γεωγραφικές συντεταγμένες, ημερομηνία 1-31 κλπ.

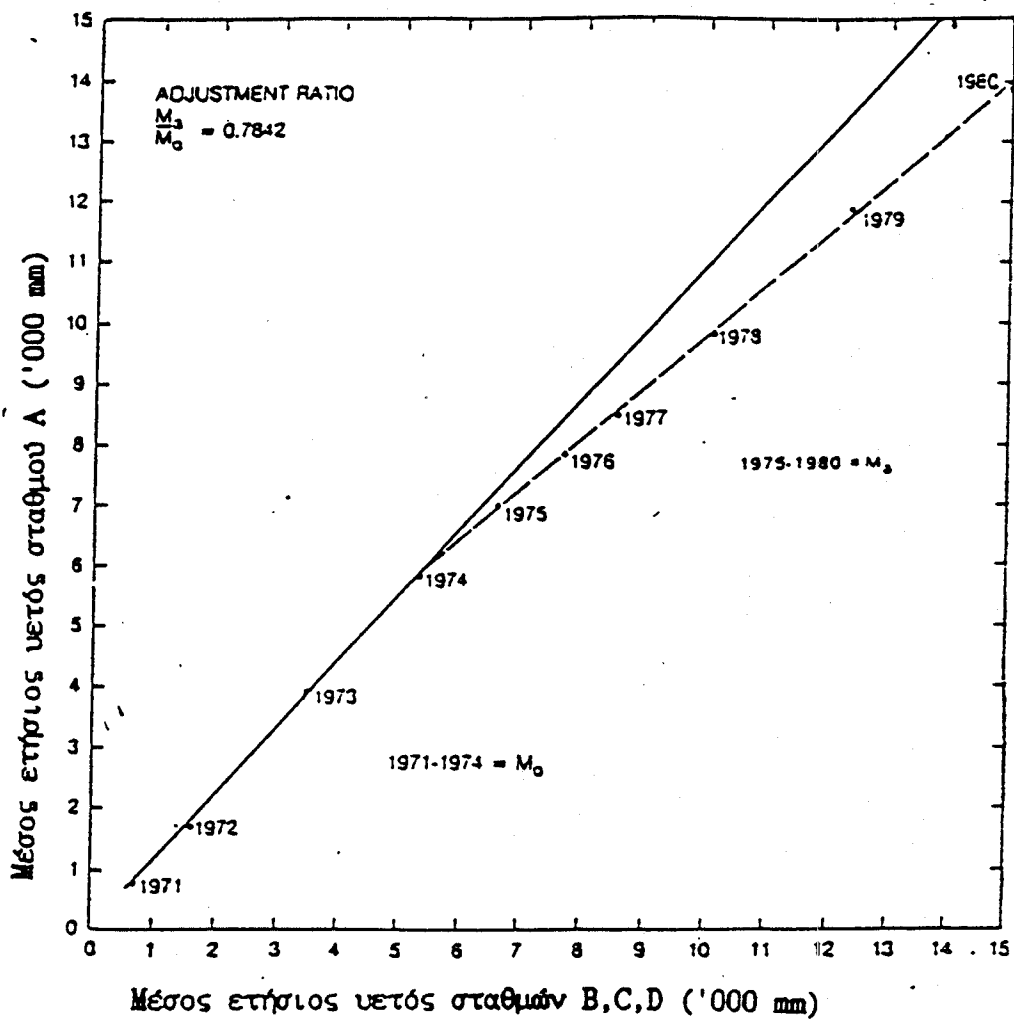
Ο έλεγχος για σχετικά σφάλματα αφορά:

- (α) Αναμενόμενες τιμές μεταβλητών. Αμφισβητούμενες τιμές μιας μεταβλητής θεωρούνται π.χ. αυτές που υπερβαίνουν την μέση τιμή της μεταβλητής κατά 2.5σ και πλέον, όπου σ η τυπική απόκλιση.
- (β) Μέγιστη αναμενόμενη μεταβολή μιας μεταβλητής μεταξύ δύο διαδοχικών παρατηρήσεών της.
- (γ) Μέγιστη αναμενόμενη μεταβολή μιας μεταβλητής μεταξύ δύο γειτονικών σταθμών που τη μετρούν.

Ημ/νία (1979)	Μετρημένη Βροχή (mm) Heath Ho.	G'fields	Ch. Ercall
1/1			
1/2	19.5		
1/3	2.1	1.9	
1/4	0.4	0.8	
1/5	15.4	14.4	0.8
1/6	0.0	0.0	17.2
1/7	0.0	0.0	0.0
1/8	10.3	10.5	0.0
1/9	10.1	9.5	14.3
1/10	9.2	10.2	8.3
1/11	4.1	5.1	12.3
1/12	20.6	21.1	1.8
1/13	4.8	4.5	18.8
1/14	9.3	9.2	8.0
1/15	0.3	0.4	10.7
1/16	12.7	7.9	0.9
1/17	0.2	0.0	1.5
1/18	27.4	19.1	9.3
1/19	0.0	0.0	17.8
1/20	1.7	2.4	0.0
1/21	46.2	30.9	1.8
1/22	0.0	0.0	12.8
1/23	0.4	0.5	0.0

← Λάθος

Σχήμα 4.1. Ανίχνευση λαθών.



Σχήμα 4.2. Διπλή αθροιστική καμπύλη (Double-mass curve), που δείχνει την σχέση μεταξύ του ετήσιου υετού στο σταθμό Α και του μέσου ετήσιου υετού σε τρεις γειτονικούς σταθμούς Β, C, D. Είναι προφανής η αλλαγή που ξεκινάει το 1975.

Οι αμφισβητούμενες τιμές τσεκάρονται "flagged" προς περαιτέρω έλεγχο. Πάντως κατά τα πρώτα στάδια ανάπτυξης μιας data base καλό θα είναι τα αποδεκτά όρια μεταβολής των τιμών των μεταβλητών να είναι μεγάλα και να μικραίνουν με την πάροδο του χρόνου καθώς μεγαλώνει το αναπτυσσόμενο στατιστικό δείγμα τιμών. Όσον αφορά τις ελεγχόμενες μεταβλητές σκόπιμο θα είναι να χρησιμοποιούνται οι κατάλληλα διαμορφωμένες μονάδες μέτρησης για την καλλίτερη δυνατή σύγκριση τιμών διαδοχικών στον χρόνο ή στον χώρο. Για παράδειγμα η βροχόπτωση μιας περιόδου μπορεί να γίνει αδιάστατο μέγεθος αν διαιρεθεί με την μέση τιμή βροχόπτωσης μιας μακράς περιόδου.

Ο έλεγχος για στατιστικής φύσεως σφάλματα προβλέπει την χρήση καμπυλών παλινδρόμησης ανάμεσα σε σχετιζόμενες παραμέτρους για να προβλέπει αναμενόμενες τιμές. Π.χ. Σύγκριση στάθμης ύδατος με ολικό υετό (Riggs, 1968).

Ειδικότερα τώρα για την βροχή και το χιόνι και τον έλεγχο αμφισβητούμενων τιμών δεδομένων τους ισχύουν τα εξής.

4.1. Βροχή.

Η βροχή είναι η πλέον σημαντική και μεταβαλλόμενη υδρολογική παράμετρος και γι αυτό μετριέται από πολλούς σταθμούς σε κάθε χώρα παρέχοντας έτσι μια μεγάλου πλήθους κατανομή δεδομένων στον χώρο και στον χρόνο.

Σε ένα Μετεωρολογικό Γραφείο τώρα τα δεδομένα της βροχής υπόκεινται έλεγχο σε τρία στάδια.

Για σταθμούς με μετρήσεις σε ημερήσια βάση η τιμή της κάθε ημέρας συγκρίνεται με αντίστοιχες τιμές γειτονικών σταθμών ("Daily Quality Control"). Δεδομένα από σταθμούς με ακανόνιστες μετρήσεις ή ανά πενήνήμερον μετρήσεις υπόκεινται στον ημερήσιο ποιοτικό έλεγχο αφού κατανεμηθούν οι συσσωρευμένες τιμές σε αντίστοιχες ημερήσιες τιμές από τον υπολογιστή.

