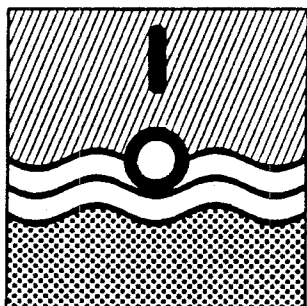


ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ STRIDE ΕΛΛΑΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΘΝΙΚΗΣ ΤΡΑΠΕΖΑΣ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

MINISTRY OF AGRICULTURE
DIVISION OF GEOLOGY AND HYDROLOGY

ΜΑΝΙΑΣΣΗΣ

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ Η ΟΧΙ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ, ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ
ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

CRITERIA FOR THE APPROVAL OF THE
DATA, DATA EVALUATION

Μ. Κουλάκου-Σαλαπάτα και Σ. Μπελούκας

M. Kilakou-Salapata and S. Beloukas

HYDROSCOPE

STRIDE HELLAS PROGRAMME

DEVELOPMENT OF A NATIONAL DATA
BANK FOR HYDROLOGICAL AND
METEOROLOGICAL INFORMATION

Αριθμός τεύχους 715
Report number

ΑΘΗΝΑ - ΙΟΥΝΙΟΣ 1993
ATHENS - JUNE 1993

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Σελίδα
Περίληψη	iii
Abstract	
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	2
3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	5
3.1 Έλεγχος σταθμών	
3.2 Έλεγχος παρατηρητή	
3.3 Έλεγχος δεδομένων παρατήρησης (ανίχνευση σφαλμάτων)	
4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	9
4.1 Κριτήρια (έλεγχοι) για την αποδοχή δεδομένων και την κατάρτιση της ιστορικής (ενδιάμεσης) χρονοσειράς	
4.2 Κριτήρια (διαγνωστικές δοκιμές για την αποδοχή δεδομένων και την κατάρτιση της επεξεργασμένης (μόνιμης) χρονοσειράς	
4.2.1 Διαγνωστική δοκιμή No 1 (Listing of series)	
4.2.2 Διαγνωστική δοκιμή No 2 (Screening of daily data)	
4.2.3 Διαγνωστική δοκιμή No 3 (Screening of monthly data)	
4.2.4 Διαγνωστική δοκιμή No 4 (Tabulation and comparison)	
4.2.5 Διαγνωστική δοκιμή No 5 (Listing of extremes)	
4.2.6 Διαγνωστική δοκιμή No 6 (Time series graphs-daily)	
4.2.7 Διαγνωστική δοκιμή No 7 (Time series graphs-monthly)	
4.2.8 Διαγνωστική δοκιμή No 8 (Residual mass analysis)	
4.2.9 Διαγνωστική δοκιμή No 9 (Double mass analysis)	
ΑΝΑΦΟΡΕΣ	15

ΠΙΝΑΚΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ 1	2
ΠΙΝΑΚΑΣ 2	11
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1	15a
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2	16
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3 και 3.3α	17
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4	18
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.5 και 3.5α	19
ΠΙΝΑΚΑΣ 3.6α και 3.6β	20

ΣΧΗΜΑΤΑ

ΣΧΗΜΑ 3.1	21
ΣΧΗΜΑ 3.2	22
ΣΧΗΜΑ 3.3	23
ΣΧΗΜΑ 3.4	24

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στο παρόν τεύχος περιγράφονται οι διαδικασίες που απαιτούνται για την αποδοχή των πρωτογενών δεδομένων βροχής και χιονιού, κυρίως στο στάδιο του προκαταρκτικού ελέγχου. Στο στάδιο αυτό καθορίζονται κριτήρια για τον εντοπισμό και αποκλεισμό δεδομένων που περιέχουν χονδροειδή σφάλματα. Η διαδικασία αυτή λαμβάνει χώρα πριν την εισαγωγή δεδομένων στον Η/Υ.

Στη συνέχεια προτείνονται (9) διαγνωστικές δοκιμές που εφαρμόζονται για την ανίχνευση λαθών και ακραίων τιμών μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών.

ABSTRACT

In this report are described the necessary procedures for the acceptance of the primary data of precipitation (snow-rainfall) mainly during the phase of the preliminary checing.

In this stage criteria are determined for the specification and throwing back of data that contain major error. This procedure takes place before these data are entered in personal computer.

In continuation, nine validation techniques are applied for detection errors and extremes values, are proposed through personal computers.

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι να αναπτύξουμε κριτήρια αποδοχής ή μη δεδομένων των παραμέτρων βροχής και χιονιού (υετού) που εφαρμόζονται στη φάση του προκαταρκτικού ελέγχου. Ως γνωστόν οι παράμετροι αυτές παρουσιάζουν μεγάλη ευρύτητα στο χώρο και στο χρόνο με αποτέλεσμα υψηλές τιμές που δίνουν την εντύπωση ότι περιέχουν σφάλμα να είναι πολλές φορές ορθές, δεδομένου ότι κάθε συμβάν είναι μοναδικό και μη επαναλαμβανόμενο. Επίσης οι παράμετροι αυτές δεν παρουσιάζουν άμεση εξάρτηση με άλλες μετεωρολογικές παραμέτρους (όπως π.χ. η εξάτμιση με τη θερμοκρασία) με αποτέλεσμα να μην είναι εύκολο να καθοριστούν σαφή και περιοριστικά κριτήρια για την αποδοχή τους.

Καταρχήν προσδιορίζουμε την προέλευση και τους τύπους των σφαλμάτων που συμβαίνουν κατά τη μέτρηση βροχής και χιονιού και αναλύοντας τα σφάλματα αυτά προχωρούμε στον καθορισμό κριτηρίων για την αποδοχή ή μη των δεδομένων, περιγράφοντας διάφορες τεχνικές μεθόδους και δοκιμές ελέγχου (βήματα) ανάλογα με το είδος των δεδομένων (ημερήσια, μηνιαία, ετήσια ή τη μορφή τους (δελτία, ταινίες κλπ.).

Σήμερα για την εισαγωγή των δεδομένων των διαφόρων φορέων στην υπό δημιουργία Εθνική Τράπεζα Υδρολογικών Πληροφοριών, πρέπει να ελέγξουμε παρατηρήσεις που έγιναν πριν αρκετά χρόνια, πράγμα που δημιουργεί πολλές δυσχέρειες, δεδομένου ότι ο έλεγχος αυτός για να είναι χρήσιμος και αποτελεσματικός πρέπει να γίνεται μέσα σε λίγες ημέρες από τη λήψη των παρατηρήσεων ώστε τυχόν σφάλματα να εντοπίζονται εγκαίρως και να μην επαναλαμβάνονται. Πάντως όλοι σχεδόν οι φορείς προβαίνουν σε προκαταρκτικό έλεγχο των δεδομένων τους, κάποιας μορφής, πριν από την αρχειοθέτησή τους.

Οι έλεγχοι που θα προταθούν σ' αυτή τη φάση θα επιτρέψουν, εκτός από τη βελτίωση των δεδομένων, και το σχηματισμό, για κάθε σταθμό, μίας εικόνας ως προς την αρτιότητα της λειτουργίας του και την ποιότητα των παρεχομένων πληροφοριών

2 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΚΑΙ ΤΥΠΟΙ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΒΡΟΧΗ ΚΑΙ ΧΙΟΝΙ

Για να είμαστε σε θέση να καθορίσουμε κατάλληλες και αποτελεσματικές μεθόδους για την ανίχνευση σφαλμάτων και την ανάπτυξη κριτηρίων αποδοχής δεδομένων και γενικά την εφαρμογή ελέγχων και μεθόδων για τη βελτίωση της ποιότητός τους, πρέπει να γνωρίζουμε τους κυριότερους τύπους και την προέλευση των συχνότερα εμφανιζομένων σφαλμάτων.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Προέλευση και τύποι σφαλμάτων των δεδομένων της ημερήσιας βροχόπτωσης (WMO No 275)

Τύποι σφαλμάτων	Συχνότητα εμφάνισης
α) Μη ορθή τοποθέτηση οργάνου	α) Μη ορθή τοποθέτηση οργάνου
β) Ακατάλληλος εξοπλισμός οργάνου	β) Συστηματική - επίμονη
γ) Ακατάλληλο όργανο ή τοποθέτηση	γ) Περιστασιακή - ακανόνιστη
δ) Λανθασμένη ανάγνωση, καταγραφή σε λάθος ημερομηνία	δ) Συνεχόμενη - συχνή αλλά ακανόνιστη, ενίοτε περιστασιακή
ε) Παράλειψη καταγραφής για περισσότερες από μία ημέρες	ε) Κανονική (π.χ. Σαββατοκύριακο) και εμφανής
στ) Παράλειψη καταγραφής μίας ημέρας	στ) Περιστασιακή και ακανόνιστη
ζ) Λανθασμένη γραφή (λάθος τοποθέτηση υποδιαστολής, δυσανάγνωστο νούμερο, λάθος αντιγραφή)	ζ) Συνήθως ακανόνιστη
η) Μέτρηση με κανονική ώρα με αποτέλεσμα μετατόπιση μέρους της ημερήσιας βροχόπτωσης σε λανθασμένη ημερομηνία	η) Άλλοτε κανονική, άλλοτε λιγότερο συχνή και ακανόνιστη

Στον παραπάνω πίνακα που προέρχεται από το τεύχος Machine processing of hydrometeorological data (Technical note No 115) έκδοση του WMO No 275, φαίνονται οι πιο χαρακτηριστικοί και συχνοί τύποι των σφαλμάτων για την ημερήσια βροχόπτωση που είναι η κύρια παράμετρος μέτρησης, τα σφάλματα αυτά εάν δεν διορθωθούν μεταφέρονται στη συνέχεια στη μηνιαία και την ετήσια βροχόπτωση.

Από τα αναφερόμενα στον πίνακα σφάλματα οι κατηγορίες α και β είναι χαρακτηριστικά σφάλματα τα οποία συνήθως δεν θεωρούνται μεγάλα ιδίως στην περίπτωση ύπαρξης κατάλληλου οργάνου και κατάλληλης επίβλεψης του σταθμού. Γενικά έχουν μια αλληλουχία και μια συνέχεια από μήνα σε μήνα και από έτος σε έτος (συστηματικά σφάλματα). Επίσης δεν ανιχνεύονται εύκολα με τον απλό ποιοτικό έλεγχο, εκτός εάν παρουσιαστεί επιδείνωση της κατάστασης που δημιουργεί το σφάλμα που θα απαιτήσει άμεση ενέργεια για την αποκατάσταση της λειτουργίας του οργάνου. Ο έλεγχος των δεδομένων σε σχέση με τις μέσες τιμές μεγάλων χρονικών περιόδων, μπορεί να προσδιορίσει τον τύπο και τον βαθμό αυτών των σφαλμάτων.

Τα σφάλματα της κατηγορίας γ και στ είναι χονδροειδή και εύκολα ανιχνεύονται, τα σφάλματα της κατηγορίας στ οφείλονται στον παρατηρητή.

