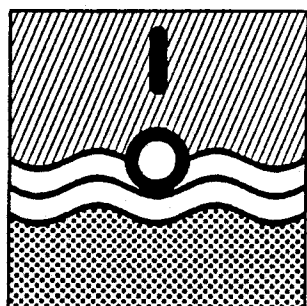


ΥΔΡΟΣΚΟΠΙΟ

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

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΓΕΩΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΥΔΡΟΛΟΓΙΑΣ

MINISTRY OF AGRICULTURE
DIVISION OF GEOLOGY AND HYDROLOGY

ΥΠΑΡΧΟΥΣΑ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ
ΠΑΡΟΧΗΣ-ΣΤΑΘΜΗΣ-ΣΤΕΡΕΟΠΑΡΟΧΗΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ (ΥΠ.ΓΕ, ΙΓΜΕ)

STANDARDISATION OF STAGE-DISCHARGE-
SEDIMENT DISCHARGE DATA IN GREECE
(Min. Agriculture, IGMR)

Επ. Λιανός

Ep. Lianos

Αριθμός τεύχους 7/9
Report number

ΑΘΗΝΑ - ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 1993
ATHENS - NOVEMBER 1993

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	Περίληψη	1
1.	Παροχή	2
	1.1 Γενικά	2
	1.2 Μέτρηση παροχής	2
	1.3 Μέθοδος μέτρησης παροχής φυσικού υδατορεύματος	2
	1.4 Μέτρηση παροχής σε ορθογωνική διατομή	4
	1.5 Φύλλο μέτρησης παροχής και παράδειγμα συμπλήρωσης	4
	1.6 Συχνότητα μετρήσεων - οδηγίες	6
2.	Στάθμη	9
	2.1 Γενικά	9
	2.2 Προσδιορισμός στάθμης	9
	2.3 Τρόπος λήψεως σταθμημετρικής παρατήρησης	9
	2.4 Σταθμημετρικός πήχυσ	9
	2.5 Σταθμηγράφος	10
	2.6 Ταινίες καταγραφής στάθμης	10
3.	Δεδομένα που αφορούν το Ι.Γ.Μ.Ε.	11
	3.1 Γενικά	11
	3.2 Παροχή-μέθοδος μέτρησης	11
	3.3 Φύλλο μέτρησης παροχής	12
	3.4 Στάθμη	13
	3.5 Στερεοπαροχή	13
	Βιβλιογραφία	14

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα εργασία αναφέρεται ο τρόπος μέτρησης παροχής των ποταμών και χειμάρρων που εφαρμόζεται από την Υπηρεσία Εγγείων Βελτιώσεων του Υπουργείου Γεωργίας.

Όπως είναι γνωστό η παροχής ενός υδατορεύματος είναι $Q = V \cdot S$

$Q =$ παροχή

$V =$ ταχύτης ύδατος

$S =$ υγρή διατομή

Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος υπολογισμού της παροχής είναι η λεγόμενη "αριθμητική μέθοδος" και ειδικότερα η μέθοδος της "μέσης διατομής". Το ΥΠ.ΓΕ. εκτελεί και μετρήσεις στάθμης σε υδατορεύματα, χειμάρρους, ποταμούς και λίμνες, χρησιμοποιώντας σταθμημετρικούς πήχεις και σταθμηγράφους. Οι σταθμηγράφοι καταγράφουν τη στάθμη σε εβδομαδιαία ή μηνιαία βάση.

Η εκτέλεση της μέτρησης παροχής υδατορευμάτων και στάθμης γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο και από το Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (Ι.Γ.Μ.Ε.)

SUMMARY

This report refers to a technique for measuring the discharge in rivers and torrents, applied by the Land Reclamation Service of the Ministry of Agriculture.

The water discharge is

$$Q = V \cdot S$$

where

S is the cross section of water (L^2)

$V =$ is the mean velocity over the cross section (LT^{-1})

The discharge is calculated numerically from depth-velocity measurements. The Ministry of Agriculture performs measurements of stage in torrents, rivers and reservoirs using stage gauges or level recorders.

The Institute of Geological and Mining Research uses the same measurement technique for the discharge as that used by the Ministry of Agriculture.

1. ΠΑΡΟΧΗ

1.1. Γενικά

Το Υπ. Γεωργίας στα πλαίσια των διαφόρων υδρολογικών, υδρογεωλογικών, υδραυλικών μελετών, αρδευτικών έργων και κατασκευών, εκτελεί μετρήσεις παροχής και στάθμης σε υδατορεύματα τα οποία είναι ποταμοί έως μικροχείμαρροι. Η εκτέλεση των υδρομετρήσεων γίνεται από Γεωλόγους της Υπηρεσίας Εγγείων Βελτιώσεων ή από έμπειρο τεχνικό προσωπικό των Νομαρχιακών Υπηρεσιών του Υπουργείου Γεωργίας.

1.2. Μέτρηση παροχής

Υπάρχουν πολλοί τρόποι μέτρησης της παροχής ανάλογα με το είδος του υδατορεύματος που μετράται. Το Υπ. Γεωργίας χρησιμοποιεί τους γνωστούς μιλίσκους οι οποίοι χωρίζονται σε κατηγορίες ανάλογα με το μέγεθος των ταχυτήτων που μετρούν. Μεγάλοι ποταμοί όπως π.χ. ο Πηνειός μετρώνται χρησιμοποιώντας μεγάλους μιλίσκους σε συνδυασμό με εναέριο μεταφορέα. Μικρά υδατορεύματα (χείμαρροι, αύλακες κ.λπ.) μετρώνται με μικρούς μιλίσκους.

Όπως είναι γνωστό η παροχή ενός υδατορεύματος δίδεται από τον τύπο: $Q = V \cdot S$
όπου: $Q =$ παροχή (m^3/sec)

$V =$ ταχύτητα νερού (m/sec)

$S =$ επιφάνεια υγρής διατομής (m^2)

1.3. Μέθοδος μέτρησης παροχής φυσικού υδατορεύματος

Η χρησιμοποιούμενη μέθοδος μέτρησης της ταχύτητας του νερού ενός υδατορεύματος στο Υπουργείο Γεωργίας είναι η λεγόμενη "αριθμητική μέθοδος" και ειδικότερα η μέθοδος της "μέσης διατομής".

Θεωρούμε ότι η υγρή διατομή αποτελείται (βλέπε σχ.1) από ένα αριθμό τμημάτων που το καθένα περιορίζεται από δυο διαδοχικές κατακορύφες (π.χ. τμήμα 1=ΟΑΗ, τμήμα 2=ΑΗΘΒ κ.λπ.).

Η μέτρηση της ταχύτητας του διερχομένου νερού γίνεται επί των κατακορύφων αυτών.

Εάν το ολικό βάθος είναι μικρότερο των 0,60m τότε η μέτρηση της κατακορύφου είναι μόνο μία π.χ. Επί της κατακορύφου ΑΗ (βλέπε σχ.1) η μέτρηση γίνεται μόνο στο σημείο (α) στο 40% του ολικού βάθους από τον πυθμένα.

Εάν το βάθος είναι από 0,60m έως 3,00m τότε εκτελούνται δύο μετρήσεις επί της

αυτής κατακορύφου και σε βάθος 20% και 80% από τον πυθμένα, π.χ. Επί της κατακορύφου ΒΘ (σχ.1), έγιναν δύο μετρήσεις στα σημεία (γ) και (β).