Μετά το πέρας του ημερήσιου ποιοτικού ελέγχου οι αθροιστικά υπολογιζόμενες μηνιαίες τιμές αναμειγνύονται με τις μηνιαίες τιμές οργάνων

που μετρούν σε μηνιαία βάση και υπόκεινται τον μηνιαίο ποιοτικό έλεγχο ("Monthly Quality Control") συγκρινόμενες με αντίστοιχες μηνιαίες μετρήσεις γειτονικών σταθμών μέσω της "near-neighbours" τεχνικής.

Στο τέλος του έτους οι αθροιστικά υπολογιζόμενες ετήσιες τιμές υπόκεινται καθ' όμοιον με τους παραπάνω τρόπο στον ετήσιο ποιοτικό έλεγχο ("Annual Quality Control").

Η "near-neighbours" τεχνική επιλέγει τους κοντινότερους στον υπό έλεγχο σταθμό αποδεκτούς σταθμούς (το πολύ 8 σταθμούς) και χρησιμοποιώντας για τον υπολογισμό της βαρύτητας της τιμής κάθε γειτονικού σταθμού την μέθοδο του τετραγώνου του αντιστρόφου της αποστάσεως, υπολογίζει μια μέση τιμή του μεγέθους της βροχής από τις βαρύνουσες τιμές, ως προς την οποία συγκρίνεται η υπο έλεγχο τιμή. (Worthing et al, 1943).

Όμοια και το DQC και το MQC και το AQC πρόγραμμα συγκρίνουν την τιμή βροχής κάθε ημέρας ενός σταθμού με την μέση σταθμισμένη τιμή που προκύπτει από τις μετρήσεις των γειτονικών σταθμών. Αν η διαφορά είναι μεγαλύτερη των 2.5 mm θεωρείται σημαντική και η υπό έλεγχο τιμή τσεκάρεται με +1 αν είναι μεγαλύτερη από την σταθμισμένη μέση τιμή ή με -1 αν είναι μικρότερη.

Τελικά όλες οι αμφισβητήσιμες τιμές βροχής που έχουν τσεκαρισθεί με "flag" διοχετεύονται σε άλλες ρουτίνες προγραμμάτων για να βρεθεί η ταυτότητα του λάθους και να διορθωθεί.

Μετά την πραγματοποίηση και του A.Q.C. το σύνολο των δεδομένων βροχής του έτους του υπό έλεγχο σταθμού θεωρείται "καθαρό" για να υποστεί την τελική αρχειοθέτηση και κάθε είδους επεξεργασία προς εξαγωγή πληροφοριών για δημοσίευση.

4.2. Χιόνι και πάγος.

Ενώ το ισοδύναμο νερό ("water equivalent") του χιονιού που πέφτει υφίσταται έλεγχο ανάλογο με τα δεδομένα βροχής άλλες παράμετροι που αφορούν το χιόνι και τον πάγο είναι δυσκολότερες στον χειρισμό του ελέγχου τους.

Έτσι δεδομένα που αφορούν την έκταση της χιονοκάλυψης ("snow cover") μπορούν να ελεγχθούν για την εγκυρότητά τους μέσω χρονοβόρων διαδικασιών που συνδυάζουν παρατηρήσεις εδάφους, παρατηρήσεις από εναέρια επισκόπηση και, τελευταία σε αυξανόμενο βαθμό, φωτογραφίες δορυφόρου. Ως προς τις φωτογραφίες του δορυφόρου υπάρχουν βέβαια προβλήματα στην διάκριση μεταξύ χιονιού και νεφοκάλυψης και στην ανεπαρκή resolution της φωτογραφίας. Δεδομένα που αφορούν το βάθος χιονιού ("snow depth") απαιτούν αρκετή "manual" εργασία ελέγχου με χρήση διάφορων σειρών μετρήσεων χιονού. Όμως η μεγάλη μεταβολή της χιονοκάλυψης στον χώρο κάνει πολύ δύσκολες τις συγκρίσεις τιμών βάθους χιονιού μεταξύ δύο τυχαίων σταθμών. Όμως υπάρχουν τεχνικές που υπολογίζουν στατιστικά την αξιοπιστία μιας χρονοσειράς παρατηρήσεων βάθους χιονιού . (WMO-No.275).

Πάντως θα πρέπει να τονίσουμε ότι τα δεδομένα χιονιού και πάγου είτε ποιοτικά είτε ποσοτικά αποτελούν σημαντικό υπόβαθρο για την διαδικασία ελέγχου πολλών άλλων υδρολογικών παραμέτρων.

5. ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

Ενώ λοιπόν οι διαδικασίες ελέγχου (Validation techniques) που καθιστούν τα δεδομένα έγκυρα ουσιαστικά κάνουν συγκρίσεις υπολογισμένων μέσα σε αποδεκτά όρια τιμών με τις τιμές που μετρούνται στην πράξη και πρόκειται να εισαχθούν στη βάση δεδομένων, η πρωτεύουσα επεξεργασία ("Primary Processing") χειρίζεται και μετασχηματίζει τα δεδομένα εισόδου για την αποθήκευσή τους και για την μετέπειτα εξαγωγή τους.

Τα δεδομένα βροχής από αυτογραφικά όργανα αναλύονται για την εξαγωγή πληροφοριών σχετικών με τα χαρακτηριστικά μιας καταιγίδας που παρατηρείται. Τα δεδομένα βροχής από άλλα αθροιστικά όργανα εξυπηρετούν πρώτιστα στο να προσδιοριστεί ποσοτικά η διαθεσιμότητα και η μεταβολή στην ποσότητα των υδατίνων πόρων.

Όταν τώρα ληφθούν τα δεδομένα ενός οργάνου, που έχει μετρήσει αθροιστικά τη βροχή για μεγάλο χρονικό διάστημα, προέχει να λάβει χώρα ο καταμερισμός του συνολικού ύψους βροχής σε μικρότερα χρονικά διαστήματα και η κάλυψη κατ'επέκταση όλων των κενών ωρών παρατήρησης. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται είτε για τον καταμερισμό των τιμών είτε για την κάλυψη κενών ωρών είναι ίδιες και περιγράφηκαν παραπάνω· δίνουν δε τα προγράμματα του υπολογιστή τσεκαρισμένες "flagged" τιμές στις εκτυπώσεις τους.

Έχοντας τώρα δημιουργήσει μία χρονοσειρά δεδομένων βροχής για κάθε σταθμό όσο αξιόπιστη και πλήρη γίνεται μέσω "validation" και "primary processing" πραγματοποιούμε τρεις τύπους επεξεργασίας:

- (α) Υπολογισμό βροχής σε μία ευρύτερη περιοχή.
- (β) Στατιστικές αναλύσεις πιθανοτήτων και
- (γ) Σύνταξη και ανάλυση χαρτών.

5.1. Υπολογισμός βροχής σε μία ευρύτερη περιοχή.

Η πλέον ευρέως διαδεδομένη μέθοδος υπολογισμού της βροχής σε μία ευρύτερη περιοχή είναι να δοθεί ένας συντελεστής βαρύτητας στις τιμές των σημειακών μετρήσεων της βροχής στην περιοχή αυτή και στην συνέχεια με ένα πρόγραμμα να υπολογιστεί η συνολική βροχή στην περιοχή π.χ. με την μέθοδο των πολυγώνων του Thiessen (WMO-No.168). Βέβαια αυτή η μέθοδος έχει αρκετούς πρακτικούς περιορισμούς. Ο πλέον σημαντικός από πλευράς επεξεργασίας δεδομένων είναι ότι απαιτείται ανακατανομή των τιμών των συντελεστών βαρύτητας των σταθμών όταν δεν είναι διαθέσιμες οι τιμές ενός ή περισσότερων από αυτούς. Έτσι όμως μπορεί να οδηγηθούμε σε λανθασμένους υπολογισμούς αν οι σταθμοί, που δεν λαμβάνονται υπόψη οι μετρήσεις τους, έχουν υψηλό συντελεστή βαρύτητας. Πιθανόν επίσης να εισαχθούν νέοι σταθμοί ή άλλοι να κλείσουν οπότε πάλι πρέπει να ανακατανεμηθούν οι συντελεστές βαρύτητας και να βγει νέος πίνακας με αυτούς. Όμως και οι παλαιοί πίνακες με τους συντελεστές βαρύτητας πρέπει να φυλαχθούν για να επιτρέπουν τον επανυπολογισμό της βροχής σε μία ευρύτερη περιοχή για διάφορες ιστορικές περιόδους.