Επίσης και τα σφάλματα των άλλων κατηγοριών δ, ε, ζ και η οφείλονται στον παρατηρητή και μπορούν με καλύτερη εκπαίδευση του να περιοριστούν, ειδικότερα στις κατηγορίες ε και η. Τα σφάλματα αυτών των κατηγοριών είναι συνήθως μικρά και δύσκολα μπορούν να προσδιοριστούν. Βεβαίως όταν εμφανίζονται οριακές τιμές δημιουργούνται προβλήματα διότι είναι εμφανές ότι υπάρχει κάποιο σφάλμα, αλλά είναι δύσκολο να προσδιορίσουμε την απαιτούμενη διόρθωση.

Σχετικά με τα σφάλματα τύπου δ και ζ μια πρακτική που ακολουθείται διεθνώς (όχι απόλυτα) είναι να θεωρούμε την πρωινή ένδειξη της βροχόπτωσης (στις 8 π.μ.) σαν βροχόπτωση του προηγούμενου 24ώρου αντί να την εισάγουμε όπως άλλες παραμέτρους στην ημέρα μέτρησης. Η εφαρμογή αυτής της πρακτικής εξαρτάται βέβαια και από τη χρήση μηχανικών μεθόδων. Πάντως όποια μέθοδος κι αν ακολουθείται πρέπει να είναι ομοιόμορφη σε όλες τις χώρες και να καθορίζεται κατά την παρουσίαση και δημοσίευση των δεδομένων, είναι δε προφανές ότι, ακόμη και εάν δεν υπάρχει πλήρης ομοιομορφία, **πρέπει να δίδεται ο ορισμός της ημέρας βροχής** όταν γίνονται ανταλλαγές δεδομένων μεταξύ χωρών. Στη χώρα μας ως γνωστόν ακολουθείται η εξής πρακτική: Οι περισσότεροι φορείς που μετρούν βροχόπτωση (ΥΠΕΧΩΔΕ, ΔΕΗ, ΥΠΓΕ, ΙΓΜΕ) παίρνουν μία μόνον ένδειξη στις 8.00 π.μ., η πρωινή δε αυτή ένδειξη θεωρείται σαν ημερήσια βροχόπτωση του προηγούμενου 24ώρου. Η ΕΜΥ αντιθέτως μετρά το ύψος βροχής με μεγαλύτερη συχνότητα, άλλοτε ανά 3ωρο, άλλοτε ανά 1ωρα, πάντοτε όμως η καταχώρηση γίνεται σε δύο δωδεκάωρα, τα οποία είναι από 20.00 έως 08.00 και από 08.00 έως 20.00 και επομένως το ημερήσιο ύψος βροχής υπολογίζεται για το 24ωρο από 20.00 έως 20.00. Η ίδια χρονική καταχώρηση ακολουθείται και από το Εθνικό Αστεροσκοπείο. Επομένως υπάρχει μια μετατόπιση της μετρούμενης ημερήσιας

βροχόπτωσης μεταξύ ΕΜΥ και των λοιπών φορέων κατά ένα 12ωρο, πράγμα που πρέπει να ληφθεί υπόψη από την Τράπεζα.

Γενικά από τα παραπάνω, μπορούμε να συνοψίσουμε ότι υπάρχουν δύο είδη λαθών, τα συστηματικά (επαναλαμβανόμενα) και τα τυχαία. Τα πρώτα προκαλούν πάντοτε αλλοιώσεις της ίδιας τιμής στο ίδιο σημείο, τα δεύτερα αλλοιώνουν συμπτωματικά και τυχαία κάποια τιμή. Για να εντοπιστούν τα τυχαία σφάλματα, συγκρίνονται πάντοτε με τη μέση τιμή (προέρχεται από σειρά επαναλαμβανόμενων μετρήσεων του συγκεκριμένου στοιχείου) ή με κάποια προσεγγιστική τιμή που έχει υπολογιστεί βάσει κάποιων αξιόπιστων μεθόδων. Πάντοτε κατά τις μετεωρολογικές παρατηρήσεις υπάρχει πιθανότητα συσσώρευσης λαθών, γι' αυτό πρέπει να ελέγχονται συστηματικά τα όργανα μέτρησης, ο χώρος γύρω από τον σταθμό και ο παρατηρητής για έγκαιρη ανίχνευση και αποφυγή τους. Τα συστηματικά σφάλματα ανιχνεύονται συνήθως ευκολότερα βάσει ειδικών κριτηρίων κατά περίπτωση αφού βεβαίως θεωρηθεί ότι στα υπό έλεγχο δεδομένα δεν υπεισέρχεται τυχαίο σφάλμα.

3 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως προαναφέραμε στην πρώτη φάση δημιουργίας της Τράπεζας καλούμαστε να ελέγξουμε παρατηρήσεις και δεδομένα που πάρθηκαν πριν μερικά χρόνια (δεκαετίες) και γι' αυτό δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστούν όλα τα σφάλματα με σύντομες μεθόδους με αποτέλεσμα πιθανόν να αποδεχτούμε στοιχεία τα οποία δεν είναι απόλυτα ορθά. Για το λόγο αυτό προτείνουμε στην Τράπεζα να δημιουργηθούν δύο ειδών χρονοσειρές. Μιας **ιστορικής ή ενδιάμεσης** που θα περιλαμβάνει τα δεδομένα που θα επιλεγούν μετά από εφαρμογή διαφόρων κριτηρίων που θα είναι κατάλληλα αποτελεσματικά γι' αυτές τις περιπτώσεις και μιας **επεξεργασμένης ή μόνιμης** χρονοσειράς που θα προέλθει από τα δεδομένα της ιστορικής σειράς η οποία στη συνέχεια θα υποστούν ποιοτικό έλεγχο, ελέγχους εγκυρότητας μέσω διαγνωστικών δοκιμών (validation techniques), ομογενοποίηση, συμπλήρωση κλπ.

Η πρόταση αυτή γίνεται με το σκεπτικό ότι δεν μπορούμε να απορρίψουμε ορισμένα δεδομένα για τα οποία υπάρχουν υποψίες ότι περιέχουν κάποιο σφάλμα διότι αυτά μπορεί να είναι χρήσιμα σε πολλές μελέτες ή έργα και οπωσδήποτε τις περισσότερες φορές είναι καλύτερα από το τίποτα.

Σ' αυτό το κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην πρωτεύουσα επεξεργασία (προκαταρκτικός έλεγχος) των δεδομένων βροχής που γίνεται χωρίς την βοήθεια Η/Υ καθώς και στον έλεγχο των βροχομετρικών σταθμών. Σχετικά με τα δεδομένα του χιονιού πρέπει να αναφέρουμε ότι στα συμβατικά δίκτυα μέτρησης, όπου υπάρχουν όργανα μέτρησης χιονιού (π.χ. χιονοτράπεζα) η ποσότητα του χιονιού αφού μετρηθεί μετατρέπεται σε ισοδύναμο ύψος βροχόπτωσης σε mm (water equivalent) και ή προστίθεται στη βροχή ή καταγράφεται ανεξάρτητα οπότε υφίσταται ελέγχους και επεξεργασίες ανάλογες με τα δεδομένα της βροχής. Άλλες παράμετροι που αφορούν στο χιόνι και στον πάγο, π.χ. χιονοκάλυψη, βάθος χιονιού κλπ., είναι δύσκολες στον έλεγχό τους και δεν αναφέρονται σ' αυτό το τεύχος κυρίως διότι οι περισσότεροι φορείς δεν λαμβάνουν τέτοιες παρατηρήσεις. Στο τεύχος Machine processing of hydrometeorological data (Technical note No 115) έκδοση του WMO No 275 περιέχονται τεχνικές για τον υπολογισμό της αξιοπιστίας μιας χρονοσειράς παρατηρήσεων βάθους χιονιού.

3.1. Έλεγχος σταθμών

Κατά την πρωτεύουσα επεξεργασία είναι απαραίτητος και ο έλεγχος των σταθμών όπου λαμβάνονται τα δεδομένα του υετού, σύμφωνα δε με τις οδηγίες του WMO οι σταθμοί αυτοί πρέπει να ελέγχονται τακτικά και ο έλεγχος αυτός συνίσταται στα εξής:

- α) Έλεγχος οργάνων (καλή κατάσταση και ακρίβεια).
- β) Έλεγχος χώρου του σταθμού και απομάκρυνση δένδρων ή αντικειμένων που επηρεάζουν τη βροχή καθώς και επηρεασμός του οργάνου από τον άνεμο.
- γ) Μετατόπιση του σταθμού εάν υπάρχει επηρεασμός από κτίρια κλπ.

3.1 Έλεγχος παρατηρητή

- α) Έλεγχος του τρόπου λήψης της μέτρησης και καταγραφής της τιμής.
- β) Έλεγχος του τρόπου συντήρησης του οργάνου, αλλαγής ταινίας κλπ.
- γ) Έλεγχος της ορθής καταχώρησης ειδικών παρατηρήσεων π.χ. καταιγίδας, ισχυρών ανέμων κλπ.

Με τις μεθόδους που αναφέρονται και αφορούν στην πρωτεύουσα επεξεργασία των δεδομένων της βροχής και του χιονιού από μετρητικά και καταγραφικά όργανα, τα δεδομένα αναλύονται για την εξαγωγή πληροφοριών σχετικών με τα χαρακτηριστικά του συμβάντος σε κάθε περίπτωση. Οι μέθοδοι αυτές αφορούν κυρίως στις ημερήσιες ή και ακόμη συχνότερες παρατηρήσεις (π.χ. ανά τρίωρο).

Τα δεδομένα από αθροιστικά όργανα (αθροιστικό βροχόμετρο ή χιονόμετρο) εξυπηρετούν στο να προσδιοριστεί αθροιστικά το μηνιαίο ύψος βροχής σε ορεινές ή απομακρυσμένες από οικισμούς περιοχές. Ο έλεγχος αυτών ακολουθεί σε γενικές γραμμές όσα προαναφέραμε που αφορούν στις μηνιαίες τιμές.

3.3 Έλεγχος δεδομένων παρατήρησης (ανίχνευση σφαλμάτων)

Η πρωτεύουσα επεξεργασία που συνίσταται στον προκαταρκτικό έλεγχο των δεδομένων παρατήρησης (δελτία ημερήσιας καταγραφής ή ταινίες αυτογραφικών οργάνων) περιλαμβάνει:

- α) Έλεγχο ημερομηνίας παρατήρησης, ονομασίας σταθμού, αριθμό μητρώου, συντεταγμένες, υψόμετρο, όνομα παρατηρητή και ελέγξαντος.
- β) Επαλήθευση πληρότητας και ορθότητας των δεδομένων ως προς τις ημερήσιες τιμές, το μηνιαίο σύνολο, τη μέση τιμή του μηνός και τη μέγιστη τιμή του μηνός. Σ' αυτή τη φάση γίνεται εντοπισμός ακραίων τιμών για περαιτέρω έλεγχο.
- γ) Έλεγχος ταινιών και διαγραμμάτων αυτογραφικών οργάνων για την καλή καταγραφή και λειτουργία των οργάνων.

