



μ μ

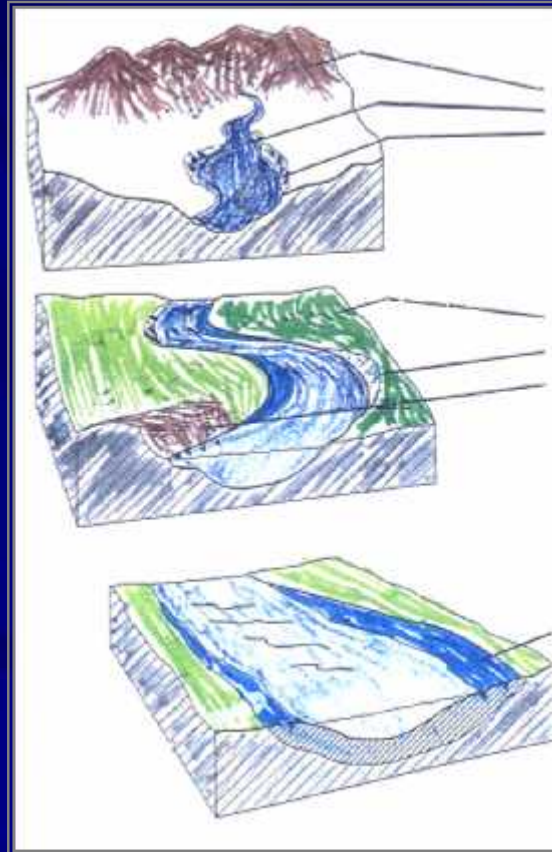
&

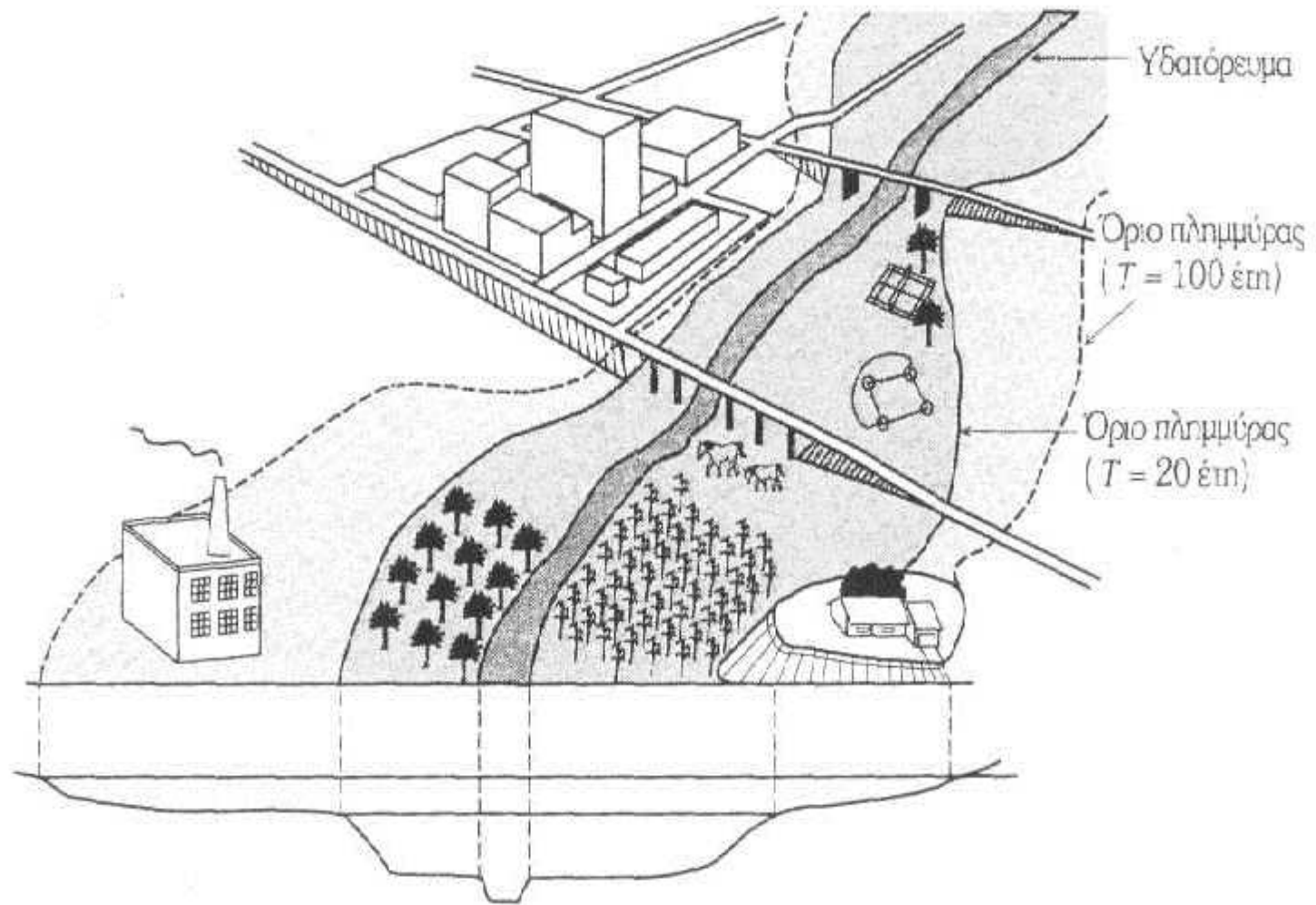
&

μμ

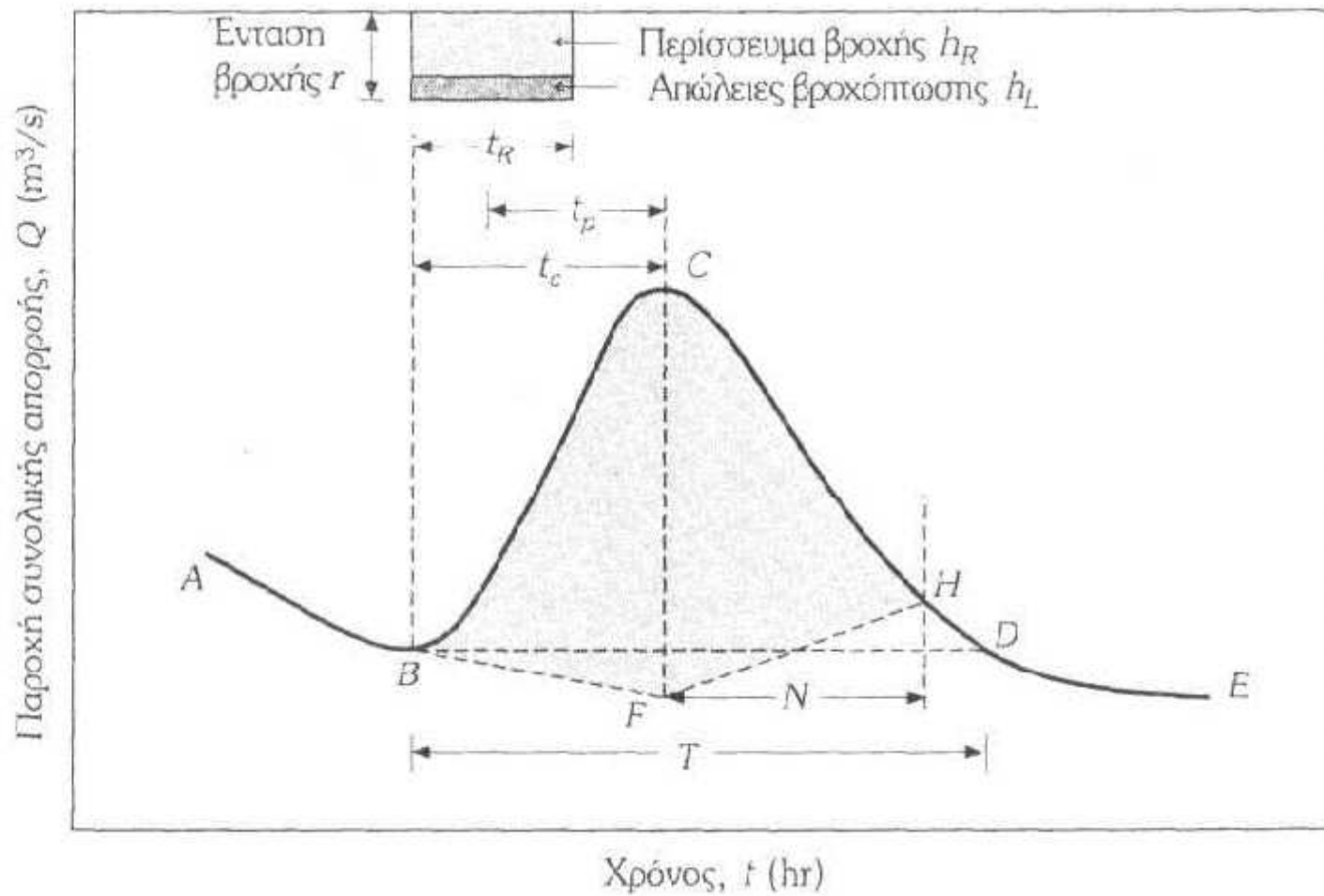


11 : μμ

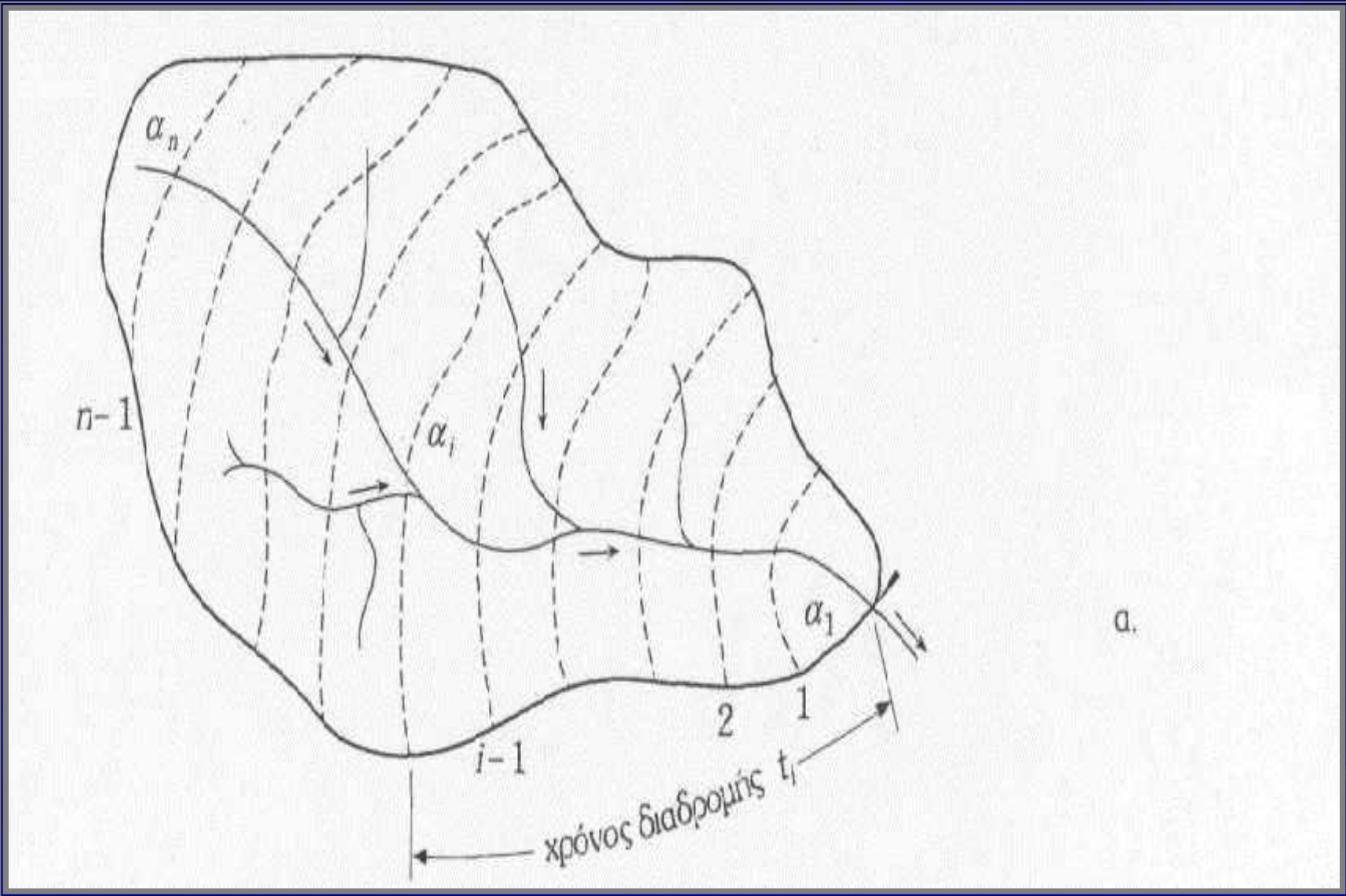


