



μ μ

&

&

μμ



10 :

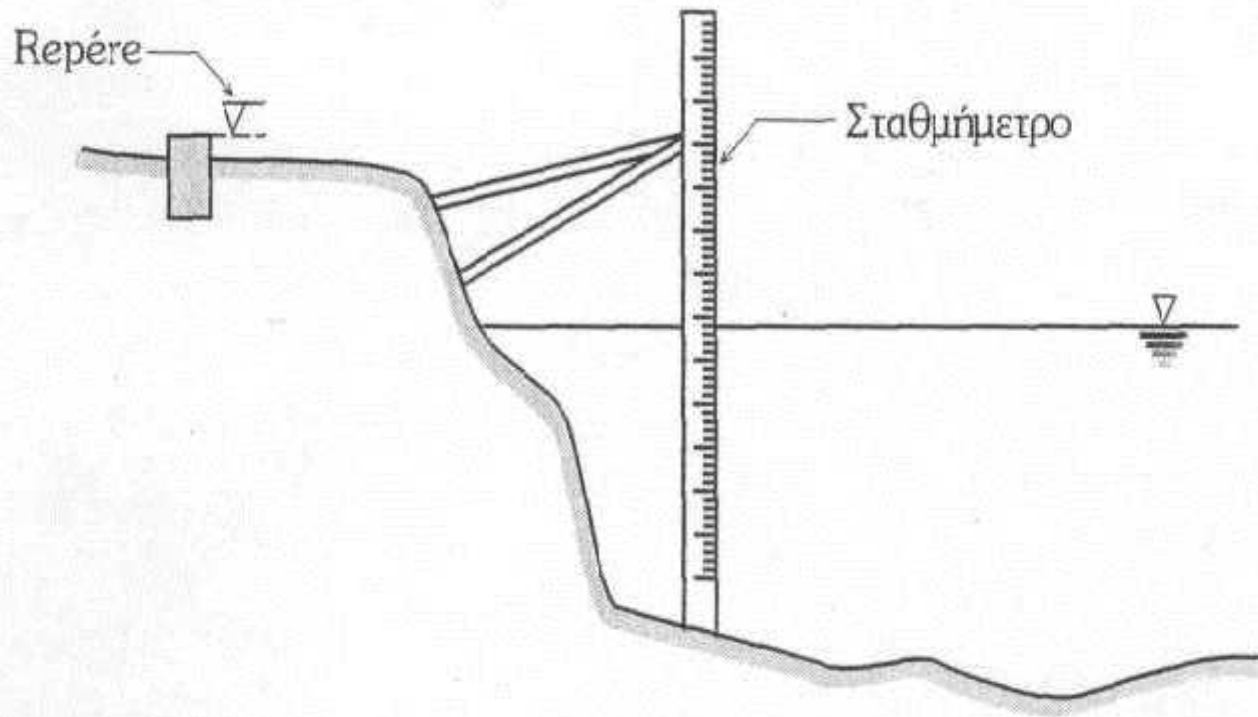


10.2.2 $\mu \mu$

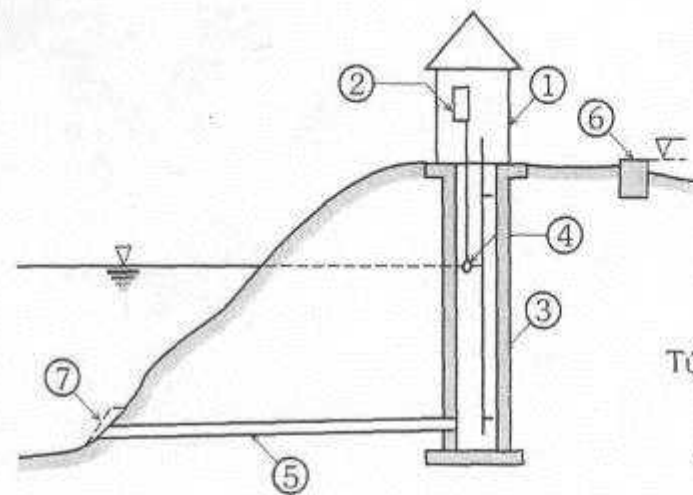
$\mu \mu$ μ , ($\mu \mu$), μ
, (μ . 10.1).

μ
 μ $\mu\mu$, $\mu \mu$
, (μ . 10.2).

(μ μ , μ
. 10.2 μ), μ
 μ μ ,
 μ

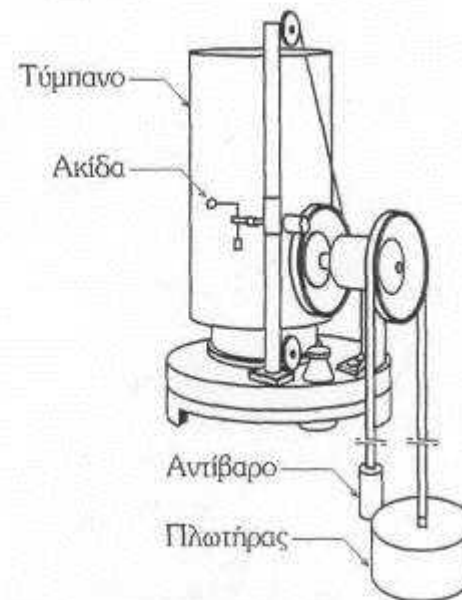


Σχ. 10.1: Σταθμημετρική κλίμακα σε υδατόρευμα.



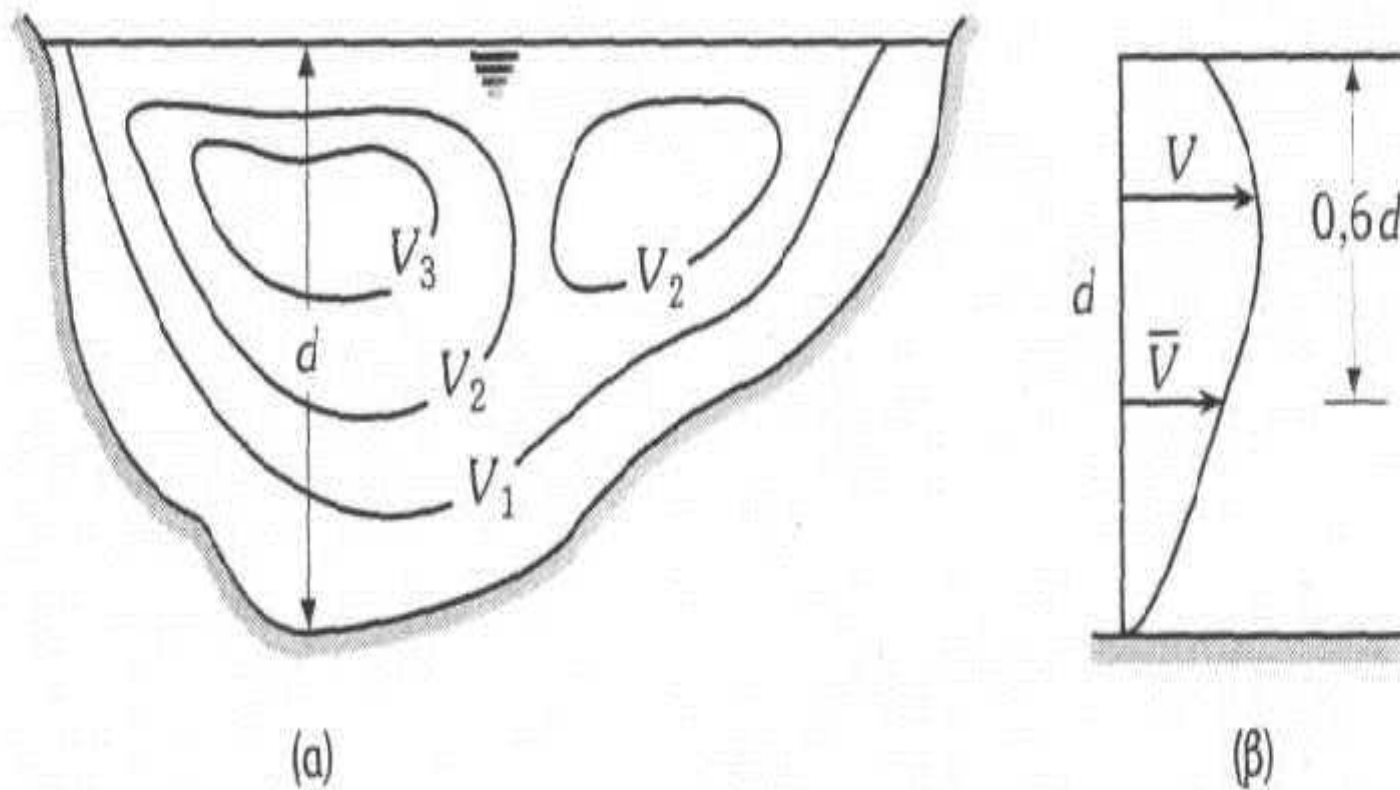
(α)

- 1 - Μεταλ. κάλυμμα
- 2 - Καταγραφική συσκευή
- 3 - Πηγάδι
- 4 - Πλωτήρας
- 5 - Σωληνωτός αγωγός
- 6 - Ρεπέρε
- 7 - Φρεάτιο εισόδου