Σ' αυτή τη φάση μπορούν να εφαρμοστούν ορισμένα αυστηρά κριτήρια για την ανίχνευση σφαλμάτων τυχαίων και χονδροειδών και συνήθως μη συστηματικών και αποκλεισμό τιμών για τις οποίες υπάρχουν δεδομένα ότι είναι εσφαλμένες.

Για να είναι δυνατή και ορθή η ανίχνευση τέτοιων σφαλμάτων πρέπει να συνοδεύεται:

- α) Από μελέτη της κατάστασης του σταθμού με ταυτόχρονο έλεγχο της ιστορίας του ως την ποιότητα των παρατηρήσεων.
- β) Από μελέτη της συνοπτικής κατάστασης των μετεωρολογικών φαινομένων της συγκεκριμένης ημέρας, π.χ. ισχυροί άνεμοι, σ' αυτόν το σταθμό αλλά και στους γειτονικούς.

Πάντως η μόνη απόλυτα αξιόπιστη μέθοδος για την αποδοχή ή απόρριψη μιας μέτρησης είναι η λεπτομερής μελέτη και γνώση των πραγματικών καιρικών συνθηκών κάτω από τις οποίες αυτή πραγματοποιήθηκε. Για τους λόγους αυτούς απαιτείται ειδική κατάρτιση και εμπειρία των προσώπων που διεξάγουν αυτούς τους ελέγχους.

Γενικά, τα κριτήρια αποδοχής των δεδομένων συνίστανται κυρίως σε συσχέτισή τους με συγκεκριμένες τιμές ελέγχου, οι τιμές αυτές ελέγχου ή ακραίες τιμές (συνήθως μέγιστες ή ελάχιστες αποκλίσεις) που χρησιμοποιούνται σ' αυτές τις συσχετίσεις θεωρούνται τα κριτήρια για την αποδοχή ή απόρριψη κάποιας τιμής. Για την περίπτωση των δεδομένων της βροχόπτωσης, οι ακραίες είναι από μηδέν για την ελάχιστη έως μία μέγιστη που είναι διάφορη κατά περίπτωση. Οι ακραίες αυτές τιμές ορίζονται αναλυτικά στις διαγνωστικές δοκιμές Νο 2, Νο 3 και Νο5. Θεωρητικά οι μέθοδοι αυτές θεωρούνται σωστές αλλά πρακτικά υπάρχουν ενίοτε πραγματικές τιμές που είναι πέρα από τα επιτρεπόμενα όρια των μεγίστων τιμών. Η δικαιολογία σ' αυτή την περίπτωση είναι ότι αυτές οι πολύ υψηλές τιμές είναι πάρα πολύ σπάνιες, οπότε δεν θεωρούνται **φυσικά μεγέθη** και για ορισμένες μελέτες θεωρούνται αμελητέες.

Γενικά οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται σε κάθε παρατήρηση είναι οι εξής:

- Έλεγχος αναγνώρισης (χώρος και χρόνος παρατήρησης, όργανα, παρατηρητής, κλπ.)
- Έλεγχος για ανίχνευση χονδρών λαθών (τυχαίων)
- Έλεγχος για ανίχνευση ουσιαστικών και συστηματικών λαθών. Παρόλα αυτά υπάρχει πάντοτε ο κίνδυνος να μην ανιχνευτεί ένα σφάλμα ή μία πραγματική τιμή να θεωρηθεί λανθασμένη, πάντως ο αποδεκτός βαθμός ακρίβειας μίας τιμής δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10%. Οι έλεγχοι που μπορεί να γίνουν σε μία τιμή είναι οι εξής:
 - Απόλυτος έλεγχος
 - Σχετικός έλεγχος
 - Στατιστικός έλεγχος

- α) **Ο απόλυτος έλεγχος** είναι το κριτήριο με το οποίο πιστοποιείται ότι η μετρηθείσα τιμή βρίσκεται μέσα σε απόλυτα όρια βάσει των οποίων αυτή γίνεται αποδεκτή ως έχουσα φυσικές διαστάσεις.
- β) **Ο σχετικός έλεγχος** είναι το κριτήριο με το οποίο γίνεται αποδοχή ή μη μιας τιμής σε σχέσει με άλλα στοιχεία, δηλαδή το χώρο και το χρόνο, τις κλιματικές παραμέτρους της θέσης του σταθμού καθώς και την εσωτερική συνέπεια της παρατήρησης. Κατά τον έλεγχο αυτό γίνεται **οριζόντια συσχέτιση** των υπό έλεγχο παρατηρήσεων με παρατηρήσεις αποδεκτές άλλων σταθμών με συγγενείς υδρολογικές συνθήκες (Πίνακες 3.3 α και β). Κατά την οριζόντια αυτή συσχέτιση στα παραδείγματα (α), (β) (c), (d), (e) και (f) γίνεται εντοπισμός σφαλμάτων των τύπων δ, ε, η και ζ του πίνακα 1. Για τον έλεγχο της εσωτερικής συνέπειας (internal consistency) της παρατήρησης, μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα εξής κριτήρια: Γεωγραφική θέση του σταθμού, εποχή του έτους, χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου υδρολογικού έτους (υγρό - ξηρό) καθώς και συσχέτιση της υπό έλεγχο παραμέτρου με άλλες μετεωρολογικές παραμέτρους π.χ. βροχή - ηλιοφάνεια, χιονόπτωση - θερμοκρασία. Οι έλεγχοι αυτοί είναι έλεγχοι απλής λογικής.
- γ) **Ο στατιστικός έλεγχος** χρησιμοποιεί κριτήρια για την αποδοχή δεδομένων που πληρούν καθορισμένες απαιτήσεις που καθορίζονται κατά περίπτωση. Σε στατιστικό έλεγχο βασίζονται οι διαγνωστικές δοκιμές No 2, No 3, No 4, No 5, No 6 και No 7.

4 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΠΟΔΟΧΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως προαναφέραμε, με τον όρο κριτήρια ονομάζουμε ορισμένες, κατά περίπτωση, τιμές ελέγχου και συσχέτισης των υπό έλεγχο δεδομένων, στην κατηγορία δε αυτή μπορεί να θεωρηθεί ότι υπάγονται και οι έλεγχοι της εσωτερικής συνέπειας καθώς και της συνέπειας στο χώρο και στο χρόνο.

Τα κριτήρια γενικά μπορούν να ταξινομηθούν σε δύο κατηγορίες: α) Σ' αυτά που υπεισέρχονται στις διάφορες διαδικασίες ελέγχου και ανίχνευσης σφαλμάτων που γίνονται πριν από την εισαγωγή των δεδομένων στον Η/Υ για προετομασία τους και β) Σ' αυτά που υπεισέρχονται στις διάφορες διαγνωστικές μεθόδους και δοκιμές που θα λάβουν χώρα για την ανίχνευση λαθών και γενικότερα βελτίωσης της ποιότητας των δεδομένων μετά την εισαγωγή τους σε Η/Υ

4.1 Κριτήρια (έλεγχοι) για την αποδοχή δεδομένων και την κατάρτιση της ιστορικής (ενδιάμεσης) χρονοσειράς

Σ' αυτή τη φάση πρέπει να θεσπιστούν αυστηρά και ρεαλιστικά κριτήρια για τον έλεγχο και αποδοχή των δεδομένων βροχής και χιονιού. Τα κριτήρια αυτά θα μπορούν να εφαρμοστούν για τον έλεγχο των δεδομένων τα οποία θα λαμβάνονται μετά το χρόνο έναρξης λειτουργίας της Τράπεζας οπότε θα είναι δυνατή η έγκαιρη και αποτελεσματική ανίχνευση λαθών με αποτέλεσμα σημαντική βελτίωση της ποιότητας των λαμβανομένων στοιχείων, αλλά θα πρέπει οπωσδήποτε να εφαρμοστούν για τον έλεγχο και βελτίωση των παλαιών δεδομένων, πριν από την εισαγωγή τους στον Η/Υ για τη σύνταξη μιας κατά το δυνατόν πιο έγκυρης ιστορικής χρονοσειράς.

Τέτοια κριτήρια είναι:

- α) Έλεγχος και επαλήθευση της πληρότητας και της πιστότητας των δελτίων των βροχομετρικών δεδομένων (ημερήσιας βροχόπτωσης) κυρίως ως προς τη γραφή, δηλαδή έλεγχος θέσης υποδιαστολής, χρήσης των κατάλληλων μονάδων μέτρησης, κλπ.
- β) Έλεγχος και επαλήθευση των δεδομένων ως προς τα συνολικά ποσά, τις μέσες και μέγιστες τιμές της βροχόπτωσης και γενικά έλεγχος ορθότητας όλων των υπολογισμών που έγιναν από τον παρατηρητή.
- γ) Έλεγχος εάν έλαβε χώρα η μέτρηση την κανονική ώρα και ημέρα.
- δ) Αξιολόγηση της μέτρησης σε σχέση με το ιστορικό του σταθμού. Γενικά για κάθε σταθμό πρέπει να οριστεί ένας **βαθμός εμπιστοσύνης και αξιοπιστίας** που θα καθορίζει την ποιότητα και την πληρότητα των παρεχομένων στοιχείων. Αυτός θα εξαρτάται από την καταλληλότητα και τη θέση των

οργάνων, την εμπειρία, γνώση και ευσυνειδησία του παρατηρητή και γενικά τις συνθήκες λειτουργίας του σταθμού.

- ε) Έλεγχος αλλοίωσης δεδομένων κατά την αντιγραφή ή μεταφορά.
- στ) Διόρθωση ταινιών βροχογράφου με ελλειπή ή λανθασμένη καταγραφή από τις τιμές του βροχομέτρου εάν οι τελευταίες είναι ορθές.
- ζ) Εμφάνιση ύψους βροχής στο δελτίο του βροχομέτρου ενώ η ταινία του βροχογράφου εμφανίζει ευθεία γραμμή που σημαίνει ότι δεν λειτούργησε ο βροχογράφος, οπότε η ταινία απορρίπτεται.
- η) Εάν οι τιμές βροχομέτρου και βροχογράφου διαφέρουν κατά ποσοστό μέχρι 10% γίνονται και οι δύο δέκτες. Διαφορετικά η τιμή του βροχομέτρου σημειοθετείται για περαιτέρω έλεγχο και γίνεται δεκτή η τιμή του βροχογράφου (εφόσον βεβαίως υπάρχουν στοιχεία ότι το όργανο λειτουργεί κανονικά).
- θ) Μία πολύ υψηλή τιμή βροχόπτωσης στο βροχόμετρο, εάν δεν υπάρχει βροχογράφος, η οποία κατά την κρίση του ελέγχοντος είναι τελείως ασυμβίβαστη με την ημερομηνία μέτρησης και τη θέση του σταθμού απορρίπτεται. Στην περίπτωση αυτή υπάρχει λάθος του παρατηρητή, όπως λάθος γραφής ή λάθος στην ογκομέτρηση του νερού οπότε γράφεται συνήθως πολλαπλάσιο του πραγματικού όγκου.
- ι) Μη αποδοχή μηνιαίας τιμής εφόσον δεν έγινε μέτρηση για περισσότερες από 10 ημέρες τον μήνα, ή ετήσιας τιμής εάν λείπουν οι τιμές για περισσότερους από τέσσερεις μήνες σε ένα έτος, Guide to climatological Practices, έκδοση του WMO No 100.
- κ) Κατά τη συσχέτιση βροχόπτωσης και ηλιοφάνειας του ίδιου ή παρακείμενων σταθμών, εάν σημειωθεί ύψος βροχής μία ημέρα που δεν παρουσιάστηκε νέφωση απορρίπτεται, (βεβαίως εξετάζεται η περίπτωση νυκτερινής βροχής).
- λ) Κατά τη συσχέτιση ύψους χιονιού και θερμοκρασίας του ίδιου ή παρακείμενων σταθμών, εάν σημειωθεί χιονόπτωση μία ημέρα που η ελάχιστη θερμοκρασία ήταν μεγαλύτερη των 0°C η μέτρηση αυτή απορρίπτεται.