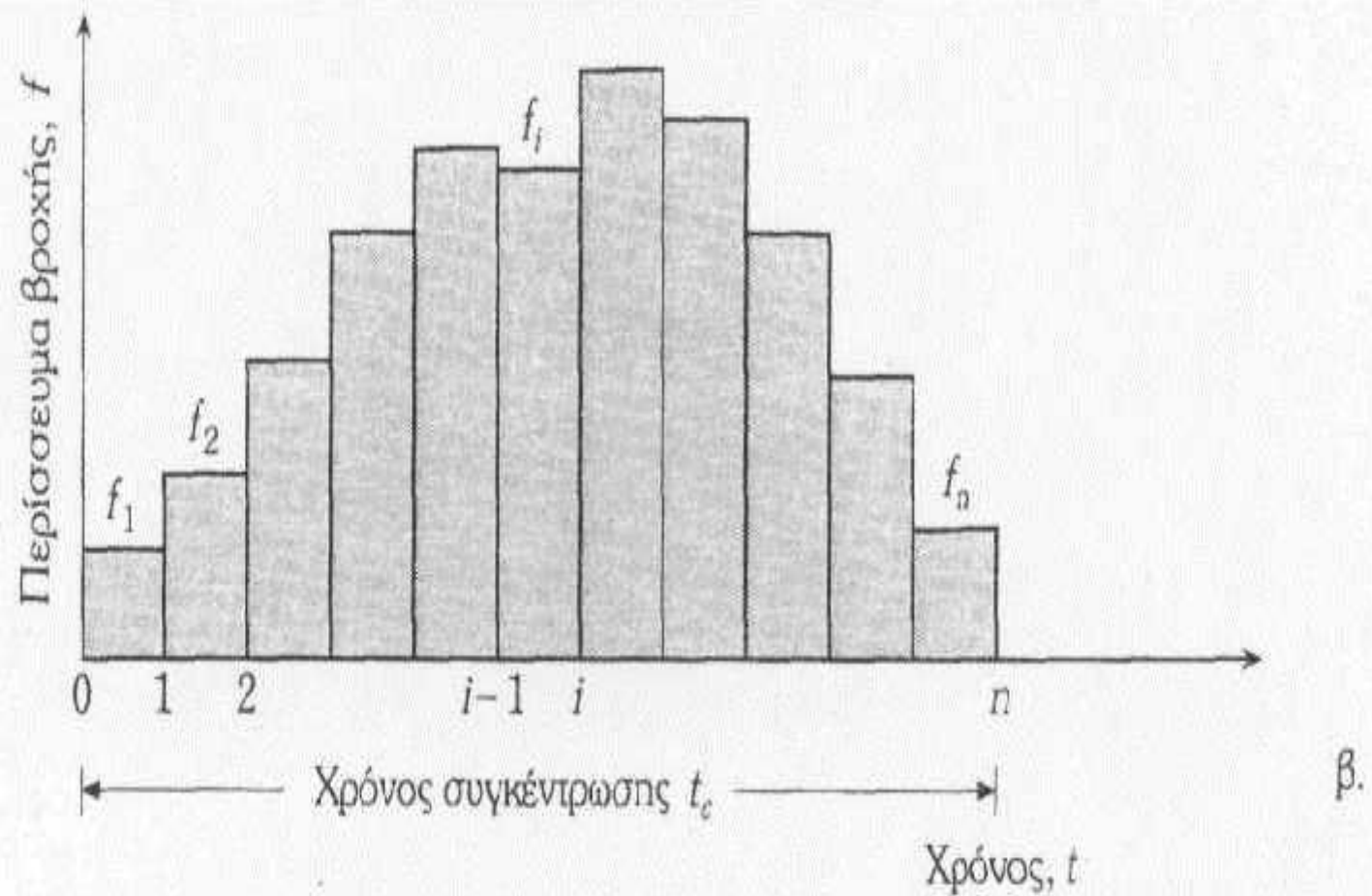


Σχ. 11.1: Όρια πλημμυρών ορισμένης περιόδου επαναφοράς.

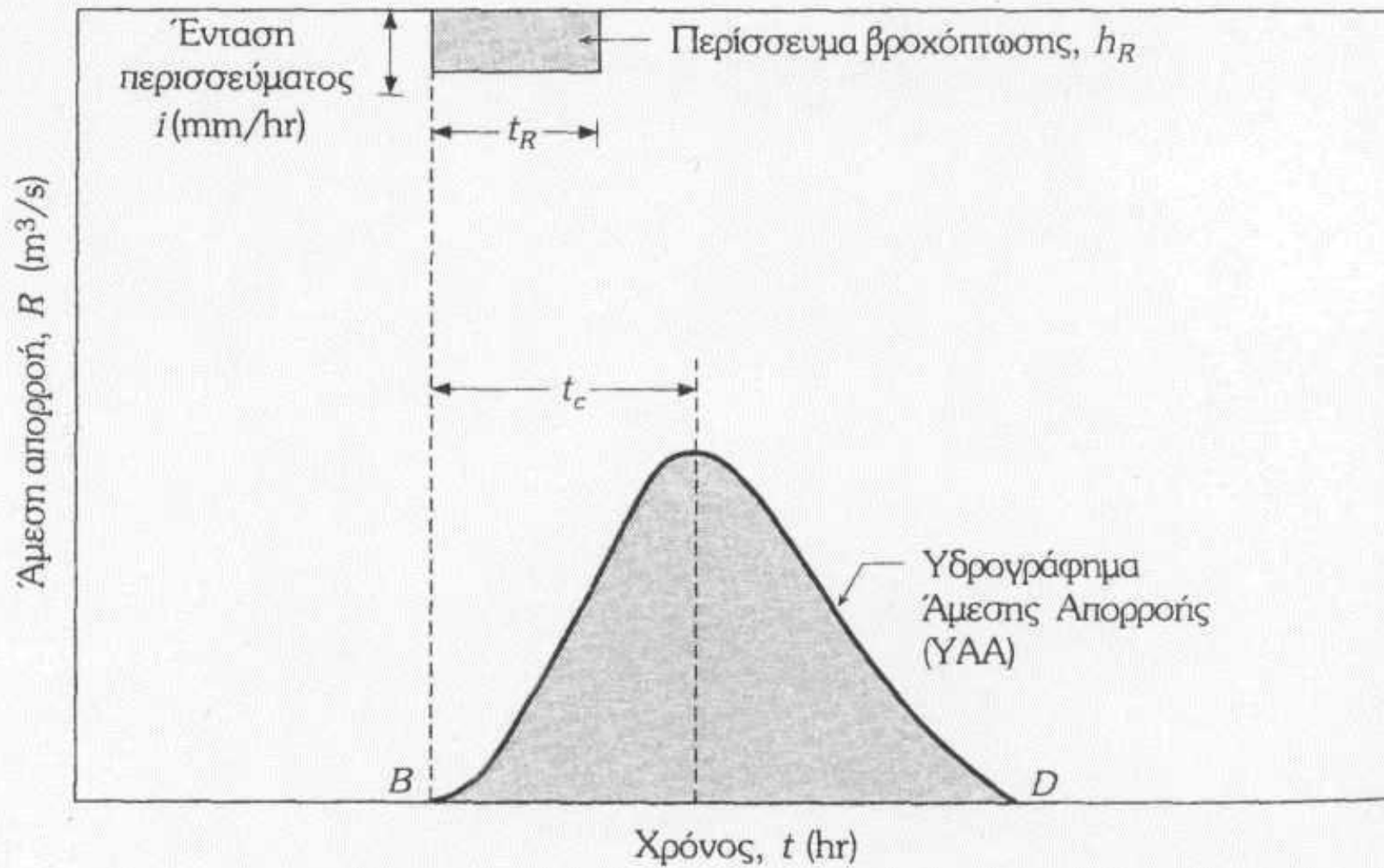


Σχ. 11.2: Τυπικό υδρογράφημα πλημμύρας.