Υπάρχουν και άλλες τεχνικές υπολογισμού της βροχής ανά περιοχή αλλά απαιτούν πολύπλοκο λογισμικό π.χ. με αρχική ανάλυση για τιμές σε κάθε σημείο ενός πλέγματος (grid point). Με ένα μέσο βαθμό δυσκολίας μπορούν να σχεδιαστούν ισοπληθείς γραμμές σε χάρτες με σημειακές τιμές αλλά είναι πολύ δυσκολώτερο να υπολογιστούν τιμές με ολοκλήρωση ανά περιοχή. Οι παρατηρήσεις Radar μπορούν να συμπεριληφθούν σε ένα πρόγραμμα υπολογιστή για υπολογισμό βροχής σε ευρύτερη περιοχή.

5.2. Στατιστικές αναλύσεις πιθανοτήτων.

Η επιλογή της κατάλληλης ανάλυσης πιθανότητας να συμβεί ένα γεγονός βροχής καθορίζεται κυρίως από την διάρκεια αυτού του γεγονότος. Δηλαδή πρέπει

συγκεκριμένα οι παρατηρήσεις της χρονοσειράς που εκμεταλλευόμαστε για την πιθανολογική μελέτη κάποιου γεγονότος να απέχουν χρονικά μεταξύ τους διάστημα υποπολλαπλάσιο της χρονικής διάρκειας του υπό στατιστική μελέτη γεγονότος. Έτσι για αστικές περιοχές ενδιαφερόμαστε για χρονοσειρές που να διευκολύνουν, σύμφωνα με τα ανωτέρω, την μελέτη πιθανότητας παρατήρησης γεγονότων διάρκειας 2.5-10 λεπτών ενώ για μεγαλύτερες αγροτικές εκτάσεις μας ενδιαφέρουν γεγονότα βροχής διάρκειας 6-36 ωρών. Προφανώς, η χρονοσειρά που διαθέτουμε όσο μικρότερο χρονικό διάστημα ανά παρατήρηση περιλαμβάνει τόσο πιο πολύ διευκολύνει την πραγματοποίηση περισσότερων μελετών. Ο παρακάτω Πίνακας 5.1 περιλαμβάνει μια επιλογή κατανομών συχνοτήτων οι οποίες προσαρμόζονται περισσότερο επιτυχώς στα διάφορα γεγονότα βροχής και οι οποίες αναπτύσσονται λεπτομερώς στο WMO Technical Note No.79- climatic changes, και στο WMO Operational Hydrology Report No. 15 - Selection of distribution types for extremes of precipitation.

Πέραν των ανωτέρω μελετών κατανομών συχνοτήτων και πιθανότητας παρατήρησης κάποιων ακραίων τιμών υπάρχουν και διάφορες άλλες στατιστικές μέθοδοι υπολογισμού μέσων τιμών, τυπικών αποκλίσεων, απλών συσχετίσεων, εξισώσεων παλινδρόμησης κλπ. που είναι πολύ σημαντικές στην μελέτη βροχής και χιονιού (WMO-No.100 Κεφ.5), (Riggs, 1968).

Αναλύσεις χρονοσειράς δεδομένων βροχής ή χιονιού μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον καθορισμό σημαντικών παραμέτρων που περιγράφουν διάφορα πραγματικά φαινόμενα. Συσχέτιση μεταξύ χρονοσειρών ίδιου τύπου δίνει σημαντικές πληροφορίες για δημιουργία μοντέλων προγνωστικών και μη.

5.3. Σύνταξη και ανάλυση χαρτών.

Χάρτες με στοιχεία που συμμετέχουν στον υδρολογικό κύκλο ή επηρεάζουν αυτόν τον κύκλο είναι πολύ χρήσιμοι. Μέσω των ισοπληθών καμπυλών (μορφή, σχετική θέση, απόσταση κ.α.) διαφόρων στοιχείων εξάγονται πολύτιμα συμπεράσματα.

Βέβαια οι χάρτες παρουσιάζουν και ορισμένα μειονεκτήματα. Αν τα

ΠΙΝΑΚΑΣ 5.1

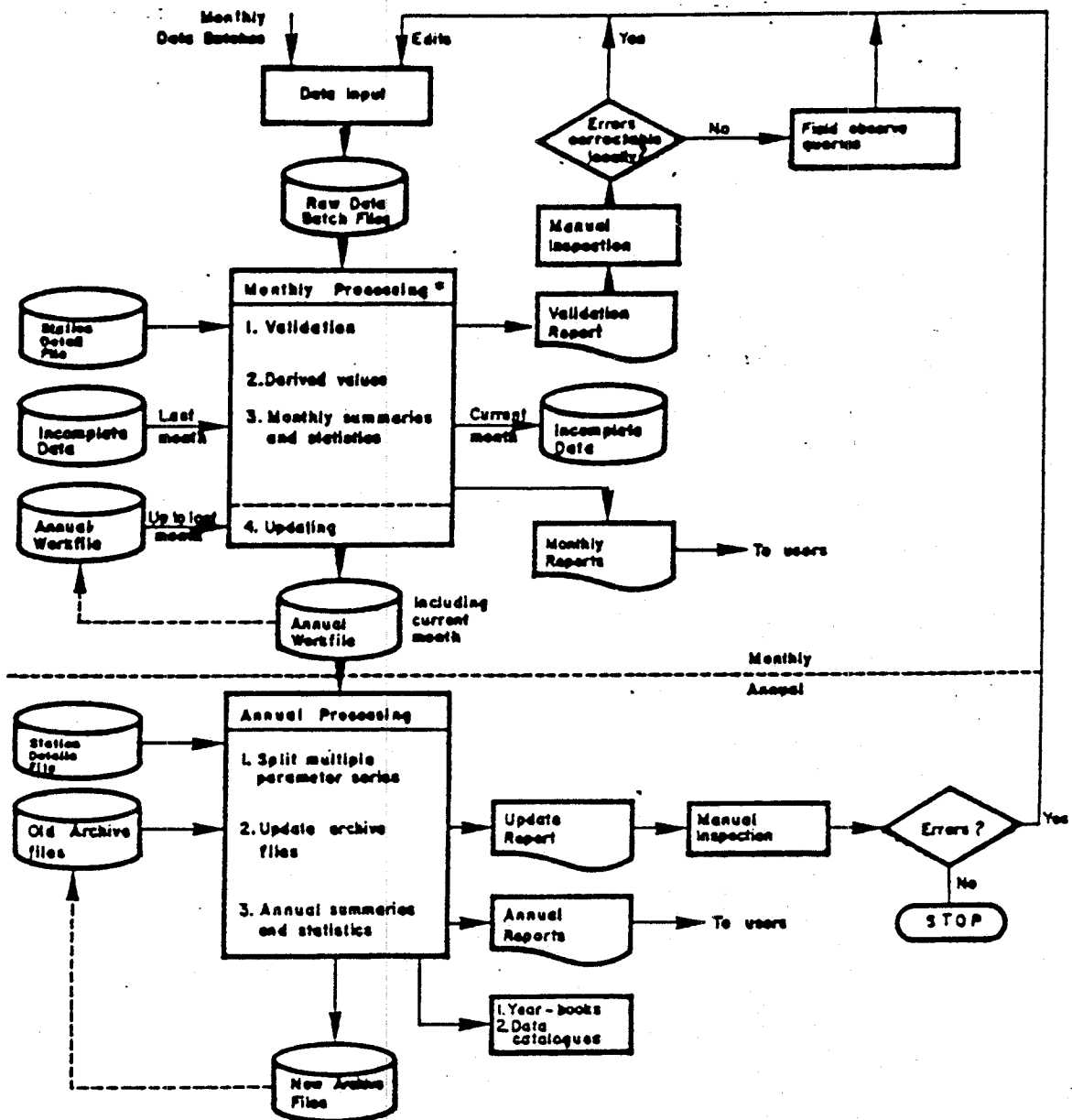
Κατανομές συχνοτήτων που προτείνονται για χρήση στον υπολογισμό πιθανότητας να συμβεί κάποιο γεγονός υετού.