Τα παραπάνω μας βοηθούν ώστε να καταστήσουμε την ιστορική χρονοσειρά των δεδομένων βροχής και χιονιού κατά το δυνατόν αξιόπιστη. Στη συνέχεια αυτή μέσω διαφόρων μεθόδων με χρήση H/Y θα υποστεί διάφορες επεξεργασίες και βελτιώσεις.

4.2 Κριτήρια (διαγνωστικές δοκιμές) για την αποδοχή δεδομένων και την κατάρτιση της επεξεργασμένης (μόνιμης) χρονοσειράς

Σ' αυτή τη φάση γίνεται προσπάθεια ανίχνευσης λαθών και ακραίων τιμών μέσω ηλεκτρονικών υπολογιστών, δηλαδή εισάγουμε τα δεδομένα της ιστορικής σειράς

στον Η/Υ και δημιουργούμε μηχανογραφικά πίνακες και διαγράμματα. Έτσι τα δεδομένα υπόκεινται εύκολα σε οπτικό έλεγχο και επεξεργάζονται με διάφορες διαγνωστικές δοκιμές οπότε σημειοθετούνται οι ακραίες ή ασυμβίβαστες τιμές για επαλήθευση.

Καταρχήν εισάγονται τα μετρητικά δεδομένα βροχής και χιονιού. Οι ταινίες και τα διαγράμματα των αυτογραφικών οργάνων (βροχογράμματα) απαιτούν, ως γνωστόν, ανάλυση για την εισαγωγή του ύψους, της διάρκειας και της έντασης (στιγμιαίας και μέσης) της βροχόπτωσης. Όταν τα βροχογράμματα αναλυθούν μπορούν στη συνέχεια οι τιμές που θα εξαχθούν να επεξεργαστούν με τις ίδιες μεθόδους.

Οι διαγνωστικές μέθοδοι που προτείνονται είναι 9 και φαίνονται στον πίνακα 2, προέρχονται από το πρόγραμμα HYMOS, έχουν προταθεί και εγκριθεί από την Τ.Ε.Ε. επιφανειακής υδρολογίας και θεωρούνται κατάλληλες και επαρκείς για τον προκαταρκτικό έλεγχο των δεδομένων βροχής και χιονιού.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Διαγνωστικές δοκιμές από το πρόγραμμα HYMOS

1. Σύγκριση σειρών. Είναι χρήσιμος για τη σύγκριση δύο πληκτρολογήσεων της ίδιας σειράς.
2. Πίνακας 3.1 Συνίσταται στη δημιουργία πίνακα της ημερήσιας τιμής της βροχής για ένα έτος.
3. Πίνακας 3.2 Συνίσταται στη δημιουργία πίνακα των μηνιαίων τιμών για το σύνολο της χρονοσειράς.
4. Πίνακας 3.3 και 3.3α. Συνίσταται στη δημιουργία πίνακα ημερήσιων τιμών βροχής γειτονικών σταθμών.
5. Πίνακας 3.4 Συνίσταται στη δημιουργία πίνακα ακραίων τιμών.
6. Πίνακας 3.5 Απαιτείται για τη δημιουργία του σχήματος 3.4 (double mass analysis).
7. Σχήμα 3.1 Συνίσταται στη δημιουργία διαγράμματος ημερήσιων τιμών για ένα υδρολογικό έτος.
8. Σχήμα 3.2 Συνίσταται στη δημιουργία διαγράμματος μηνιαίων τιμών για ένα υδρολογικό έτος.
9. Σχήμα 3.3 Συνίσταται στη δημιουργία διαγράμματος των αθροιστικών αποκλίσεων των μηνιαίων και ετήσιων υψών βροχής.
10. Σχήμα 3.4 Διπλή αθροιστική καμπύλη. Είναι διάγραμμα για τον εντοπισμό ανομοιογενειών στα ετήσια ύψη βροχής.

Από τις δοκιμές αυτές οι Νο 2, 3, 4 και 6 εφαρμόστηκαν στα βροχομετρικά δεδομένα των σταθμών Κ. Νευροκοπίου και Απολακκίας Ρόδου της υπηρεσίας μας, στα πλαίσια μιας υποδειγματικής μελέτης που έγινε σε συνεργασία με το ΕΜΠ και το ΥΒΕΤ για τον εντοπισμό δυσκολιών και προβλημάτων στην εφαρμογή των προτεινομένων διαγνωστικών δοκιμών.

Αναλυτικά οι διαγνωστικές μέθοδοι που περιέχονται στον πίνακα 2 συνίστανται στα εξής:

4.2.1 Διαγνωστική δοκιμή Νο 1 (VII 1.2. Listing of series). Αυτή συνίσταται από σύγκριση δύο πληκτρολογήσεων της ίδιας σειράς, μπορεί δε να γίνει με δύο τρόπους:

- α) Πληκτρολόγηση των δεδομένων από ένα πρόσωπο και έλεγχο των πληκτρολογηθέντων από άλλο περισσότερο έμπειρο.
- β) Πληκτρολόγηση των δεδομένων από δύο διαφορετικά πρόσωπα και έλεγχό τους. Η μέθοδος αυτή έχει το μειονέκτημα ότι απαιτεί μεγάλη απασχόληση προσωπικού.

4.2.2 Διαγνωστική δοκιμή Νο 2 (VII 1.3. Screening of daily data). Συνίσταται από δημιουργία πινάκων των ημερήσιων τιμών βροχής για ένα έτος (πίνακας 3.1) και εξαγωγή: μηνιαίας τιμής, μέσης μέγιστης και ελάχιστης μηνιαίας τιμής, ημερών βροχής, αριθμού μετρήσεων, αριθμού ελλειπουσών τιμών, ετήσιου ύψους βροχής καθώς και της τυπικής απόκλισης.

Έτσι γίνεται οπτικός έλεγχος της σειράς. Στη συνέχεια εντοπίζονται και σημειοθετούνται οι ακραίες τιμές που οφείλονται σε απότομες μεταβολές. Αμφισβητούμενες τιμές θεωρούνται

- α) οι τιμές που η απόλυτη τιμή της διαφοράς τους από τη μέση τιμή υπερβαίνει το τριπλάσιο της τυπικής απόκλισης, (HYMOS),
- β) οι τιμές που υπερβαίνουν τη μέση τιμή κατά 2.5 σ, και
- γ) οι τιμές που υπερβαίνουν μία μέγιστη τιμή που ορίζεται από τον αρμόδιο υδρολόγο κατά περίπτωση (τύπος οργάνου, γεωγραφικές συντεταγμένες σταθμού, μικροκλίμα περιοχής, κλπ.).

Επίσης στους πίνακες αυτούς σημειώνονται με (+) ή (-) οι τιμές που είναι μεγαλύτερες ή μικρότερες από κάποιες σταθερές τιμές που καθορίζονται κατά περίπτωση. Οι αμφισβητούμενες τιμές δεν απορρίπτονται αλλά υπόκεινται σε περαιτέρω επαλήθευση. Επίσης αναφέρουμε ότι εάν κάποιο μήνα εμφανίζονται ελλείπουσες τιμές περισσότερες από 10 δεν εξάγεται μηνιαία τιμή. Guide to climatological Practices, έκδοση του WMO No 100.

4.2.3 Διαγνωστική δοκιμή No 3 (VII 1.2. Listing of monthly data). Συνίσταται από δημιουργία πινάκων των μηνιαίων τιμών για το σύνολο της χρονοσειράς (Πίνακας 3.2). Εξάγονται: ετήσια σύνολα, μέσες μέγιστες και ελάχιστες μηνιαίες τιμές, αριθμός ετών παρατηρήσεων, αριθμός ελλειπουσών τιμών, τυπική απόκλιση, μέση τυπική απόκλιση. Με τη βοήθεια των πινάκων αυτών γίνεται οπτικός έλεγχος της σειράς και εντοπίζονται και σημειοθετούνται ακραίες τιμές με τις μεθόδους που αναφέρονται και στη διαγνωστική δοκιμή No 2. Επίσης αναφέρουμε ότι εάν σε κάποιο έτος εμφανίζονται ελλείπουσες μηνιαίες τιμές περισσότερες από 4 δεν εξάγεται ετήσιο σύνολο (WMO 100).

4.2.4 Διαγνωστική δοκιμή No 4 (VII 1.4 και VII 1.5 Tabulation and comparison of series). Συνίσταται από δημιουργία πινάκων των αυτών ημερήσιων τιμών γειτονικών σταθμών που παρουσιάζουν βεβαίως σχετικά υψηλό συντελεστή γραμμικής συσχέτισης $\geq 70\%$. Η μέθοδος αυτή συνίσταται στη διάγνωση σφαλμάτων της κατηγορίας δ του πίνακα 1 (καταγραφή τιμής σε λάθος ημερομηνία, Πίνακας 3.3).

Ο αριθμός των γειτονικών σταθμών που μπορεί να συμμετέχουν σ' αυτή τη δοκιμή μπορεί να είναι μέχρι 6 (HYMOS) ή μέχρι 8 (WMO).

Παραλλαγή αυτής της μεθόδου είναι η σύγκριση διορθωμένων και βελτιωμένων τιμών ενός σταθμού βάσης με τις υπό έλεγχο τιμές άλλων σταθμών.

4.2.5 Διαγνωστική δοκιμή No 5 (VII 1.6 Listing of extremes less/greater than). Συνίσταται από δημιουργία πινάκων με ημερήσιες ακραίες τιμές (πίνακας 3.4). Εδώ σημειώνονται με (+) οι μεταβλητές που είναι μεγαλύτερες και με (-) οι τιμές που είναι μικρότερες από κάποια οριακή τιμή. Οι οριακές αυτές τιμές ορίζονται από τον αρμόδιο υδρολόγο κατά περίπτωση. Η δοκιμή αυτή είναι χρήσιμη για τον προσδιορισμό και εντοπισμό ακραίων τιμών.

4.2.6 Διαγνωστική δοκιμή No 6 (VII 2.1 Times series graphs, daily data). Συνίσταται από δημιουργία διαγράμματος των ημερήσιων τιμών για ένα υδρολογικό έτος (σχ. No 3.1). Στο διάγραμμα αυτό εμφανίζονται και εντοπίζονται οι μέσες τιμές, οι ακραίες τιμές και γενικά οι μεταβολές και διακυμάνσεις της ημερήσιας βροχόπτωσης. Με τη μέθοδο αυτή μπορεί να γίνει και σύγκριση των ημερήσιων τιμών βροχής γειτονικών σταθμών (μέχρι 5 σταθμών).