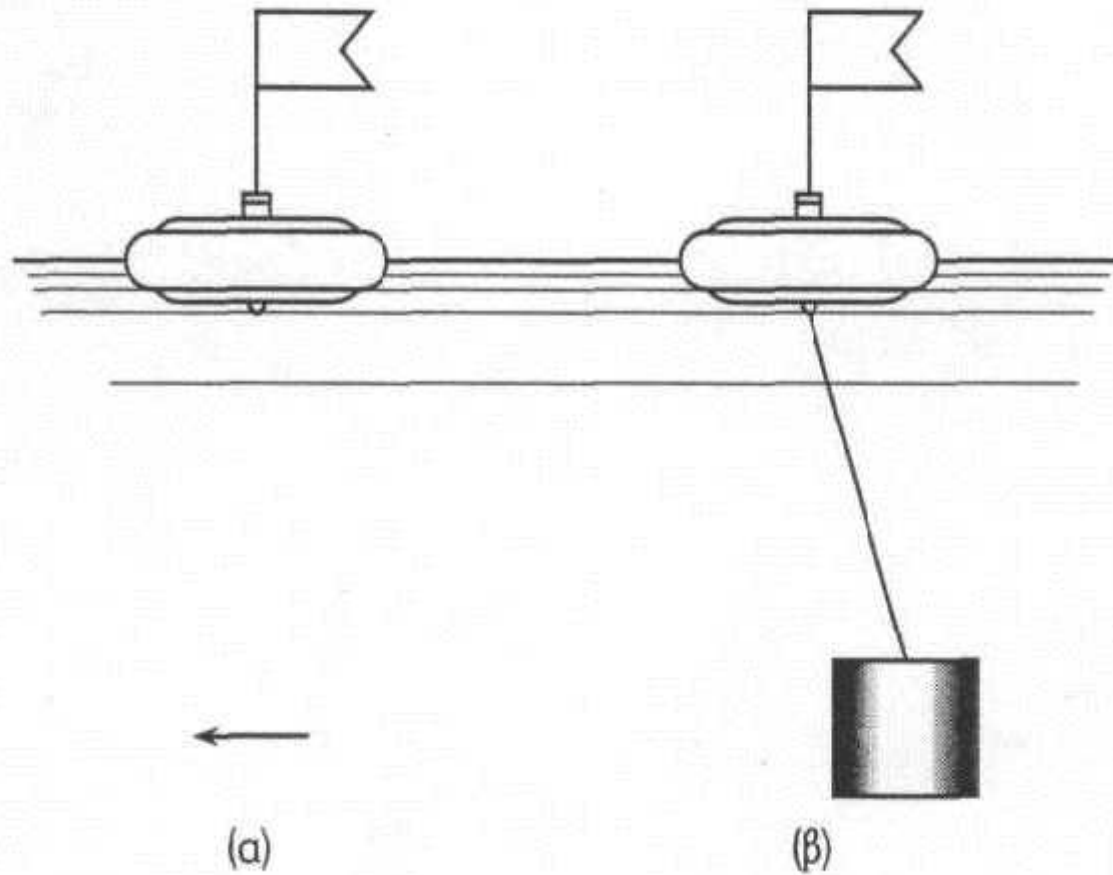


(β)

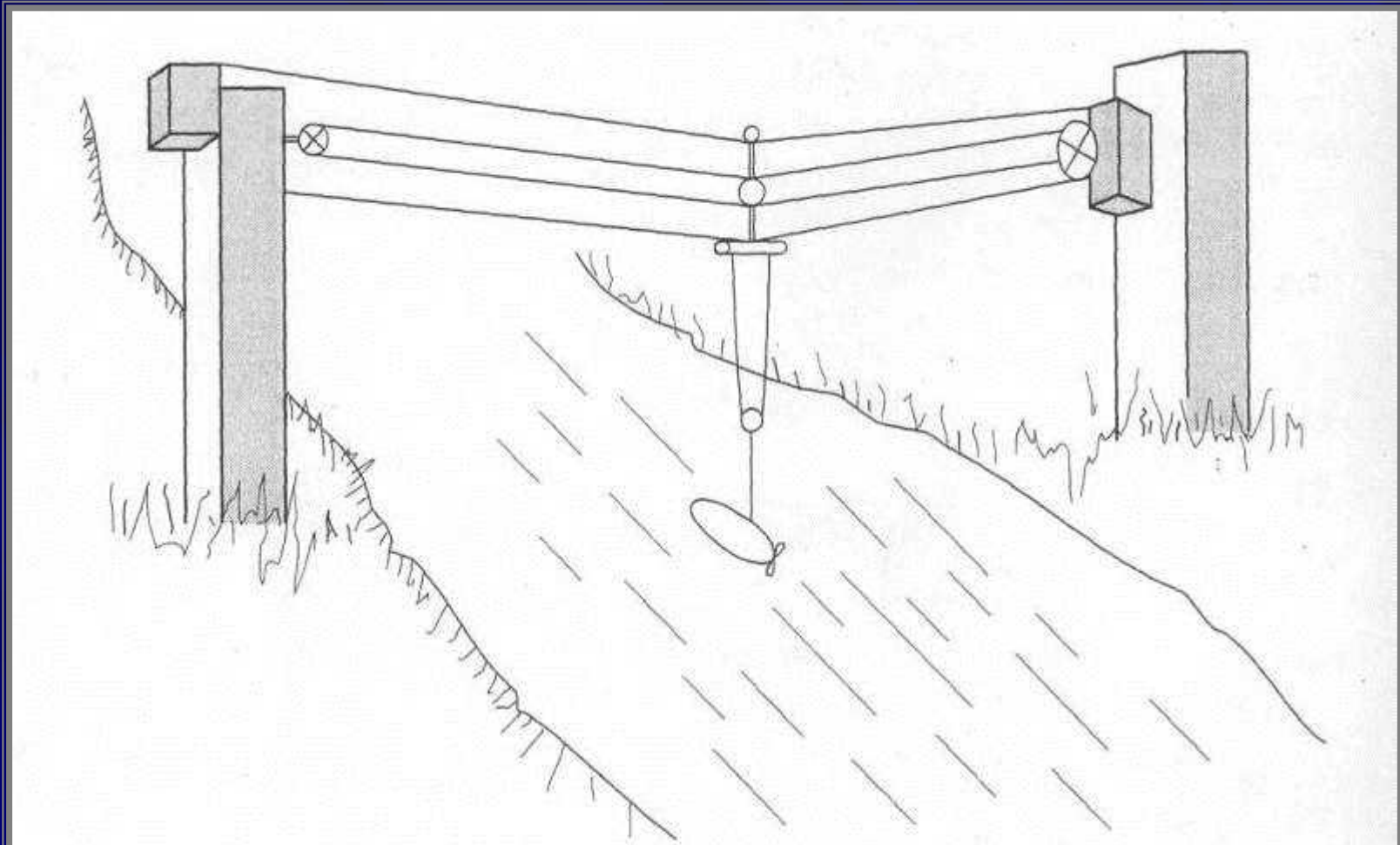
Σχ. 10.2: (α) Σχηματική παράσταση σταθμηγράφου - (β) Καταγραφική συσκευή.



Σχ. 10.3: (α) Κατά πλάτος και (β) κατά μήκος κατανομή ταχυτήτων σε διατομή φυσικού υδατορεύματος.



Σχ. 10.4: (α) Πλωτήρας επιφάνειας. (β) Πλωτήρας με κάνιστρο για απευθείας μέτρηση της μέσης ταχύτητας.