Σχ. 11.3: Εκτίμηση του χρόνου συγκέντρωσης με το χωρισμό της λεκάνης σε ζώνες ίσης χρονικής απόστασης από την έξοδο της λεκάνης.

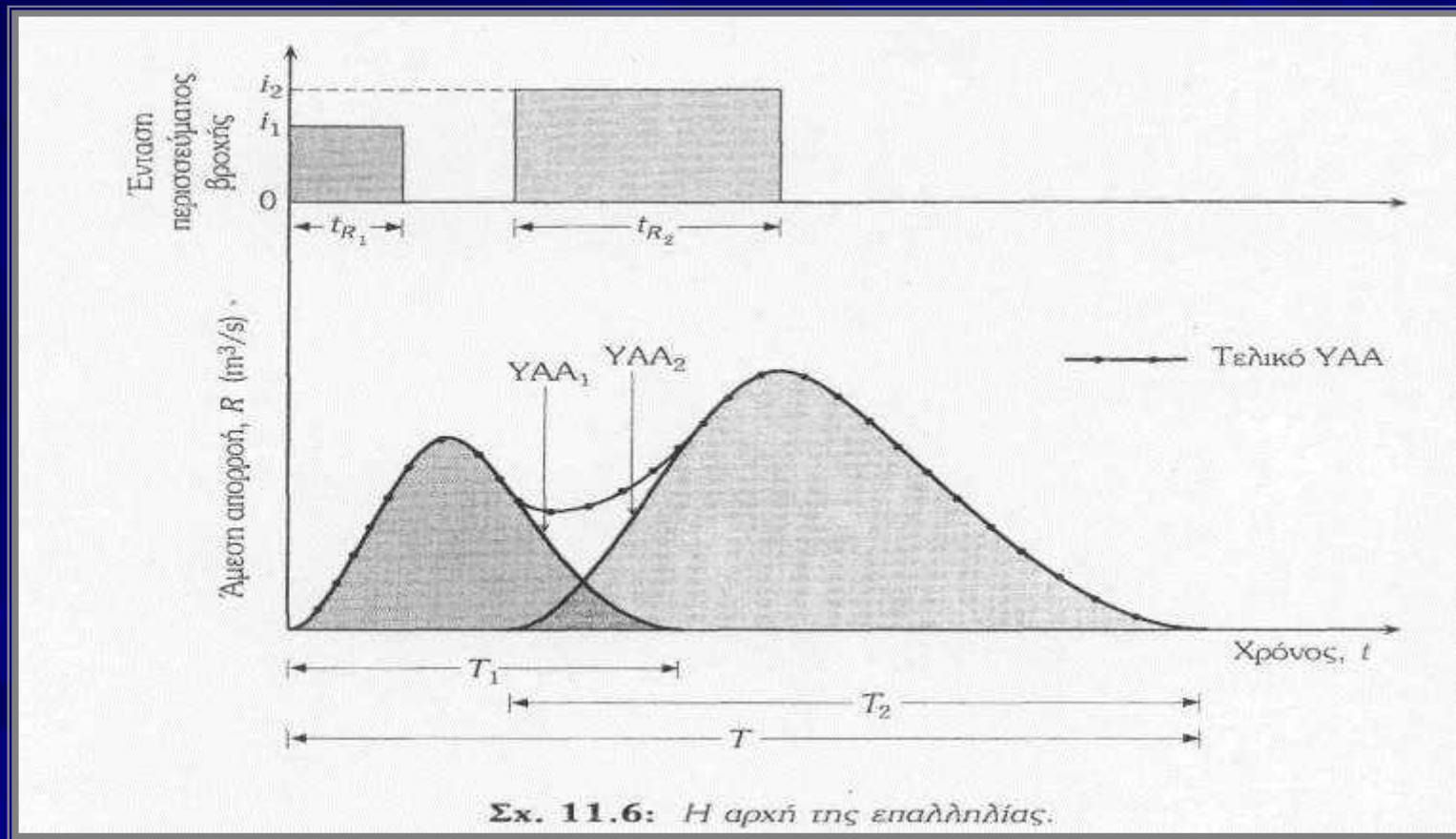


Σχ. 11.4: Υδρογράφημα Άμεσης Απορροής (YAA).

ii.

μ μ μ μ μ μ μ

(11.6).



Σχ. 11.6: Η αρχή της επαλληλίας.

(Linsley . . . 1949)
 μ

μ :



μ

μ

μ

.



.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ



μ

$\mu\mu$

- linearity).

μ

μ

μ

μ

μ

.

(

μ

- time invariance).



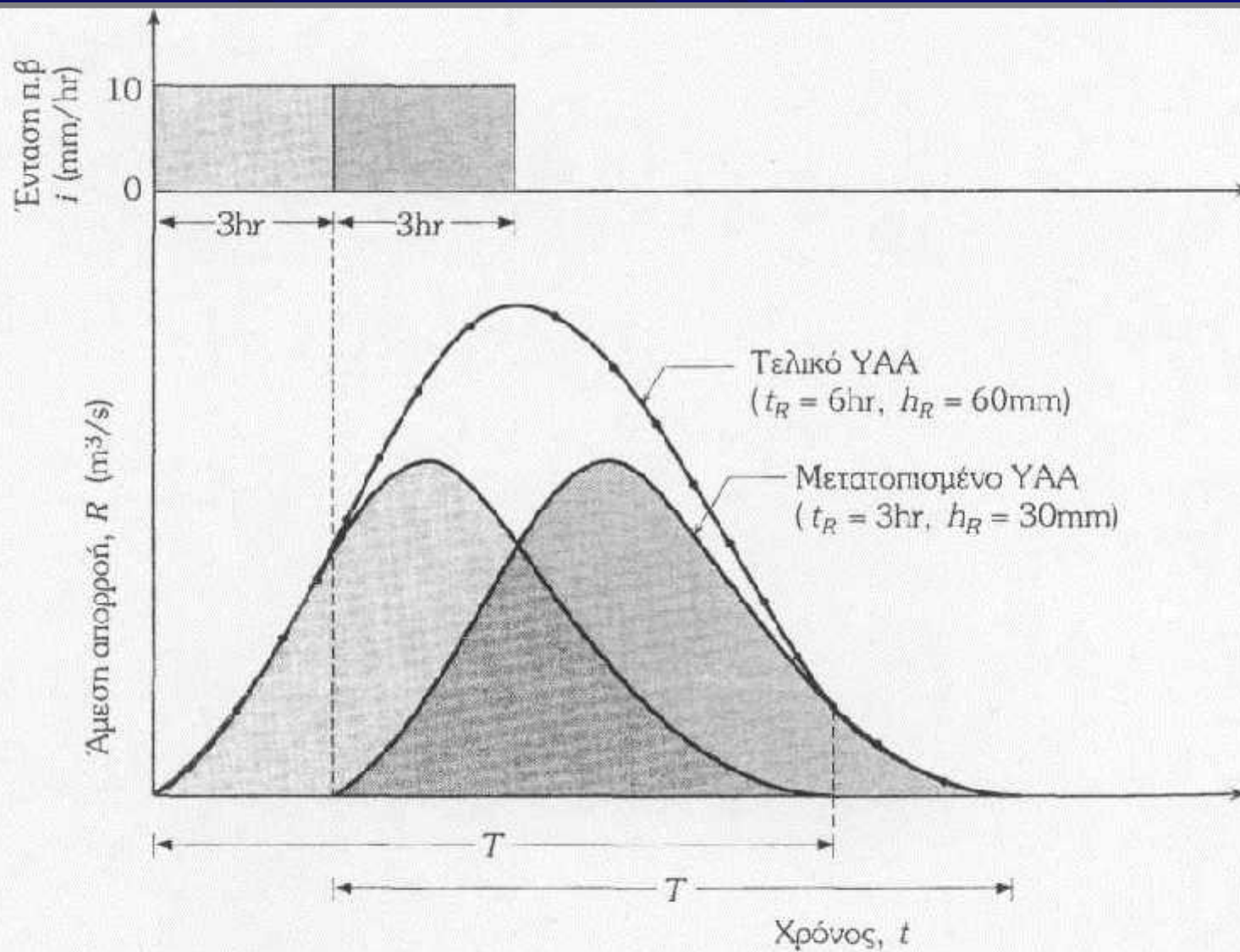
μ

μ

μ

μ

μ

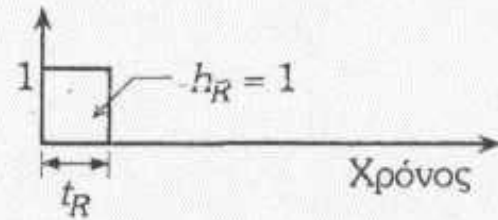


Σχ. 11.7: Προσδιορισμός ΥΑΑ από βροχή πολλαπλάσιας διάρκειας αλλά της ίδιας έντασης περισσεύματος.