4.2.7 Διαγνωστική δοκιμή No 7 (VII 2.2 και VII 2.3 Time series graphs, monthly data). Συνίσταται από δημιουργία διαγράμματος των μηνιαίων τιμών για ένα υδρολογικό έτος, ή των μηνιαίων τιμών για περισσότερα έτη (σχ. 3.2). Στο διάγραμμα εμφανίζονται οι μέσες τιμές, οι ακραίες τιμές και γενικά οι μεταβολές και διακυμάνσεις των μηνιαίων βροχοπτώσεων. Με τη μέθοδο αυτή μπορεί να γίνει και σύγκριση των μηνιαίων βροχών γειτονικών σταθμών (μέχρι 5) εάν διαθέτουν κατάλληλο συντελεστή γραμμικής συσχέτισης.

4.2.8 Διαγνωστική δοκιμή No 8 (VII 2.5 Residual mass analysis). Συνίσταται από δημιουργία μιας καμπύλης στην οποία εμφανίζονται οι αθροιστικές αποκλίσεις των μηνιαίων και ετήσιων υψών βροχής από τις αντίστοιχες μέσες τιμές, έτσι δίνεται μια συνοπτική εικόνα των βροχερών και ξηρών περιόδων. Συγκεκριμένα μια προς τα επάνω καμπύλη δείχνει μία ακολουθία πάνω από τις μέσες τιμές. Μία οριζόντια καμπύλη δείχνει μια ακολουθία περίπου στις μέσες τιμές. Μία προς τα κάτω καμπύλη δείχνει μια ακολουθία κάτω από τις μέσες τιμές.

4.2.9 Διαγνωστική δοκιμή No 9 (VII 4 Double mass analysis). Με τη μέθοδο αυτή γίνεται έλεγχος και εντοπισμός ανομοιογενιών στα ετήσια ύψη βροχής γειτονικών σταθμών με συγγενείς υδρολογικές συνθήκες, εφόσον ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης των σταθμών είναι υψηλός, δηλαδή μπορεί να εφαρμοστεί για $\sigma \geq 70\%$.

Βασίζεται στο γεγονός ότι τα αθροιστικά ύψη βροχής ακολουθούν λόγω του χαρακτήρα τους γραμμικό συνδυασμό.

Για την εφαρμογή της μεθόδου απαιτείται ένας ή περισσότεροι σταθμοί βάσης, δηλαδή σταθμοί οι οποίοι πρέπει να διαθέτουν μακρά περίοδο παρατηρήσεων και υψηλή ομοιογένεια δεδομένων (Πίνακας 3.5). Με βάση τα δεδομένα των παραπάνω σταθμών ελέγχονται τα δεδομένα του υπό έλεγχο σταθμού.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται στο διάγραμμα 3.4 (διάγραμμα διπλής αθροιστικής καμπύλης - double mass curve). Εάν η καμπύλη αυτή έχει την εμφάνιση συνεχούς ευθείας σημαίνει ότι υπάρχει ομοιογένεια δεδομένων του υπό έλεγχο σταθμού, εάν παρουσιαστούν σημαντικές αποκλίσεις από την ευθύγραμμη διαδρομή σημαίνει ότι υφίστανται σημαντικά σφάλματα και τα δεδομένα των περιόδων που αποκλίνουν πρέπει να ελεγχθούν εκ νέου και να βελτιωθούν.

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. WMO, Guide to Hydrological practices: Volume 1 (1981) No 168
2. WMO, Guide to Climatological practices (1989) No 100
3. WMO, Machine processing of Hydrometeorological data, (1971) No 275.
Technical note No 115
4. WMO, Guide to meteorological instrument and observing practices (1971) No 8
5. Θ.Σ. Ξανθόπουλος, Μαθήματα Στατιστικής Υδρολογίας, Τεύχος Α, Θεσ/νίκη 1972
6. Π. Τσουμάνης, Εμπειρία από τη χρήση της Ολλανδικής βάσης υδρολογικών δεδομένων "HYMOS", Αρ. Τεύχους 6/1 (1992)
7. Delft Hydraulics "Ολλανδική βάση δεδομένων HYMOS"
8. Ν. Δρής, "Ενημέρωση σε σχέση με τα διεθνή πρότυπα επεξεργασίας και αρχειοθέτησης δεδομένων βροχής-χιονιού", Αρ. Τεύχους 5/3 (1992)

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1

Δημιουργία πίνακα ημερήσιας τιμής
Διαγνωστική δοκιμή N.2

Daily data and statistics of series TEST1 PHS 1 Year = 1980

Day	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
1	.00	.00	.00	2.10	4.50	.00	.00	8.40†	.00	.00	15.60†	5.70
2	9.20	.00	.00	.00	.00	8.80†	.00	.00	9.90	.00	12.80†	3.10
3	.00	2.60†	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00-	.00
4	.00	.00	.00	5.70†	.00	.00	11.40†	.00	.00	.00	.00	3.40
5	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00-	.00	.00	.00	.00	2.00
6	6.80	.00	2.90	.00	1.30	.00	.00	.00	.00	4.40	.00	.00
7	.00	.00	1.20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
8	.00	.00	4.60	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.40
9	.00	.00	.00	.00	3.60	.00	.00	.00	.00	17.60+	2.70	.00
10	.00	.00	.00	5.20	4.90	.00	.00	.00	.00	.00-	1.70	.00
11	.00	.00	.00	.00	2.30	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
12	.00	.00	.00	.00	19.80†	.00	.00	.00	.00	7.80	.00	.00
13	.00	.00	8.80	.00	.00-	.00	.00	3.70	.00	17.20	.00	.00
14	.00	.00	2.50	.00	7.80	.00	.00	.00	.00	.00-	.00	.00
15	.00	.00	.00	.00	10.80	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
16	9.20	.00	15.40†	.00	.00-	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
17	.00	.00	4.20-	.00	.00	5.80	.00	5.20	.00	1.10	.00	.00
18	.00	.00	1.30	.00	.00	3.80	2.00	.00	.00	.00	.00	.00
19	.00	.00	.00	1.60	8.20	.00	.00	.00	.00	.00	.00	13.00†
20	1.60	.00	.00	1.70	2.00	.00	.00	.00	.00	24.00†	.00	3.50
21	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	32.80†	.00	3.20
22	.00	.00	.00	1.70	.00	.00	.00	.00	.00	1.40-	.00	1.60
23	.00	.00	.00	.00	2.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
24	.00	.00	6.20	.00	20.00†	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
25	.00	.00	.00	.00	.00-	.00	.00	.00	13.00†	.00	.00	.00
26	8.20	.00	1.80	2.20	.00	.00	4.20	.00	6.50	7.00	.00	5.70
27	18.20†	.00	.00	2.40	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
28	.00-	.00	.00	1.20	.00	.00	.00	.00	3.10	.00	.00	.00
29	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
30	.00	††††††††	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
31	.00	††††††††	.00	††††††††	.00	††††††††	.00	.00	††††††††	.00	††††††††	.00
Data	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Eff ²	31	29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Miss	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sum	53.20	2.60	48.90	23.80	87.20	18.40	17.60	17.30	32.50	113.30	32.80	42.60
Mean	1.72	.09	1.58	.79	2.81	.61	.57	.56	1.08	3.65	1.09	1.37
Min.	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00
Max.	18.20	2.60	15.40	5.70	20.00	8.80	11.40	8.40	13.00	32.80	15.60	13.00
High	14.07	1.51	11.45	5.22	18.65	6.47	6.98	5.99	10.31	27.60	11.79	9.50
Numb	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1
Low	-10.63	-1.33	-8.30	-3.64	-13.02	-5.24	-5.84	-4.87	-8.14	-20.30	-9.61	-6.75
Numb	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Annual values:

Data	366 † Sum	490.200 † Minimum	.000 † Too low	0
Effective	366 † Mean	1.339 † Maximum	32.800 † Too high	14
Missing	0			

Exceedance of:

- Lower bound (mean- 3.00†stdv) marked with †
- Upper bound (mean+ 3.00†stdv) marked with †
- Rate of rise (10.00) marked with +
- Rate of fall (10.00) marked with -

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2

Δημιουργία πίνακα μηνιαίων τιμών.
Διαγνωστική δοκιμή N3

Monthly data and statistics of series T3371 Period: 1953-1991

Year	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Year
1953/1954	-99.00†	-99.00†	-99.00†	15.70	22.50	55.30	.00	119.90†	65.50	13.50	.00	.00	-99.00
1954/1955	.00	95.10	.00	74.40	61.00	61.00	73.00	53.90	32.60	17.50	6.30	.00	475.80
1955/1956	.00	.00	.00	.00	.00	.00	38.30	23.40	93.00	40.40	21.80	11.30	233.40
1956/1957	53.90	114.30	89.60	43.60	13.60	11.70	24.30	72.50	72.70	93.50†	29.90	63.40	694.50
1957/1958	34.90	15.30	57.20	20.00	50.30	25.20	1.20	.00	.00	.60	15.90	13.60	235.10
1958/1959	29.10	126.10	79.50	79.50†	97.70†	93.80†	61.70	25.70	23.50	37.70	35.50	13.90	699.70
1959/1970	.00	25.20	123.70†	61.00	50.50	78.70	25.60	88.90	27.80	63.30	13.30	.00	563.20
1970/1971	65.00	8.00	52.10	47.50	60.70	60.40	43.30	98.70	21.60	49.60	62.30	85.70†	695.10
1971/1972	23.50	13.30	50.00	50.40	98.30†	29.20	145.10†	51.10	27.30	80.10†	48.20	75.80	692.30
1972/1973	182.70†	23.00	.00	70.00	45.90	62.50	69.30	11.50	44.30	20.00	56.30	66.80	653.30
1973/1974	42.00	54.00	39.00	52.80	50.50	87.50	.00	62.40	39.00	.00	17.00	22.80	467.00
1974/1975	21.80	20.40	23.80	15.60	33.10	28.20	5.60	75.00	54.80	14.60	13.10	6.30	315.90
1975/1976	30.60	40.30	23.80	19.30	47.20	25.20	32.10	71.00	33.90	65.30	53.90	.00	443.20
1976/1977	64.30	65.10	26.40	27.40	16.60	8.60	16.50	57.20	169.70†	25.80	32.20	9.40	519.20
1977/1978	34.20	34.20	10.40	25.40	5.30	21.60	59.50	92.40	10.30	.00	53.90	36.60	383.80
1978/1979	37.30	24.40	63.90	39.20	60.20	14.80	60.50	49.10	12.60	46.80	98.20†	80.60†	607.60
1979/1980	108.00	45.60	26.80	53.20	2.60	48.90	23.60	67.20	18.40	17.60	17.30	32.50	431.90
1980/1981	115.30	32.60	42.80	43.10	49.10	7.70	15.30	43.30	4.10	22.50	75.20	9.00	459.00
1981/1982	47.60	105.80	63.10	13.40	40.40	27.20	68.70	13.00	.00	46.50	42.90	24.60	494.20
1982/1983	74.50	69.90	53.70	14.00	28.50	10.00	17.60	50.50	164.10†	32.00	60.10	33.50	628.40
1983/1984	16.60	49.20	45.00	18.00	51.50	49.50	29.20	.00	45.70	5.40	52.80	42.90	408.50
1984/1985	3.00	23.00	24.10	13.70	18.00	56.30	11.30	50.00	11.80	12.90	28.00	7.80	281.70
1985/1986	10.50	127.60†	3.00	25.20	69.70	25.10	12.50	50.70	64.40	13.40	14.80	29.20	466.10
1986/1987	13.00	21.50	15.30	61.30	43.60	64.30	33.70	23.40	.00	.50	29.80	12.40	324.00
1987/1988	.00	64.80	19.00	7.00	32.20	38.10	22.00	25.60	35.90	33.20	2.40	1.50	291.70
1988/1989	5.00	67.50	59.40	.00	4.60	50.30	35.20	23.80	95.90	34.60	2.90	32.50	427.90
1989/1990	25.00	30.80	28.60	.00	12.60	.00	74.20	44.00	21.60	24.90	18.50	20.90	302.10
1990/1991	.00	9.60	75.30	20.00	43.30	7.30	44.30	40.70	4.60	.00	30.40	-99.00†	-99.00