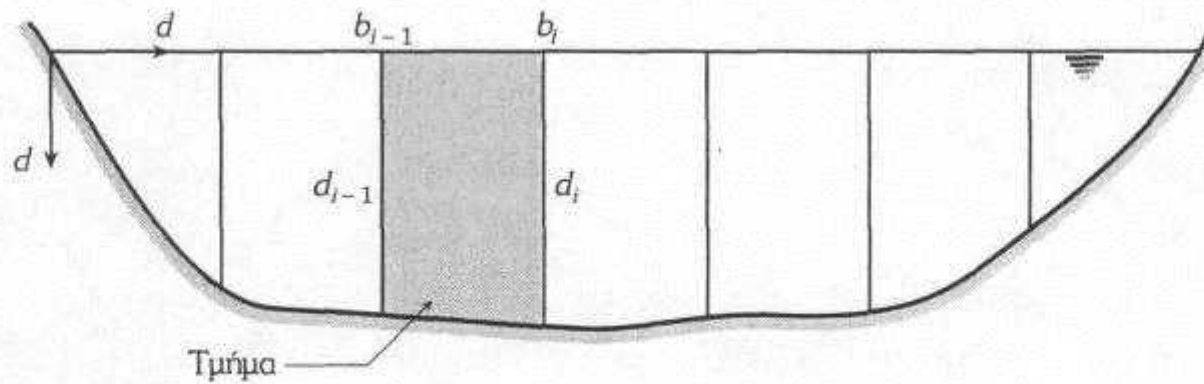


Σχ. 10.5: *Μυλίσκος εγκατεστημένος σε υδρομετρικό σταθμό.*

$$V = an + b$$

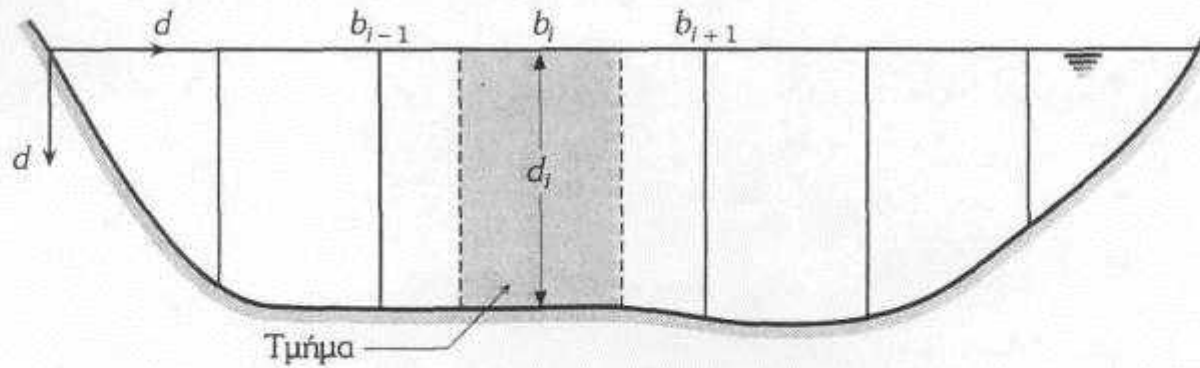
(10.1)

Μέθοδος μέσου τμήματος



(a)

Μέθοδος διάμεσου τμήματος



(β)

Σχ. 10.6: Χωρισμός της υγρής διατομής υδατορεύματος σε τμήματα.

$$Q = \sum_{i=1}^N q_i = \sum_{i=1}^N \left\{ \frac{v_{i-1} + v_i}{2} \cdot \frac{d_{i-1} + d_i}{2} \cdot (b_i - b_{i-1}) \right\}$$

όπου b_i είναι η απόσταση της κατακόρυφης i από ένα σταθερό σημείο, (datum), της όχθης και d_i το αντίστοιχο σημειακό σημείο σε m .

Η εξίσωση (10.2) αποτελεί τη μαθηματική διατύπωση της μεθόδου του μέσου τμήματος, (mean section method, Σχ. 10.6α), ενώ σύμφωνα με μια άλλη μέθοδο αριθμητικής ολοκλήρωσης, (μέθοδος διάμεσου τμήματος, mid-section method, Σχ. 10.6β), η εξίσωση ολοκλήρωσης γράφεται:

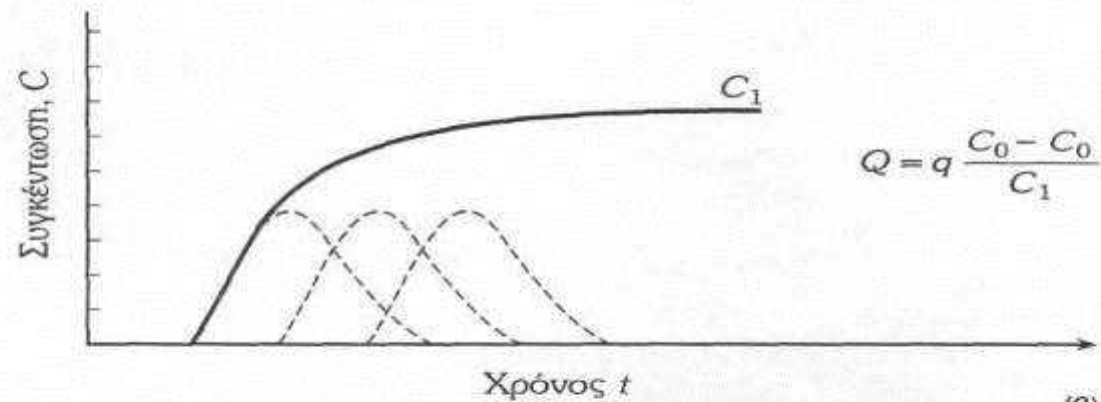
$$Q = \sum_{i=1}^N q_i = \sum_{i=1}^N v_i d_i \left\{ \frac{b_{i+1} - b_{i-1}}{2} \right\}$$

10.2.5

(a) μ



(α)



(β)

Σχ. 10.7: Μεταβολή της συγκέντρωσης της χημικής ουσίας στη διατομή μετρήσεων: (α) Μέθοδος ολοκλήρωσης (β) Μέθοδος σταθερής διάχυσης.

Q μ :

$$V_0 C_0 = Q \int_{t_0}^{t_1} C dt \Rightarrow Q = \frac{V_0 C_0}{\int_{t_0}^{t_1} C dt}$$

injection),

C_0, μ , μ , μ , (constant rate
 μ μ μ , μ μ μ ,
 μ μ C_1 . :

$$q C_0 = (Q + q) C_1 \Rightarrow Q = q \frac{C_0 - C_1}{C_1}$$

(10.5)

μ μ (10.5), C_x, μ : C_0

$$Q = q \frac{C_0}{C_1}$$

(10.6)

μ μ , μ μ μ , μ μ μ ,
 μ μ $C(t), \mu$, μ μ μ ,
 μ μ , (. 10.7).

(b)

μ

μ

μ

μ

μ

μ

, μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

, (. 10.8).

V_r (m/sec)

μ

L

(. 8).

μ

,

μ

μ

, (. 10.8),

d,

μ

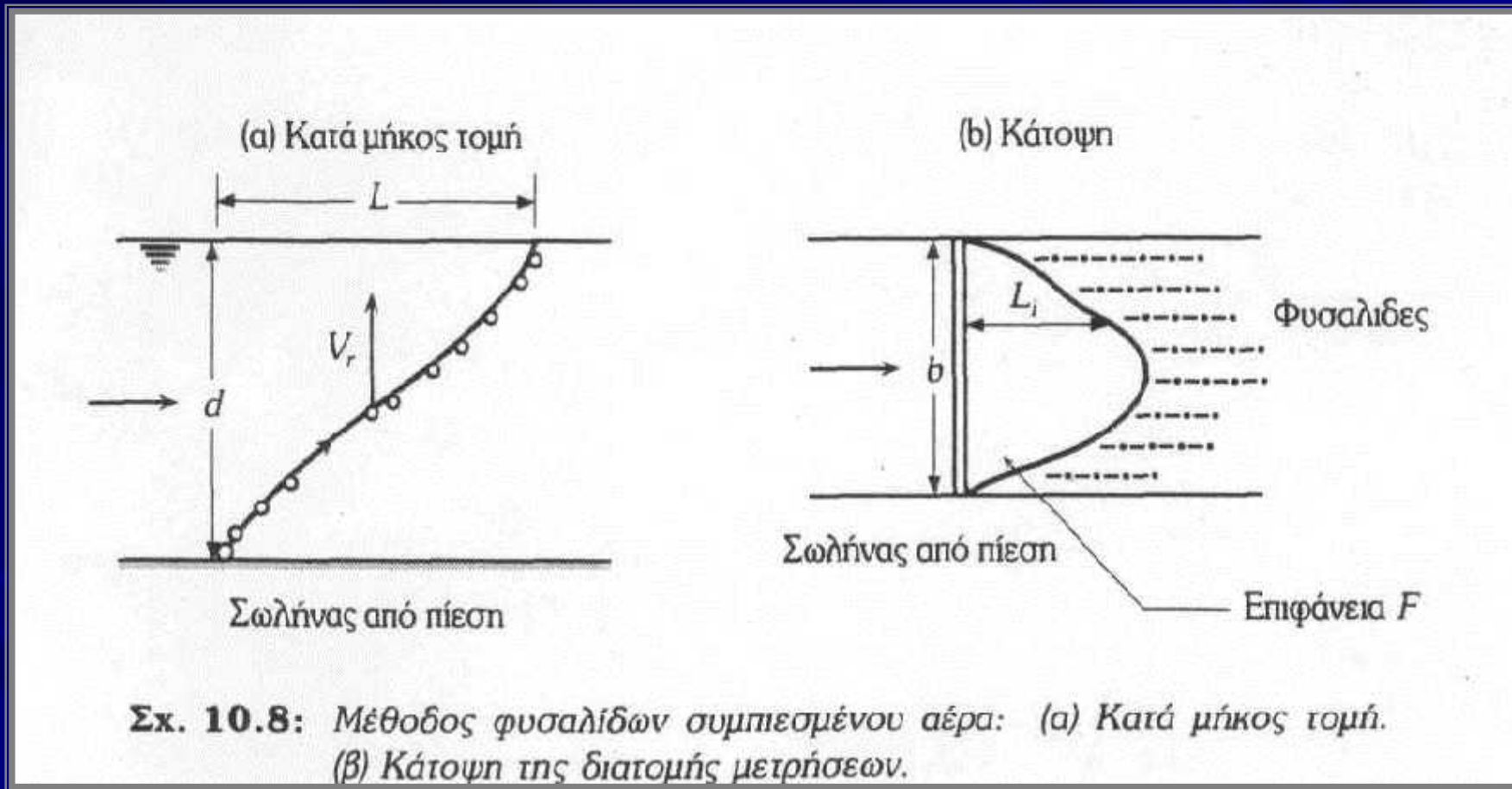
q,

:

$$q_i = V_r L_i$$

(10.7)

L_i (m), μ
 d , (10.8).



$$Q = \sum_{i=1}^N q_i b_i$$

(10.8)

V_r , b_j

(10.7) (m) . (10.8)

$$Q = \sum_{i=1}^N V_r \{L_i b_i\} = V_r F$$

(10.9)

F $(scanner)$.