Κλιματολογικό στοιχείο	Κατανομή συχνότητας	Παρατηρήσεις
<u>Υετός</u>		
Ετήσιος	Γάμμα κατανομή, σχεδόν κανονική	Η καμπύλη συχνοτήτων πλησιάζει την κανονική όσο η περίοδος των παρατηρήσεων αυξάνεται.
Εβδομαδιαίος μέχρι εποχιακός	Κυβικής ρίζας κανονική	Μέτρια θετική ασυμμετρία
Ετήσιες ακραίες τιμές	Ακραίων τιμών ή Διπλή εκθετική	
Ημέρα με βροχή ή χιόνι	Αρνητική Διωνυμική ή Markov πρώτης τάξης	
Συχνότητα υπερβολικού υετού	Poisson	
<u>Καταιγίδα</u>		
Ημέρα με ή χωρίς	Διωνυμική Poisson	Συχνή Όχι συχνή

δεδομένα των παρατηρήσεων καταχωρούνταν μόνο σε χάρτες η στατιστική τους επεξεργασία θα μειονεκτούσε σε ακρίβεια λόγω της παρεμβολής τιμών μέσω των ισοπληθών. Ως γνωστόν όπου λείπουν τιμές σε έναν χάρτη οι ισοπληθείς καταχωρούνται μετά από προσωπική εκτίμηση του αναλυτή. Πάντως ένας χάρτης μιας υδρολογικής παραμέτρου είναι πιο ακριβής αν έχει γίνει σύγκριση με χάρτη άλλης σχετικής παραμέτρου για την ίδια περιοχή.

Για τις υδρολογικές μελέτες όσον αφορά τη βροχή και το χιόνι σε χάρτες καταχωρούνται με μεγαλύτερη συχνότητα τα εξής στοιχεία.

- (α) Ποσό υετού -ετήσιο,μηνιαίο,ημερήσιο,καταιγίδας.
- (β) Συχνότητα συγκεκριμένης έντασης υετού - για περιόδους επανάληψης 2 μέχρι 100 χρόνια και διάρκεια 5 λεπτών μέχρι 72 ωρών.
- (γ) Μεταβλητότητα υετού από έτος σε έτος.
- (δ) Συχνότητα και διάρκεια περιόδων ανομβρίας-ξηρασίας.
- (ε) Απορροή (Runoff) ετήσιες και μηνιαίες τιμές.
- (στ) Εξάτμιση από υδάτινες επιφάνειες - ετήσια και μηνιαία.
- (ζ) Μεταβλητότητα της ετήσιας εξάτμισης ελεύθερου νερού.
- (η) Τάση ατμών και σημείο δρόσου του αέρα κοντά στο έδαφος μέση ετήσια και μηνιαία.
- (θ) Θερμοκρασίες επιφανείας υδάτων - μέση μηνιαία.
- (ι) Υετίσιμο νερό στην ατμόσφαιρα - μέσο μηνιαίο και ετήσιο.
- (ια) Μικρού μήκους κύματος ακτινοβολία - ολική εισερχόμενη σε οριζόντια επιφάνεια - ετήσια και μηνιαία.
- (ιβ) Ισοζύγιο καθαρής ακτινοβολίας στην επιφάνεια - ετήσιο και μηνιαίο.
- (ιγ) Χιονοκάλυψη.
- (ιδ) Μέσος χρόνος μακράς περιόδου για σχηματισμό και λιώσιμο του πάγου.



Σχήμα 6.1. Η διαδικασία επεξεργασίας και ενημέρωσης σε δύο στάδια για τα υδρολογικά δεδομένα.

6. ΣΤΑΔΙΑ ΕΝΗΜΕΡΩΣΗΣ ΜΙΑΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα που υπέστησαν τον ποιοτικό έλεγχο και την πρωτεύουσα επεξεργασία που περιγράψαμε στα προηγούμενα κεφάλαια αποτελούν κάποια ενδιάμεσα αρχεία, που στην συνέχεια θα χρησιμοποιηθούν για να ενημερώσουν τα μόνιμα σταθερά αρχεία της βάσης δεδομένων.

Οι περισσότερες υδρολογικές βάσεις δεδομένων ενημερώνονται σε δύο τουλάχιστον στάδια που φαίνονται στο παρακάτω Σχήμα 6.1.

Για τον τελικό χρήστη τα κύρια προϊόντα από το πρώτο στάδιο ενημέρωσης είναι οι μηνιαίες αναφορές των διαφόρων υδρολογικών σταθμών. Για τις ανάγκες της βάσης δεδομένων σημαντικά είναι τα μηνιαία αρχεία προς ενημέρωση των ετήσιων αρχείων. Επειδή η μηνιαία επεξεργασία τυπικά αρχίζει 10-15 ημέρες μετά το τέλος του κάθε μήνα θα υπάρχουν πάντα κάποια ατελή αρχεία του τρέχοντα και του προηγούμενου μήνα.

Τα κύρια προϊόντα του δεύτερου σταδίου ενημέρωσης που ενδιαφέρουν τον τελικό χρήστη είναι οι ετήσιες αναφορές των σταθμών. Η ετήσια επεξεργασία αρχίζει τυπικά 30 ημέρες μετά το τέλος του έτους που θέλουμε να επεξεργαστούμε. Οπότε το ετήσιο επεξεργασμένο αυτό αρχείο ("workfile") καταχωρείται στην "ιστορική" βάση δεδομένων ("archive"). Ως εκ τούτου πρέπει να είμαστε σίγουροι ότι έχουμε ανακαλύψει και έχουμε δώσει λύση στα περισσότερα προβλήματα του ετήσιου αρχείου που πρόκειται να καταχωρηθεί.

Το επεξεργασμένο ετήσιο "workfile" ενός σταθμού μπορεί τώρα να δημοσιευθεί σε οποιοδήποτε υδρολογικού περιεχομένου βιβλίο.

Κάτι που δεν φαίνεται στο διάγραμμα αλλά είναι αυτονόητο ότι γίνεται σαν διαδικασία ρουτίνας πλέον είναι η διαδικασία του "back-up" για εξασφάλιση αντιγράφων του ετήσιου αρχείου για ασφάλεια.

6.1 Συμπύεση (Compression) των δεδομένων στους χώρους αποθήκευσης.

Μια σημαντική περαιτέρω εργασία που γίνεται κατά την διαδικασία της ενημέρωσης της βάσης δεδομένων είναι η συμπύεση ("compression") των δεδομένων για βέλτιστη εκμετάλλευση του χώρου αποθήκευσης στον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται γι' αυτό το σκοπό συναρτώνται άμεσα με τα ειδικά μηχανικά χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου υπολογιστή που χρησιμοποιείται και είναι:

- (α) Η χρήση ακεραίων αριθμών για αποθήκευση π.χ. τα ημερήσια ύψη βροχής θα μπορούσαν να καταχωρηθούν σε δέκατα του millimetre και να διαιρούνται δια του δέκα κατά την έξοδό τους προς δημοσίευση. Ως γνωστόν ένας ακέραιος αριθμός χρησιμοποιεί 2 bytes έναντι 4 bytes του πραγματικού.
- (β) Η χρήση binary αρχείων αντί ASCII. Εν προκειμένω πέραν της οικονομίας στον χώρο έχουμε και μεγαλύτερη ταχύτητα στην καταχώρηση και στην εξαγωγή των δεδομένων.
- (γ) Η χρήση μετρητή "counter" για επαναλαμβανόμενες σταθερές τιμές. Για παράδειγμα μία περίοδος δέκα ημερών χωρίς βροχή δεν χρειάζεται να καταχωρηθεί με δέκα μηδενικά αλλά σαν ένας τελεστής επανάληψης 10 ακολουθούμενος από τη μηδενική τιμή.
- (δ) Η ολική απομάκρυνση των δεδομένων που πλεονάζουν. Για παράδειγμα σε μία διαδοχή τιμών 40,50,60 είναι προφανές ότι η μεσαία τιμή μπορεί να ληφθεί με παρεμβολή από τις γειτονικές. Οπότε ειδικό Software μπορεί να αναπτυχθεί που να "σαρώνει" τα δεδομένα και να απαλείφει τιμές που μπορούν να προκύψουν μέσω γραμμικής παρεμβολής από γειτονικές τιμές. Αυτή η τεχνική δεν προκαλεί καμία απώλεια στο πληροφοριακό περιεχόμενο των δεδομένων.
- (ε) Η χρήση σχετικών τιμών αντί απολύτων τιμών των διαφόρων μεγεθών. Για παράδειγμα για κάποιο μέγεθος με μεγάλη ημερήσια τιμή θα μπορούσε για κάθε ημέρα να καταχωρείται η διαφορά τιμής από την

προηγούμενη η οποία προφανώς θα έχει μικρότερο αριθμό ψηφίων προς καταχώρηση.

- (στ) Δεδομένου ότι μία ακρίβεια 0.1% είναι πολύ καλή για τα περισσότερα υδρολογικά δεδομένα, αυτά μπορούν να αποθηκευθούν το πολύ με 3 ή 4 σημαντικά ψηφία.

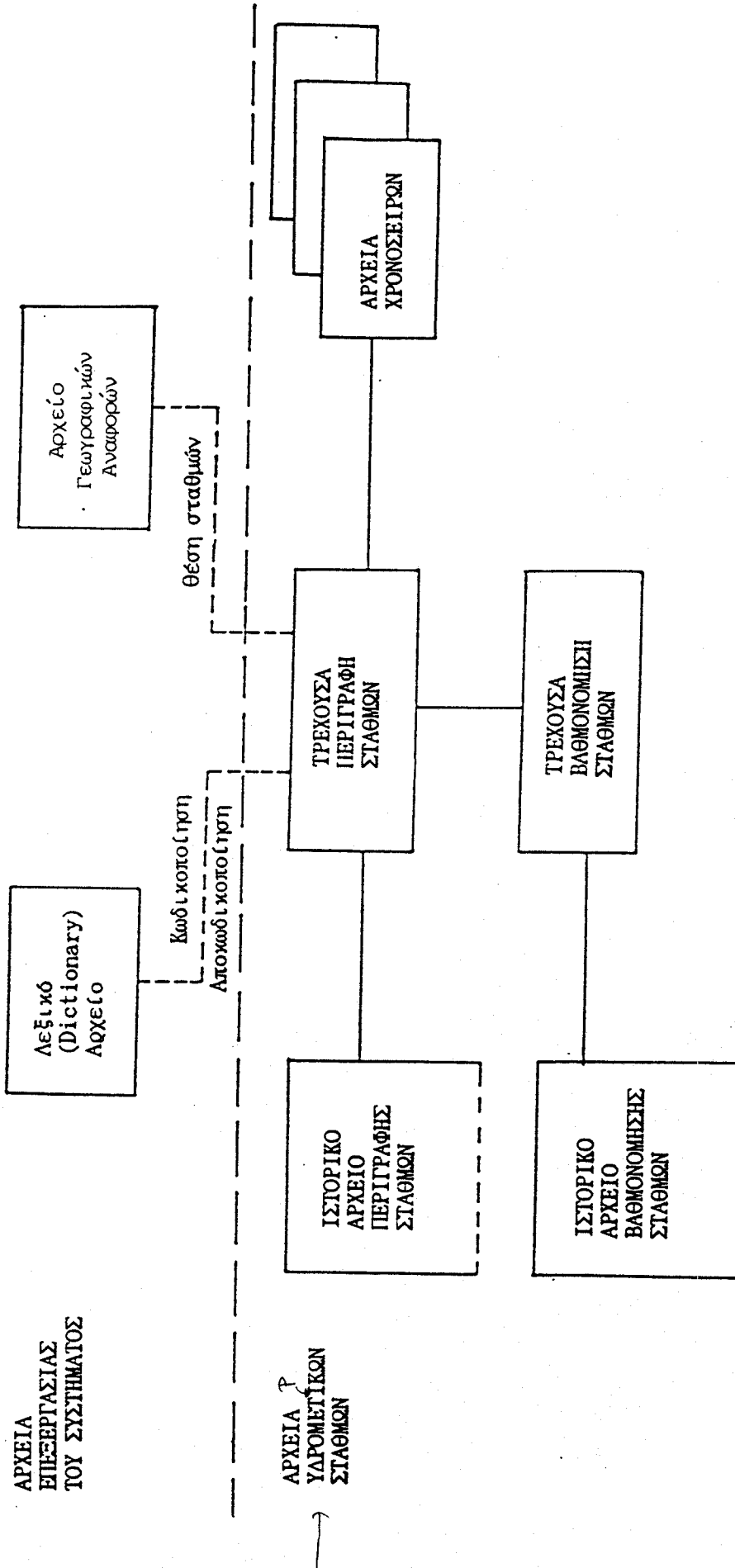
7. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΝΟΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ.

Υπάρχουν δύο κατηγορίες δεδομένων που αφορούν κάθε σταθμό. α) Δεδομένα σταθερά στον χρόνο και β) Δεδομένα μεταβαλλόμενα στον χρόνο. Γενικά τα πρώτα εισάγονται όταν ο σταθμός συμπεριληφθεί για πρώτη φορά στην data base και τα δεύτερα μεταξύ των οποίων και οι ομάδες των παρατηρήσεων προστίθενται περιοδικά στην χρονοσειρά του σταθμού. Για την αναγνώριση της μεταβολής στον χρόνο μερικών χαρακτηριστικών του σταθμού η οργάνωση του παρακάτω σχήματος 7.1 όσον αφορά την data base είναι η πλέον λειτουργική και ευρέως χρησιμοποιούμενη.

Οι μεταβλητές που απαιτούνται για την περιγραφή της θέσης, του σκοπού, του εξοπλισμού, της διαχείρισης και λειτουργίας ενός υδρολογικού σταθμού φαίνονται στον Πίνακα Α1 του Παραρτήματος Α.

Οι πιο συνήθεις κώδικες που χρησιμοποιούνται στα υδρολογικά συστήματα είναι:

- (α) Κώδικες για την θέση του σταθμού (Location reference codes). Οι κώδικες αυτοί αφορούν την ευρύτερη λεκάνη και το τμήμα της στο οποίο ανήκει κάποιος σταθμός και πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στο αρχείο δεδομένων περιγραφής σταθμών, σαν μέρος της ταυτότητας των σταθμών. Πρέπει να ακολουθούν κάποια ιεράρχηση έτσι ώστε ένας κώδικας 113 π.χ. να υποδηλώνει το τμήμα 13 μιας ευρύτερης λεκάνης με κώδικα 100.
- (β) Κώδικες για την ταυτότητα του σταθμού (Station identification codes). Αυτοί οι κώδικες είναι μία απλή διαδοχή αριθμών για τον καθορισμό της ταυτότητας των σταθμών τη στιγμή της εισαγωγής τους στο υδρολογικό δίκτυο. Συνιστάται να περιλαμβάνει αυτός ο κώδικας συνδυασμό δύο αριθμών και συγκεκριμένα ένα για τον τύπο του σταθμού και ένα για τον αύξοντα αριθμό του σταθμού. Για να



Σχήμα 7.1. Σχέση των αρχείων δεδομένων των υδρομετρικών σταθμών

μην υπάρξει κάποια στιγμή για κάποιο λόγο περίπτωση δύο σταθμών με τον ίδιο κώδικα καλό θα είναι στον κώδικα αυτόν να συμπεριληφθεί και ο προηγούμενος της ευρύτερης λεκάνης και του τμήματός της στο οποίο ανήκει ο σταθμός. Αν παρ'όλα αυτά υπάρξουν δύο σταθμοί με τον ίδιο κώδικα τότε θα πρέπει να αλλάξει ο κώδικας του ενός από αυτούς και η αλλαγή αυτή να καταχωρηθεί στο αρχείο περιγραφής του σταθμού.