Statistics of series

Effective	27	27	27	26	26	26	26	26	26	26	26	27	26
Missing	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3
Mean	38.40	49.77	40.61	32.64	41.19	32.30	33.05	50.53	42.66	29.41	33.36	27.16	469.39
St.dev	41.62	37.44	29.73	23.03	27.19	27.29	31.51	29.62	42.94	24.62	23.65	25.76	147.47
Stdev/mean	1.08	.75	.73	.71	.66	.71	.83	.59	1.01	.64	.71	.95	.31
Minimum	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	.00	233.40
Maximum	132.70	127.60	123.70	79.50	93.30	95.80	145.10	119.90	169.70	93.50	98.20	85.70	699.70
L.bound	-44.84	-25.10	-18.25	-13.43	-13.19	-16.29	-24.97	-8.71	-43.22	-19.82	-13.96	-24.37	
N.lass	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
U.bound	121.64	124.64	100.08	78.71	95.57	92.69	101.06	109.73	128.34	78.65	60.67	78.68	
N.high	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	2	

Overall figures

=====

Number of years	29
Number of data	343
Number of missing data	15 for threshold -99.000
Number of data too low	0
Number of data too high	15
Sum of data	.12785E+05
Mean of data	38.50
St. deviation of data	31.73

Exceedance of:

- Lower bound (mean- 2.00†stdv) exceeded with 1
- Upper bound (mean+ 2.00†stdv) exceeded with 1

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3

Δημιουργία πίνακα ημερήσιων τιμών γειτονικών σταθμών 17
 Διαγνωστική δοκιμή N.4

Tabulation of series, Year 1980

Year	mth	day	hr	si	=====Data=====		
					TEST1	TEST2	TEST3
					PH	PH	HH
1980	2	22	0	1	.00	.00	2.65
1980	2	23	0	1	.00	.00	2.52
1980	2	24	0	1	.00	.50	2.45
1980	2	25	0	1	.00	.00	2.39
1980	2	26	0	1	.00	.00	2.25
1980	2	27	0	1	.00	.00	2.18
1980	2	28	0	1	.00	.00	2.12
1980	2	29	0	1	.00	.00	2.15
1980	3	1	0	1	.00	.00	1.98
1980	3	2	0	1	.00	.00	1.94
1980	3	3	0	1	.00	.00	1.98
1980	3	4	0	1	.00	.00	2.89
1980	3	5	0	1	.00	.00	2.85
1980	3	6	0	1	2.90	.00	2.83
1980	3	7	0	1	1.20	4.00	2.75
1980	3	8	0	1	4.60	4.00	2.52
1980	3	9	0	1	.00	1.00	4.72
1980	3	10	0	1	.00	.00	4.23
1980	3	11	0	1	.00	1.00	4.73
1980	3	12	0	1	.00	.00	3.78
1980	3	13	0	1	8.80	.00	3.25
1980	3	14	0	1	2.50	.00	3.17
1980	3	15	0	1	.00	.00	2.97
1980	3	16	0	1	15.40	.00	3.96
1980	3	17	0	1	4.20	24.00	5.03
1980	3	18	0	1	1.30	13.50	4.22
1980	3	19	0	1	.00	.00	3.65
1980	3	20	0	1	.00	.00	3.43
1980	3	21	0	1	.00	.00	3.59
1980	3	22	0	1	.00	.00	4.92
1980	3	23	0	1	.00	.00	4.90
1980	3	24	0	1	6.20	.00	4.70
1980	3	25	0	1	.00	.00	3.87
1980	3	26	0	1	1.80	.00	3.42
1980	3	27	0	1	.00	21.00	3.49
1980	3	28	0	1	.00	11.00	3.17
1980	3	29	0	1	.00	.00	3.10
1980	3	30	0	1	.00	.00	3.05
1980	3	31	0	1	.00	.00	2.92
1980	4	1	0	1	2.10	3.00	2.87
1980	4	2	0	1	.00	1.00	2.85
1980	4	3	0	1	.00	17.00	2.83
1980	4	4	0	1	5.70	.00	2.80
1980	4	5	0	1	.00	.00	2.95
1980	4	6	0	1	.00	.00	3.00
1980	4	7	0	1	.00	.00	3.05
1980	4	8	0	1	.00	7.00	2.93
1980	4	9	0	1	.00	8.00	2.85
1980	4	10	0	1	5.20	.00	2.67
1980	4	11	0	1	.00	7.00	3.05
1980	4	12	0	1	.00	.00	3.10
1980	4	13	0	1	.00	.00	3.03

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.3.α

Δημιουργία πίνακα ημερήσιων τιμών γειτονικών σταθμών.
Διαγνωστική δοκιμή N.4

Comparison between series TEST1 PH3 1 and TEST3 HH3-1Year 1963

```

=====Data=====
Year month   day   hour sub.i TEST1   PH3 1*TEST3   HH3 1
1963    10     1     0     1   -1.00         .57
1963    10     2     0     1   -1.00         .57
1963    10     3     0     1   -1.00         .57
1963    10     4     0     1   -1.00         .60
1963    10     5     0     1   -1.00         .61
1963    10     6     0     1   -1.00         .61
1963    10     7     0     1   -1.00         .61
1963    10     8     0     1   -1.00         .61
1963    10     9     0     1   -1.00         .61
1963    10    10     0     1   -1.00         .89
1963    10    11     0     1   -1.00         .97
1963    10    12     0     1   -1.00        1.23
1963    10    13     0     1   -1.00        1.18
1963    10    14     0     1   -1.00        1.06
1963    10    15     0     1   -1.00         .98
1963    10    16     0     1   -1.00         .93
1963    10    17     0     1   -1.00         .96
1963    10    18     0     1   -1.00         .95
1963    10    19     0     1   -1.00         .91
1963    10    20     0     1   -1.00         .90
1963    10    21     0     1   -1.00         .90
1963    10    22     0     1   -1.00         .91
1963    10    23     0     1   -1.00         .92
1963    10    24     0     1   -1.00         .92
1963    10    25     0     1   -1.00         .96
1963    10    26     0     1   -1.00        1.38
1963    10    27     0     1   -1.00        1.41
1963    10    28     0     1   -1.00        1.79
1963    10    29     0     1   -1.00        2.24
1963    10    30     0     1   -1.00        1.49
1963    10    31     0     1   -1.00        1.24
1963    11     1     0     1   -1.00        1.21
1963    11     2     0     1   -1.00        1.20
1963    11     3     0     1   -1.00        1.19
1963    11     4     0     1   -1.00        1.16
1963    11     5     0     1   -1.00        1.12
1963    11     6     0     1   -1.00        1.00
1963    11     7     0     1   -1.00         .96
1963    11     8     0     1   -1.00         .92
1963    11     9     0     1   -1.00         .90
1963    11    10     0     1   -1.00         .89
1963    11    11     0     1   -1.00         .87
1963    11    12     0     1   -1.00         .85
1963    11    13     0     1   -1.00         .85
1963    11    14     0     1   -1.00         .84
1963    11    15     0     1   -1.00         .85
1963    11    16     0     1   -1.00         .86
1963    11    17     0     1   -1.00         .86

```

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.4

Δημιουργία πίνακα ακραίων τιμών. Διαγνωστική δοκιμή N.5

Series TEST1 FHS 1 less than C,250 or greater than 15.000
 Year 1980

=====Data=====

Year	month	day	hour	sub.i	Value
1980	10	31	0	1	.00 -
1980	11	1	0	1	15.60 +
1980	11	3	0	1	.00 -
1980	11	4	0	1	.00 -
1980	11	5	0	1	.00 -
1980	11	6	0	1	.00 -
1980	11	7	0	1	.00 -
1980	11	8	0	1	.00 -
1980	11	11	0	1	.00 -
1980	11	12	0	1	.00 -
1980	11	13	0	1	.00 -
1980	11	14	0	1	.00 -
1980	11	15	0	1	.00 -
1980	11	16	0	1	.00 -
1980	11	17	0	1	.00 -
1980	11	18	0	1	.00 -
1980	11	19	0	1	.00 -
1980	11	20	0	1	.00 -
1980	11	21	0	1	.00 -
1980	11	22	0	1	.00 -
1980	11	23	0	1	.00 -
1980	11	24	0	1	.00 -
1980	11	25	0	1	.00 -
1980	11	26	0	1	.00 -
1980	11	27	0	1	.00 -
1980	11	28	0	1	.00 -
1980	11	29	0	1	.00 -
1980	11	30	0	1	.00 -
1980	12	3	0	1	.00 -
1980	12	6	0	1	.00 -
1980	12	7	0	1	.00 -
1980	12	9	0	1	.00 -
1980	12	10	0	1	.00 -
1980	12	11	0	1	.00 -
1980	12	12	0	1	.00 -
1980	12	13	0	1	.00 -
1980	12	14	0	1	.00 -
1980	12	15	0	1	.00 -
1980	12	16	0	1	.00 -
1980	12	17	0	1	.00 -
1980	12	18	0	1	.00 -
1980	12	23	0	1	.00 -
1980	12	24	0	1	.00 -
1980	12	25	0	1	.00 -
1980	12	27	0	1	.00 -
1980	12	28	0	1	.00 -
1980	12	29	0	1	.00 -
1980	12	30	0	1	.00 -
1980	12	31	0	1	.00 -