Σε κάθε κατακόρυφο ορίζεται η μέση τιμή ταχύτητας, που προκύπτει από το άθροισμα των ταχυτήτων που μετρήθηκαν διαιρούμενο δια του αριθμού των μετρήσεων. π.χ. Αν η ταχύτητα του νερού στα σημεία (β) και (γ) επί της κατακορύφου ΒΘ, είναι αντίστοιχα V_{β} και V_{γ} . Τότε η μέση ταχύτητα του νερού επί της κατακορύφου αυτής θα είναι:

$$\frac{V_{\beta} + V_{\gamma}}{2} = \bar{V}_1 \quad (1)$$

Αντίστοιχα σκεπτόμενοι για την κατακόρυφο (ΓΙ) θα έχουμε:

$$\frac{V_{\delta} + V_{\epsilon}}{2} = \bar{V}_2 \quad (2)$$

Αν το συνολικό βάθος που μετρήθηκε στις κατακορυφές (ΒΘ) και (ΓΙ) είναι αντίστοιχα d_1 και d_2 και αν η οριζόντια απόσταση μεταξύ αυτών των κατακορυφών είναι (β), τότε η παροχή του τμήματος είναι:

$$q = \left(\frac{\bar{V}_1 + \bar{V}_2}{2} \right) \left(\frac{d_1 + d_2}{2} \right) \beta \quad (3)$$

Το άθροισμα των παροχών όλων των τμημάτων ισούται με την ολική παροχή του υδατορεύματος.

$$Q_{ολ} = q_1 + q_2 + q_3 \dots$$

Εάν η διατομή του υδατορεύματος είναι όπως στο σχ.1, που συνήθως αντιπροσωπεύει εκείνη των ποταμών, χειμάρρων κ.λπ., τότε οι πρόσθετες παροχές του πρώτου και τελευταίου τμήματος ΟΑΗ και ΜΖΝ (σχ.1) υπολογίζεται θεωρώντας ότι η ταχύτητα του νερού στην όχθη (απόσταση από την αρχή μηδέν) είναι μηδενική. Εφαρμόζοντας την προηγούμενη εξίσωση (3), η παροχή του τμήματος ΟΑΗ θα είναι:

$$q = \left(\frac{V_a + 0}{2} \right) \left(\frac{d_a + 0}{2} \right) \beta \quad (4)$$

όταν ΟΑ=β.

1.4. Μέτρηση παροχής σε ορθογωνική διατομή

Εάν η κοίτη του υδατορεύματος είναι διευθετημένη (π.χ. τσιμενταύλακες) ορθογωνικής ή τραπεζοειδούς μορφής, τότε οι παροχές των δύο ακραίων τμημάτων υπολογίζεται ως εξής: (βλέπε σχ.2). Ο μιλίσκος τοποθετείται σε πολύ μικρή απόσταση από την αρχή (από το σημείο 0), αλλά με την προϋπόθεση η έλικα του οργάνου να βρίσκεται πάντοτε μέσα στο νερό. Η ταχύτητα του νερού στο σημείο (α) εκφράζει την ταχύτητα επί της κατακορύφου AB αλλά συγχρόνως και ολοκλήρου του τμήματος OABΓ ή OAB (σχ.2α και 2β).

1.5. Φύλλο μέτρησης παροχής και παράδειγμα συμπλήρωσής του

Μέρος του φύλλου μέτρησης παροχής συμπληρώνεται από τον υδρομετρητή στον τόπο της εκτέλεσης της υδρομέτρησης και ολοκληρώνεται δια της επεξεργασίας των παρατηρήσεων στο γραφείο.

Στο έντυπο αυτό αναφέρονται τα εξής:

- Τίτλος φορέα
- Ημερομηνία εκτέλεσης της μέτρησης
- Ονοματεπώνυμο υδρομετρητή
- Νομός, υδρολογική λεκάνη και ακριβής θέση όπου γίνεται μέτρηση παροχής
- Τύπος και N^ο χρησιμοποιηθέντος μιλίσκου και N^ο χρησιμοποιηθείσας έλικας
- Αριθμός στροφών μεταξύ δυο διαδοχικών αναγνώσεων του μετρητή στροφών
- Ανάγνωση παρακευμένου σταθμημέτρου

Οι κάθετες στήλες του εντύπου περιλαμβάνουν τα εξής:

- Απόσταση απ' αρχής (στήλη 1)

Είναι η οριζόντια απόσταση μεταξύ όχθης και της εκάστοτε κατακορύφου επί της οποίας γίνεται η τοποθέτηση του μιλίσκου.

- Ολικό βάθος (στήλη 2)

Είναι η απόσταση μεταξύ επιφανείας του υδατορεύματος και πυθμένα.

- Βάθος παρατήρησης % (στήλη 3)

Η % του ολικού βάθους απόσταση από τον πυθμένα του υδατορεύματος, που τοποθετείται ο μιλίσκος για την εκτέλεση της υδρομέτρησης.

π.χ. 20%, 80% κ.λπ.

- Αναγνώσεις

Κατά την εκτέλεση της μέτρησης η έλικα περιστρέφεται με συχνότητα ανάλογη της ταχύτητας του νερού.

Σε ορισμένο χρονικό διάστημα, που είναι 60 δευτερόλεπτα (στήλες 5 και 7) καταγράφεται στον μετρητή στροφών του μυλίσκου ο αριθμός στροφών της έλικας (στήλες 4 και 6).

Οι αναγνώσεις είναι δυο και από αυτές εξάγεται ο μέσος όρος (rev/sec) στήλες 8 και 9.

- Αριθμός στροφών (στήλη 10)

Γράφεται εκ νέου ο μέσος όρος των στροφών της έλικας στον καθορισμένο χρόνο.

- sec ανά αριθ. στροφών (στήλη 11)

(Δεν συμπληρώνεται)

- Στροφές ανά sec (στήλη 12)

Το πηλίκον του αριθμού που εκφράζει τον μέσο όρο στροφών της έλικας δια τον αριθμό δευτερολέπτων.

- Ταχύτης m/sec (στήλη 13)

Κάθε μυλίσκος συνοδεύεται από πίνακες ταχυτήτων

Για κάθε αριθμό στροφές/sec αντιστοιχεί και μία ταχύτητα που εκφράζεται σε m/sec και αναφέρεται στο εκάστοτε σημείο επί της κατακορύφου όπου εκτελείται η μέτρηση.

Εάν τα σημεία επί της ίδιας κατακορύφου είναι δυο ή περισσότερα τότε εξάγεται ο μέσος όρος αυτών και συμπληρώνεται η ανάλογη στήλη (στήλη 14)

Στο τμήμα που ορίζεται από δυο διαδοχικές κατακορύφους αντιστοιχεί ταχύτητα του ύδατος ίση με το άθροισμα των μέσων όρων των ταχυτήτων επί κάθε κατακορύφου, διαιρούμενο δια του δύο (στήλη 15) βλέπε Σχ.3

- Υγρή διατομή

Είναι το εμβαδόν της διατομής που καθορίζεται από το διαβρεχόμενο τμήμα της κοίτης και την επιφάνεια του υδατορεύματος και ο υπολογισμός γίνεται ανάλογα με το γεωμετρικό σχήμα στο οποίο ομοιάζει περισσότερο που εκφράζεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

- Παροχή ($Q = m^3/sec$)

Η στήλη αυτή εκφράζει την παροχή που προκύπτει από την ταχύτητα ενός τμήματος επί την επιφάνεια της αντίστοιχης υγρής διατομής.

Τέλος προσθέτοντας τις επί μέρους παροχές προκύπτει η ολική παροχή του υδατορεύματος. Στην άλλη όψη του φύλλου μέτρησης παροχής αναφέρονται μερικές γενικές παρατηρήσεις προς τον υδρομετρητή. Στην συνέχεια υπάρχει χώρος για την απεικόνιση του σκαριφήματος της υγρής διατομής των κατακορύφων που εκτελούνται οι

μετρήσεις κ.λπ. Το φυλλάδιο που περιγράψαμε είναι και το μοναδικό που συμπληρώνεται και αποθηκεύεται στο αρχείο του ΥΠ.ΓΕ.