, (. 10.8).

$5 m$, V_r , $0.218 m/sec$, 2% .

10.2.6

μ

μ

-

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

|

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

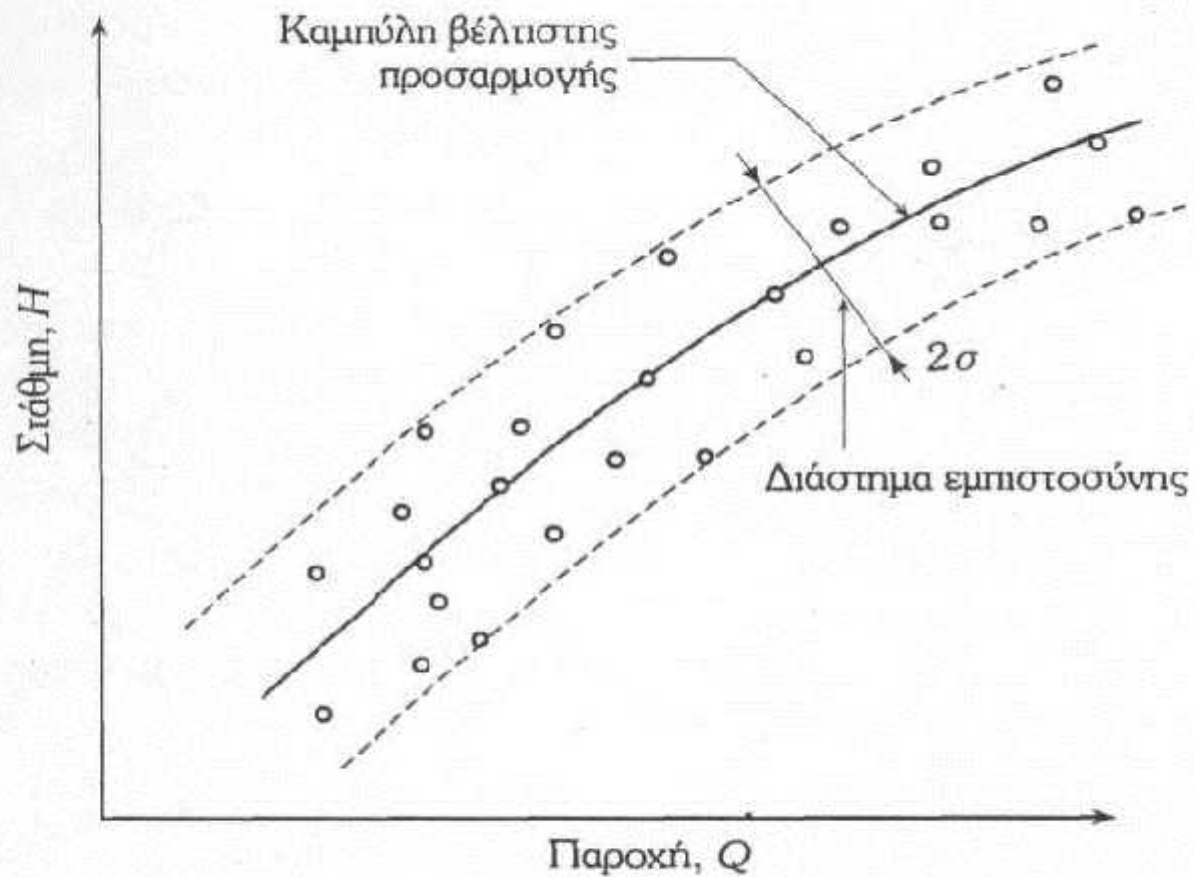
μ

$$Q = a(H - H_0)^b \quad (10.10)$$

\hat{n}

$$Q = a + b(H - H_0) + c(H - H_0)^2 \quad (10.11)$$

a, b, c
 $(Q, \quad),$
 (best fitting analysis),
 m,
 (m).
 $(Q, \quad),$
 (10.10) (10.11).
 2,
 (. 10.9).
 -
 ,
 .



Σχ. 10.9: Σχηματική παράσταση καμπύλης στάθμης - παροχής με διάστημα εμπιστοσύνης εύρους δύο φορές την τυπική απόκλιση (2σ).

$$Q = \frac{1}{n} AR^{2/3} S_f^{1/2}$$

Manning:

(10.12)

n (m²), R

(m), S_f

Manning.

$$R = \frac{A}{P}$$

Q . (10.12)

$S_f^{1/2}$

μ μ

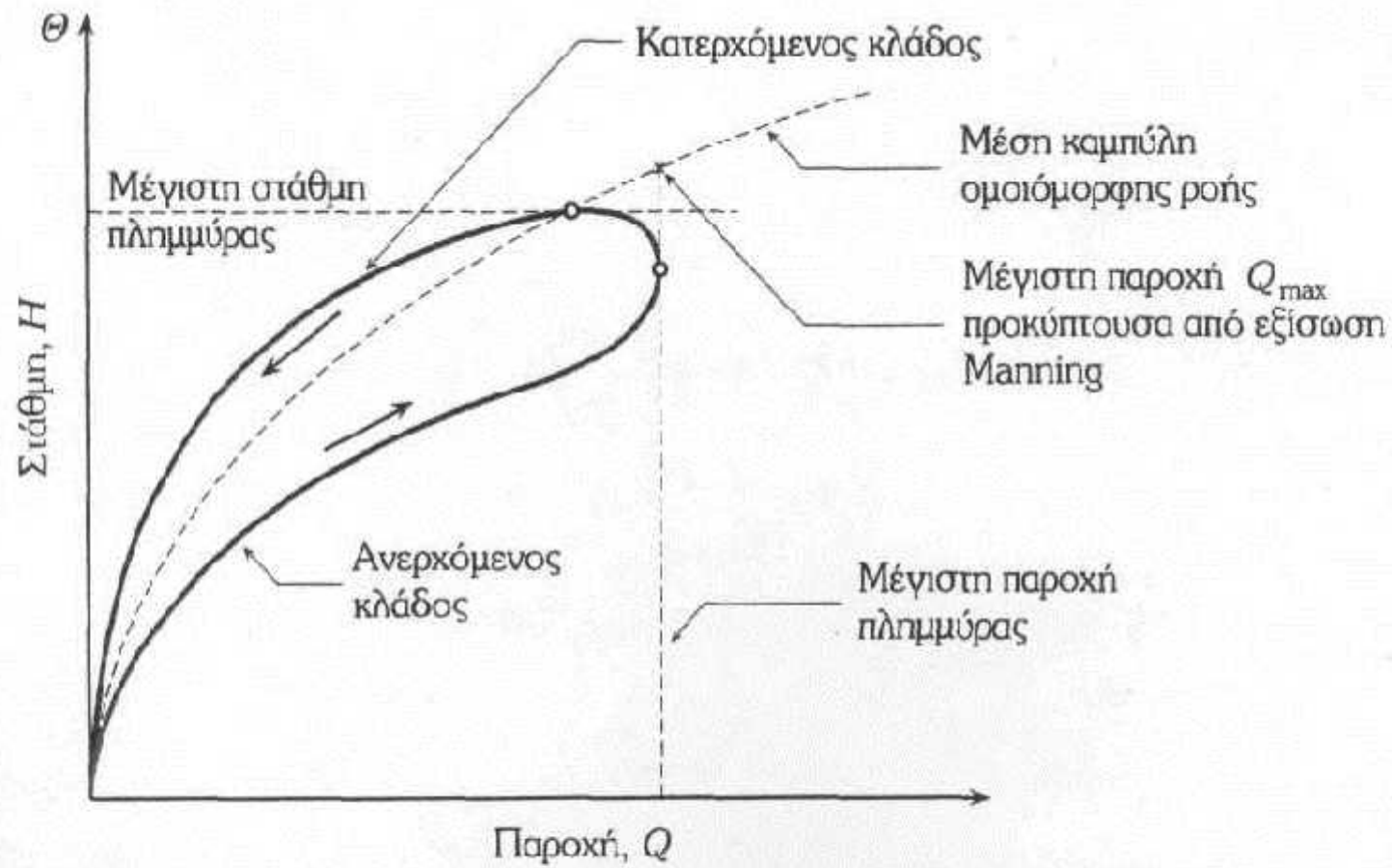
Manning,

 μ

. 10.1

Πίν. 10.1: Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή Manning n

Πρανή επενδεδυμένα από μπετόν	0.013
Λεία κωμάτινα πρανή	0.02
Ευθύ και βαθύ, μη προσχωσιγενές φυσικό υδατόρευμα	0.03
Φυσικό υδατόρευμα με μαιάνδρους	0.035
Πρανή με βλάστηση	0.04
Ορεινά υδατορεύματα με βραχώδεις κοίτες	0.05



Σχ. 10.10: Σχηματική παράσταση πλημμυρικού βρόχου και της μέσης καμπύλης στάθμης - παροχής.