Διαγνωστική δοκιμή Ν.9

Double mass analysis

Test series: TEST2 P62 1

Weight

Base series: TEST1 P62 1 1.00

1 Period	Base			Test			Ratios	
	2 Amount %%	3 Cum %%	4 Perc	5 Amount %%	6 Cum %%	7 Perc	8 (6)/(3)	9 (7)/(4)
1977 10	34.2	34.	1.9	3.0	3.	.1	.09	.07
1977 11	34.2	68.	3.7	59.0	62.	2.6	.91	.70
1977 12	10.4	79.	4.3	122.0	184.	7.7	2.34	1.79
1978 1	25.4	104.	5.7	116.5	301.	12.6	2.63	2.21
1978 2	5.3	110.	6.0	136.0	437.	16.3	3.99	3.06
1978 3	21.6	131.	7.1	58.8	495.	20.7	3.78	2.90
1978 4	59.5	191.	10.4	38.9	534.	22.4	2.80	2.15
1978 5	92.4	283.	15.4	.3	535.	22.4	1.69	1.45
1978 6	10.3	293.	16.0	.0	535.	22.4	1.62	1.40
1978 7	.0	293.	16.0	.0	535.	22.4	1.62	1.40
1978 8	53.9	347.	18.9	.0	535.	22.4	1.54	1.15
1978 9	36.6	384.	20.9	13.0	548.	22.9	1.43	1.10
1978 10	37.3	421.	23.0	65.0	613.	25.6	1.45	1.12
1978 11	24.4	445.	24.3	40.0	653.	27.3	1.46	1.12
1978 12	63.9	509.	27.8	221.0	674.	36.6	1.71	1.32
1979 1	39.2	549.	29.9	161.5	1055.	44.2	1.92	1.48
1979 2	60.2	609.	33.2	53.5	1111.	45.5	1.62	1.40
1979 3	14.8	624.	34.0	115.0	1226.	51.3	1.97	1.51
1979 4	80.3	704.	38.4	1.0	1227.	51.3	1.74	1.34
1979 5	49.1	753.	41.1	24.0	1251.	52.3	1.66	1.28
1979 6	12.6	766.	41.7	.0	1251.	52.3	1.63	1.25
1979 7	46.8	813.	44.3	.0	1251.	52.3	1.54	1.18
1979 8	98.2	911.	49.6	.0	1251.	52.3	1.37	1.05
1979 9	60.6	971.	54.0	.0	1251.	52.3	1.26	.97
1979 10	108.0	1079.	59.9	10.5	1261.	52.8	1.15	.88
1979 11	45.6	1145.	62.4	152.5	1414.	59.2	1.23	.95
1979 12	26.8	1172.	63.9	114.0	1528.	63.9	1.30	1.00
1980 2	2.6	1174.	64.0	127.5	1653.	69.3	1.41	1.08
1980 3	48.9	1223.	66.7	79.5	1735.	72.6	1.42	1.09
1980 4	23.8	1247.	68.0	43.0	1778.	74.4	1.43	1.09
1980 5	87.2	1334.	72.7	47.0	1825.	76.4	1.37	1.05
1980 6	18.4	1353.	73.7	.0	1825.	76.4	1.35	1.04
1980 7	17.6	1370.	74.7	.0	1825.	76.4	1.33	1.02
1980 8	17.3	1388.	75.6	.0	1825.	76.4	1.31	1.01
1980 9	32.5	1420.	77.4	.0	1825.	76.4	1.28	.99
1980 10	113.3	1533.	83.6	.0	1825.	76.4	1.19	.91
1980 11	32.8	1566.	85.4	17.0	1842.	77.1	1.18	.90
1980 12	42.6	1609.	87.7	91.0	1933.	80.9	1.20	.92
1981 1	43.1	1652.	90.0	292.0	2225.	93.1	1.35	1.03
1981 2	49.1	1701.	92.7	142.0	2367.	99.1	1.39	1.07
1981 3	7.7	1709.	93.1	18.0	2385.	99.6	1.40	1.07
1981 4	15.3	1724.	94.0	4.5	2389.	100.0	1.39	1.06
1981 5	4.1	1728.	94.2	.0	2389.	100.0	1.38	1.06
1981 7	22.5	1751.	95.4	.0	2389.	100.0	1.36	1.05
1981 8	75.2	1826.	99.5	.0	2389.	100.0	1.31	1.00
1981 9	9.0	1835.	100.0	.0	2389.	100.0	1.30	1.00

ANNEX 2

Examples of daily rainfall data as received, with suggested corrections

Example (a): Rainfall (mm) recorded on incorrect dates (error type 2a)

Station (ident. number)	Date: (January 1966)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
110 520		10.0	34.3	10.0			2.8	7.3	0.3	11.2	
110 550		15.3	33.3	8.8			3.2	9.5		10.5	
110 570		←	7.5	49.0	9.9	←		2.7	10.0		13.1
110 600		9.9	33.8	10.3			1.7	10.5		11.0	
110 650		21.6	44.0	13.5			2.6	12.6		14.0	
Suggested correction											
110 570		7.5	49.0	9.9			2.7	10.0		13.1	

Example (b): Rainfall (mm) accumulated over more than one day (error type 2b)

Station (ident. number)	Date: (November 1964)	17	18	19	20	21	22	23	24	25
141 400		16.2	0.4	5.5	8.8	18.8	34.2	3.5	9.1	0.5
141 750		23.2	3.3	4.2	8.6	11.2	45.6	3.9	13.6	1.1
141 800 †		16.3	8.6		16.2		38.0		18.2	1.5
141 850		18.5	2.3	3.9	8.1	12.5	39.1	3.1	9.9	3.2
141 920 †		19.0		11.2		13.0	36.0		18.1	1.2
141 950		22.5	5.7	4.6	8.4	3.1	42.6	3.4	23.1	2.6
Suggested corrections										
141 800 †		16.3	8.6	(3.0	16,2 5.0	8.2)	38.0	4.0	14.2	1.5
141 920 †		19.0	5.0	(6.0	11,2 8.0	5.0)	36.0	4.0	14.1	1.2

Example (c): Rainfall (mm) data missing on a certain day (error type 2c)

Station (ident. number)	Date: (December 1965)	23	24	25
134 700		18.1	17.5	0.1
134 850 Δ		12.1		
134 870		12.0	20.2	
134 950		10.2	20.0	
Suggested correction				
134 850		12.1	20.0	

Example (d): Mistake by misplacing the decimal point (error type 2d)

Station (ident. number)	Date: (November 1964)	18	19	20	21	22	23
211 600		10.8	28.9	120.3	60.7	2.3	28.3
212 350 +		15.6	23.9	71.8	6.7 +	8.3	21.4
213 400		12.9	18.2	95.0	81.0	11.0	21.3
212 600		16.1	29.6	86.5	78.1	8.9	24.4
Suggested correction							
212 350 -		15.6	23.9	71.8	67.0 -	8.3	21.4

Example (e): Mistakes produced by copying error (error type 2d)

Station (ident. number)	Date: (November 1964)	20	21	22	23
210 600		67.0	28.7	3.8	11.2
210 800		101.5	48.1	6.7	22.0
210 950		65.5	42.5	9.5	12.9
210 970 +		64.0	61.0	59.0 +	19.0
Suggested correction					
210 970 +		64.0	61.0	9.0	19.0

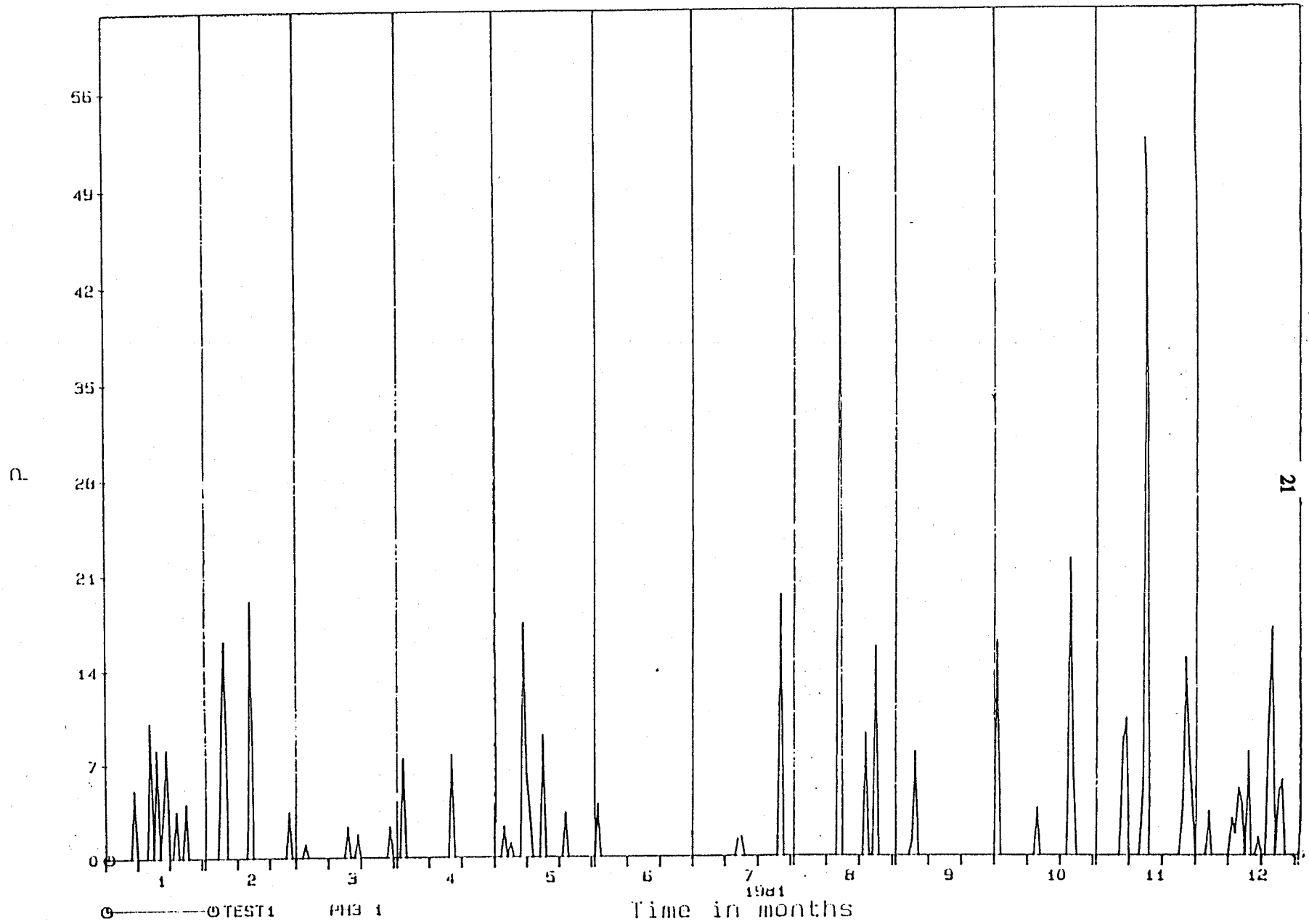
Example (f): Observations made at the correct hour (error type 2e)

Station (ident. number)	Date: (October 1965)	4	5	6	7	8	23	24	25
221 350		1.0		11.9	2.8		5.7	10.3	3.7
221 450 -		2.2		4.2	9.6	1.0		16.5	8.2
221 500		0.6		17.5	5.0	5.0	12.3	7.6	3.2
221 600				12.3	4.0		12.7	10.8	3.0

