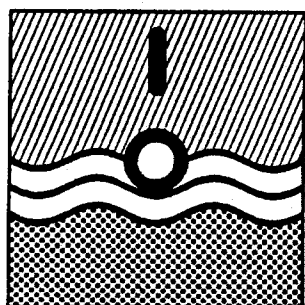


ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΤΟΜΕΑΣ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ,
ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ

NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS
DEPARTMENT OF WATER RESOURCES,
HYDRAULIC AND MARITIME ENGINEERING

ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ
ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ
ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

DATA STORAGE LEVELS FOR RAW AND
PROCESSED INFORMATION, AND
RELATED PROCESSING REQUIREMENTS

Ι. Ναλμπάντης και Γ. Τσιμπιδής

I. Nalbantis and G. Tsimpidis

HYDROSCOPE

STRIDE HELLAS PROGRAMME

DEVELOPMENT OF A NATIONAL DATA
BANK FOR HYDROLOGICAL AND
METEOROLOGICAL INFORMATION

Αριθμός τεύχους 1/11
Report number

ΑΘΗΝΑ - ΜΑΙΟΣ 1993
ATHENS - MAY 1993

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	2
ABSTRACT.....	2
ΜΕΡΟΣ Α:ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	3
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	3
2. ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ.....	4
3. ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ.....	7
4. ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΑΘΜΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗ.....	9
5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	10
ΜΕΡΟΣ Β:ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	13
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	13
2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	13
2.1 Βροχή.....	13
2.2 Παραγωγή νέων χρονοσειρών βροχοπτώσεων.....	15
2.3 Στάθμη και Παροχή από υδρομετρήσεις.....	15
2.4 Χρονοσειρές παροχής.....	16
2.5 Χρονοσειρές στερεοπαροχής σε αιώρηση.....	16
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΕΙΣ.....	17
ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	17

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο παρόν τεύχος παρουσιάζουμε με συστηματικό τρόπο τὰ επίπεδα καταχώρησης των δεδομένων επιφανειακής υδρολογίας. Εξετάζουμε όλες τις διαδοχικές καταστάσεις των δεδομένων από την στιγμή της εισαγωγής τους στη βάση του ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟΥ, είτε πρόκειται για προσωρινές καταστάσεις κατά τον έλεγχο των σφαλμάτων παρατήρησης και τις διάφορες επεξεργασίες των δεδομένων είτε, για τα επίπεδα της μόνιμης καταχώρησης στη βάση δεδομένων. Για τον καθορισμό των διαφόρων καταστάσεων πήραμε υπόψη τις αναμενόμενες απαιτήσεις των χρηστών της βάσης καθώς και κριτήρια ασφάλειας των δεδομένων στην πορεία των μετασχηματισμών που αυτά θα υποστούν στη βάση που δημιουργείται.

Στη συνέχεια εξειδικεύουμε τα επίπεδα καταχώρησης για κάθε υδρολογική μεταβλητή και ειδικότερα για την παροχή, στάθμη και στερεοπαροχή υδατορευμάτων εξετάζουμε τα επίπεδα καταχώρησης όλων των μεταβλητών σε συνδυασμό. Τέλος, δίνουμε συνοπτικά τους διαγνωστικούς ελέγχους των δεδομένων και τις απαιτήσεις για αυτόματη διόρθωση και σημαιοθέτησή τους.

ABSTRACT

In this report we present the storage levels of Surface Hydrology data in the HYDROSCOPE in a systematic way. We examine all successive states of the data from data-entry to the permanent storage levels through some provisional states between the different processing stages. To define the different states of the data we have taken into account the expected needs of the database users as well as criteria for data safety between the different processing stages. Subsequently, we specify the storage levels for each hydrological variable in particular for discharge, stage and sediment discharge which are examined in combination. Finally, we give a brief summary of different diagnostic checks to detect measurement errors, as well as requirements for automatic data correction and flagging.

ΜΕΡΟΣ Α: ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

από τον Ι. Ναλμπάντη, Δρ Μηχανικό

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Με τον όρο *επίπεδα καταχώρησης δεδομένων* εννοούμε τα διάφορα επίπεδα μόνιμης αποθήκευσης των δεδομένων σε μια βάση δεδομένων όπως αυτή του ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟΥ ώστε αυτά να είναι άμεσα διαθέσιμα στους χρήστες της βάσης. Μεταξύ των διαφόρων καταχωρήσεων τα δεδομένα υφίστανται, όπως είναι γνωστό, διάφορες επεξεργασίες που πραγματοποιούνται σε συγκεκριμένη χρονική ακολουθία. Η ακολουθία αυτή των μετασχηματισμών των δεδομένων είναι γνωστή (USGS, 1991) ως *γήρανση των δεδομένων (data ageing)*.

Η διαδικασία της γήρανσης των δεδομένων περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία:

- (α) Τις διάφορες επεξεργασίες των δεδομένων
- (β) Τις προσωρινές καταστάσεις (states) των δεδομένων καθώς αυτά τροποποιούνται από τις διάφορες επεξεργασίες
- (γ) Τα επίπεδα καταχώρησης

Γίνεται λοιπόν φανερό ότι ο καθορισμός των επιπέδων καταχώρησης δεν μπορεί να διαχωρισθεί από την όλη πορεία που ακολουθούν τα δεδομένα μέσα στη βάση που σχεδιάζεται. Για τον λόγο αυτό θα εξετάσουμε ταυτόχρονα και τα τρία στοιχεία (α, β και γ) που περιγράψαμε πιο πάνω.

Πρώτα-πρώτα οι διάφορες επεξεργασίες των δεδομένων (στοιχείο α) αποσκοπούν στην διόρθωση ή την επισήμανση σφαλμάτων αλλά και στην περαιτέρω βελτίωση των δεδομένων (π.χ. με συμπλήρωση ελλειπουσών τιμών). Οι επεξεργασίες αυτές απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό, αυστηρή ιεράρχηση των ευθυνών και έλεγχο της δυνατότητας πρόσβασης και τροποποίησης των δεδομένων. Σε κάθε ακολουθία επεξεργασιών από προσωπικό με τον ίδιο βαθμό ευθύνης αντιστοιχεί και μια κατάσταση (state) δεδομένων (στοιχείο β). Όταν τα δεδομένα μιας συγκεκριμένης κατάστασης αποθηκεύονται μόνιμα στη βάση δεδομένων, τότε προκύπτει ένα επίπεδο καταχώρησης (στοιχείο γ).