1.6. Συχνότητα μετρήσεων - οδηγίες

Στο ΥΠ.ΓΕ. οι υδρομετρήσεις εκτελούνται με συχνότητα μία μέτρηση ανά 15 ημέρες ή ανά μήνα από ειδικούς υπαλλήλους τους λεγόμενους υδρομετρητές. Η εκπαίδευση τους γίνεται στις περιφερειακές Δ/νσεις ή στις Νομαρχιακές Υπηρεσίες του ΥΠ.ΓΕ. από προσωπικό ειδικευμένο στην εργασία αυτή. Από την Κεντρική Υπηρεσία αποστέλλονται κατά καιρούς διάφορες τεχνικές οδηγίες για την αντιμετώπιση των διαφόρων προβλημάτων που πιθανόν παρουσιάζονται.

Π.χ. το συνημμένο επεξηγηματικό φυλλάδιο που αφορά τις μετρήσεις παροχής υδατορεύματος.

Υ Π Ο Μ Ν Η Μ Α

- 1) Εάν το ολικό βάθος στη θέση που γίνεται η μέτρηση είναι μικρότερο των 60cm τότε ο μιλίσκος τοποθετείται στο 40% του ολικού βάθους από τον πυθμένα: π.χ. σημεία α και β (βλέπε σκαρίφημα).

$$\alpha = 40\% \times 0,17\text{m} = 7\text{cm}, \quad \beta = 40\% \times 0,36\text{m} = 14,5\text{cm}.$$

Εάν το ολικό βάθος είναι μεγαλύτερο από 60cm τότε στην ίδια θέση γίνονται δύο μετρήσεις στο 20% και 80% του ολικού βάθους από τον πυθμένα, π.χ. σημεία γ_1 , γ και δ_1 , δ κ.λπ.

$$\gamma_1 = 20\% \times 1,00\text{m} = 20\text{cm} \quad \gamma = 80\% \times 1,00\text{m} = 80\text{cm}$$

(Βλέπε φύλλο μετρήσεως παροχής, θέση (1))

- 2) Θεωρώντας ένα σταθερό χρόνο π.χ. 50sec παρατηρούμε πόσες στροφές του μιλίσκου έχει καταγράψει ο μετρητής (Στήλες 5 και 4).

Η μέτρηση επαναλαμβάνεται για δεύτερη φορά (στήλες 7 και 6) και βγάζουμε το μέσο όρο (στήλες 9 και 8). Στη στήλη 10 ξαναγράφεται ο μέσος όρος των στροφών σε 50sec.

Στη στήλη 12 γράφεται ο αριθμός των στροφών σε ένα (ένα) sec.

Από τους πίνακες ταχυτήτων, (που συνοδεύουν κάθε μιλίσκο) για την έλικα που χρησιμοποιήσαμε βρίσκουμε ποιά είναι η ταχύτητα του νερού στο σημείο που γίνεται η μέτρηση συναρτήσει των στροφών ανά δευτερόλεπτο. π.χ. Για 0,86 στροφές/sec με έλικα No.1 του μιλίσκου Α.ΟΤΤ No 12673 αντιστοιχεί ταχύτητα νερού 0,236 m/sec (Βλέπε φύλλο μέτρησης παροχής, θέση (1), στήλη 13)

- Η στήλη 14 είναι ο μέσος όρος ταχύτητας του νερού επί της αυτής καθέτου όταν επ' αυτής γίνονται δύο μετρήσεις στο 20% και 80% του βάθους. π.χ. $(0,305 + 0,425)/2 = 0,365$ (στα 3,5 μέτρα από της αρχής)

ή $(0,581 + 0,767)/2 = 0,674$ (στα 5,5 μέτρα από της αρχής).

- Η στήλη 15 είναι ο μέσος όρος της ταχύτητας του νερού του τμήματος που περιλαμβάνεται μεταξύ δύο καθέτων που γίνονται μετρήσεις.

π.χ. Στο τμήμα υγρής διατομής (Δ) (Βλέπε σκαρίφημα μεταξύ των καθέτων (Κ) και (Λ))

$$\text{Ταχύτητα τμήματος} = (0,365 + 0,674)/2 = 0,519 \text{ m/sec}.$$

- Στη στήλη 16 αναφέρεται το εμβαδόν σε m^2 της υγρής διατομής μεταξύ

δυο καθέτων (=εμβαδόν τμήματος)

π.χ. το τμήμα (Δ) έχει εμβαδόν

$$\frac{100+1,26}{2} \cdot 2 = 2,26m^2$$

(Το τμήμα (Δ) είναι περίπου Τραπεζίο).

- Στήλη 17: Αναγράφεται η παροχή σε m^3/sec του τμήματος.

π.χ. Τμήμα Δ: παροχή = $0,519 \times 2,26 = 1,174 m^3/sec$

Οι παροχές όλων των τμημάτων αθροίζονται και βρίσκουμε την ολική παροχή του ρεύματος.

2. ΣΤΑΘΜΗ

2.1. Γενικά

Το ΥΠ.ΓΕ. εκτελεί μετρήσεις στάθμης σε υδατορεύματα, χειμάρρους έως μεγάλους ποταμούς καθώς και σε λίμνες φυσικές ή τεχνητές. Στα υδατορεύματα οι μετρήσεις γίνονται σε σημεία όπου η κοίτη είναι διευθετημένη (επίστρωση τσιμέντου) π.χ. κάτω από γέφυρες ή η διευθέτηση γίνεται από το ΥΠ.ΓΕ. Εκτελούνται όμως και μετρήσεις στάθμης σε υδατορεύματα όπου η κοίτη δεν είναι διευθετημένη.

2.2. Προσδιορισμός στάθμης

Για τον προσδιορισμό της στάθμης σε μια διατομή υδατορεύματος είναι απαραίτητο να γνωρίζουμε το υψόμετρο του χαμηλότερου σημείου του πυθμένα που είναι συγχρόνως και το μηδέν του σταθμημέτρου (βάση σταθμημέτρου). Το σημείο αυτό εξαρτάται από ένα σταθερό σημείο που ονομάζεται REPER και η εξάρτηση ορίζεται πάνω ή κάτω από το REPER. Με τον τρόπο αυτό εάν γίνει χωροστάθμιση του Reper μπορούμε να προσδιορίσουμε το απόλυτο υψόμετρο του πυθμένα και επομένως της στάθμης. Στα φύλα σταθμημετρικών παρατηρήσεων που συμπληρώνονται στο ΥΠ.ΓΕ. αναφέρεται η μεταβολή στάθμης σε σχέση με τον πυθμένα (μηδέν σταθμημέτρου) ο οποίος συγχρόνως είναι εξαρτημένος από το Reper (Βλέπε φυλλάδιο σταθμημετρικών παρατηρήσεων). Κατά τον ίδιο τρόπο καταχωρούνται και οι σταθμημετρικές παρατηρήσεις όταν ο πυθμένας υφίσταται μεταβολές (μπάζωμα, διάβρωση), λαμβάνοντας ως υψόμετρο μηδέν του εκάστοτε νεοδημιουργούμενου πυθμένα.