(γ) Κώδικες παραμέτρων (Parameter codes).

Το ποσόν των υδρολογικών και άλλων σχετικών παραμέτρων, που πρέπει να συμπεριληφθούν σε μία data base, είναι τεράστιο.

Ευτυχώς, όμως, αρκετές υδρολογικές υπηρεσίες έχουν ετοιμάσει και εκδόσει καταλόγους με κώδικες παραμέτρων. (Βλέπε NAQUADAT - Dictionary of parameter codes and the UK Dept of Environment).

Οι κατάλογοι αυτοί αποδίδουν με 4 ή 5 ψηφία τον κώδικα για κάθε παράμετρο και εμπεριέχουν ένα κείμενο για τον ορισμό της παραμέτρου και πιθανόν μερικές συντμήσεις της ή συνώνυμα. Ένα χαρακτηριστικό που ποικίλλει από κατάλογο σε κατάλογο είναι αν οι μονάδες μέτρησης και/ή η τεχνική μέτρησης της παραμέτρου έχουν ληφθεί υπόψη και συμπεριληφθεί στον κώδικα της παραμέτρου.

Παράδειγμα τέτοιου καταλόγου δίνεται στον Πίνακα Β1 του Παραρτήματος Β.

(δ) Κώδικες για τον προσδιορισμό της ποιότητας των δεδομένων (Data qualification codes).

Είναι σύνηθες και συνιστάται ευρέως να υπάρχει ένα σύνολο κωδίκων διαθέσιμο για τον καθορισμό της ποιότητας ασυνήθων ή αβέβαιων δεδομένων ώστε κατά μία μελλοντική χρήση τους να τους αποδοθεί η δέουσα βαρύτητα. Βασικά υπάρχουν δύο ομάδες "qualification codes". Η πρώτη αφορά την τρέχουσα κατάσταση της τιμής του δεδομένου (αξιοπιστία) και η δεύτερη δείχνει μερικές συνθήκες ("background conditions") που η ύπαρξή τους

μπορεί να προκαλέσει μια μη φυσιολογική κατάσταση.

Πάντως και στις δύο αυτές ομάδες κωδίκων σαν κώδικες χρησιμοποιούνται απλοί αλφαριθμητικοί χαρακτήρες γνωστοί σαν σημαίακια ("flags") που παρουσιάζονται παρακάτω:

"Flags" για την τρέχουσα κατάσταση των δεδομένων.

E - υπολογισμένη τιμή (Estimated) σε ικανοποιητικό βαθμό.

S - αμφισβητούμενη τιμή (Suspect) μάλλον λανθασμένη αλλά δεν υπάρχει τρόπος επαλήθευσής της.

G - τιμή μεγαλύτερη από το άνω επιτρεπτό όριο μέτρησης (Greater) που όμως παρουσιάζεται με την οριακή της τιμή.

L - τιμή μικρότερη από το κάτω επιτρεπτό όριο μέτρησης (Less) που όμως παρουσιάζεται με την οριακή της τιμή.

V - τιμή (value) που είναι μεν εκτός της περιοχής των αναμενομένων φυσιολογικά τιμών αλλά έχει ελεγχθεί και επαληθευθεί και άρα είναι αποδεκτή.

"Flags" για "background conditions"

I - Παρουσία πάγου (Ice)

S - Παρουσία χιονιού (Snow)

F - Παρουσία παγετού (Frost)

D - Σταθμός καταδυμένος π.χ. σε περιπτώσεις πλημμυρών.

N - Αποτελέσματα από εργαστήρια που δεν έχει υποστεί ποιοτικό έλεγχο.
(Non-standardized).

P - Αποτελέσματα από εργαστήριο που έχει υποστεί μερικό ποιοτικό έλεγχο.

Αυτές οι τιμές των flags θα αποθηκευτούν μαζί με τα δεδομένα με τα οποία σχετίζονται.

(ε) Κώδικες για δεδομένα που λείπουν (Missing data Codes).

Είναι πολύ σημαντικό να υπάρχει διαφοροποίηση μεταξύ δεδομένων που λείπουν και δεδομένων που έχουν καταχωρηθεί με μηδενική τιμή. Αν το πεδίο μιας τιμής παρατήρησης που λείπει αφηθεί κενό ο υπολογιστής συνήθως το

γεμίζει με τιμή μηδέν. Από την άλλη πλευρά πάλι ούτε "M" ("missing value") μπορεί να τεθεί γιατί δεν επιτρέπεται χαρακτήρας σε πεδίο με αριθμητική τιμή. Έτσι χρησιμοποιείται η τιμή -999 για την ελλείπουσα τιμή η οποία στη συνέχεια αποκωδικοποιείται σε κενό ή "-" κατά την εκτύπωση.

Η εκπομπή των παρατηρήσεων βροχής και χιονιού γίνεται μέσω των κωδίκων HYDRA και IYFOR που περιγράφονται στο WMO Manual on Codes, Volume I (WMO-No.306).

8. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΒΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙΟΥ

Οι τεράστιες ποσότητες κλιματολογικών και υδρολογικών δεδομένων απαιτούν για την αποθήκευσή τους μαγνητικές ταινίες ή μαγνητικούς δίσκους. Δεδομένου μάλιστα ότι μία μαγνητική ταινία 2500 ft (762 m) με μια τυπική πυκνότητα 800 χαρακτήρων ανά ίντσα (25 mm) αποθηκεύει περίπου 250.000 κάρτες δεδομένων καταλαμβάνει κανείς την οικονομία που έχει στον χώρο αποθήκευσης σε σύγκριση με την αρχική μορφή ενός αρχείου παρατηρήσεων. Εκτός αυτού αναπαραγωγές των ταινιών μπορούν να γίνουν μέσα σε λίγα λεπτά και με πολύ χαμηλό κόστος. Είναι λοιπόν προφανείς οι λόγοι που οδήγησαν στην αντικατάσταση των διάτρητων καρτών και των διάτρητων χαρτινών ταινιών με μαγνητικές ταινίες.

Οι συνθήκες τώρα του χώρου αποθήκευσης αυτών των μαγνητικών ταινιών πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να ελαχιστοποιούν τους κινδύνους από υπερβολική θέρμανση, απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας, υψηλή υγρασία, σκόνη, έντομα, ακτινοβολία, φωτιά και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, και αυτό γιατί τα βασικά κλιματολογικά και υδρολογικά δεδομένα είναι πολύτιμα και αναντικατάστατα ώστε να επιβάλλεται επίσης και η αποθήκευση αντιγράφων τους σε άλλους χώρους όπως το κύριο κέντρο συλλογής των στοιχείων ή το γραφείο του παρατηρητή. Για την μελέτη διαφόρων περιπτώσεων θύελλας αλλά και για άλλους τύπους ανάλυσης στην υδρολογία είναι σημαντικό οι αναλυτές να έχουν άμεση πρόσβαση σε ένα αρχείο αξιόπιστα αναλυμένων χαρτών και διαγραμμάτων. Ένα πρόγραμμα που να επιβλέπει την διατήρηση χαρτών επιφανείας και ανωτέρων σταθμών καθώς και διαγραμμάτων ραδιοβολήσεων στην αρχική τους μορφή ή σε μικροφίλμς είναι απαραίτητο σε κάθε χώρα ή ακόμα και σε επίπεδο συνεργασίας με γειτονικές χώρες.