2. ΤΟ ΓΕΝΙΚΟ ΣΧΗΜΑ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ

Πριν από την εισαγωγή τους στη βάση τα δεδομένα βρίσκονται είτε υπό μορφή χειρόγραφη σε δελτία παρατήρησης, είτε υπό μορφή συνεχών γραφημάτων σε ταινίες καταγραφικών οργάνων. Η πληροφορία αυτή υφίσταται έναν προκαταρκτικό έλεγχο από ειδικευμένο προσωπικό που εδώ αναφέρεται ως *ομάδα προκαταρκτικού ελέγχου*. Κατά τον έλεγχο αυτό:

- (1) Επισημαίνονται τα προφανή σφάλματα παρατήρησης και αποφασίζεται αν τα συγκεκριμένα δεδομένα θα εισαχθούν ή όχι στη βάση. Για τα ιστορικά δεδομένα δεν υπάρχει βέβαια η δυνατότητα αποστολής του δελτίου στον παρατηρητή για διόρθωσή του.
- (2) Επισημαίνονται τα πιθανά προβλήματα που μπορούν να εμφανιστούν σε επόμενη φάση κατά την εισαγωγή των δεδομένων στη βάση (π.χ. προβλήματα στην σάρωση ή την ψηφιοποίηση της ταινίας καταγραφικού οργάνου) ώστε να αποφασισθεί ο τρόπος αντιμετώπισής τους.
- (3) Γίνεται κωδικοποίηση των παρατηρήσεων του παρατηρητή (π.χ. ύπαρξη παγετού) και ενδεχόμενα αντιστοίχιση με συγκεκριμένη σημαία (flag) για τις συνθήκες μέτρησης. Πιο αναλυτικά θα παρουσιαστούν οι σημαίες στην παράγραφο 4.

Στη συνέχεια, από τα δελτία παρατηρήσεων και τις ταινίες των καταγραφικών οργάνων με ενδεχόμενες πρόσθετες παρατηρήσεις και οδηγίες της ομάδας προκαταρκτικού ελέγχου, εισάγονται τα δεδομένα σε *προσωρινά αρχεία Η/Υ*. Όπως προτείνει και ο Παγκόσμιος Μετεωρολογικός Οργανισμός (WMO, 1985, σελ I-4) γίνεται διπλή πληκτρολόγηση των δεδομένων, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθούν τα σφάλματα εισαγωγής. Τα δύο προσωρινά αρχεία που προκύπτουν από την διπλή πληκτρολόγηση συγκρίνονται μεταξύ τους με αυτόματο τρόπο και διορθώνονται τα ενδεχόμενα λάθη πληκτρολόγησης. Ακόμη γίνεται και ο *αλφαριθμητικός έλεγχος* για την ακεραιότητα της μορφής αποθήκευσης (format) των δεδομένων και αυτά καταχωρούνται ως **πρωτογενή δεδομένα Ιου επιπέδου** μετά από έγκριση του *υπεύθυνου εισαγωγής δεδομένων*. Τα δεδομένα αυτά αποτελούν την πολυτιμότερη πληροφορία της βάσης δεδομένων καθόσο τα δεδομένα των άλλων επιπέδων μπορούν να ληφθούν πάντα από τα δεδομένα του Ιου επιπέδου. Βέβαια, η πιο χρήσιμη πληροφορία για τους χρήστες της βάσης δεδομένων βρίσκεται στα ανώτερα επίπεδα καταχώρησης (πέραν του Ιου) αλλά κρίνουμε ότι η ασφάλεια και η προστασία της ακεραιότητας των δεδομένων του Ιου επιπέδου πρέπει να γίνει αντικείμενο ιδιαίτερης προσοχής.

Εφόσον η βάση περιέχει ήδη δεδομένα Ιου επιπέδου λαμβάνεται από την *ομάδα διαγνωστικών ελέγχων* ένα προσωρινό αντίγραφο στο οποίο αποδίδεται η

κατάσταση *δεδομένα εργασίας*. Στα δεδομένα αυτά πραγματοποιούνται οι έλεγχοι για τη διάγνωση σφαλμάτων που αφορούν τις παρατηρήσεις, καθόσο τα ενδεχόμενα σφάλματα πληκτρολόγησης έχουν αντιμετωπιστεί με τη διπλή πληκτρολόγηση που αναφέραμε πιο πάνω. Όταν ένα δεδομένο δεν περνά κάποιον έλεγχο με επιτυχία τρία ενδεχόμενα υπάρχουν:

- (α) να διορθωθεί άμεσα,
- (β) να αποκτήσει μία σημαία (flag) που να αποτυπώνει την κρίση του ειδικού που ελέγχει τό δεδομένο (π.χ. ύποπτη τιμή) και
- (γ) να γίνει αποδεκτό εάν αυτό υπαγορεύεται από άλλη ξεχωριστή πληροφορία. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι τα υδρολογικά δεδομένα που φαίνονται να παίρνουν παράλογες τιμές με βάση έναν έλεγχο ασυνήθιστων τιμών (outliers) ενώ αντιστοιχούν πράγματι σε ένα σπάνιο ακραίο υδρολογικό περιστατικό.

Τα δεδομένα εργασίας υφίστανται μια ακολουθία επεξεργασιών κατά την οποία είτε αποκτούν σημαίες είτε διορθώνονται με τελικό στόχο την όσο το δυνατό μεγαλύτερη μείωση των σημαιών που αποτελούν πρόβλημα στην περαιτέρω αξιοποίηση των δεδομένων από τους χρήστες της βάσης. Για παράδειγμα, μια σημαία που δείχνει ότι μια τιμή είναι κατά πάσα πιθανότητα λανθασμένη, ασφαλώς είναι λιγότερο επιθυμητή από μια εκτιμημένη τιμή έστω και με μια απλή γραμμική παρεμβολή.

Η παραμονή των δεδομένων στην κατάσταση *δεδομένα εργασίας* είναι σκόπιμο να ακολουθεί συγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα. Με την λήξη της προθεσμίας που τίθεται (π.χ. 3 μήνες) τα δεδομένα περνούν σε νέα κατάσταση και ονομάζονται *δεδομένα υπό αναθεώρηση*. Η βάση δεδομένων προειδοποιεί τον υπεύθυνο για την αναθεώρηση των δεδομένων του 2ου επιπέδου - μπορεί να είναι ο επικεφαλής της ομάδας διαγνωστικών ελέγχων των δεδομένων ή άλλος - ότι τα δεδομένα έχουν ανάγκη για αναθεώρηση και αυτός οφείλει σε τακτό χρονικό διάστημα να αποφασίσει για την περαιτέρω πορεία των δεδομένων. Δύο είναι τα ενδεχόμενα που μπορούν να εμφανιστούν:

- (α) η ακολουθία των επεξεργασιών κρίνεται ορθή για τα συγκεκριμένα δεδομένα που αναθεωρούνται ή
- (β) οι επεξεργασίες των δεδομένων κρίνονται ανεπαρκείς και θα πρέπει να επαναληφθούν τουλάχιστον μερικώς.