2.3. Τρόπος λήψης σταθμημετρικής παρατήρησης

Στο ΥΠ.ΓΕ., οι σταθμημετρικές παρατηρήσεις λαμβάνονται:

1. με τον σταθμημετρικό πήχυ (σταθμήμετρο)
2. με τον σταθμηγράφο

Εμμεσα και κατά την εκτέλεση υδρομέτρησης (με μολίσκο) λαμβάνεται και σταθμημετρική παρατήρηση (βυθομέτρηση).

2.4. Σταθμημετρικός πήχυς

Συνήθης είναι κατασκευασμένος από μέταλλο και φέρει υποδιαίρεσεις σε εκατοστά του μέτρου; έχει μήκος ένα μέτρο και ανάλογα με το βάθος ενός υδατορεύματος χρησιμοποιούμε ένα ή περισσότερους πήχεις. Σε κάθε θέση υδατορεύματος όπου το

ΥΠ.ΓΕ. λαμβάνει σταθμημετρικές παρατηρήσεις χρησιμοποιείται ένα μόνο σταθμήμετρο και η λήψη της παρατήρησης γίνεται μία φορά το εικοσιτετραώρο και ειδικότερα την ογδόη πρωινή κάθε ημέρας. Το μηδέν του σταθμημέτρου τοποθετείται ή θεωρείται ότι έχει τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο της κοίτης του υδατορεύματος. Σταθμημετρική παρατήρηση δια του σταθμημετρικού πήχυ είναι η απλή ανάγνωση του ύψους πάνω από το μηδέν που έχει ανέλθει η στάθμη του ύδατος και η οποία καταχωρείται στο σχετικό φυλλάδιο. (Βλέπε συνημμένο φύλλο "Σταθμημετρικές παρατηρήσεις").

2.5. Σταθμηγράφος

Είναι όργανο ιδιαίτερα χρήσιμο εκεί όπου συμβαίνουν μεγάλες διακυμάνσεις παροχής σε μικρά διαστήματα, π.χ. σε χειμάρρους και ορμητικούς ποταμούς. Με το όργανο αυτό καταγράφεται σε ειδική χαρτοταινία κάθε μεταβολή στάθμης στο χρόνο. Οι μετρήσεις του οργάνου συσχετίζονται με τον πλησίον τοποθετημένο σταθμημετρικό πήχυ. Το ΥΠ.ΓΕ. χρησιμοποιεί σταθμηγράφους που αποτελούνται από καταγραφέα με πλωτήρα τοποθετημένο σε κατακόρυφο σωλήνα ηρεμίσσεως που συγκοινωνεί με το υδατόρευμα. Όταν ο πλωτήρας του οργάνου βρίσκεται στο χαμηλότερο σημείο του πυθμένα τότε η γραφίδα επί της ταινίας καταγραφής στάθμης θα είναι στην ένδειξη μηδέν (στάθμη ύδατος ίση με μηδέν). Οι χρησιμοποιούμενοι στο ΥΠ.ΓΕ. σταθμηγράφοι είναι διαφόρων κατασκευαστικών οίκων (SIAP, Steremat, Seba, A.OTT. - Stevens κ.α.) και είναι συνήθως εβδομαδιαίας καταγραφής αλλά υπάρχουν και μερικοί μηνιαίας καταγραφής. Αυτό σημαίνει ότι ο χρόνος που απαιτείται ώστε το τύμπανο πάνω στο οποίο βρίσκεται περιτυλιγμένη η ταινία καταγραφής, χρειάζεται μία εβδομάδα ή ένα μήνα για μία πλήρη περιστροφή. Οι σταθμηγράφοι του ΥΠ.ΓΕ. χαρακτηρίζονται από τις κλίμακες σύμφωνα με τις οποίες λειτουργούν και που είναι 1:2, 1:5, 1:10, 1:15. Αυτό σημαίνει ότι όταν η στάθμη ανέρχεται κατά πέντε εκατοστά τότε η γραφίδα του οργάνου ανέρχεται κατά 2.5 εκατοστά (κλίμαξ 1:2).

Για άνοδο στάθμης πέντε εκατοστά θα έχουμε άνοδο γραφίδας κατά ένα εκατοστό (κλίμαξ 1:5).

Για άνοδο στάθμης 10 εκατ., άνοδος γραφίδας ένα εκατοστό (κλίμαξ 1:10).

Για άνοδο στάθμης 15 εκατ., άνοδος γραφίδας ένα εκατοστό (κλίμαξ 1:15).

2.6. Ταινίες καταγραφής στάθμης

Οι χρησιμοποιούμενες στο ΥΠ.ΓΕ. ταινίες σταθμηγράφου είναι ανάλογες των σταθμηγράφων και είναι:

1. A.OTT KEMPTEN
2. SEBA - HYDROMETRIE
3. STEREMAT

Και οι τρεις αυτοί τύποι ταινίας είναι οκταήμερης καταγραφής και έχουν ωφέλιμο ύψος καταγραφής ίσον με 25 εκατοστά. Όταν το όργανο λειτουργεί υπό κλίμακα 1:2, 1:5, 1:10 η δυνατότητα μέγιστης καταγραφής στάθμης στις πιο πάνω ταινίες είναι αντίστοιχα 0,50, 1,25, 5,00 μέτρα αντίστοιχα.

4. SIAP. Είναι ταινία οκταήμερης καταγραφής με ωφέλιμο ύψος καταγραφής 40 εκατοστά. Όταν ο σταθμηγράφος λειτουργεί υπό κλίμακα 1:2, 1:5, 1:10 τότε η δυνατότητα καταγραφής στάθμης στην ταινία αυτή είναι αντίστοιχα 0,80, 2,00, 4,00 μέτρα.

5. LEUPOLD STEVENS. Είναι οκταήμερης καταγραφής με ωφέλιμο πλάτος ταινίας 30 εκατ. (Η ταινία αυτή τοποθετείται σε τύμπανο με οριζόντιο θέση). Για κλίμακες 1:2, 1:5, 1:10 η δυνατότητα μέγιστης καταγραφής είναι 0,60, 1,5, 3,00 μέτρα αντίστοιχα.

6. STEREMAT. Είναι μηνιαίας καταγραφής.

3. Δεδομένα που αφορούν το Ι.Γ.Μ.Ε.

3.1. Γενικά

Το Ι.Γ.Μ.Ε. εκτελεί μετρήσεις παροχής και λαμβάνει παρατηρήσεις στάθμης σε υδατορεύματα στα πλαίσια των υδρογεωλογικών μελετών που εκτελεί. Σε γενικές γραμμές ο τρόπος εκτέλεσης των παραπάνω εργασιών δεν διαφέρει από εκείνο που χρησιμοποιείται στο ΥΠ.Γ.Ε.

3.2. Παροχή - Μέθοδος μέτρησης

Στο Ι.Γ.Μ.Ε. για την μέτρηση της παροχής χρησιμοποιείται ο μεγάλος ή μικρός μυλίσκος, ανάλογα με την ταχύτητα του υδατορεύματος που μετράται και η μέτρηση γίνεται ως εξής:

Στην υγρά διατομή του υδατορεύματος (Σχ.3) έγιναν μετρήσεις ταχύτητας του νερού στα σημεία α,β,γ,δ και ε.

Η ταχύτητα του νερού στο σημείο π.χ. β, επί της κατακόρυφου ΒΒ', θεωρείται ότι είναι ίση με την ταχύτητα του νερού που διέρχεται από το τμήμα ΚΙΜΛ.

Η κατακόρυφος ΚΙ που ορίζει την μια πλευρά του τμήματος είναι στο μέσον του διαστήματος ΑΒ. Ομοίως η ΛΜ είναι στο μέσον του τμήματος ΒΓ κ.λπ.

Το αρχικό τμήμα ΟΗΘ και το τελευταίο ZEE' θεωρούνται ότι έχουν ταχύτητα νερού ίση με μηδέν.