Για τη μεταφορά τώρα των non-real-time δεδομένων βροχής και χιονιού χρησιμοποιούνται τα εξής μέσα:

- (α) Διάτρητες κάρτες 80 στηλών

- (β) Μαγνητικοί δίσκοι
- (γ) Μαγνητικές ταινίες
- (δ) Χάρτινες ταινίες 5 ή 8 καναλιών
- (ε) Δισκέτες 5.25" ή 3.5"

Ο όγκος των προς μεταφορά δεδομένων υπαγορεύει ποιο μέσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί πρακτικά.

- (α) Λιγότεροι από 100.000 chs - διάτρητες κάρτες.
- (β) Λιγότεροι από 500.000 chs - μαγνητικός δίσκος ή χάρτινη ταινία.
- (γ) Περισσότεροι από 500.000 chs- μαγνητική ταινία ή δισκέτα.

Λόγω του μικρού της όγκου και της μεγάλης ταχύτητας εκμετάλλευσής της από την αντίστοιχη περιφερειακή μονάδα του ηλεκτρονικού υπολογιστή η μαγνητική ταινία είναι το προτιμώμενο μέσο για την μεταφορά κάθε είδους δεδομένων. Κάποιες διαφορές στα χαρακτηριστικά των υπολογιστών επιβάλλουν να καθορισθούν οι κάτωθι προδιαγραφές για την μεταφορά δεδομένων με μαγνητικές ταινίες.

- (α) Η μαγνητική ταινία μπορεί να είναι γραμμένη σε 7-track ή 9-track. Αν και ο τύπος 9-track τείνει να γίνει το βιομηχανικό standard εν τούτοις μερικοί υπολογιστές ακόμη χρησιμοποιούν τύπο 7-track.
- (β) Μπορεί να έχει με odd parity ή even parity γραμμένες τις πληροφορίες.
- (γ) Πρέπει να αναγράφεται η πυκνότητα εγγραφής σε bits ανά inch. Η χαμηλότερη πυκνότητα εξασφαλίζει πλέον αξιόπιστη μεταφορά.
- (δ) Μερικά συστήματα απαιτούν το αρχικό record να περιέχει ειδικές πληροφορίες (labelled tapes) τα περισσότερα όμως όχι (unlabelled tapes).
- (ε) Επειδή υπάρχουν διαφορές στο μέγεθος και στη δομή της λέξης στους διάφορους υπολογιστές η μεταφορά των δεδομένων πρέπει να γίνεται με χαρακτήρες και όχι σε δυαδική μορφή (binary mode).

- (στ) Οι περισσότεροι υπολογιστές περιμένουν μόνο ένα end-of-file σημάδι σε κάθε απλό σύνολο δεδομένων.
- (ζ) Το συνιστώμενο μήκος record κατά την μεταφορά είναι 80 χαρακτήρες ώστε αυτό να αποτελεί μία αποτύπωση της διάτρητης κάρτας.
- (η) Για καλλίτερη και γρηγορότερη εκμετάλλευση πρέπει τα records να ομαδοποιούνται σε blocks. Το κάθε block πρέπει να έχει μήκος χαρακτήρων ακέραιο πολλαπλάσιο του 80.

9. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΠΡΟΣ ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ ΒΡΟΧΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΚΑΙ ΧΙΟΝΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σε πολλές περιπτώσεις είναι επιθυμητό τα δεδομένα των παρατηρήσεων να υποστούν μίαν ανάλυση ώστε να αποκτήσουν μία μορφή πιο εύχρηστη για τους χρήστες. Οι τύποι των αναλύσεων που πραγματοποιούνται σε μία χώρα εξαρτώνται από τις ανάγκες των πλέον σημαντικών χρηστών της χώρας αυτής. Οσον αφορά τα αποτελέσματα αυτών των αναλυτικών διαδικασιών επεξεργασίας στοιχείων πρέπει να προσεχθούν δύο σημεία. Το πρώτο σχετίζεται με την ποσότητα και ποιότητα των δεδομένων προς επεξεργασία και παρακάτω θα δοθεί ο ελάχιστος αριθμός δεδομένων που απαιτείται για διάφορες εφαρμογές. Το δεύτερο σημείο έχει να κάνει με τον αλγόριθμο που χρησιμοποιείται στην ανάλυση.

Πάντως η δημοσίευση δεδομένων που έχουν προέλθει από κάποια ανάλυση δεν αποκλείει κατ'ανάγκη την δημοσίευση ανεπεξέργαστων παρατηρήσεων και μετρήσεων.

Αξίζει εν προκειμένω να αναφέρουμε ποιες είναι οι κύριες κατηγορίες απαιτήσεων σε υδρολογικά δεδομένα

- (α) Μελέτες που αφορούν την παροχή νερού σε μηνιαία, εποχιακή και ετήσια βάση απαιτούν μέσες μηνιαίες και ολικές μηνιαίες τιμές streamflow, υετού, εξατμίσεως (αν είναι διαθέσιμη) και άλλων κλιματικής φύσεων δεδομένων.
- (β) Λεπτομερείς αναλύσεις μεμονωμένων καταιγίδων, πλημμυρών, ελάχιστου χρονικού διαστήματος μεταξύ διαδοχικών καταιγίδων, και unit-hydrograph απαιτούν ημερήσιες τιμές υετού και streamflow. Επιπλέον, μελέτες μηχανισμού των καταιγίδων απαιτούν δεδομένα Upper-air από παρατηρήσεις ραδιοβολήσεων ανά εξάωρο ή ανά δωδεκάωρο.
- (γ) Ο προϋπολογισμός της υγρασίας του εδάφους που διευκολύνει το σχεδιασμό και τη λειτουργία αρδευτικών συστημάτων απαιτεί ημερήσιες τιμές δεδομένων των υδρολογικών παραμέτρων που

χρησιμοποιεί.

- (δ) Ο σχεδιασμός μικρής κλίμακας αποχετευτικών - αποστραγγιστικών έργων απαιτεί τις μέγιστες παρατηρηθείσες εντάσεις βροχοπτώσεων ανεξάρτητα από χρονική τους διάρκεια μέσα σε κάθε μήνα. Ημερήσιες μεταβολές βροχόπτωσης που υπερβαίνουν διάφορες τιμές έντασης είναι επίσης πολύ χρήσιμες και μπορούν να παρατηρηθούν μέσω της δημοσίευσης ωριαίων τιμών δεδομένων.
- (ε) Η εκτίμηση της συνεισφοράς του λιώσιματος του χιονιού σε πλημμύρες απαιτεί δεδομένα κάλυψης χιονιού, βάθους χιονιού, και ισοδύναμου σε νερό καθώς και ημερήσιες ή ωριαίες τιμές θερμοκρασίας.

Τώρα ποιες από τις παραπάνω απαιτήσεις σε δεδομένα καλύπτονται μέσω καθιερωμένων κοινών προγραμμάτων δημοσίευσης στοιχείων εξαρτάται από το ποιοι τύποι μελετών είναι πιο συχνοί σε μια χώρα ή σε μία περιοχή.

Γενικά, για υδρολογικούς σκοπούς, είναι επιθυμητή η δημοσίευση των στοιχείων που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 9.1. Παρατηρήσεις που αφορούν την πρώτη και τελευταία ημέρα πάγου, την έκταση και τη φύση της παγοκάλυψης και τις ημέρες παγετού στο έδαφος με τον τύπο παγετού και την έκτασή του μπορούν επίσης να δημοσιεύονται όταν είναι διαθέσιμες. Τα ίδια ισχύουν και για το ισοδύναμο σε νερό της χιονοκάλυψης που μετριέται σε ημερήσια και εβδομαδιαία βάση.

Αν οι κύριες υδρολογικές απαιτήσεις είναι για μελέτες μηνιαίας και ετήσιας παροχής νερού μια ετήσια δημοσίευση με συνοπτικά στοιχεία για κάθε μήνα είναι επαρκής. Όμως επειδή οι περισσότερες υδρολογικές μελέτες απαιτούν δεδομένα ανά ημέρα ή ανά βραχύτερα χρονικά διαστήματα οι μηνιαίες δημοσιεύσεις που εκδίδονται έγκαιρα και είναι πλήρως και ορθρά ενημερωμένες με στοιχεία τουλάχιστον ημερησίων τιμών νερού, θερμοκρασίας και χιονιού είναι απαραίτητες.