Στην περίπτωση (α) τα δεδομένα επικυρώνονται από τον υπεύθυνο και εισάγονται στη βάση για μόνιμη αποθήκευση ως **2ο επίπεδο καταχώρησης πρωτογενών δεδομένων με διορθώσεις**. Αντίθετα, στην περίπτωση (β) ο υπεύθυνος επικύρωσης δεδομένων επαναφέρει τα δεδομένα στην προγενέστερη κατάστασή τους (δεδομένα εργασίας) ώστε να μπορούν να υποστούν από την αρχή διάφορες επεξεργασίες.

Η όλη πορεία των διαγνωστικών ελέγχων των δεδομένων μεταξύ του 1ου και του 2ου επιπέδου καταχώρησης καταγράφεται σε κείμενο αναφοράς (report) που συνοδεύει τα δεδομένα του 2ου επιπέδου καταχώρησης και περιλαμβάνει τις ακόλουθες γενικές κατηγορίες στοιχείων:

- (1) Ταυτότητα του κάθε διαγνωστικού ελέγχου (π.χ. έλεγχος του χρονικού ρυθμού μεταβολής) και βιβλιογραφικές αναφορές για περισσότερες πληροφορίες.
- (2) Χρονική περίοδος που εφαρμόστηκε ο κάθε έλεγχος.
- (3) Τιμές των παραμέτρων που ενδεχόμενα υπολογίστηκαν κατά την διεξαγωγή των ελέγχων καθώς και τρόπος υπολογισμού τους (π.χ μέση τιμή και τυπική απόκλιση υδρολογικής χρονοσειράς με στόχο τον έλεγχο της κανονικότητας της).
- (4) Γενικά στατιστικά στοιχεία για τα αποτελέσματα των ελέγχων όπως, για παράδειγμα, το ποσοστό των δεδομένων που δεν πέρασαν με επιτυχία τους ελέγχους.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που τα δεδομένα επιστρέψουν από την κατάσταση *δεδομένα υπό αναθεώρηση* στην κατάσταση *δεδομένα εργασίας* το αντίστοιχο κείμενο αναφοράς αναθεωρείται και αυτό μερικώς ή στο σύνολό του.

Εφόσον έχει υλοποιηθεί το 2ο επίπεδο καταχώρησης τα δεδομένα υφίστανται νέες επεξεργασίες που αποσκοπούν στην ομογενοποίηση και την συμπλήρωσή τους. Λαμβάνεται πάλι, όπως και στην περίπτωση των διαγνωστικών ελέγχων που περιγράψαμε πιο πάνω, ένα αντίγραφο των δεδομένων του 2ου επιπέδου και προκύπτουν προσωρινά δεδομένα στην κατάσταση *δεδομένα εργασίας*. Αυτά υφίστανται τις επεξεργασίες ομογενοποίησης και συμπλήρωσης από την ομάδα ομογενοποίησης και συμπλήρωσης και σε τακτό χρονικό διάστημα μεταπίπτουν στην κατάσταση *δεδομένα υπό αναθεώρηση*. Ο υπεύθυνος για την επικύρωση των δεδομένων του 3ου επιπέδου αποφασίζει είτε να επαναφέρει τα δεδομένα στην κατάσταση *δεδομένα εργασίας* είτε να τα επικυρώσει. Στην τελευταία περίπτωση τα νέα δεδομένα αποθηκεύονται στο **3ο επίπεδο καταχώρησης (πρωτογενή δεδομένα ομογενοποιημένα και συμπληρωμένα)**.

Εκτός από τα πρωτογενή δεδομένα σε κάθε επίπεδο καταχώρησης είναι δυνατό να υπολογιστούν και δευτερογενή δεδομένα τα οποία έχει νόημα να αποθηκεύονται για το 2ο και το 3ο επίπεδο καταχώρησης καθώς σε πολλές επεξεργασίες γίνονται ακριβώς σε αυτά τα δεδομένα (π.χ. συμπλήρωση μηνιαίων τιμών βροχόπτωσης). Τα δευτερογενή δεδομένα για τις μεταβλητές της επιφανειακής υδρολογίας παρουσιάζονται αναλυτικά στο τεύχος της Εργασίας 4 του Σταδίου (2) του Γενικού Σχεδιασμού Επιφανειακής Υδρολογίας (Μαμάσης, 1993). Επιγραμματικά αναφέρουμε εδώ ότι ως δευτερογενή δεδομένα θεωρούμε τα δεδομένα που προκύπτουν από τα πρωτογενή με έναν από τους ακόλουθους τρόπους:

- (α) Με συνάθροιση (aggregation) με την οποία από μία χρονοσειρά λαμβάνεται άλλη χρονοσειρά μεγαλύτερου χρονικού βήματος (π.χ από την χρονοσειρά ημερήσιας βροχόπτωσης λαμβάνονται οι χρονοσειρές των μηνιαίων και των ετήσιων βροχοπτώσεων).
 - (β) Με μετασχηματισμό μιας μεταβλητής σε άλλη όπως για παράδειγμα της στάθμης υδατορεύματος σε παροχή.
 - (γ) Με επεξεργασία δευτερογενών δεδομένων (π.χ. συμπλήρωση μηνιαίων τιμών)
- Η συνάθροιση των δεδομένων γίνεται με τους ακόλουθους τρεις τρόπους ανάλογα με το είδος της μεταβλητής:
- (α) Με απλή άθροιση για τις μεταβλητές που καταχωρούνται ως διαφορές αθροιστικών μεγεθών (όπως το ύψος βροχόπτωσης)
 - (β) Με επιλογή από την υπάρχουσα χρονοσειρά, της κατάλληλης τιμής για τις μεταβλητές που εκφράζουν αθροιστικά μεγέθη (π.χ. επιλογή από την χρονοσειρά ημερήσιων αποθεμάτων ταμιευτήρα του αποθέματος της τελευταίας μέρας του κάθε μήνα ώστε να ληφθεί η χρονοσειρά των μηνιαίων αποθεμάτων)
 - (γ) Με υπολογισμό του μέσου όρου για τα μεγέθη που εκφράζουν στιγμιαίους ρυθμούς μεταβολής όπως η παροχή υδατορεύματος σε m^3/s .

3. ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΑ ΚΑΤΑΚΡΗΜΝΙΣΜΑΤΑ

Τα επίπεδα καταχώρησης όπως περιγράφηκαν στην προηγούμενη παράγραφο ισχύουν ως έχουν για την μεταβλητή *ύψος ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων*. Τα δεδομένα καταχωρούνται στα ακόλουθα τρία επίπεδα (βλ. επίσης Σχήμα 1):

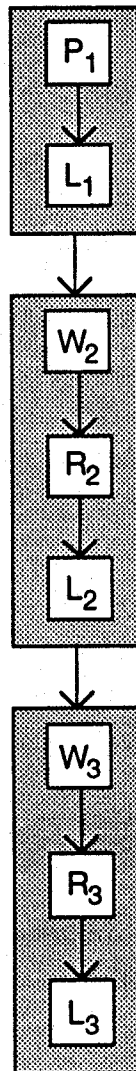
- (α) Πρωτογενή δεδομένα 1ου επιπέδου (L_1)
- (β) Πρωτογενή δεδομένα 2ου επιπέδου με διορθώσεις (L_2)
- (γ) Πρωτογενή δεδομένα 3ου επιπέδου ομογενοποιημένα και συμπληρωμένα (L_3)

Τα επίπεδα αυτά παρουσιάζονται στο Σχήμα 1 μαζί με τις ενδιάμεσες προσωρινές καταστάσεις των δεδομένων. Οι καταστάσεις αυτές είναι οι ακόλουθες:

- (α) Προσωρινά αρχεία εισαγωγής δεδομένων P_1
- (β) Δεδομένα εργασίας 2ου επιπέδου (W_2)
- (γ) Δεδομένα υπό αναθεώρηση 2ου επιπέδου (R_2)
- (δ) Δεδομένα εργασίας 3ου επιπέδου (W_3)
- (ε) Δεδομένα υπό αναθεώρηση 3ου επιπέδου (R_3)

Οι ομάδες εργασίας ή μεμονωμένα άτομα που εκτελούν τις διάφορες επεξεργασίες των δεδομένων είναι οι ακόλουθες:

- (α) Ομάδα προκαταρκτικού ελέγχου
- (β) Υπεύθυνος εισαγωγής δεδομένων
- (γ) Ομάδα διαγνωστικών ελέγχων

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**

P_i : προσωρινό αρχείο εισαγωγής

W_i : δεδομένα εργασίας

R_i : δεδομένα υπό αναθεώρηση

L_i : επίπεδα καταχώρησης

Σχήμα 1 Επίπεδα καταχώρησης σημειακού ύψους κατακρημιτισμάτων

- (δ) Υπεύθυνος επικύρωσης δεδομένων 2ου επιπέδου
- (ε) Ομάδα ομογενοποίησης και συμπλήρωσης δεδομένων
- (στ) Υπεύθυνος επικύρωσης δεδομένων 3ου επιπέδου

4. ΕΠΙΠΕΔΑ ΚΑΤΑΧΩΡΗΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΣΤΑΘΜΗ, ΠΑΡΟΧΗ ΚΑΙ ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗ

Για την στάθμη, παροχή και στερεοπαροχή υδατορευμάτων το σχήμα των επιπέδων καταχώρησης γίνεται πιο πολύπλοκο από εκείνο των κατακρημνισμάτων καθώς οι μεταβλητές αυτές βρίσκονται σε άμεση εξάρτηση μεταξύ τους. Αυτός είναι και ο λόγος που τα επίπεδα καταχώρησης των τριών αυτών μεταβλητών (στάθμη, παροχή, στερεοπαροχή) δεν είναι δυνατόν να εξεταστούν μεμονωμένα.

Μια λεπτομερέστερη εξέταση του θέματος μας δείχνει ότι στο πρόβλημα υπεισέρχονται ουσιαστικά πέντε μεταβλητές ή ομάδες μεταβλητών:

- (α) Η στάθμη υδατορεύματος
- (β) Οι υδρομετρήσεις υδατορεύματος (ζεύγη τιμών μετρημένης παροχής και στάθμης)
- (γ) Η παροχή υδατορεύματος
- (δ) Οι μετρήσεις της συγκέντωσης φερτών του υδατορεύματος (συνήθως μόνον αιωρούμενων) με σύγχρονες μετρήσεις παροχής και στάθμης
- (ε) Η στερεοπαροχή του υδατορεύματος

Σε ότι αφορά στη στάθμη υδατορεύματος υπάρχουν πρωτογενή δεδομένα που εισάγονται στη βάση από δελτία σταθμημετρικών παρατηρήσεων ή από ταινίες σταθμηγράφων. Τα δεδομένα αυτά καταχωρούνται στη βάση δεδομένων ως δεδομένα 1ου επιπέδου καταχώρησης. Μετά από τις ενδεχόμενες διορθώσεις και τη σημαιοθέτηση (flagging) των δεδομένων δημιουργούνται τα δεδομένα του 2ου επιπέδου καταχώρησης. Στο 3ο επίπεδο καταχώρησης γίνεται ενδεχόμενη συμπλήρωση της στάθμης σε πολύ περιορισμένη όμως κλίμακα και αφού εξεταστούν και άλλα υδρομετεωρολογικά δεδομένα (π.χ. συμπλήρωση μιας ημερήσιας στάθμης με απλή γραμμική παρεμβολή σε περιόδους ξηρασίας όταν από τα βροχομετρικά δεδομένα βεβαιώνεται η απουσία βροχόπτωσης). Επισημαίνουμε ότι στα σταθμημετρικά δεδομένα δεν γίνεται ομογενοποίηση.

Οι ταυτόχρονες μετρήσεις στάθμης και παροχής καταχωρούνται ως πρωτογενή δεδομένα στο 1ο επίπεδο καταχώρησης. Από αυτά τα δεδομένα προκύπτει η καμπύλη στάθμης-παροχής. Κατά την διαδικασία κατάρτισης της καμπύλης αυτής είναι δυνατό κάποια δεδομένα να απορριφθούν ή ακόμη και να διορθωθούν (π.χ. διόρθωση της στάθμης κατά 10 cm για μία συγκεκριμένη υδρομέτρηση). Τα νέα διορθωμένα δεδομένα με ενδεχόμενες σημαίες (flags) τοποθετούνται στο 2ο επίπεδο καταχώρησης.