Η παροχή για κάθε τμήμα είναι ίση με την ταχύτητα του νερού V που αντιστοιχεί στο τμήμα, επί την επιφάνεια του τμήματος E .

$$Q = V \cdot E \quad Q = m^3/s$$
$$V = m/s$$
$$E = m^2$$

Το άθροισμα των παροχών των τμημάτων δίδει την ολική παροχή του υδατορεύματος. Επισυνάπτεται συμπληρωμένο φύλλο μέτρησης παροχής, ως παράδειγμα, που χρησιμοποιείται από το Ι.Γ.Μ.Ε. στον τόπο λήψεως της μέτρησης.

3.3. Φύλλο μέτρησης παροχής

Στο φύλλο αυτό αναφέρονται

Όνομασία: είναι η ονομασία της θέσης μέτρησης.

Περιοχή: ονομασία της ευρύτερης περιοχής όπου βρίσκεται η θέση μέτρησης.

Νομός και Διοικητική Περιφέρεια.

Υψόμετρο: υψόμετρο πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας όπου βρίσκεται η θέση μέτρησης.

Συντεταγμένες.

Τύπος μυλίσκου: τύπος χρησιμοποιηθέντος μυλίσκου αριθμός του και αριθμός έλικας.

Εξισώσεις από τις οποίες υπολογίζεται η ταχύτητα του νερού.

Αύξων αριθμός καθέτου επί της οποίας γίνεται η μέτρηση.

Απόσταση από της αρχής σε μέτρα.

Ολικό βάθος του υδατορεύματος στην θέση της καθέτου όπου εκτελείται η μέτρηση.

** Συνήθως ο μυλίσκος που χρησιμοποιεί μεταλλική έλικα συνοδεύεται από τρεις ή περισσότερες έλικες.

Κάθε μια καλύπτει ένα διάστημα ταχύτητας του νερού. π.χ. η έλικα No.1 χρησιμοποιείται για ταχύτητα νερού από Α έως Β m/sec.

Η έλικα No.2 από Β έως Γ m/sec κ.λπ.

Αριθμός μετρήσεων στην κάθετο.

Βάθος μέτρησης: ανάλογα με το ολικό βάθος η μέτρηση μπορεί να γίνει στο 0,6, 0,2, 0,8 κ.λπ. του ολικού βάθους από την επιφάνεια.

Στροφές: Νο στροφών που έχουν καταγραφεί σε ορισμένο χρόνο.

Χρόνος: χρόνος που διαρκεί η μέτρηση, συνήθως 50sec.

Σε κάθε κάθετο η μέτρηση επαναλαμβάνεται πέντε φορές και εξάγεται ο μέσος όρος.

Η μέση ταχύτητα του νερού σε κάθε κάθετο προκύπτει από τους παρακάτω τύπους, ανάλογα το ολικό βάθος του ρεύματος (Βλέπε φύλλο μέτρησης).

Φύλλο μέτρησης παροχής Νο.2

Στο φύλλο αυτό αναφέρονται συγχρόνως και τα αποτελέσματα της μέτρησης (Βλέπε συνημμένο φύλλο).

- α. Παροχή (m^3/h).
- β. Εμβαδόν υγρής διατομής (m^2)
- γ. Μέσο βάθος υδατορεύματος (m)
- δ. Μέση ταχύτητα (m/sec)

3.4. Στάθμη

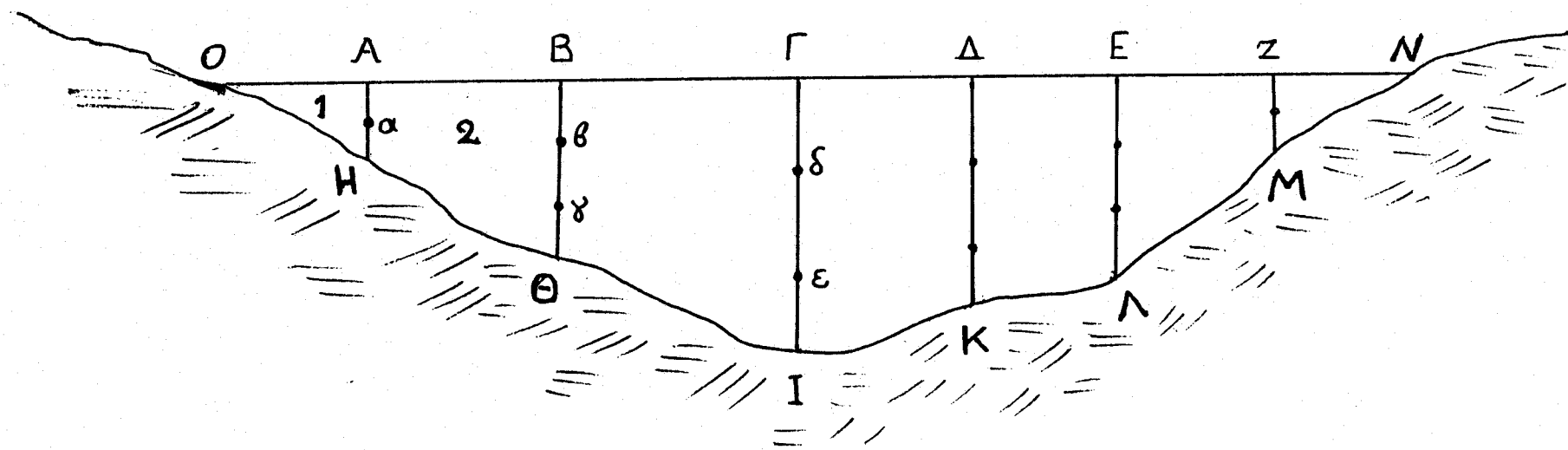
Το Ι.Γ.Μ.Ε. λαμβάνει παρατηρήσεις στάθμης υδατορευμάτων, λιμνών φυσικών και τεχνητών κ.λπ. χρησιμοποιώντας τις ίδιες μεθόδους και υδρολογικά όργανα με το Υπουργείο Γεωργίας.