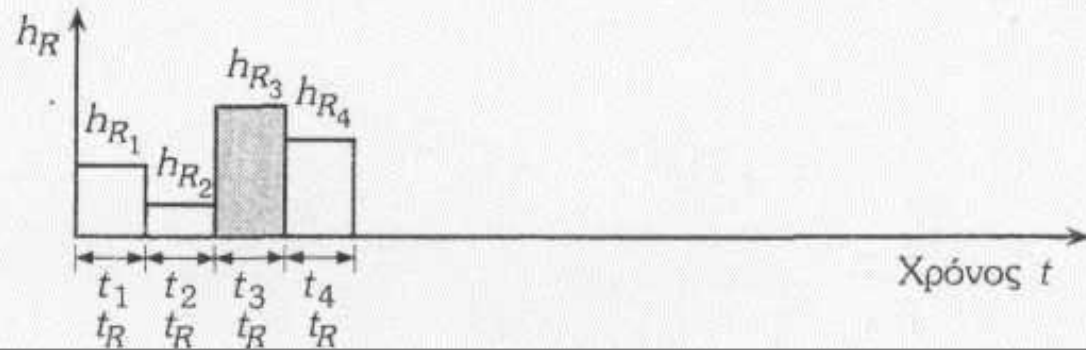
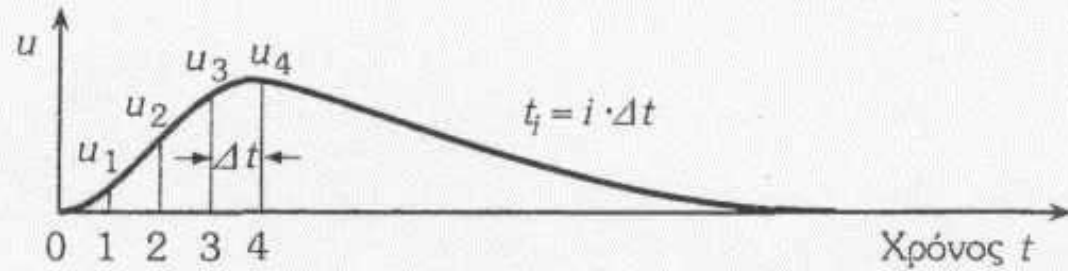
Πίν. 11.1: Υπολογισμός του ΜΥΓ 2 hr από το ΜΥΓ 1 hr

i	t (hr)	ΜΥΓ 1 hr U_i (m ³ /s)	Μετατοπισμένο ΜΥΓ U_{i-1} (m ³ /s)	Επαλληλία $U_i + U_{i-1}$ (m ³ /s)	ΜΥΓ 2 hr U'_i (m ³ /s)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5) = (3) + (4)	(6) = (5)/2
1	0	0		0	0
2	1	3.18	0	3.18	1.59
3	2	11.38	3.18	14.56	7.28
4	3	16.74	11.38	28.12	14.06
5	4	14.24	16.74	30.98	15.49
6	5	9.04	14.24	23.28	11.64
7	6	5.86	9.04	14.90	7.45
8	7	3.68	5.86	9.54	4.77
9	8	2.18	3.68	5.86	2.93
10	9	1.42	2.18	3.60	1.80
11	10	0.84	1.42	2.26	1.13
12	11	0.54	0.84	1.38	0.69
13	12	0.35	0.54	0.89	0.45
14	13		0.35	0.35	0.18
15	14		0	0	0

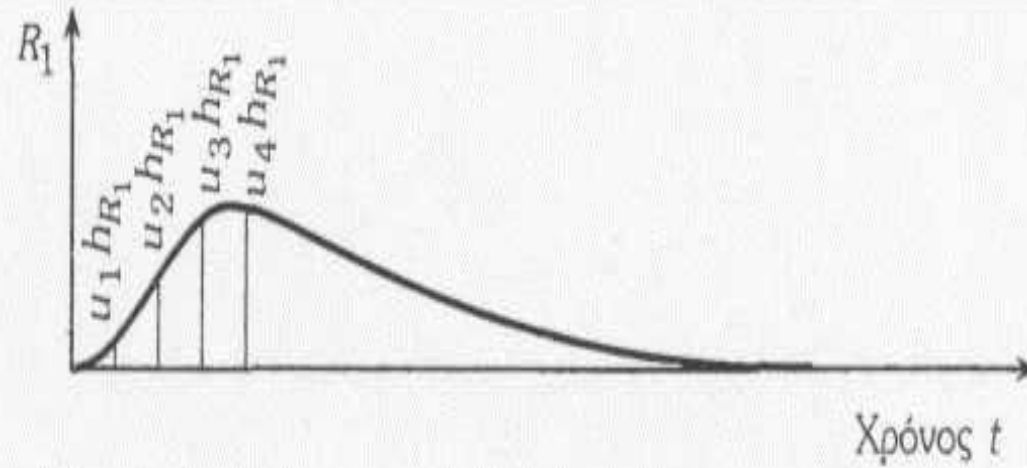
$h_R = 1$
(υετόγραμμα ΜΥΓ)



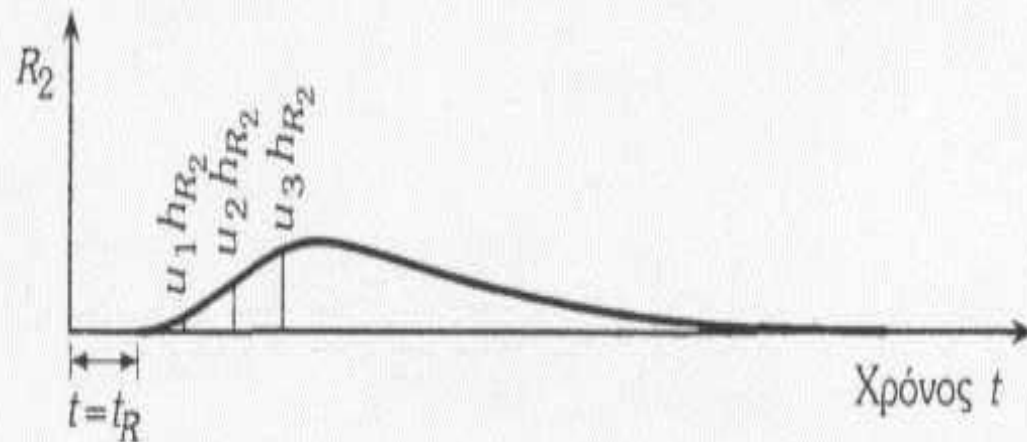
ΜΥΓ (t_R)