Η παροχή υδατορεύματος είναι δευτερογενές δεδομένο και προκύπτει από τη στάθμη του υδατορεύματος και την καμπύλη στάθμης-παροχής. Καταχωρείται υπό μορφή χρονοσειράς σταθερού χρονικού βήματος στο 1ο επίπεδο καταχώρησης. Τα δεδομένα που προκύπτουν μετά από προσθήκη σημαιών αποθηκεύονται στο 2ο επίπεδο (διορθώσεις γίνονται μόνον ανατρέχοντας πίσω στη στάθμη). Το 3ο επίπεδο καταχώρησης της παροχής αντιστοιχεί στη συμπλήρωση με βάση δεδομένα άλλων σταθμών του ίδιου συνήθως υδατορεύματος ενώ δεν υπάρχει η έννοια της ομογενοποίησης.

Σε ότι αφορά στα πρωτογενή δεδομένα στερεοπαροχής σε αιώρηση που είναι τα δεδομένα συγκέντρωσης αιωρούμενων φερτών με ταυτόχρονες υδρομετρήσεις, ισχύουν ακριβώς όσα αναφέραμε πιο πάνω για τις υδρομετρήσεις. Οι ταυτόχρονες μετρήσεις συγκέντρωσης φερτών και παροχής καταχωρούνται ως πρωτογενή δεδομένα 1ου επιπέδου. Τα ίδια δεδομένα με ενδεχόμενες τροποποιήσεις (διορθώσεις και σημαίες) που γίνονται κατά την διαδικασία κατάρτισης της καμπύλης μεταφοράς φερτών, καταχωρούνται στο 2ο επίπεδο.

Η στερεοπαροχή με αιώρηση προκύπτει ως χρονοσειρά από τη χρονοσειρά παροχής (συνήθως σε ημερήσια βάση) και την καμπύλη μεταφοράς φερτών. Τα δευτερογενή αυτά δεδομένα στερεοπαροχής καταχωρούνται σε ένα μόνον επίπεδο (1ο επίπεδο).

Το πλήρες σχήμα των διασυνδεδεμένων επιπέδων καταχώρησης και των 5 κατηγοριών δεδομένων (στάθμη, υδρομετρήσεις, παροχή, συγκέντρωση φερτών, στερεοπαροχή) παρουσιάζεται στο Σχήμα 2. Το σχήμα αυτό περιλαμβάνει, εκτός από τα επίπεδα καταχώρησης που περιγράφηκαν πιο πάνω, και όλες τις προσωρινές καταστάσεις των δεδομένων (π.χ. δεδομένα εργασίας και δεδομένα υπό αναθεώρηση).

5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

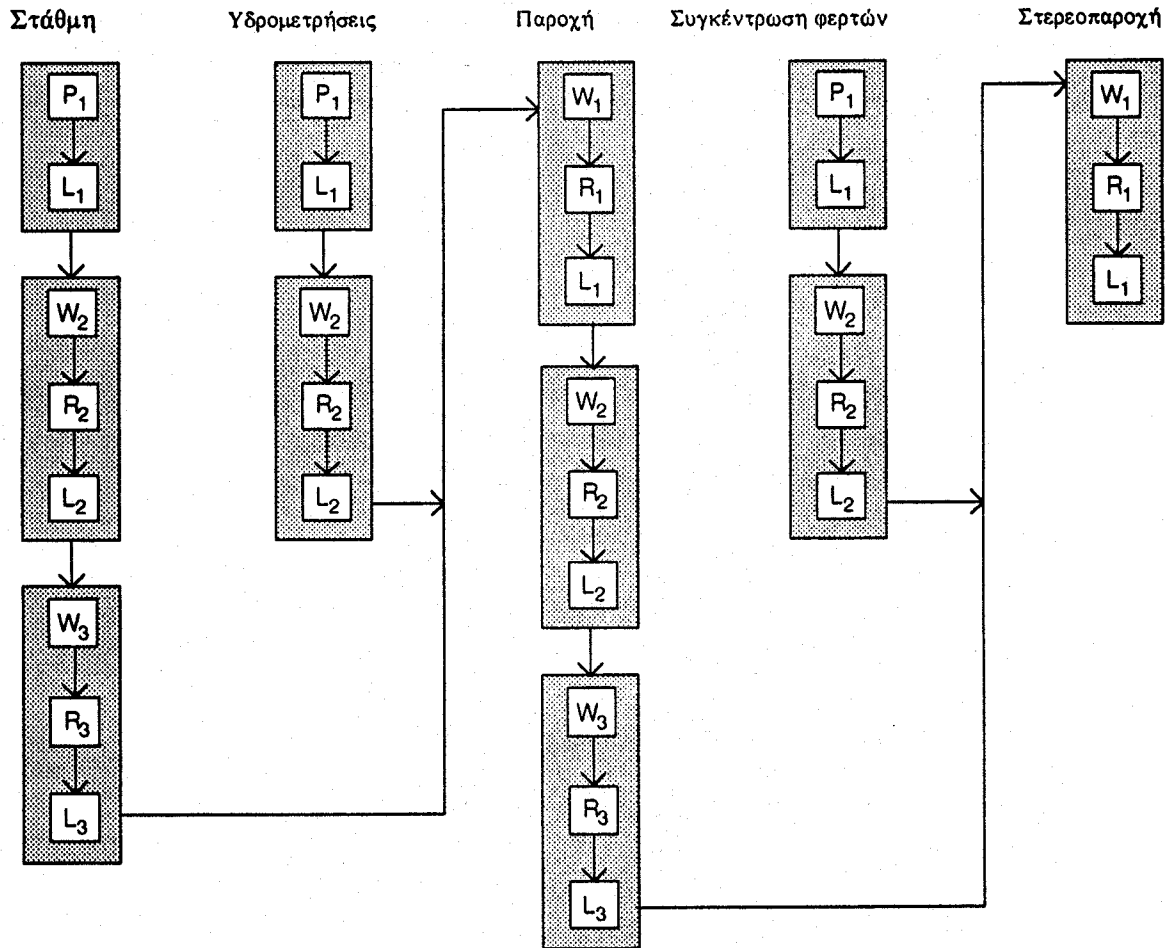
Στην παράγραφο 1 αναφέραμε ότι κατά τη δημιουργία των δεδομένων 2ου επιπέδου γίνονται διάφοροι διαγνωστικοί έλεγχοι που έχουν ως στόχο τη διάγνωση των σφαλμάτων παρατήρησης (WMO, 1985, σελ. II-78). Οι έλεγχοι αυτοί διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

(α) Οπτικοί έλεγχοι

- (1) Πίνακες απλών ή πολλαπλών χρονοσειρών.
- (2) Διαγράμματα απλών ή πολλαπλών χρονοσειρών με ή χωρίς υπέρθεση των χρονοσειρών.