3.5. Στερεοπαροχή

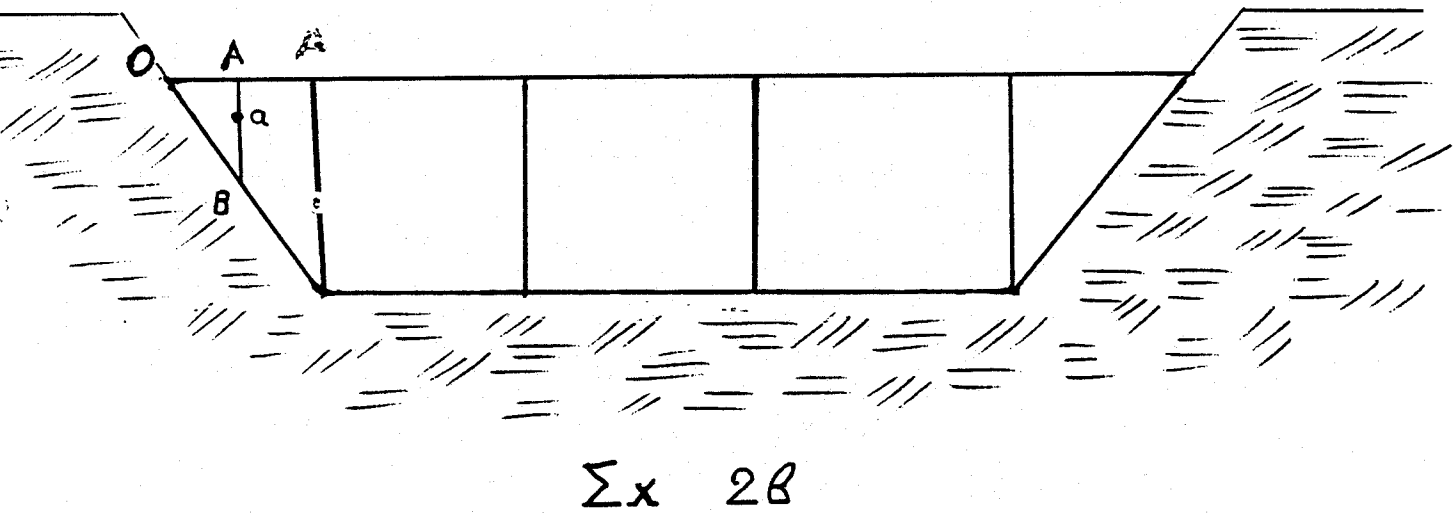
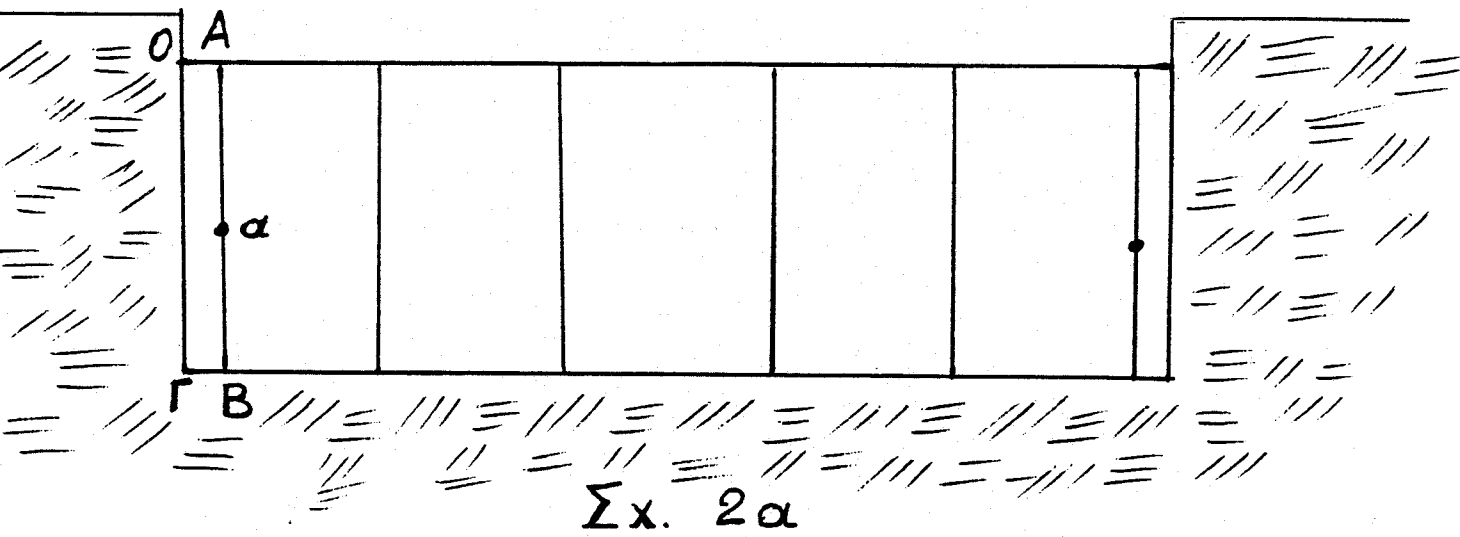
Στο Υπουργείο Γεωργίας και στο Ι.Γ.Μ.Ε. δεν γίνονται μετρήσεις στερεοπαροχής.

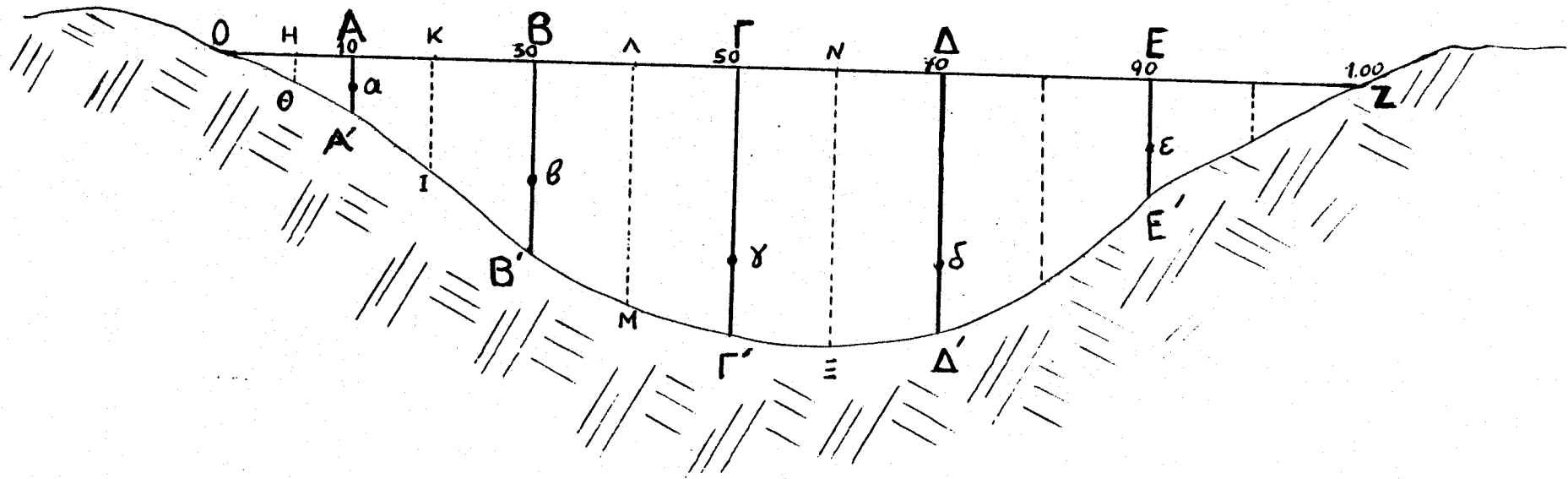
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- 1). Elementi di idrografia ed idrologia VOL II
Dino Tonini.- Padova, istituto di Idraulica dell' Universita.
- 2). Hydrologie de surface. M. Roche
Gautliier - Villars - Paris



$\Sigma x. 1$





Σχ. 3

ΦΥΛΙΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

N^o 2

ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ ΓΕΩΛΟΓΙΚΩΝ & ΜΕΤΑΛΛΕΥΤΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

Τομέας Υδρογεωλογίας Υδρογεωλογίας
Αθήνα

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΜΕ ΜΥΛΙΣΚΟ

ΔΕΔΟΜΕΝΑ

ΣΗΜ. ΜΕΤΡΗΣΗΣ:
ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ:
ΥΨΟΜΕΤΡΟ :ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ:
ΓΕΩΓΡ. ΠΛΑΤΟΣ:
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΜΕΤΡΗΣΙΣ :ΛΕΚΑΝΗ:
ΓΕΩΓΡ. ΜΗΚΟΣ:

ΑΡΙΘ. ΜΕΤΡ- ΣΗΣ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΗΝ ΟΧΘΗ	ΟΛΙΚΟ ΒΑΘΟΣ ΚΑΘΕΤΟΥ	ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΥΛΙΣΚΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ (sec)	ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΥΛΙΣΚΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ (sec)	ΣΤΡΟΦΕΣ ΜΥΛΙΣΚΟΥ	ΧΡΟΝΟΣ (sec)
0	0.0000	0.0000						
1	0.1000	0.1900	372.000	50.000				
2	0.3000	0.2300	593.000	50.000				
3	0.5000	0.1900	607.000	50.000				
4	0.7000	0.2300	714.000	50.000				
5	0.9000	0.1700	379.000	50.000				
6	1.0000	0.0000						