Manning (10.12).

$$H_1 + a_1 \frac{V_1^2}{2g} = H_2 + a_2 \frac{V_2^2}{2g} + H_f + H_t$$

V_1 V_2

a_1 a_2

H_f

H_t

$$H_f = \bar{S}_f L$$

$$\bar{S}_f = \frac{S_{f_1} + S_{f_2}}{2}$$

$$H_t = K_t \left| \frac{a_1 V_1^2}{2g} - \frac{a_2 V_2^2}{2g} \right|$$

S_f

μ

$\mu\mu$

L

μ

μ

K_t

$\mu \mu$

$\mu \ 0.5$

$V_1 > V_2$

μ

μ

μ

$:$

$$Q = m A_1 \sqrt{2g(H_1 - H_2)}$$

μ

$:$

$$m^{-2} = (K_t - 1) \left[a_1 - a_2 \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 \right]$$

$$+ \frac{gL}{R_2^{4/3}} \left[n_1^2 \left(\frac{R_2}{R_1} \right)^{4/3} + n_2 \left(\frac{A_1}{A_2} \right)^2 \right]$$

Stevens

Stevens
Chezy

$$Q = c \cdot A \cdot (R \cdot S_f)^{1/2} \quad (10.19)$$

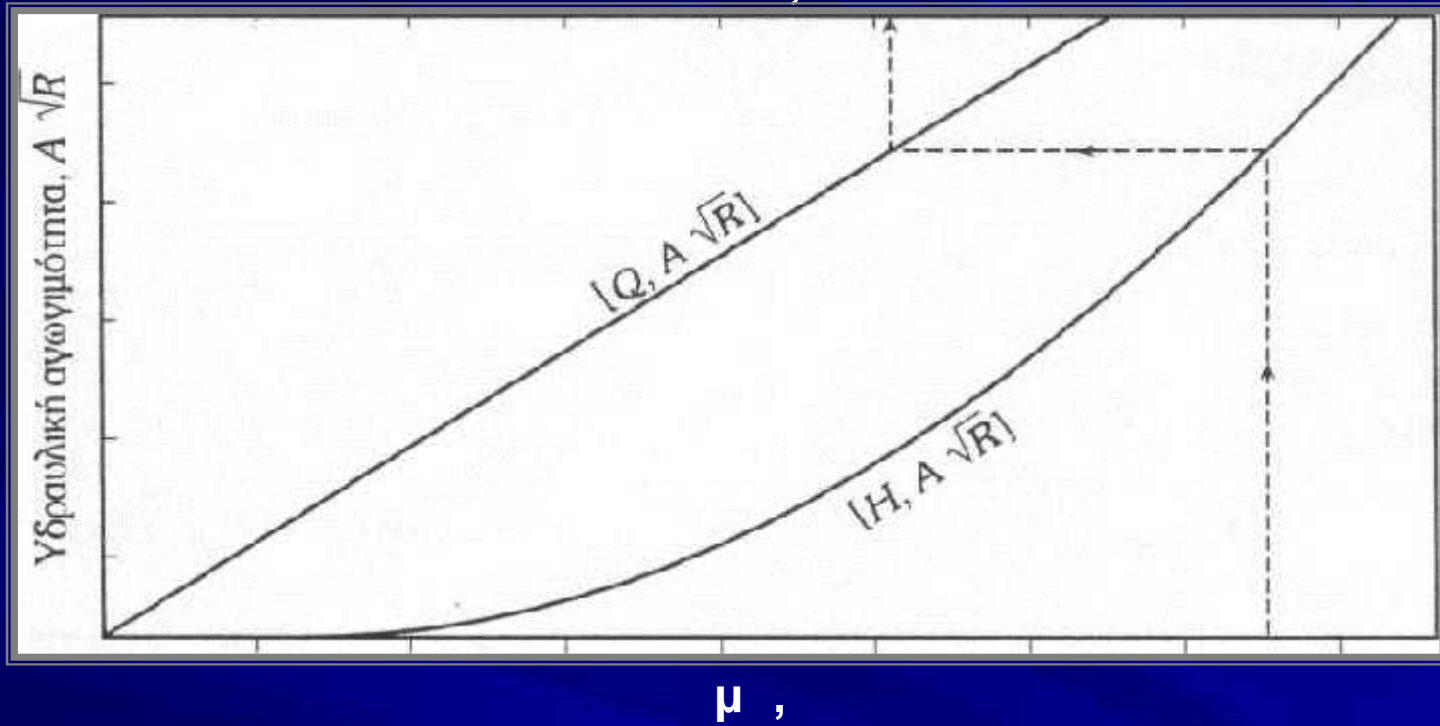
Chezy.

$c = k \cdot (S_f)^{1/2}$

$$Q = k \cdot A \cdot (R)^{1/2} \quad (10.20)$$

$$Q = \frac{1.49}{n} A R^{2/3} S_f^{1/2} \quad (10.11)$$

$$Q = \frac{1.49}{n} A R^{2/3} S_f^{1/2} \quad (10.11)$$



. 10.11:

μ - μ μ Stevens.

μ , d, μ (10.20) μ

$$Q = K a (d)^{1/2}$$

μ : μ (10.21)

μ :: μ μ μ μ μ (10.21)

10.3

10.3.1

-
-
-

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

:

.

μ

,

.