(β) Αλγοριθμικοί έλεγχοι:

- (1) Έλεγχοι ορίων διακύμανσης (επισήμανση τιμών που ξεπερνούν ένα άνω και ένα κάτω όριο).

**ΥΠΟΜΝΗΜΑ**P_i : προσωρινό αρχείο εισαγωγήςW_i : δεδομένα εργασίαςR_i : δεδομένα υπό αναθεώρησηL_i : επίπεδα καταχώρησης

Σχήμα 2 Επίπεδα καταχώρησης στάθμης, παροχής, υδρομετρήσεων, συγκέντρωσης φερτών και στερεοπαροχής υδατορευμάτων

- (2) Έλεγχοι ρυθμού μεταβολής στο χρόνο μιάς μεμονωμένης μεταβλητής.
- (3) Έλεγχοι μεταβλητής σε σχέση με άλλες.
- (4) Στατιστικοί έλεγχοι για τον εντοπισμό παράλογων τιμών (outliers).

Επίσης, εκτός από τους διαγνωστικούς ελέγχους κάναμε λόγο και για διάφορες σημαίες. Προτείνουμε να υπάρχουν οι ακόλουθες σημαίες:

- (α) Σημαίες συνθηκών μέτρησης (background conditions) όπως για παράδειγμα η ύπαρξη παγετού.
- (β) Σημαίες αξιοπιστίας δεδομένων
 - (1) Ύποπτη τιμή.
 - (2) Λανθασμένη τιμή.
 - (3) Εκτιμημένη τιμή.
 - (4) Ελλείπουσα τιμή.

Μετά την ανίχνευση πιθανών σφαλμάτων είναι ενδεχόμενο να διορθωθούν οι τιμές των δεδομένων. Γι' αυτό απαιτείται η ύπαρξη προγραμμάτων αυτόματης διόρθωσης των δεδομένων. Μερικά από αυτά τα προγράμματα είναι τα ακόλουθα:

- (α) Διόρθωση προσθετική σε απόλυτες τιμές σε τμήμα χρονοσειράς.
- (β) Διόρθωση πολλαπλασιαστική % σε τμήμα χρονοσειράς.
- (γ) Διόρθωση με γραμμική ή λογαριθμική παρεμβολή ή ακόμη με βάση άλλη μέθοδο παρεμβολής που προγραμματίζει ο χρήστης.
- (δ) Διόρθωση με μετακίνηση τμήματος χρονοσειράς στο χρόνο.
- (ε) Διόρθωση με απλή εισαγωγή νέου μεμονωμένου δεδομένου.

Περισσότερα στοιχεία σχετικά με τις μεθόδους ελέγχων των υδρολογικών δεδομένων δίνονται στο Μέρος Β αυτού του τεύχους. Ειδικότερα τα θέματα της ομογενοποίησης και της συμπλήρωσης των δεδομένων αντιμετωπίζονται εκτενέστερα σε άλλη εργασία του Γενικού Σχεδιασμού Επιφανειακής Υδρολογίας (Γκίνη, 1993).

ΜΕΡΟΣ Β: ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗΣ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

από τον Γ. Τσιμπίδη, Πολ. Μηχανικό

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα πρωτογενή υδρολογικά δεδομένα είναι απαραίτητο να ελεγχθούν, διορθωθούν και συμπληρωθούν πριν να γίνουν διαθέσιμα στον χρήστη. Οι διορθώσεις αυτές είναι δυνατόν να αφορούν σε χονδροειδή σφάλματα που προέρχονται από τη διαδικασία της μέτρησης αλλά και σε συμπλήρωση τιμών που λείπουν ή έχει επιβεβαιωθεί ότι είναι λανθασμένες. Η υδρολογική και μετεωρολογική πληροφορία μετά την επεξεργασία διατίθεται για να χρησιμοποιηθεί στο σχεδιασμό έργων αξιοποίησης και προστασίας υδατικών πόρων. Τέτοια έργα απαιτούν χρονοσειρές βροχών και παροχών σε μηνιαία και ημερήσια βάση, μέσες μηνιαίες σειρές, σειρές ελαχίστων και μεγίστων τιμών κλπ.

2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Βροχή

Πριν από την καταχώρηση και επεξεργασία των βροχομετρικών δεδομένων είναι αναγκαία και κάποια διαδικασία επικύρωσης. Ανιχνεύονται με τον τρόπο αυτόν σφάλματα που προέρχονται από την διαδικασία της μέτρησης ή/και της καταχώρησης των πρωτογενών δεδομένων. Στη συνέχεια οι χρονοσειρές συμπληρώνονται με προσθήκη τιμών που λείπουν ή είναι λανθασμένες. Είναι, τέλος, απαραίτητη η παραγωγή νέων χρονοσειρών οι οποίες καταχωρούνται εκ νέου στη βάση δεδομένων και πληρούν συγκεκριμένες απαιτήσεις χρηστών οι οποίοι πρόκειται να χρησιμοποιήσουν στοιχεία της βάσης για εφαρμογές και σχεδιασμό έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων. Οι μέθοδοι ελέγχου των δεδομένων είναι οι ακόλουθες:

(α) *Εκτύπωση χρονοσειρών σε λίστες.* Για οπτικό έλεγχο δεδομένων είναι απαραίτητη η δυνατότητα εκτύπωσής τους σε λίστες. Η παρουσίαση των χρονοσειρών προτείνεται να γίνεται σε παράλληλη διάταξη για δυνατότητα συγκρίσεων και με επιλογές ομαδοποίησης:

- (1) κατά χρονικό βήμα
- (2) κατά χρονική διάρκεια
- (3) κατά κλάσεις υψομέτρων

- (4) κατά λεκάνες απορροής
- (β) *Έλεγχος ακραίων τιμών.* Ως πρώτος έλεγχος κατά τη φάση επικύρωσης δεδομένων προτείνεται ο έλεγχος ακραίων τιμών. Οι τιμές αυτές καθορίζονται από τη φύση του φαινομένου και από την εμφάνισή του σε κάθε περιοχή. Για τον καθορισμό τους λαμβάνονται υπόψη οι στατιστικές παράμετροι των χρονοσειρών όπως η μέση τιμή, η τυπική απόκλιση, η διασπορά, ο συντελεστής διασποράς και η μέγιστη και ελάχιστη τιμή. Ως ανώτερο και κατώτερο όριο χρονοσειράς ορίζεται η μέγιστη απόκλιση δεδομένων από την μέση τιμή, συνήθως αυξημένη ή μειωμένη κατά δυο φορές την τυπική απόκλιση της χρονοσειράς για μεγέθη όμως που ακολουθούν την κανονική κατανομή.
- (γ) *Γραφικές μέθοδοι ανίχνευσης σφαλμάτων.* Η παρουσίαση των χρονοσειρών σε μορφή διαγραμμάτων δίνει μια εποπτεία και βοηθάει στον εντοπισμό σφαλμάτων. Τέτοια σφάλματα ενδεχομένως είναι μέγιστες ή ελάχιστες τιμές απρόσμενες για συγκεκριμένες χρονικές περιόδους, τμήματα χρονοσειράς με διαφορετικούς μέσους όρους, μετατοπίσεις λόγω σφάλματος κλπ. Δυνατότητα σχεδίασης γραφημάτων πρέπει να υπάρχει ακόμη και κατά τη διάρκεια ενημέρωσης της βάσης με νέα δεδομένα ώστε να είναι άμεσος ένας πρώτος οπτικός έλεγχος. Τα γραφήματα είναι χρήσιμο να δίνουν τις ακόλουθες εικόνες:
- (1) μιας χρονοσειράς σε ολόκληρη τη χρονική περίοδο που υπάρχουν δεδομένα
 - (2) μιας χρονοσειράς σε επιλεγμένη χρονική περίοδο
 - (3) περισσότερων χρονοσειρών για συγκεκριμένη χρονική περίοδο οι οποίες σχεδιάζονται με παράλληλη μετατόπιση.
- (δ) *Ομογενοποίηση.* Η ανομοιογένεια χρονοσειρών βροχοπτώσεων είναι πιθανόν να οφείλεται σε μετακίνηση σταθμού παρατήρησης, σε αντικατάσταση οργάνων παρατήρησης και σε αλλαγή παρατηρητή με αποτέλεσμα να προκαλείται αλλαγή του υπερετήσιου μέσου όρου βροχοπτώσεων. Για τον εντοπισμό της ανομοιογένειας χρονοσειρών προτείνεται η μέθοδος της διπλής αθροιστικής καμπύλης. Ο έλεγχος γίνεται σε σχέση με κάποια άλλη χρονοσειρά που θεωρείται χρονοσειρά βάσης και συσχετίζεται γραμμικά με την υπό έλεγχο χρονοσειρά. Η λεπτομερής περιγραφή της μεθόδου παρατίθεται σε άλλο τεύχος (Γκίνη, 1993)
- (ε) *Συμπλήρωση δεδομένων* Μετά τη διαδικασία της επικύρωσης ακολουθεί η συμπλήρωση δεδομένων. Στο στάδιο αυτό επιδιώκεται η αύξηση του εύρους της χρονοσειράς βροχοπτώσεων με προσθήκη ή/και αντικατάσταση λανθασμένων τιμών. Η συμπλήρωση γίνεται ύστερα από συσχέτιση με

χρονοσειρές γειτονικών σταθμών των οποίων οι παρατηρήσεις θεωρούνται αξιόπιστες. Η συσχέτιση είναι συνήθως ισχυρή μεταξύ δειγμάτων γειτονικών βροχομετρικών σταθμών σε μηνιαία βάση. Μεταξύ των μεθόδων συμπλήρωσης δεδομένων αναφέρονται: (1) η μέθοδος των αντιστρόφων αποστάσεων και (2) η μέθοδος της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Θεωρείται απαραίτητη η εισαγωγή συμβόλων (flags) για:

- (1) ελλείπουσες τιμές
- (2) τιμές που δεν περιλαμβάνονται μεταξύ καθορισμένων ορίων
- (3) τιμές που δεν βρίσκονται σε συμφωνία με αντίστοιχες γειτονικών σταθμών

Με τον τρόπο αυτόν εντοπίζονται και σημειώνονται

- (1) μετατοπίσεις που πιθανά οφείλονται σε καταγραφή τιμών με λάθος ημερομηνία
- (2) τιμές που λείπουν και πρέπει να συμπληρωθούν
- (3) τιμές που βρίσκονται έξω από ακραίες τιμές

2.2 Παραγωγή νέων χρονοσειρών βροχοπτώσεων

Οι διορθωμένες και συμπληρωμένες χρονοσειρές βροχοπτώσεων αποτελούν μια μορφή πληροφορίας που συχνά δεν αρκεί στον χρήστη της βάσης δεδομένων. Είναι όμως πληροφορία ελεγμένη και επεξεργασμένη από την οποία στη συνέχεια είναι δυνατόν να προκύψουν νέα δεδομένα περισσότερο χρήσιμα για τον μελετητή υδρολόγο, το σχεδιαστή υδραυλικών έργων ακόμη και για τον ερευνητή. Είναι λοιπόν απαραίτητη η παραγωγή νέων χρονοσειρών με βάση τις επεξεργασμένες. Η συνηθέστερη μέθοδος παραγωγής χρονοσειρών είναι η συνάθροιση (aggregation). Στην περίπτωση δεδομένων βροχής όπου πρόκειται για διαφορές αθροιστικού μεγέθους, από ημερήσια δεδομένα προκύπτουν μηνιαία και από μηνιαία προκύπτουν ετήσια με απλή άθροιση των αντίστοιχων τιμών. Οι μηνιαίες τιμές είναι πάντα υπολογισμένες και αποθηκευμένες και παρουσιάζονται μαζί με τις χρονοσειρές του αρχικού χρονικού βήματος. Από δεδομένα βροχοπτώσεων που καταχωρούνται από αυτογραφικές ταινίες προκύπτουν τιμές για ορισμένο μικρό χρονικό βήμα (πχ ωριαίο, δεκάλεπτο κλπ). Από τις τιμές αυτές προτείνεται να λαμβάνονται, χωρίς μόνιμη καταχώρηση, χρονοσειρές μεγίστων για πολλές διάρκειες (πχ. από 5' έως 72 ώρες) καθώς και ημερήσιες χρονοσειρές για σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές από μη αυτογραφικό όργανο.