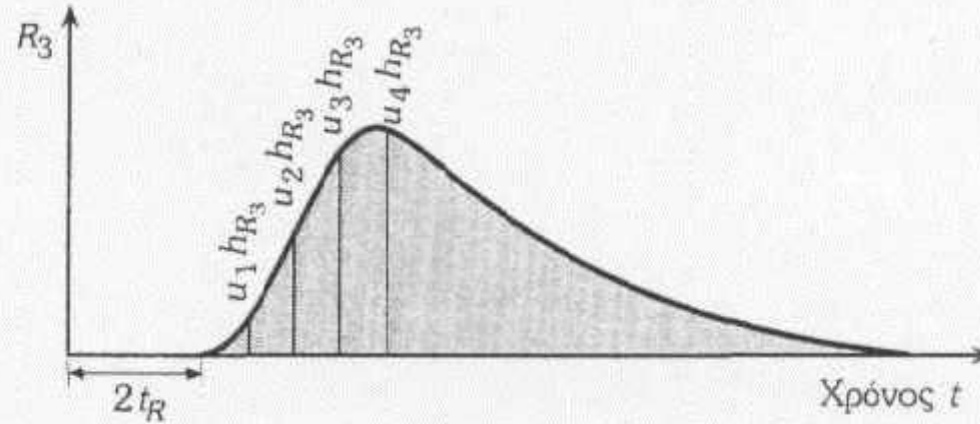
Συμβολή της 1ης
επιμέρους βροχής



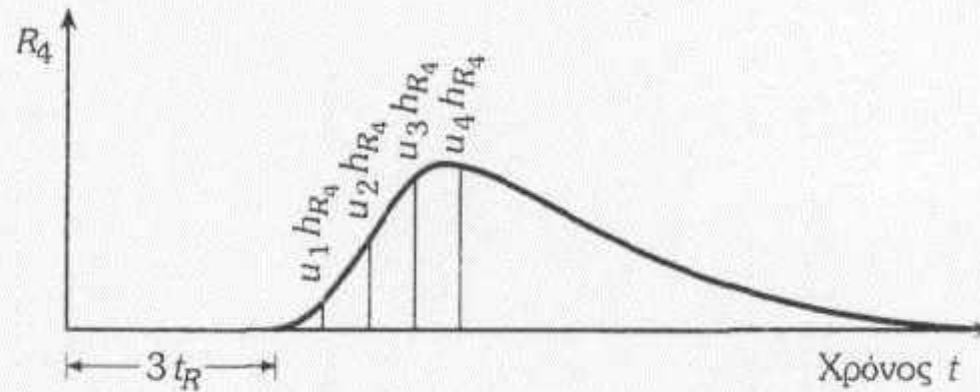
Συμβολή της 2ης
επιμέρους βροχής



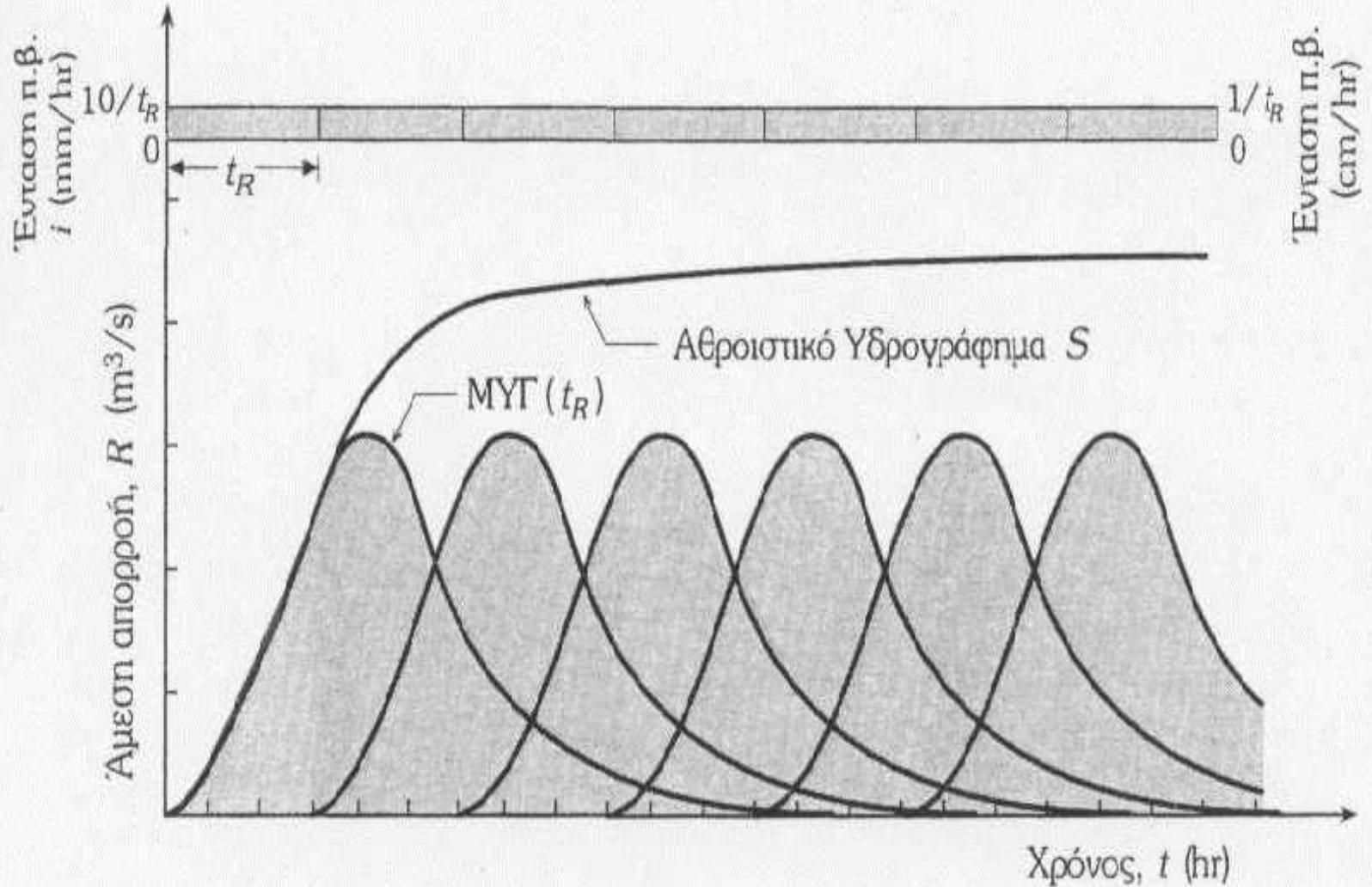
Συμβολή της 3ης
επιμέρους βροχής



Συμβολή της 4ης
επιμέρους βροχής



Σχ. 11.8: Προσδιορισμός του ΥΑΑ από σύνθετη βροχή που κατανέμεται σε επιμέρους ομοιόμορφες βροχές διάρκειας περισσεύματος ίσης με τη διάρκεια του ΜΥΓ που διαθέτουμε.



Σχ. 11.9: Υπολογισμός Αθροιστικού Υδρογραφήματος S .

μ t_R t'_R ($t'_R < t_R$)

μ μ μ
 μ S μ

μ :

(i)

t_R μ μ μ μ t_R
 μ S μ

(ii) To

μ S μ t_R S μ

$$h_R = (1/t_R) \cdot t'_R = (t'_R / t_R) \text{ cm.}$$

(iii) To

t_R μ μ μ μ
 μ S μ

$$h_R \left(\dots 11.2 \right) \left(\dots \right) \\
t_R / t'_R \left(\dots 11.10 \right).$$

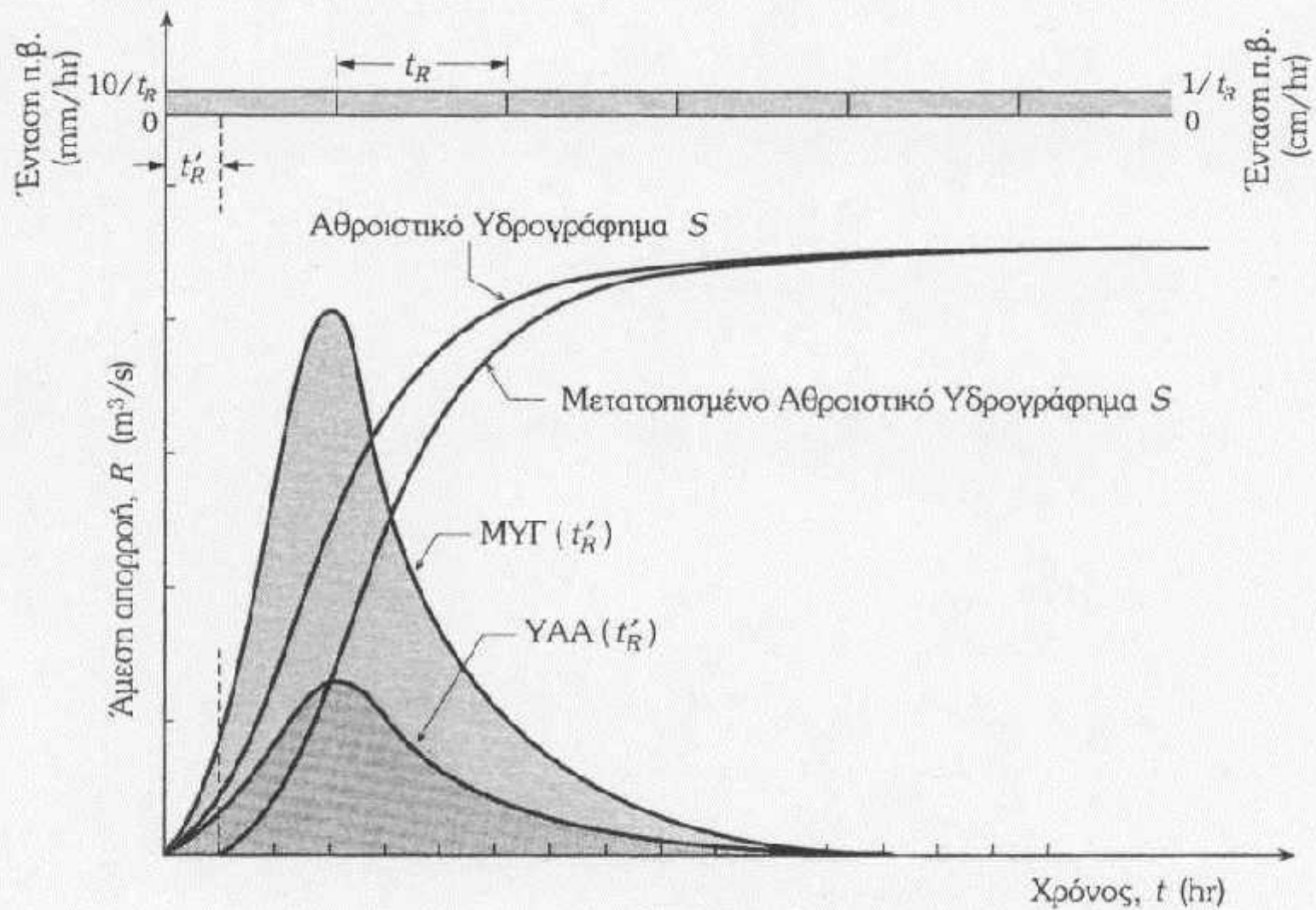
μ μ S μ

1 hr

. 11.2.

Πιν. 11.2: Προσδιορισμός του Αθροιστικού Υδρογραφήματος S από το ΜΥΓ 1 hr

Χρόνος	ΜΥΓ	Μετατοπισμένα ΜΥΓ														S		
($\Delta t = 1 \text{ hr}$)	(1 hr)	(m ³ /s)														(m ³ /sec)		
(1)	(2)	(3)														(4) = (2) + (3)		
0	0																	0
1	20	0																20
2	30	20	0															50
3	17	30	20	0														67
4	7	17	30	20	0													74
5	3	7	17	30	20	0												77
6	1.6	3	7	17	30	20	0											78.6
7	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0										79.6
8	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0									80.2
9	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0								80.6
10	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0							80.8
11	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0						80.9
12	0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0					80.9
13		0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0				80.9
14			0	0.1	0.2	0.4	0.3	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0			80.9
15				0	0.1	0.2	0.4	0.6	1.0	1.6	3	7	17	30	20	0		80.9



Σκ. 11.10: Υπολογισμός MYT διάρκειας t'_R ($t'_R < t_R$) από το αθροιστικό υδρογράφημα S .