-

μ

μ

,

μ

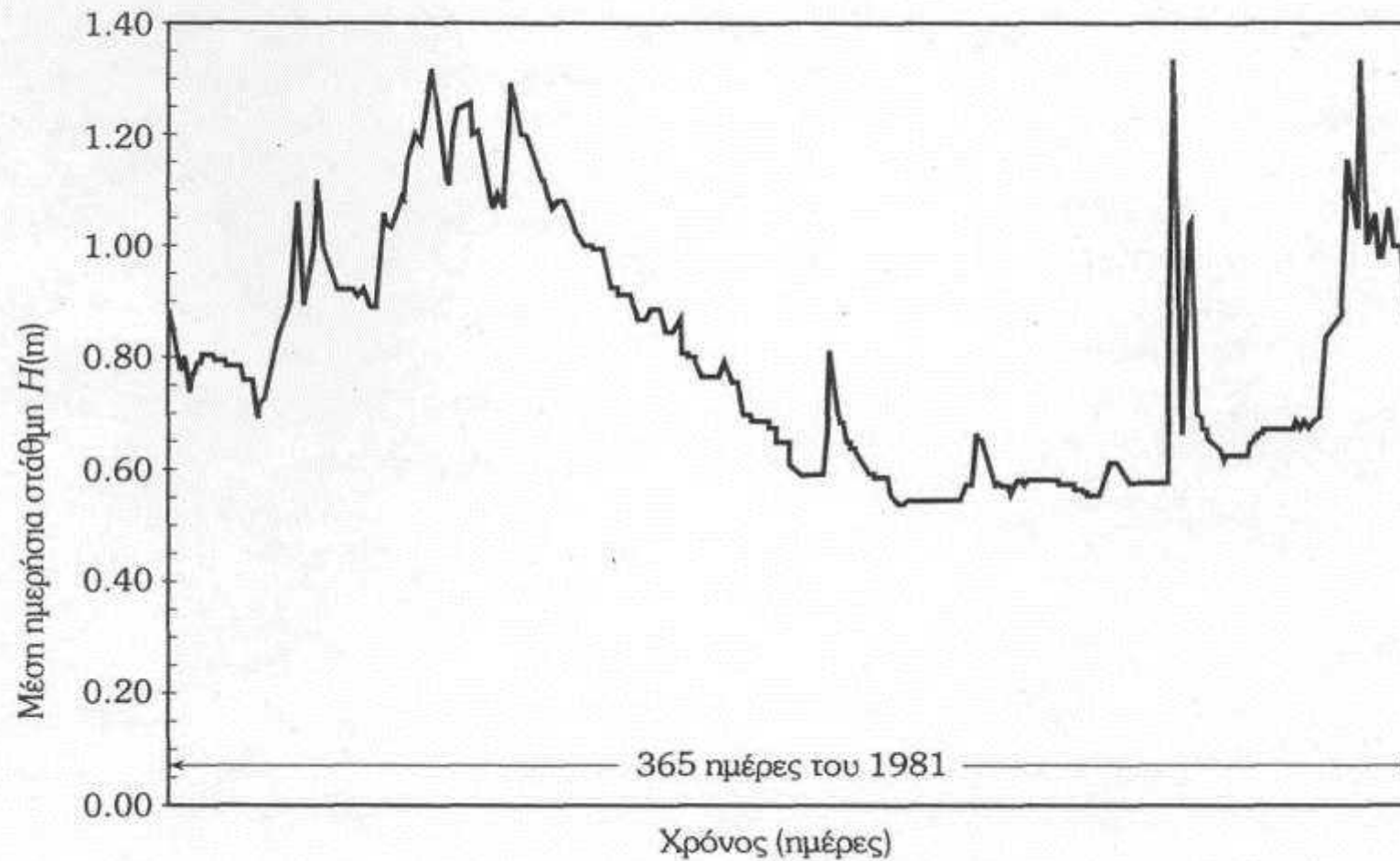
μ

μ

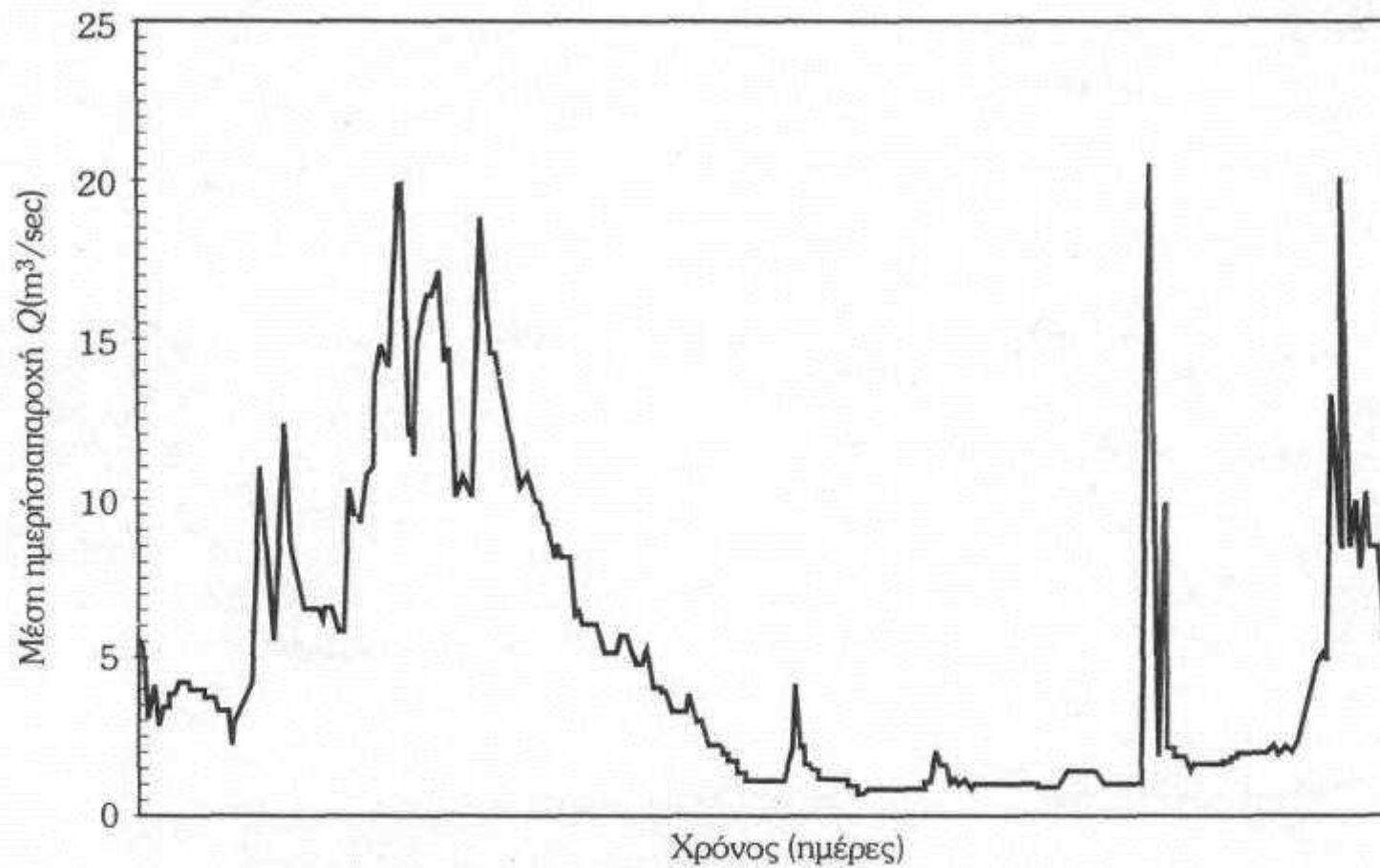
μ

μ

μ



Σχ. 10.14: Σταθμολογία ημερησίων τιμών στάθμης του έτους 1981.



Σχ. 10.15: Υδρογράφημα ημερησίων τιμών παροχής όπως τελικά προέκυψε αυτό με τη χρήση της καμπύλης στάθμης-παροχής και των σχετικών διορθώσεων (έτος 1981).

(i)

$\mu \mu$

$\mu \mu$

" "

$\mu \mu \mu \mu \mu$

$\mu \mu$

(. 10.1).

1 cm

" μ "
 μ " μ "

$\mu \mu$

$\mu \mu$

μ

μ

μ

μ

μ

μ

" $\mu \mu$ "

($\mu \mu$ y)

"

$\mu \mu$

,

μ

μ

μ

.

μ

$\mu \mu$

μ

μ

μ

μ

.

$\mu \mu$

μ

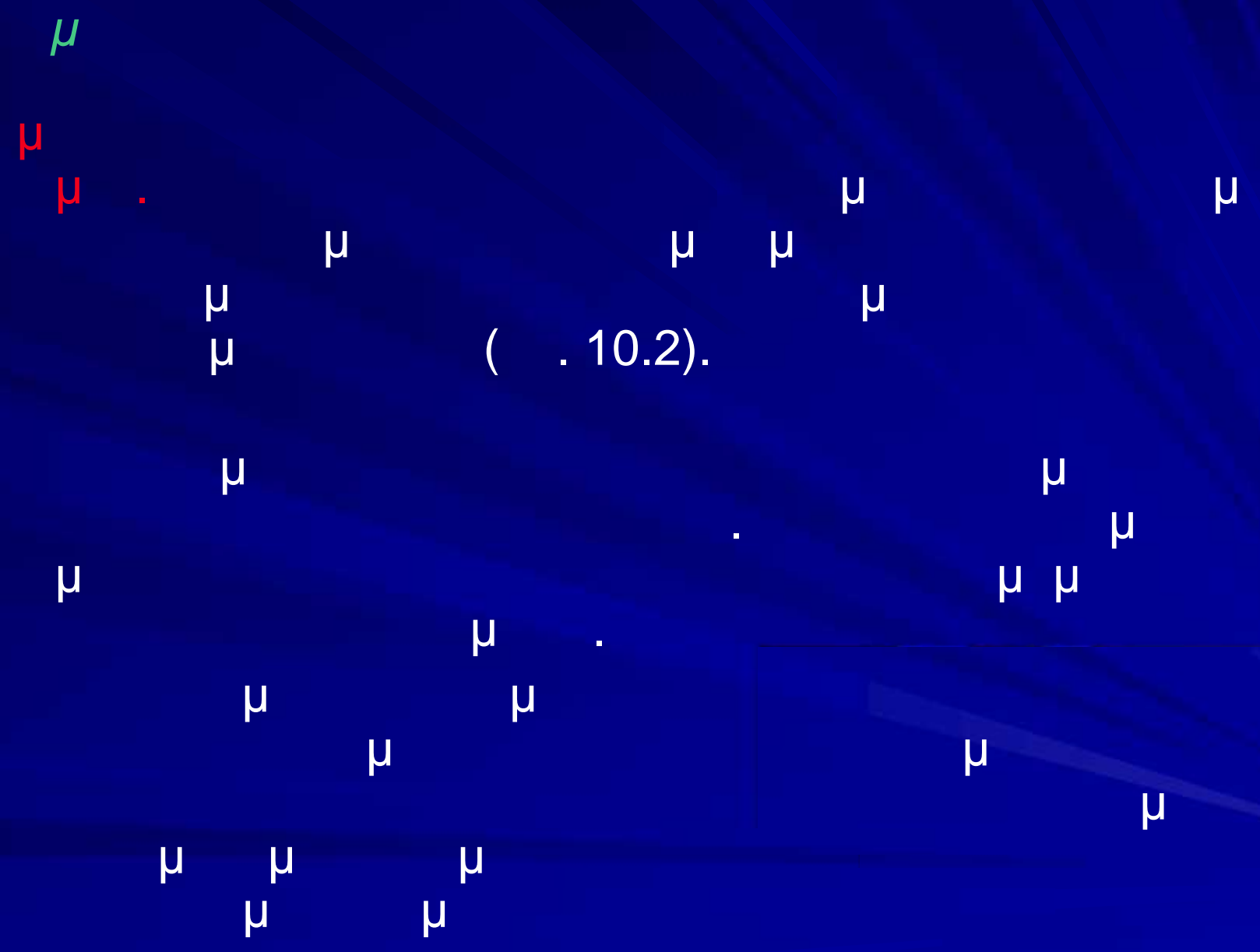
μ

μ

μ

μ

(ii)



(iii)

10.2.3

μ

/

μ μ

μ

μ

μ

.

,

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

"

μ

μ

"

μ

μ

-

.

10.2.3, 10.2.4, 10.2.5

μ

/

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

10.3.3

μ

:

μ

μ

μ



μ

μ

:



μ



μ

μ



μ

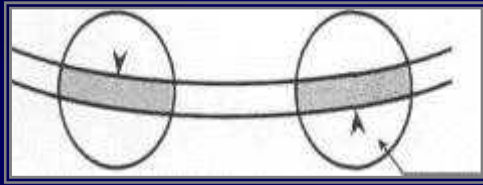


μ

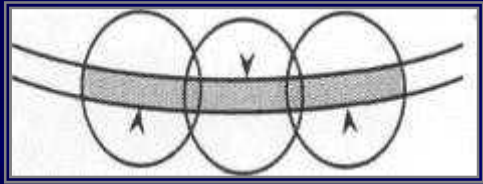
μ

.