2.3 Στάθμη και Παροχή από υδρομετρήσεις

Τα πρωτογενή δεδομένα στάθμης προέρχονται από σταθμήμετρο ή σταθμηγράφο. Στην πρώτη περίπτωση οι καταχωρήσεις είναι ημερήσιες ενώ στη δεύτερη είναι συνήθως ωριαίες. Οι υδρομετρήσεις είναι επίσης πρωτογενή δεδομένα που λαμβάνονται σε ακανόνιστα χρονικά διαστήματα. Από αξιόπιστα δεδομένα στάθμης

και τις υδρομετρήσεις καταρτίζονται οι καμπύλες στάθμης-παροχής και στη συνέχεια υπολογίζονται τα δεδομένα παροχής.

Τα πρωτογενή δεδομένα στάθμης είναι αναγκαίο να ελεγχθούν ως προς την εγκυρότητά τους και την αξιοπιστία τους. Οι έλεγχοι που γίνονται είναι

- (α) *Έλεγχος του ρυθμού μεταβολής.* Συγκρίνονται διαδοχικές τιμές της χρονοσειράς και στην περίπτωση που αυτές απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από ένα ποσοστό (πχ 10%) οι τιμές αυτές σημειώνονται με κάποιο σύμβολο (flag) για να ελεγχθεί η αξιοπιστία τους στη συνέχεια. Με τον τρόπο αυτόν διατηρείται μια χρονική συμβατότητα στα δεδομένα στάθμης.
- (β) *Εκτύπωση δεδομένων.* Προτείνεται να υπάρχει η δυνατότητα ταυτόχρονης εκτύπωσης πολλών χρονοσειρών στάθμης σε παράλληλη διάταξη με παρουσίαση απλών στατιστικών μεγεθών και με σημειωμένα τα υπό αμφισβήτηση δεδομένα. Με τον τρόπο αυτόν υπάρχει η δυνατότητα εντοπισμού σφαλμάτων με σύγκριση των τιμών στάθμης του ίδιου υδατορεύματος από δύο γειτονικούς σταθμούς. Ταυτόχρονα, εντοπίζονται και οι ελλείπουσες τιμές και διευκολύνεται η διαδικασία συμπλήρωσής τους.
- (γ) *Γραφήματα χρονοσειρών.* Με παράλληλη παρουσίαση γραφημάτων για δεδομένα στάθμης από γειτονικούς σταθμούς υπάρχει εποπτεία της διαίτας του υδατορεύματος και είναι δυνατόν να εξαχθούν συμπεράσματα για τιμές που λείπουν ή έχουν θεωρηθεί αναξιόπιστες.

2.4 Χρονοσειρές παροχής

Οι χρονοσειρές παροχής ελέγχονται με τρόπους ανάλογους με εκείνους που ισχύουν για τη βροχόπτωση. Έτσι χρησιμοποιούνται μέθοδοι όπως οι εκτυπώσεις σε λίστες και διάφορα γραφήματα. Με εκτυπώσεις χρονοσειρών παροχής από σταθμημετρικά δεδομένα γειτονικών σταθμών παρέχεται η δυνατότητα ανίχνευσης σφαλμάτων. Ταυτόχρονη σχεδίαση χρονοσειράς παροχής και της επιφανειακής βροχόπτωσης για την αντίστοιχη λεκάνη απορροής διευκολύνει τον εντοπισμό ανακολουθιών και κατά συνέπεια λανθασμένων δεδομένων στάθμης ή παροχής. Όπως και στην περίπτωση της βροχόπτωσης έτσι και για την παροχή υπολογίζονται με συνάθροιση χρονοσειρές μηνιαίων παροχών από ημερήσιες και ετήσιων τιμών από τις μηνιαίες.

2.5 Χρονοσειρές στερεοπαροχής σε αιώρηση

Τα δεδομένα αυτά παράγονται από καμπύλες παροχής-στερεοπαροχής. Τα πρωτογενή δεδομένα είναι ταυτόχρονες μετρήσεις συγκέντρωσης φερτών και παροχής από τα οποία και προκύπτει η καμπύλη παροχής-στερεοπαροχή (καμπύλη μεταφοράς φερτών). Τα δεδομένα ελέγχονται κατά τη διαδικασία κατάρτισης της καμπύλης αυτής ενώ για την χρονοσειρά της στερεοπαροχής δεν είναι δυνατό να γίνουν περαιτέρω έλεγχοι αφενός λόγω των εξαιρετικά αραιών μετρήσεων (στο χώρο και στο χρόνο) που γίνονται στον Ελληνικό χώρο, αφετέρου λόγω των

εγγενών δυσκολιών που παρουσιάζει η μελέτη του φαινομένου της διάβρωσης και της μεταφοράς και απόθεσης φερτών.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΕΙΣ

Το παρόν τεύχος δε θα είχε συνταχθεί χωρίς τις ιδιαίτερα χρήσιμες ανταλλαγές απόψεων κατά τις πολύωρες συσκέψεις της ομάδας του ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟΥ στο ΕΜΠ. Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκφράζονται στους Δ. Κουτσογιάννη, Π. Παπανικολάου, Ν. Δρή, Α. Παπακώστα, Ν. Μαμάση και Γ. Τσακαλία.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ-ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

United States Geological Survey (1991) *System requirements specification for the U.S. Geological Survey's National Water Information System II*, Open-file report 91-125, Reston, Virginia

World Meteorological Organization (1981) *Guide to Hydrological Practices, Volume I, Data Acquisition and Processing*, WMO-No 168, Geneva, Switzerland.

World Meteorological Organization (1981) *Guidelines for computerized data processing in operational hydrology and land and water management*, Joint FAO/WMO publ. No 634, Geneva, Switzerland.

Γκίνη Μ. (1993) ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ, Ανάπτυξη μεθόδων ομογενοποίησης δεδομένων, προσδιορισμού σφαλμάτων καθώς και διόρθωσης αποκλίσεων για τη βροχή και το χιόνι. Ανάπτυξη μεθόδων συμπλήρωσης ελλειπουσών τιμών χρονοσειρών δεδομένων για βροχή και χιόνι, Υπουργείο Βιομηχανίας Ενέργειας και Τεχνολογίας, Εργασίες 4.1 και 5.1 σταδίου (9) Γενικού Σχεδιασμού Επιφανειακής Υδρολογίας

Μαμάσης Ν. (1993) ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ, Επιλογή δευτερογενών παραμέτρων και καθορισμός του τρόπου υπολογισμού δευτερογενών δεδομένων, ΕΜΠ, Εργασία 4 σταδίου (2) Γενικού Σχεδιασμού Επιφανειακής Υδρολογίας

Ξανθόπουλος, Θ.Σ., 1990, *Εισαγωγή στην Τεχνική Υδρολογία*, Έκδοση ΕΜΠ, Αθήνα