11.4

11.4.1

(i)

(ii)

(iii)

$$h_R = \frac{1}{A} \int_0^T R dt = 0.36 \frac{\Delta t}{A} \sum_1^n R_i \quad [\text{cm}]$$

$$\frac{1}{A} \int_0^T U dt = 0.36 \frac{\Delta t}{A} \sum_1^n U_i \geq 1 \text{ cm}$$

Km²

11.3

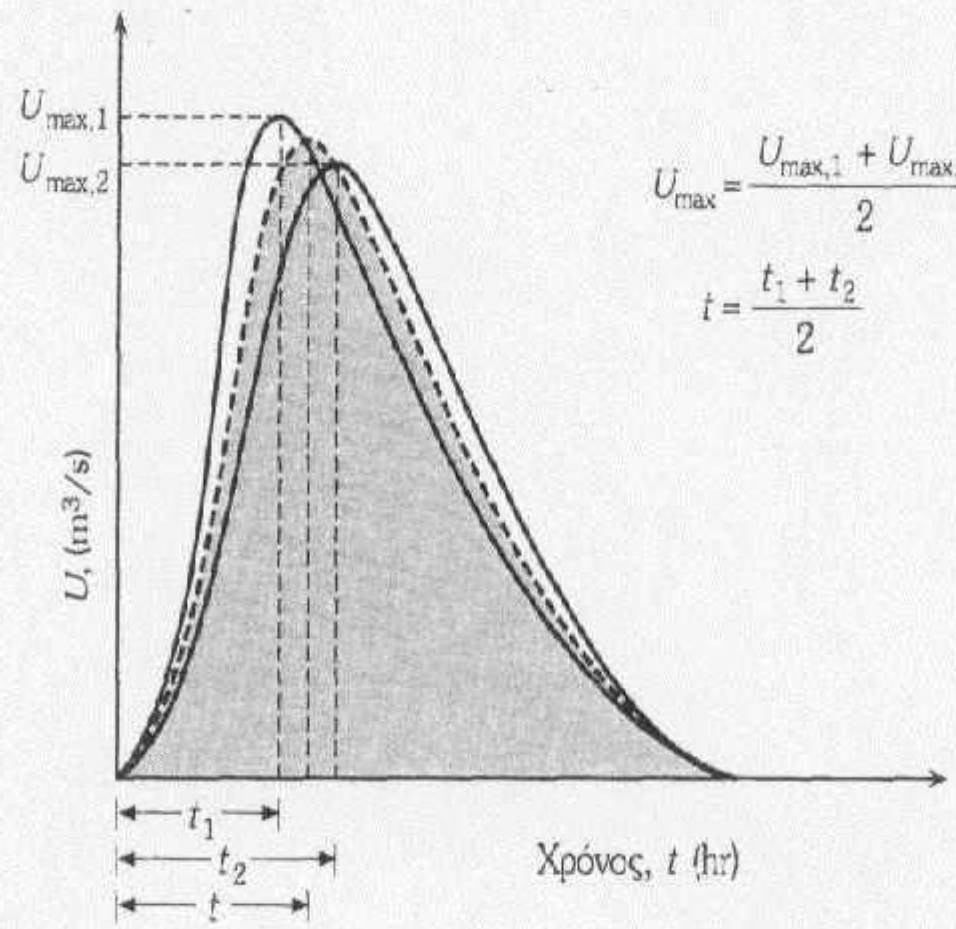
11.4

μ t hr.

m³/s,

$$U_{\max} = (U_{\max,1} + U_{\max,2})/2$$

$$t = (t_1 + t_2)/2$$



Σχ. 11.11: Σχηματισμός του μέσου μοναδιαίου υδρογραφήματος.

11.4.3

Snyder,

W_{75} (t_p) (U_{max}) W_{50}
50% 75%
:

$$t_p = 0.752 C_t (L * L_c)^{0.3} \quad (\text{hr})$$

$$U_{\max} = 2.78 \frac{C_p A}{t_p} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

$$T = 24 + 3 t_p \quad (\text{hr})$$

μ

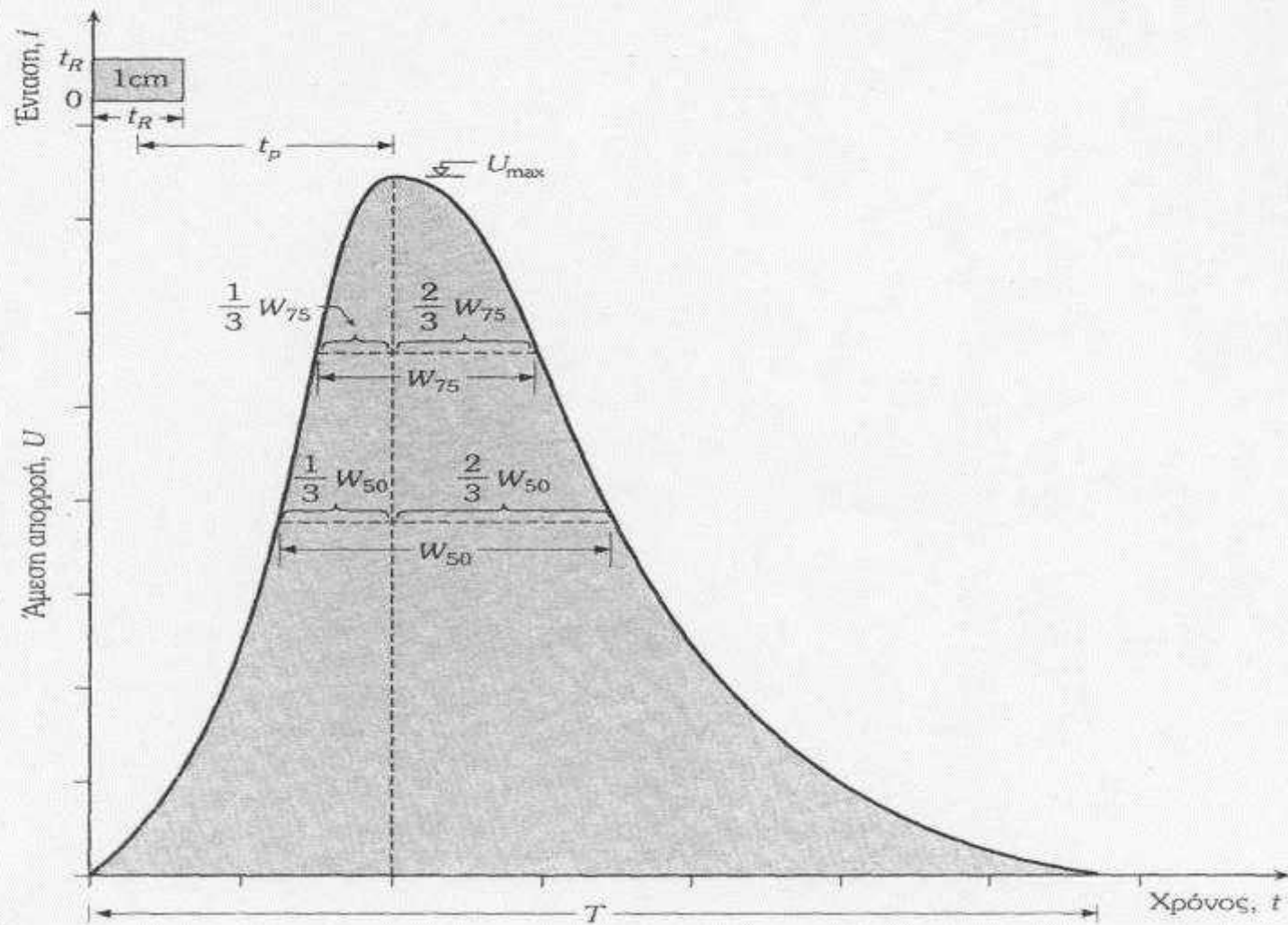
$t_R,$

t_p

μ

$$t_R = t_p / 5.5 \quad (\text{hr})$$

t_R (hr).



Σχ. 11.13: Προσδιορισμός του ΜΥΓ κατά Snyder.

$$t'_p = t_p + (t'_R - t_R)/4$$

,

t_p μ μ μ U_{max} t_p

1/3

2/3

μ .

μ



3 μ 5
. 11.14.

μ μ μ $\mu\mu$

:

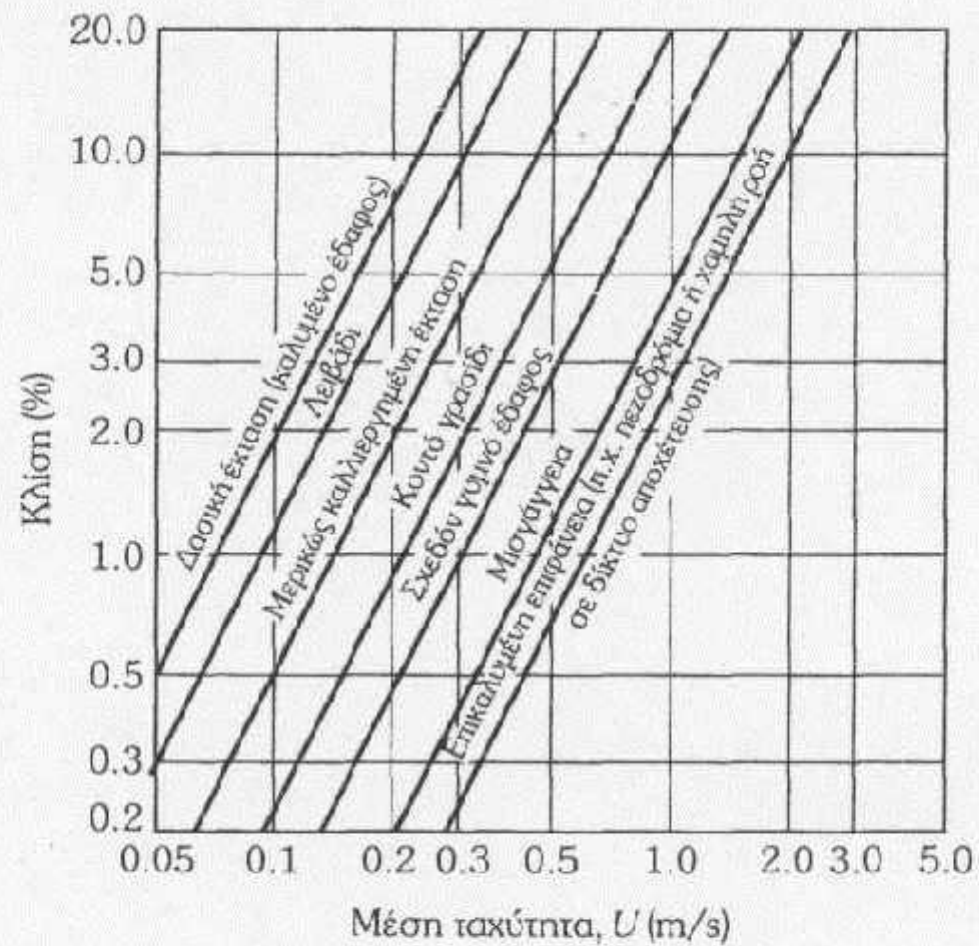
$$R_{\max} = 0.278 \cdot C \cdot r \cdot A$$

$R_{\max} = n$ μ μ , m³/s
 $C =$ () (.7)
 $r =$ μ μ , mm/hr
 $=$, Km².

μ μ , t_c ,
(1940): Kirpich

$$t_c = 0.02 \cdot L^{0.77} \cdot S^{-0.385} \text{ (min)}$$

$L =$ μ μ μ μ μ , m
 $S =$ μ μ μ μ μ μ L, m/m.



Σχ. 11.14: Μέση ταχύτητα ροής πάνω σε έδαφος για διαφορετικές επιφάνειες εδάφους (Wanielista, 1978).

μ

)

:

μ

μ

μ

μ

)

,

μ

μ

.

r

μ

μ

.

Rochester

Emil ^μKuichling (1889) μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μμ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ *

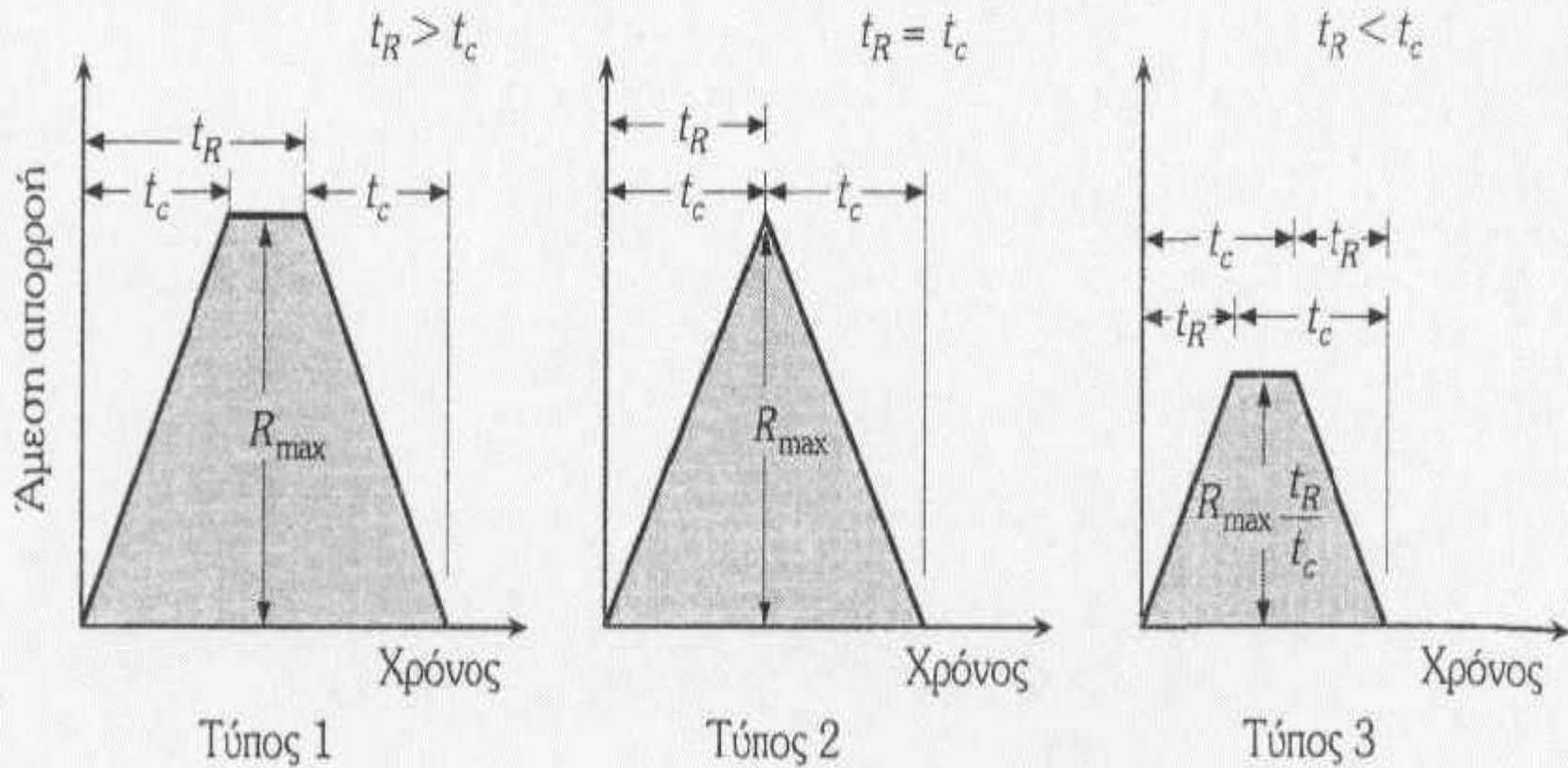
μ

μ μ μ .
 μ μ μ (Institute of
 Hydrology: Flood Studies Report):

$$tp = 46,6 L^{0,14} / [S^{0,38} (1 + URBAN)^{1,99} \bullet RSMD^{0,4}]$$

:

- $L = \mu$ μ (Km), $S = \mu$
 - $URBAN = \mu$
 - $RSMD = \mu$ 24 μ 5
- ($\mu\mu$).



Σχ. 11.15: Τύποι υδρογραφημάτων της Ορθολογικής Μεθόδου.

μ

μ μ

μ

. 11.15.

1.

(μ)
($t_R > t_c$).

μ

μ

. 11.19.

μ

μ

μ

μ

.

2.

$t_R = t_c$.

μ

μ
11.19.

μ

μ

μ

.

3.

$t_R < t_c$.

μ

μ

μ

μ

$R_{max}(t_R/t_c)$

R_{max}

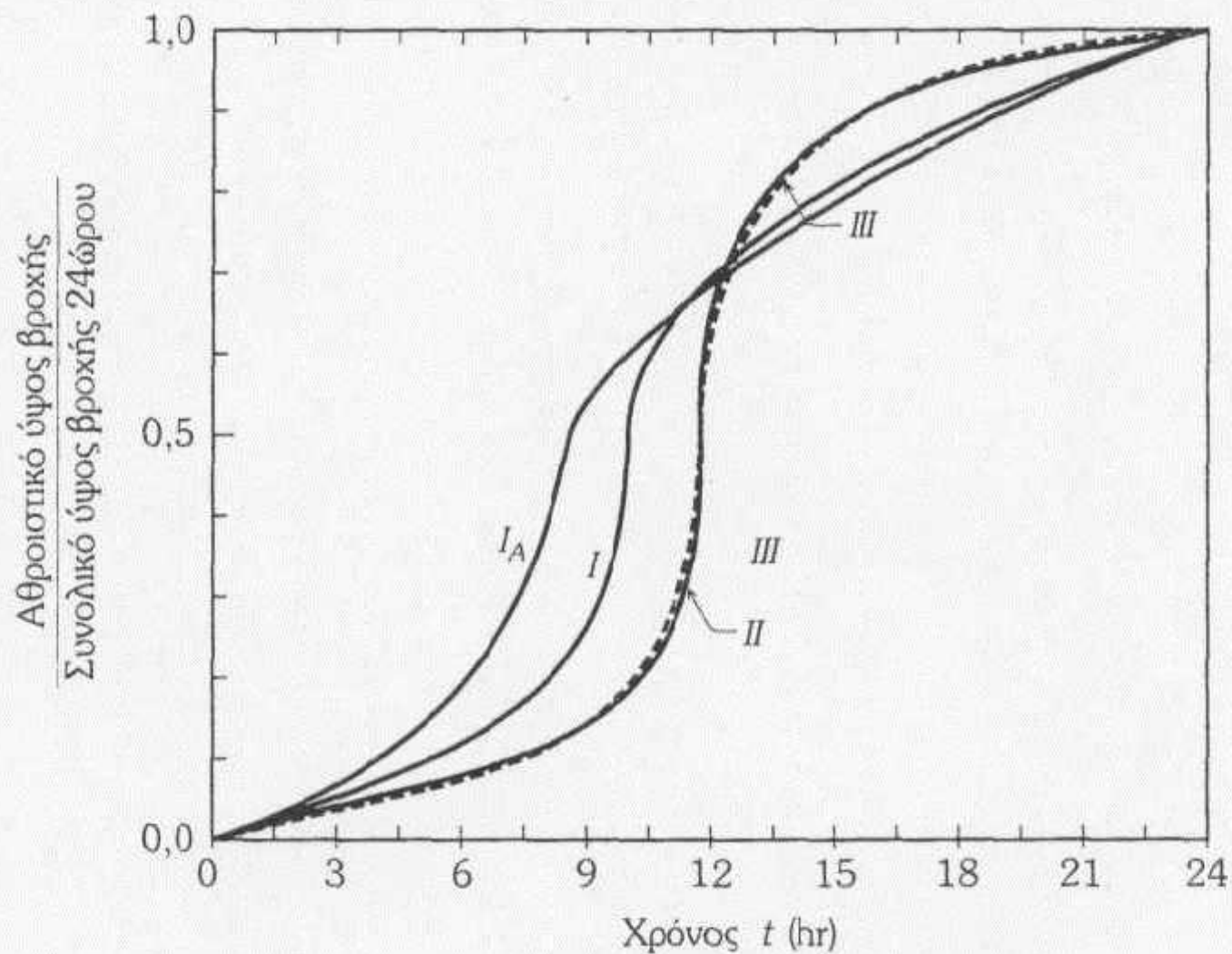
. 11.19.