μ



()



()

. 10.16:

μ

μ

.

μ

(μ .)

μ

,

,

μ

μ

μ

μ)

μ

μ

μ

μ

μ

(

-

μ

)

μ .

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

(μ)

(μ)

μ

μ

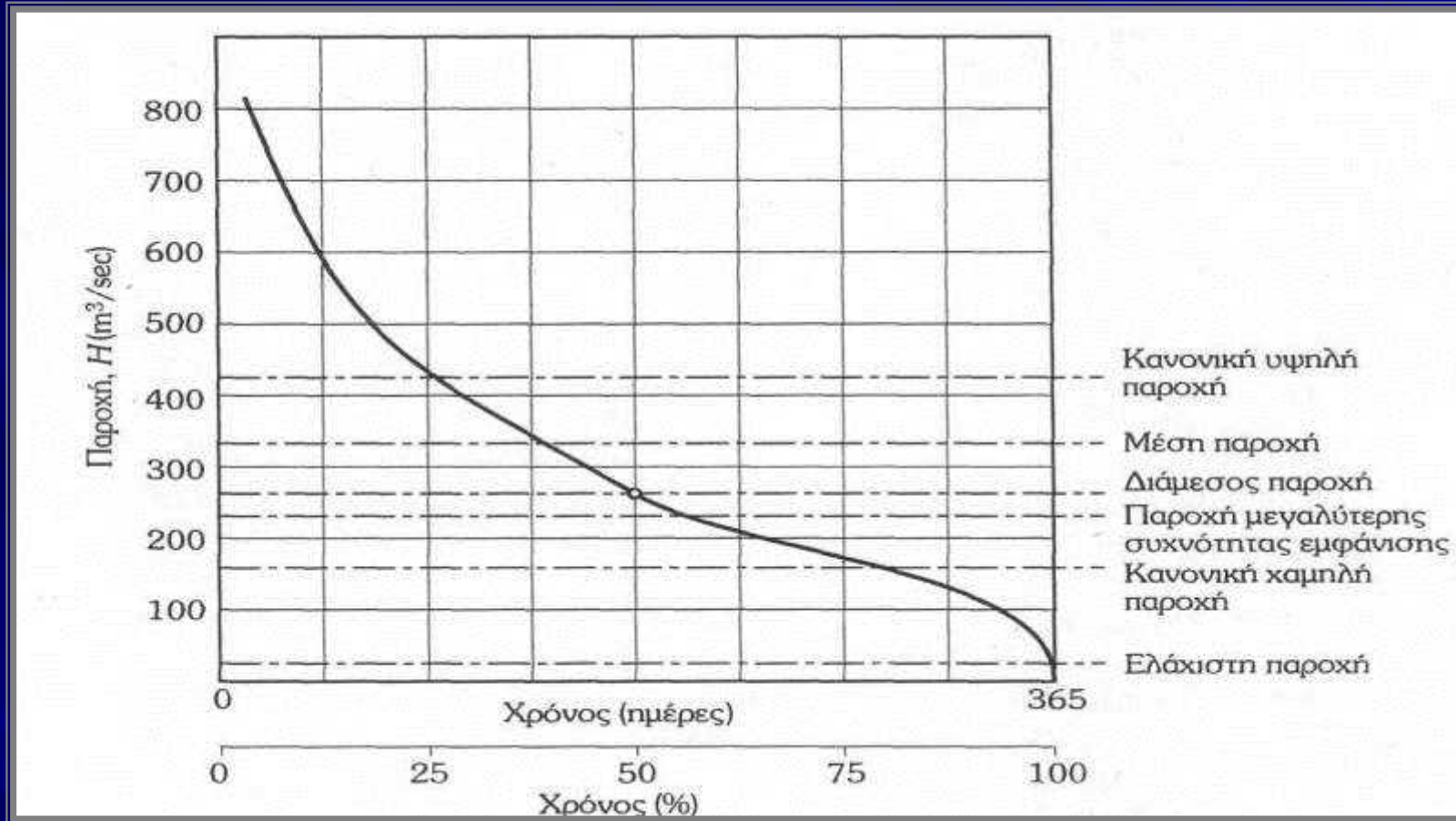
)

10.3.5

Made (1988), Jettmar (1979), Kreuder (1979), O'Connell (1979), Moss (1985), WMO (1970).
[Van der ...]

(μ (mean annual runoff, MAR). To
10.5.7).

10.5.2 μ



. 10.17

μ
:

(Normal high flow):

μ 1/4

(Mean discharge):

μ μ

(Median discharge):

50% μ
 μ

μ μ

(Modal):

μ

μ μ

(Normal low flow):

μ 3/4

(Lowest recorded flow):

μ .

$\mu\mu$
 μ

. 10.17 μ

μ ,

μ

μ .

$\mu\mu$

μ

μ

μ ,

$\mu\mu$

10.5.3

(Rippel).

$$V = \int_{t_1}^{t_2} Q(t) dt \cong \sum_{t_1}^{t_2} Q(t) dt$$

V
Q(t)

t₁ t₂.

()

μ

μ

μ .

μ

μ

μ μ
μ

μ .

μ

μ μ

μ

μ

,

μ

.