Σε περιοχές που μεγάλος αριθμός πολιτών ενδιαφέρεται για υδρολογικές

ΠΙΝΑΚΑΣ 9.1

Κατάλογος κλιματολογικών και υδρολογικών στοιχείων για δημοσίευση.

(Οι αριθμοί 1 και 2 δείχνουν τον βαθμό προτεραιότητας των στοιχείων σε περίπτωση που πρόκειται να συμπεριληφθούν σε εγκατάσταση νέων ή επέκταση παλαιών προγραμμάτων δημοσίευσης δεδομένων).

Στοιχεία	Τιμές			
	Μηνιαίες	Ημερήσιες	Ωριαίες	Ακραίες Max/Min
Υετός (Μη αυτογραφικού οργάνου)	1	1		1
Υετός (Αυτογραφικού οργάνου)			2	1
Εξάτμιση	1			
Υγρασία Εδάφους	2	2		
Χιονοκάλυψη (βάθος ή ισοδύναμο σε νερό)	1			
Θερμοκρασία νερού		2		1
Καθαρή ακτινοβολία (ή ώρες λιακάδας)	1	2		
Θερμοκρασία αέρα	1	2		
Ανεμος	1	2		
Ατμοσφαιρική υγρασία	1	2		

προγνώσεις και για τα στοιχεία στα οποία αυτές βασίστηκαν, έκδοση εβδομαδιαίων προγνώσεων κρίνεται απαραίτητη.

Πέραν των ανωτέρω ειδικές δημοσιεύσεις-αναφορές σε έκτακτα σημαντικά γεγονότα όπως πλημμύρες ή θύελλες μπορούν να εκδοθούν σε μη προκαθορισμένο χρόνο και να περιέχουν σχετικά με το γεγονός στοιχεία, γραφικές παραστάσεις, χάρτες, καθώς και εκτιμήσεις ως προς την ένταση του φαινομένου, τη συχνότητα και την χρονική πιθανότητα μελλοντικής του επανεμφάνισης.

Η μορφή που θα πρέπει να έχει μία ετήσια δημοσίευση σημαντικών υδρολογικών παραμέτρων (βροχή, χιόνι, εξάτμιση) σύμφωνα με τον WMO φαίνεται στον παρακάτω Πίνακα 9.2. Τα δεδομένα που δημοσιεύονται αφορούν μέσες περιοχικές τιμές που έχουν προκύψει από σημειακές μετρήσεις με μία από τις γνωστές μεθόδους, π.χ. του πολυγώνου, μέσω προγράμματος στον υπολογιστή.

10. ΑΝΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

10.1. Αναφορές

- Barrets, E.C.: The estimation of monthly rainfall from satellite data -
Monthly Weather Review, 1970, Vol.98, pp.322-327.
- Greene, D.R., 1975: Hydrological application of digital radar data, 16th
Radar Meteorology Conference (Houston, Texas), American Meteorological
Society, Boston, Massachusetts, U.S.A., pp. 353-380.
- Penton, V.E. and Robertson, A.C., 1967: Experience with the pressure pillow
as a snow measuring device. Water Resources, Vol.3, No2, pp.405-408.
- Riggs, H.C., 1968: Some Statistical Tools in Hydrology. Techniques of
Water-Resources Investigations of the U.S.Geol.Survey, Book 4, Chap.A1.
- Worthing, A.G. and Geffner, J., 1943: Treatment of Experimental Data, John
Wiley and Sons, Inc.
- Zotimov, N.V., 1968: Investigation of the method of measuring snow storage
by using the gamma radiation of the Earth. Soviet Hydrology: Selected
Papers, Issue No.3, pp. 254-265.
- WMO, 1960: Guide to Climatological Practices. WMO-No.100.
- WMO, 1971: Guide to meteorological instrument and observing practices.
WMO-No.8, 4th ed.
- WMO, 1971: Machine Processing of Hydrometeorological Data, Tech.Note No.115,
WMO-No.275.
- WMO, Manual on Codes: Volume I (1974) and Volume II (1972), WMO-No.306.
- WMO, 1979: Application of Remote Sensing to Hydrology. Operational Hydrology
Report No.12. WMO-No.513, Geneva.
- WMO, Guide to Hydrological Practices: Volume I (1981) and Volume II (1983),
WMO-No.168, 4th ed.

10.2.1 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΠΙΝΑΚΑΣ Α1. Δεδομένα περιγραφής τυπικού υδρολογικού σταθμού.

1. Τύπος σταθμού
2. Αριθμός σταθμού
3. Συντεταγμένες θέσης (Γεωγραφικό πλάτος και μήκος)
4. Περιγραφή της περιοχής του σταθμού
5. Περιοχή σταθμού από πλευράς υδρολογίας.
6. Λεπτομέρειες του κάθε οργάνου του σταθμού (τύπος, κατασκευαστής, αριθμός σειράς παραγωγής, όρια βαθμονόμησης, κλίμακες χρόνου και μετρήσεων του καταγραφικού, ημερομηνία εγκατάστασης, ημερομηνία τελευταίου service, συχνότητα service).
7. Λεπτομέρειες της άδειας λειτουργίας (όνομα κατόχου της άδειας, διεύθυνση)
8. Δομή του τύπου των δεδομένων της χρονοσειράς προς εισαγωγή (π.χ. μονάδες του κάθε πεδίου και τυποποίησή του (format))
9. Δομή του τύπου των δεδομένων της χρονοσειράς προς αποθήκευση. (Τυποποίηση (format), αριθμός τιμών δεδομένων ανά record)
10. Φυσική οργάνωση των αρχείων των χρονοσειρών (Ποιοί δίσκοι ή ταινίες τα περιέχουν και για ποιά χρονική περίοδο υπάρχουν δεδομένα διαθέσιμα)
11. Λεπτομέρειες του περιβάλλοντος (Τα δεδομένα περιλαμβάνουν έκθεση της περιοχής του υψομέτρου κλπ.)
12. Λεπτομέρειες των αντιπροσωπευτικών τμημάτων (κυρίως για ποταμούς)
13. Γεωτρήσεις (Bore-holes)

10.2.2. Παράρτημα Β

ΠΙΝΑΚΑΣ Β.1

Extract from dictionary of hydrological codes

CODES		PREFERRED TITLE AND SYNONYMS	UNIT
DET	UNIT		
2000	110	RIVER FLOW	M ³ /S
2001	110	RIVER FLOW HOURLY MEAN	M ³ /S
2002	110	RIVER FLOW DAILY MEAN	M ³ /S
2003	110	RIVER FLOW DAILY MEAN (0000-2400)	M ³ /S
2004	110	RIVER FLOW MONTHLY MEAN	M ³ /S
2005	110	RIVER FLOW ANNUAL MEAN	M ³ /S
2006	110	RIVER FLOW ANNUAL MEAN (Oct.-Sept.)	M ³ /S
2008	110	RIVER FLOW DAILY MAX	M ³ /S
2009	110	RIVER FLOW MONTHLY MAX	M ³ /S
2010	110	RIVER FLOW MONTHLY MAX DAILY MEAN	M ³ /S
2011	110	RIVER FLOW ANNUAL MAX	M ³ /S
2012	110	RIVER FLOW MONTHLY MIN DAILY MEAN	M ³ /S
2013	21	RUNOFF DAILY TOTAL	MM
2014	21	RUNOFF MONTHLY TOTAL	MM
2015	18	WATER LEVEL REL O.D.	M
2016	18	WATER LEVEL REL O.D. DAILY MEAN	M
2017	18	WATER LEVEL REL O.D. MONTHLY MEAN	M
2018	18	WATER LEVEL REL O.D. ANNUAL MEAN	M
2019	18	WATER LEVEL REL O.D. DAILY MAX	M
2020	18	WATER LEVEL REL O.D. MONTHLY MAX	M
2021	18	WATER LEVEL REL O.D. DAILY MIN	M
2024	21	RAINFALL HOURLY TOTAL	MM

NOTE: O.D. is Ordnance Datum, the national zero elevation.