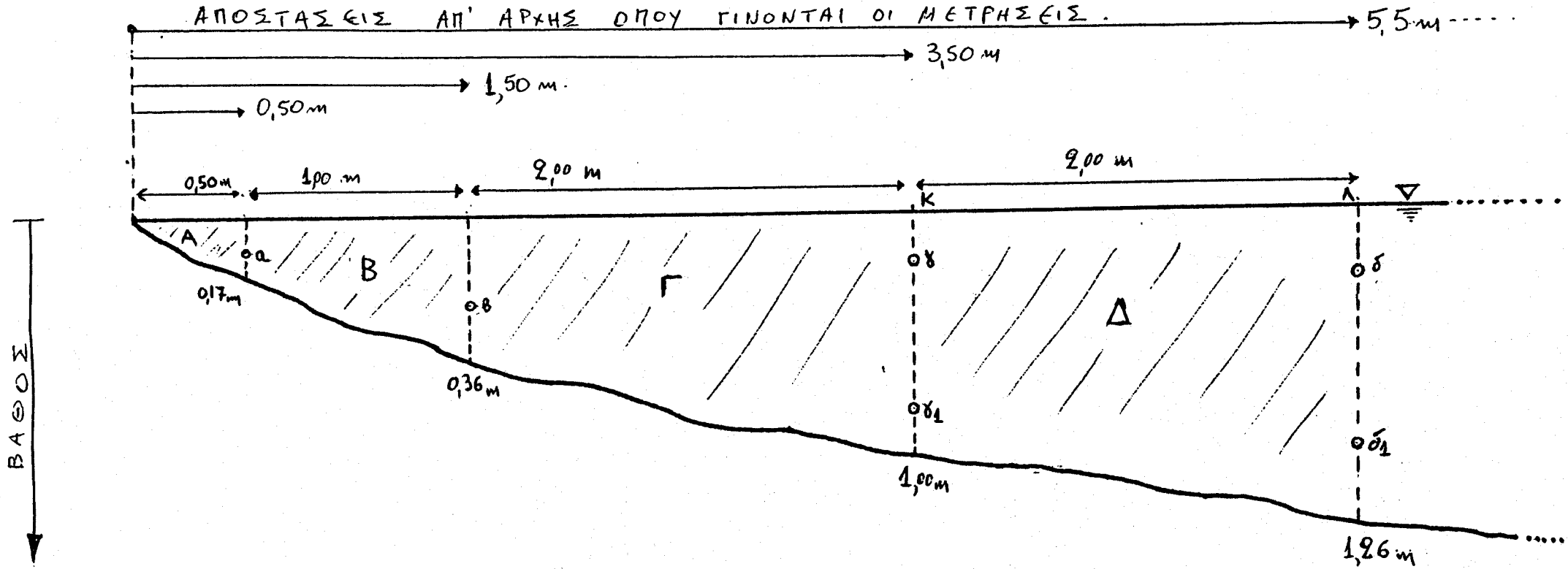
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΝΑΙ 823.5894 m³/hΤΟ ΕΜΒΑΔΟΝ ΤΗΣ ΤΟΜΗΣ ΕΙΝΑΙ .184 μ²

ΤΟ ΜΕΣΟ ΒΑΘΟΣ ΕΙΝΑΙ .2044444 μ

Η ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΙΝΑΙ 1.243341 μ/s

ΣΚΑΡΙΦΗΜΑ



Υγρή διατομή Βαυρελοποτάφου
 Θέση: (1).

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΝ ΓΡΑΦΕΙΟΝ

ΤΥΠ/ΜΥΛΙΣΚΟΥ 1077 Νο 1673 ΕΛΙΕ Νο 1

*Αριθ. στροφών μεταξύ δύο διαδοχικών αναγνώσεων μετρητού ή κυδωνισμού 12

ΦΥΛΛΟΝ

ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ 14-7-62

ΩΡΑ { *Εναρξιν 8+35
Λήξιν 11+00

ΝΟΜΟΣ

ΛΕΚΑΝΗ ΠΟΤΑΜΟΥ Βαυκαπόταμος

ΣΤΑΘΜΟΣ 'Επί οδού γεφύρας παρά Ασπροκάρσιον (σταθμηγραφικός)

ΕΚΤΕΛΕΣΑΣ ΤΗΝ ΜΕΤΡΗΣΙΝ Άλξ Γεωργίουρος

ΑΝΑΓΝ. ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΟΥ { *Εναρξιν 107
Λήξιν 102

*Απόστασις απ' άρχης	*Ολικόν βάθος	Βάθος παρατη- ρήσεως τοί %	*Αναγνώσεις						*Αριθμός στροφών	Sec ανά άριθμ. στροφ. τίτλακος	Στροφαί ανά Sec	Ταχύτης m/Sec.			*Υψος διατομή m ²	Παροχή m ³ /Sec
			1η		2α		Μέσος όρος					Σημείου	Μέσος όρος	Τμήματος		
			Μετρητ. ή Κωδων.	Χρόνου Sec	Μετ. ή Κωδων.	Χρόνου Sec	Μετρητ. ή Κωδων.	Χρόνου Sec								
			Θέσις (1)													
0	0,00	40	-	50	-	50	-	50								
0,5	0,17	40	-	»	-	»	-	»								
1,5	0,36	40	42	»	49	»	43	»	43	0,86	0,236	0,236	0,118	0,91	0,037	
3,5	1,00	20	56	»	58	»	57	»	57	1,14	0,305	0,365	0,300	1,36	0,408	
		80	80	»	82	»	81	»	81	1,62	0,425					
5,5	1,26	20	112	»	112	»	112	»	112	2,24	0,581	0,674	0,548	2,26	1,174	
		80	148	»	149	»	149	»	149	2,98	0,767				1,387	
7,5	1,66	20	78	»	76	»	77	»	77	1,54	0,405	0,620	0,647	2,92	1,889	
		80	160	»	160	»	160	»	160	3,20	0,835					
9,5	1,75	20	148	»	149	»	149	»	149	2,98	0,777	0,823	0,747	3,41	2,547	
		80	186	»	186	»	186	»	186	3,72	0,969					
11,5	1,82	20	152	»	150	»	151	»	151	3,02	0,788	0,925	0,899	3,57	3,213	
		80	204	»	204	»	204	»	204	4,08	1,082					
13,5	1,85	20	156	»	152	»	154	»	154	3,08	0,803	0,964	0,945	3,67	3,468	
		80	216	»	216	»	216	»	216	4,32	1,125					
15,5	1,98	20	150	»	152	»	151	»	151	3,02	0,788	0,956	0,960	3,83	3,706	
		80	215	»	217	»	216	»	216	4,32	1,125					
17,5	2,05	20	132	»	133	»	133	»	133	2,66	0,695	0,868	0,912	4,03	3,675	
		80	200	»	200	»	200	»	200	4,00	1,042					
19,5	2,09	20	124	»	123	»	124	»	124	2,48	0,638	0,757	0,812	4,14	3,362	
		80	168	»	167	»	168	»	168	3,36	0,877					
21,5	2,26	20	92	»	94	»	93	»	93	1,86	0,486	0,600	0,678	4,35	2,949	
		80	138	»	139	»	139	»	139	2,78	0,715					
23,5	2,00	20	30	»	32	»	31	»	31	0,62	0,178	0,351	0,475	4,26	2,024	
		80	100	»	100	»	100	»	100	2,00	0,524					
25,5	1,15	20	80	»	80	»	80	»	80	1,60	0,420	0,459	0,405	3,15	1,276	
		80	95	»	95	»	95	»	95	1,90	0,498					
27,5	1,17	20	64	»	66	»	65	»	65	1,30	0,344	0,370	0,415	2,32	0,963	
		80	74	»	75	»	75	»	75	1,50	0,395					
29,5	0,65	40	50	»	52	»	51	»	51	1,02	0,276	0,276	0,323	1,82	0,588	
31,5	0,27	40	20	»	20	»	20	»	20	0,40	0,124	0,124	0,200	0,93	0,186	
32,5	0,21	40	-	»	-	»	-	»	20							
ΕΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΝ															31,478	