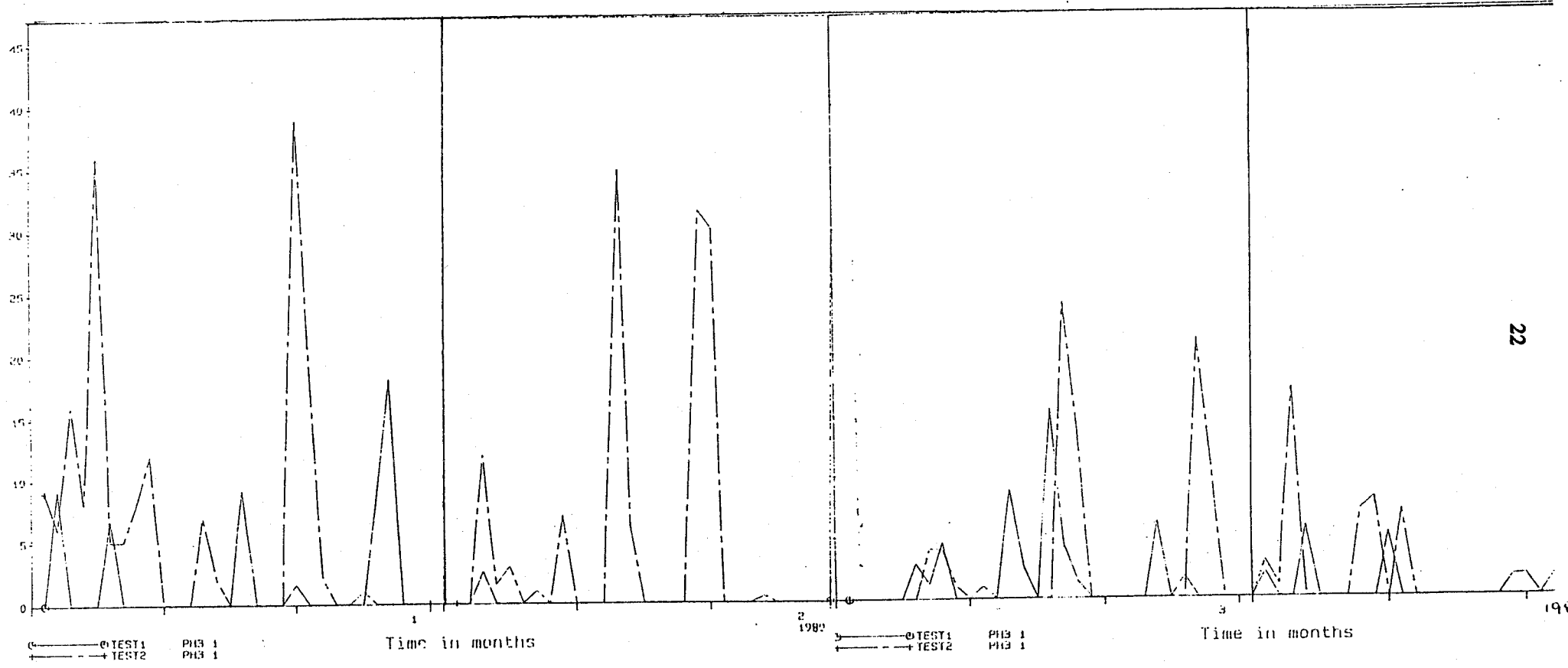
Suggested correction

221 450

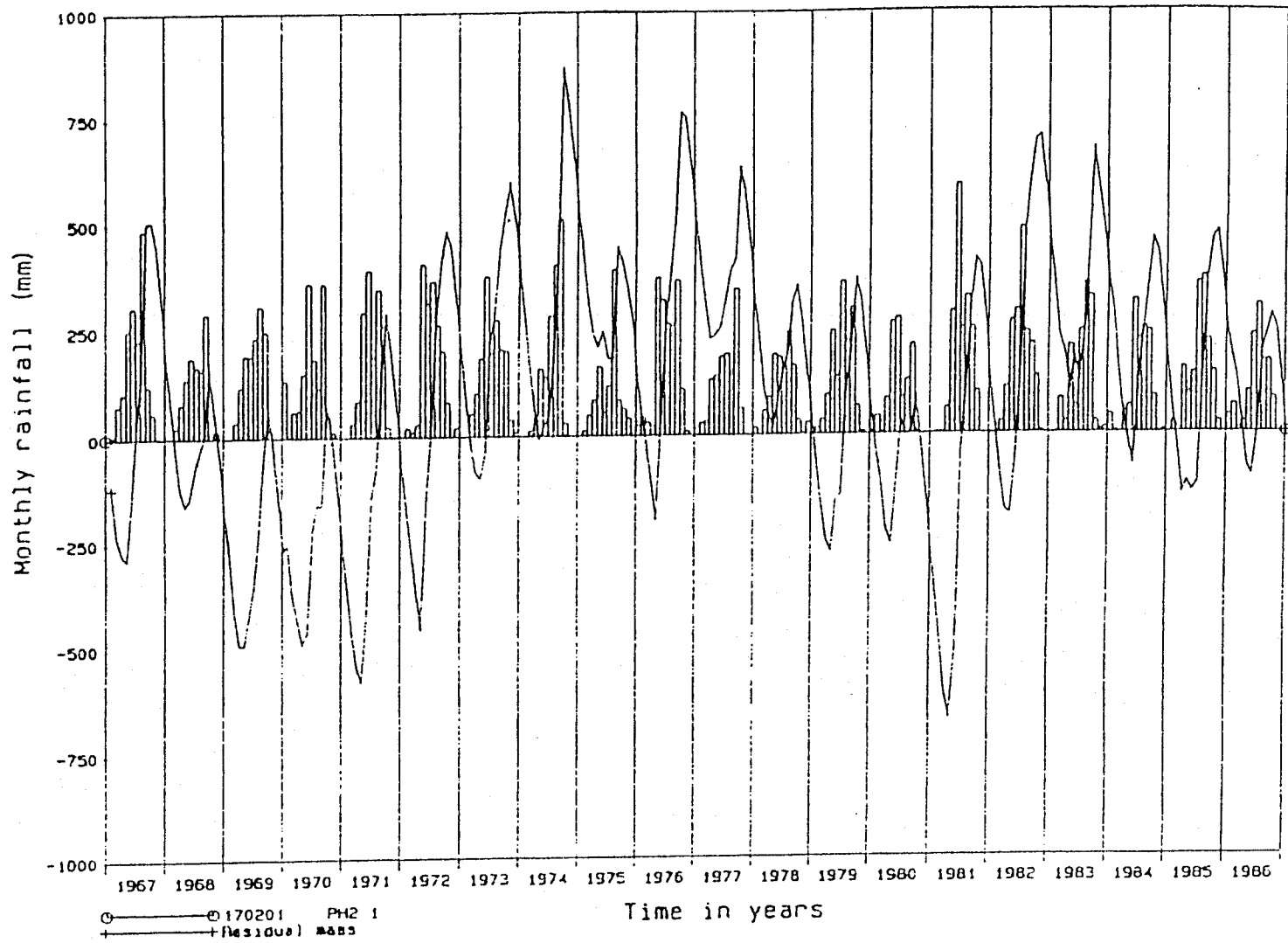
It appears that the observer at the station 221 450 systematically makes rainfall observations too early. But no possibility exists to correct for this deviation from punctuality. Therefore, rainfall data for the individual dates are cancelled, and the monthly total of rainfall only is considered to be valid.



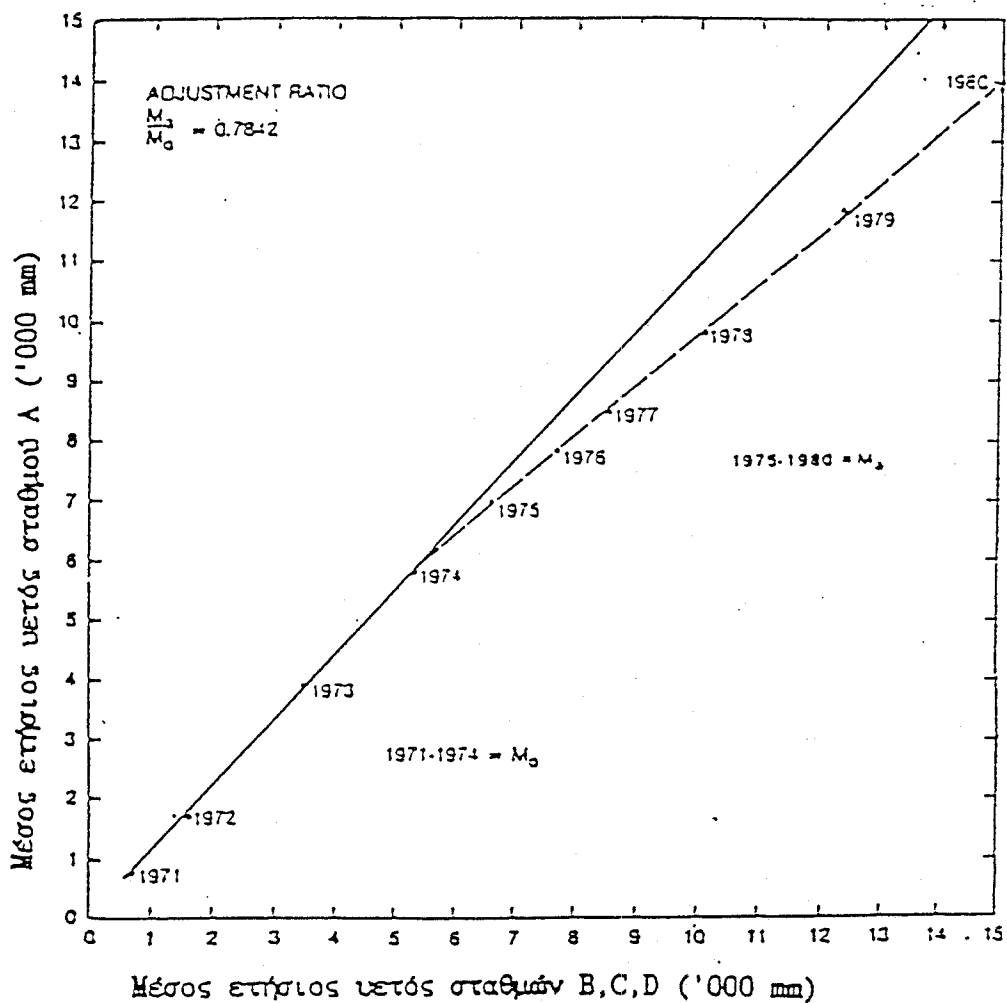
Σχήμα 3.1 Διάγραμμα ημερήσιων τιμών για ένα υδρολογικό έτος .
 Διαγνωστική δοκιμή N.6



Σχήμα 3.2. Διάγραμμα μηνιαίων τιμών για ένα υδρολογικό έτος.
 Διαγνωστική δοκιμή N.7



Σχήμα 3.3. Διάγραμμα αθροιστικών αποκλίσεων μηνιαίων και ετήσιων υψών βροχής.
 Διαγνωστική δοκιμή N.8



Σχήμα 3.4. Καμπύλη διπλής μάζας (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 απο το 1975.