μ

μ

μ

μ

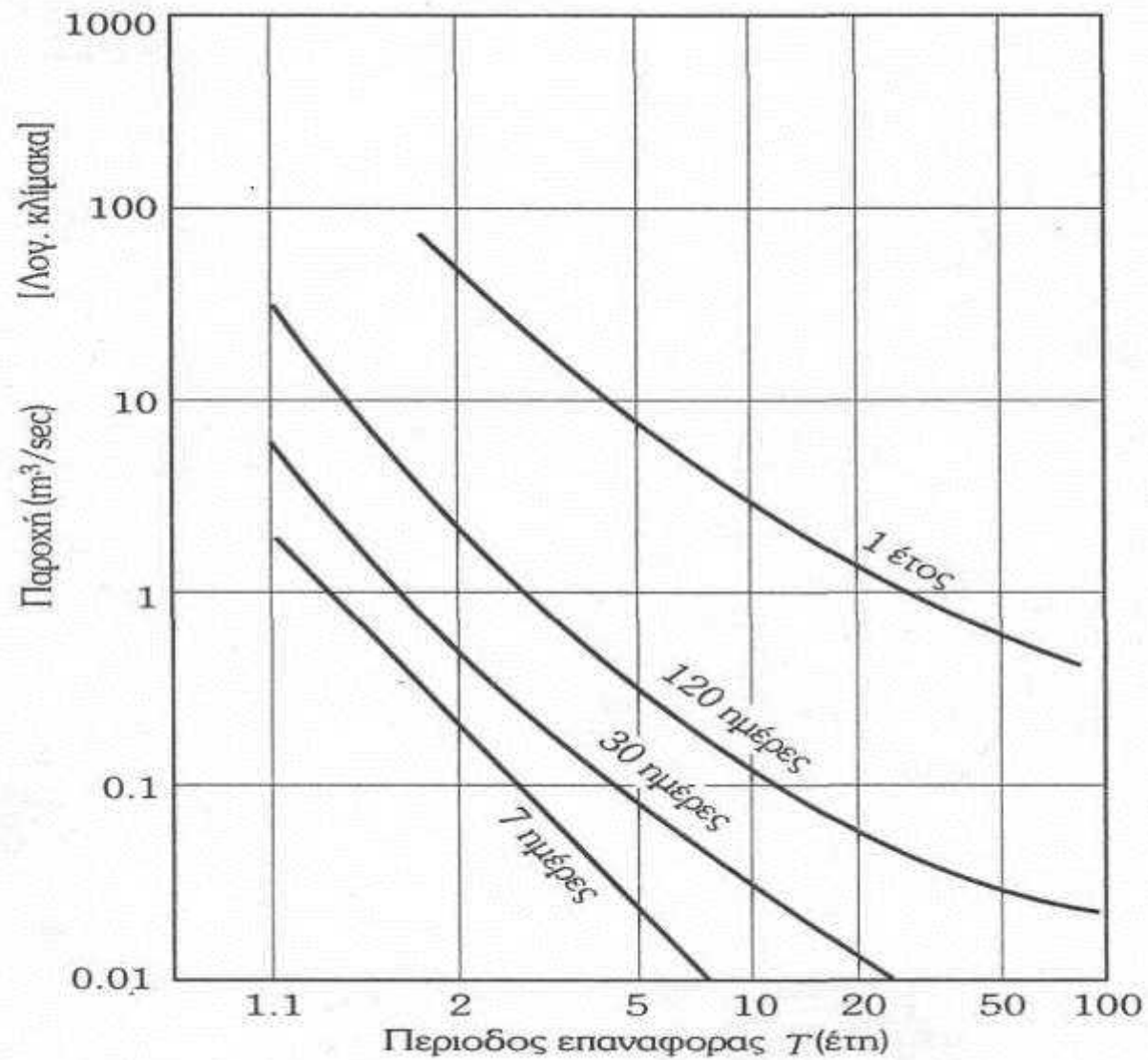
μ

μ

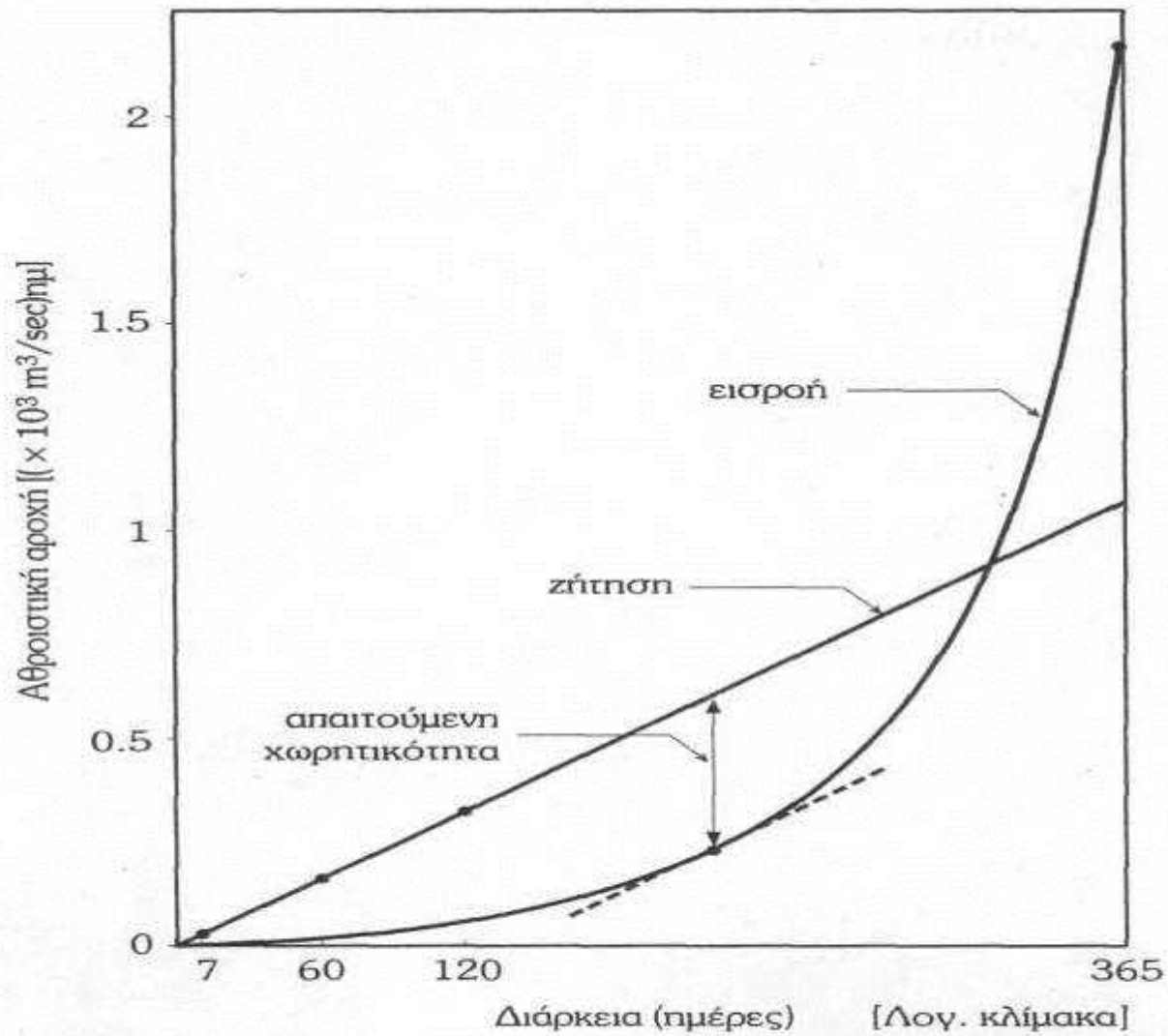
μ μ

,

μ



Σχ. 10.19: Καμπύλες συχνότητας χαμηλών ροών διάφορων διαρκειών.



Σχ. 10.20: Μέθοδος του αθροιστικού διαγράμματος Stall.

10.5.6

$$V_i = V_{i-1} + Q_i - E_i - A_i - Y_i \quad (10.39)$$

V_i, V_{i-1}

$i-1$

, (m³)

Q_i

, (m³)

,

, (m³)

Y_t

, (m³).

μ μ μ μ μ S μ ,

1. Av $V_i > S$:

$$\left. \begin{aligned}
 V_i &= S \\
 A_i &= B_i \\
 Y_i &= V_{i-1} + Q_i - E_i - A_i - S
 \end{aligned} \right\} \quad (10.40)$$

B_j μ μ /, (m³).

2. Av $0 < V_i \leq S$:

$$\left. \begin{aligned}
 V_i &= V_{i-1} + Q_i - E_i - A_i \\
 A_i &= B_i \\
 Y_i &= 0
 \end{aligned} \right\} \quad (10.41)$$

3. Av $V_i = 0$:

$$\left. \begin{aligned}
 A_i &= V_{i-1} + Q_i - E_i \\
 Y_i &= 0
 \end{aligned} \right\} \quad (10.42)$$

$$E_i = E_{0i} - R_i + Q_i$$

E_{0i}

Penman, (mm)

R_i

R_i , (mm)

Q_i

Q_i , (mm),

10.5.7

μ

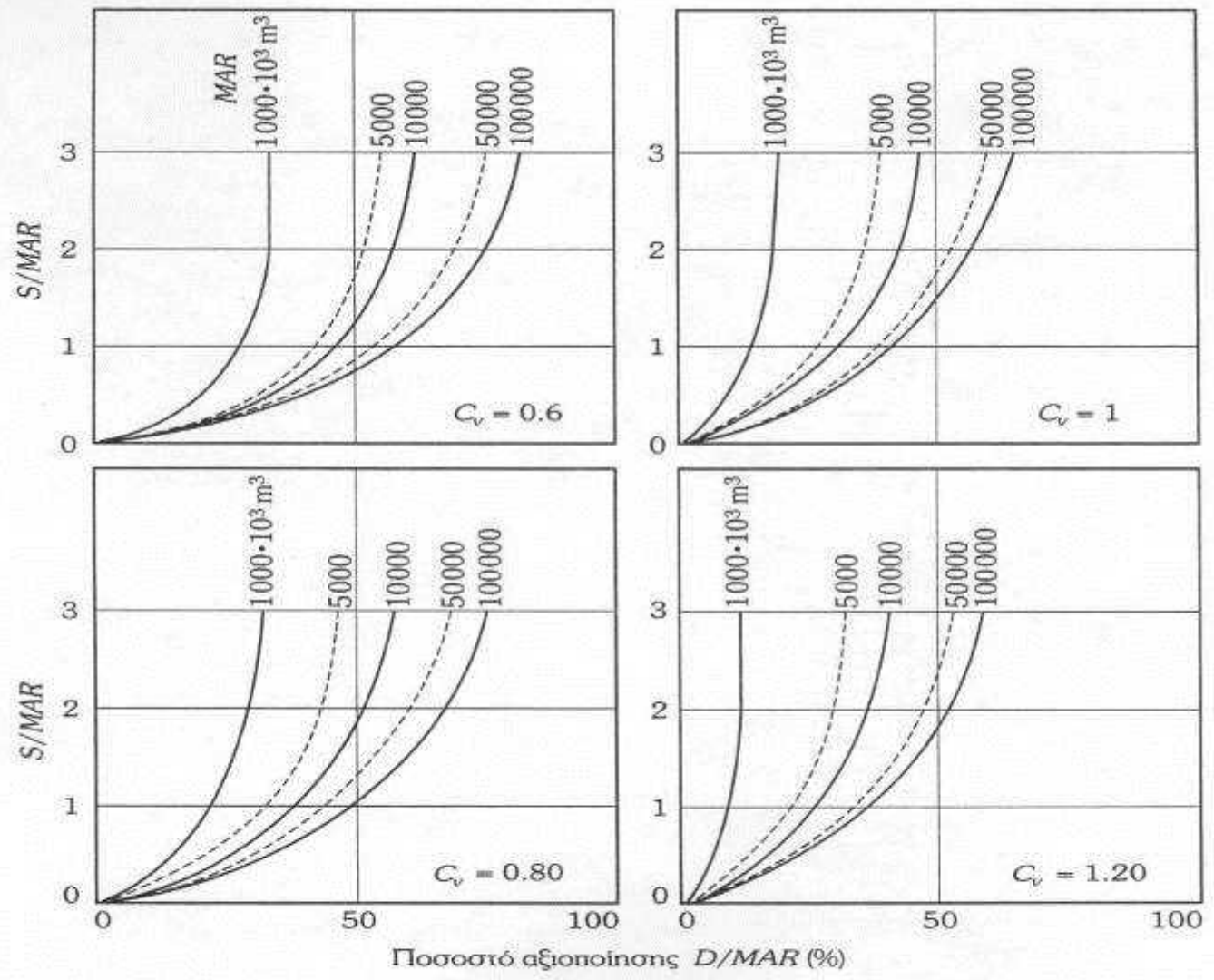
μ

(S)
(MAR), S/MAR.

(Storage Ratio)

60%,

100%.



Σχ. 10.22: Νομογραφήματα εκτίμησης του επιφανειακού υδατικού δυναμικού με βάση την αποθηκευτικότητα των έργων της υδρολογικής λεκάνης.