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
 ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΙΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ
 Δ/ΝΣΙΣ Ι ΤΜΗΜΑ Β
 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΝ ΓΡΑΦΕΙΟΝ

ΝΟΜΟΣ _____

ΛΕΚΑΝΗ ΠΟΤΑΜΟΥ _____

ΣΤΑΘΜΟΣ _____

ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. ΣΤΑΘΜΟΥ _____

ΥΨΟΣ ΒΑΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜ. ΑΝΩ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΡΕΡΕΡΕ ΜΕΤΡΑ _____

ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΤΟΣ 19 _____

ΜΗΝ. _____

Ἡμέρα	Ἀναγνώσεις (εἰς ἑκατοστά)												Παρατηρήσεις	
	Ὁ ρ α ι													
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
18														
19														
20														
21														
22														
23														
24														
25														
26														
27														
28														
29														
30														
31														

Ὁ Παρατηρητής

Ὁ Ἐλεγκτής

ὑπογρ.

ὑπογρ.

ὄνοματ.

ὄνοματ.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- 1—Ἐφ' ὅσον δὲν καθορίζεται δι' εἰδικῆν περίπτωσιν ἄλλως αἱ ἀπλᾶι παρατηρήσεις κατὰ προτίμησιν θὰ γίνονται τὴν 8ην καὶ αἱ τριπλαῖ τὴν 8ην 12ην, 16ην.
- 2—Κατὰ τὰς (ὀλίγας) ἡμέρας μεγάλων διακυμάνσεων στάθμης θὰ γίνωνται περισσότεραι παρατηρήσεις.
- 3—Δι' ἀσφάλειαν τῶν παρατηρήσεων νὰ συσχετισθῇ τὸ σταθμήμετρον μὲ σταθερὸν Rèpère.

Φυλλάδιο (B)

Υπόδ. Ι 63

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΝ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΓΕΝΙΚΗ Δ/ΝΣΙΣ ΓΕΩΡΓΙΑΣ
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΕΓΓΕΙΩΝ ΒΕΛΤΙΩΣΕΩΝ
Δ/ΝΣΙΣ Ι ΤΜΗΜΑ Β
ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΟΝ ΓΡΑΦΕΙΟΝ

ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ
ΛΕΚΑΝΗ ΠΟΤΑΜΟΥ Ταφρος Φυιάδου
ΣΤΑΘΜΟΣ Ταφρος Φυιάδου Συμβολή
ΥΨΟΣ ΒΑΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜ. ΑΝΩ ΑΠΟ ΉΡΕΡΕΣ ΜΕΤΡΑ 4,20.
ΚΑΤΩ

ΑΡΙΘ. ΜΗΤΡ. ΣΤΑΘΜΟΥ 85

ΣΤΑΘΜΗΜΕΤΡΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

ΕΤΟΣ 1992

ΜΗΝ. Ιανουάριος

Ημέρα	Αναγνώσεις (εις εκατοστά)												Παρατηρήσεις	
	Ω ρ α ι													
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19		
1	0,50													
2	0,50													
3	0,48													
4	0,48													
5	0,48													
6	0,44													
7	0,43													
8	0,43													
9	0,44													
10	0,44													
11	0,44													
12	0,46													
13	0,46													
14	0,46													
15	0,46													
16	0,44													
17	0,44													
18	0,40													
19	0,35													
20	0,36													
21	0,36													
22	0,40													
23	0,42													
24	0,46													
25	0,45													
26	0,48													
27	0,51													
28	0,51													
29	0,50													
30	0,51													
31	0,52													

Ό Παρατηρητής

Ό Έλεγκτής

Υπογρ.

Υπογρ.

Όνοματ.

Όνοματ.

ΓΕΝΙΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- 1—'Εφ' όσον δέν καθορίζεται δι' ειδικήν περίπτωσιν άλλως αί άπλαι παρατηρήσεις κατά προτίμησιν θά γίνονται τήν 8ην και αί τριπλαι τήν 8ην 12ην, 16ην.
- 2—Κατά τας (όλίγας) ήμέρας μεγάλων διακυμάνσεων στάθμης θά γίνονται περισσότεραι παρατηρήσεις.
- 3—Δι' ασφάλειαν τών παρατηρήσεων νά συσχετισθῆ τό σταθμήμετρον μέ σταθερόν Rèpère.

ΥΨΟΜΕΤΡΟ :	ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ :	ΤΥΠΟΣ ΜΥΛΙΣΚΟΥ :	ΟΡΙΑ ΣΤΡΟΦ/sec	ΕΞΙΣΩΣΗ
ΠΑΡΑΤΗΡΗΤΗΣ :	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ. 1-12-85		ΕΞΙΣΩΣΕΙΣ	A
				B
				Γ

Α. Α Καδέτου	Απόσταση από την οχή	Ολικό βάθος καδέτου	Αριθμός μετρήσεων στη καδέτι	ΜΕΤΡΗΣΗ № 1			ΜΕΤΡΗΣΗ № 2			ΜΕΤΡΗΣΗ № 3			ΜΕΤΡΗΣΗ № 4			ΜΕΤΡΗΣΗ № 5		
				ΒΑΘΟΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ	ΒΑΘΟΣ	ΣΤΡΟΦΕΣ	ΧΡΟΝΟΣ
*	0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	0,10	0,19	1	0,115	372	50sec												
2	0,30	0,23	1	0,14	598	50sec												
3	0,50	0,19	1	0,115	607	50												
4	0,70	0,23	1	0,14	714	50												
5	0,90	0,17	1	0,10	379	50												
6	1,00	-	-	-	-	-												
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		

ΦΥΛΛΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ Ν° 1

Αριθμ μετρ.	ΜΕΣΗ ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΣΕ ΜΙΑ ΚΑΘΕΤΟ			ΣΚΑΡΙΟΗΜΑ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ :
	Βάθος καδέτου.	Σημεία παρατήρησης βάθος από την επιφάνεια.	Μεση ταχύτητα.		
1.	Απο 0 cm έως 60cm	0,6 του ολικού βάθους	$\bar{T} = T_{0,6}$		
2.	» 60cm » 3μ	0,2 και 0,8	$\bar{T} = 1/2 (T_{0,2} + T_{0,8})$		
3.	» 3μ » 6μ	0,2 , 0,6 , 0,8	$\bar{T} = 1/4 (T_{0,2} + 2 T_{0,6} + T_{0,8})$		
5.	πάνω από 6μ	Ε, 0,2 , 0,6 , 0,8, Β	$\bar{T} = 1/10 (T_E + 3 T_{0,2} + 2 T_{0,6} + 3 T_{0,8} + T_B)$	ΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ = 680,40 w ³ ερα	Ε = Μέτρηση 30 εκατ. από την επιφάνεια. Β = » » » τον βυθό.