μ

t_R .

μ . 11.16 μ 24
(/, , // /// (M o o
SCS-TR55, U.S. Dept. of Agriculture. 1986).

12 (24 μ μ μ
) μ μ μ
μ μ .
μ μ μ . [Kirkby (1978), Earlegon
(1969), Featherstone James (1982)].

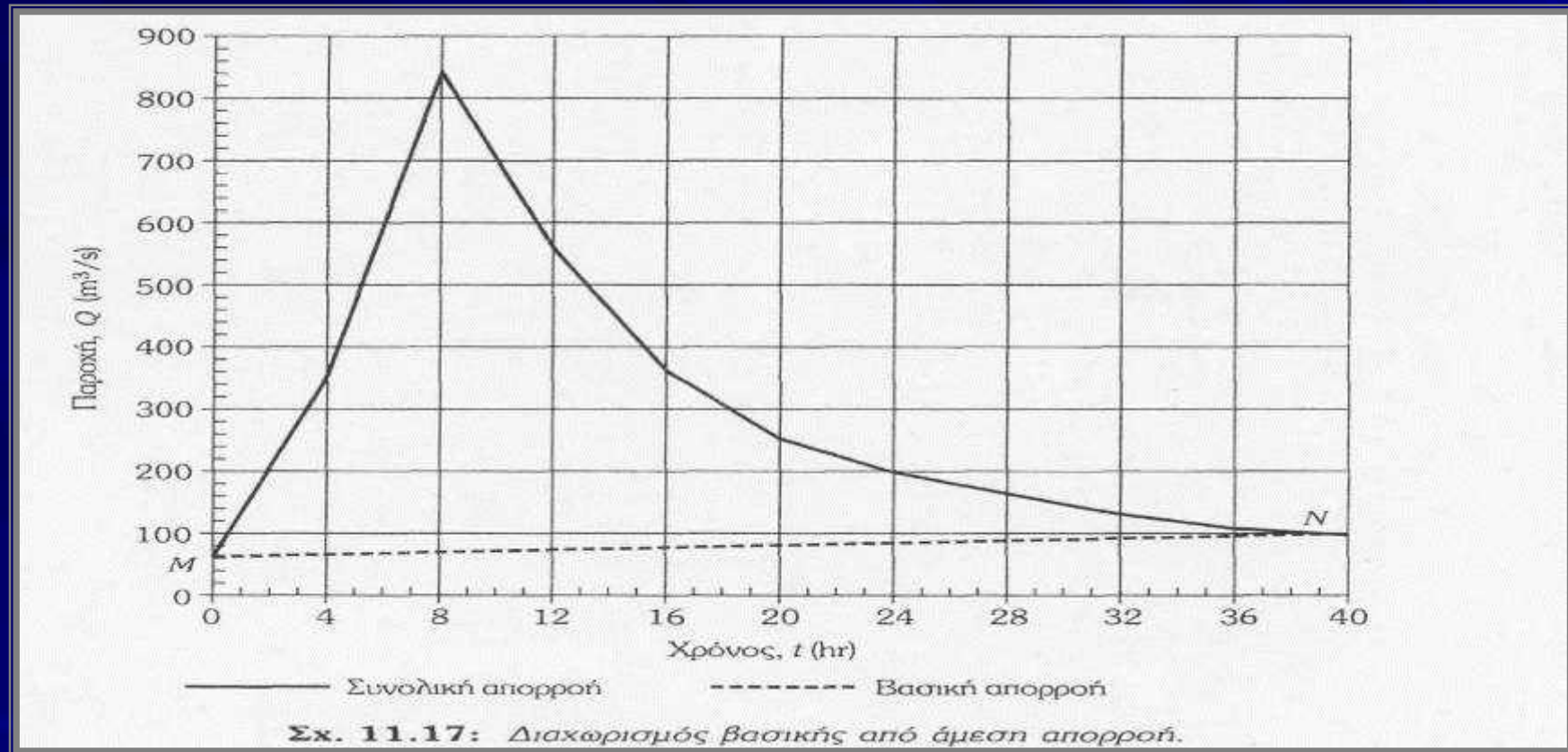


Σχ. 11.16: Χρονική κατανομή του ύψους βροχής 24 ωρών για τέσσερις τύπους βροχής (Μέθοδος SCS-TR55).

. 11.23

μ

(. 11.17).



μ

:

$$R(t) = Q(t) - B(t)$$

μ

4 hr μ

μ

μ

μ

$$h_R = 0.36 \Delta t \sum R_i / A$$

μ : t = 4.0 hr,

$$\sum R_i = 2267.5 \text{ m}^3/\text{s}, \quad A = 1500 \text{ Km}^2, \quad \text{προκύπτει ότι } h_R = 2.18 \text{ cm.}$$

μ U_i
 11.3
 . 11.18

μ

R_i,

4 hr.

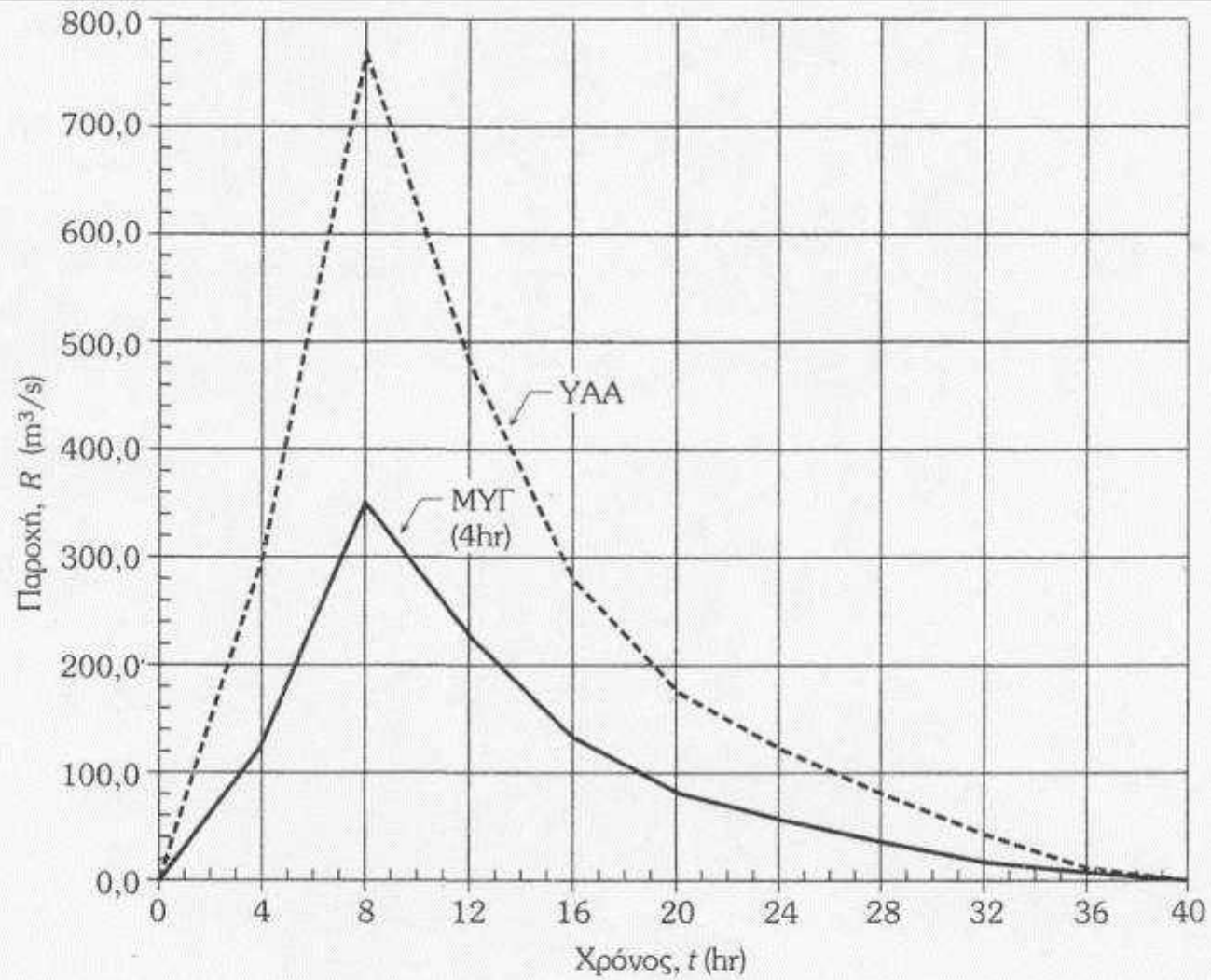
h_R

4 hr

μ .

Πίν. 11.3: Υπολογισμός του ΜΥΓ 4 hr

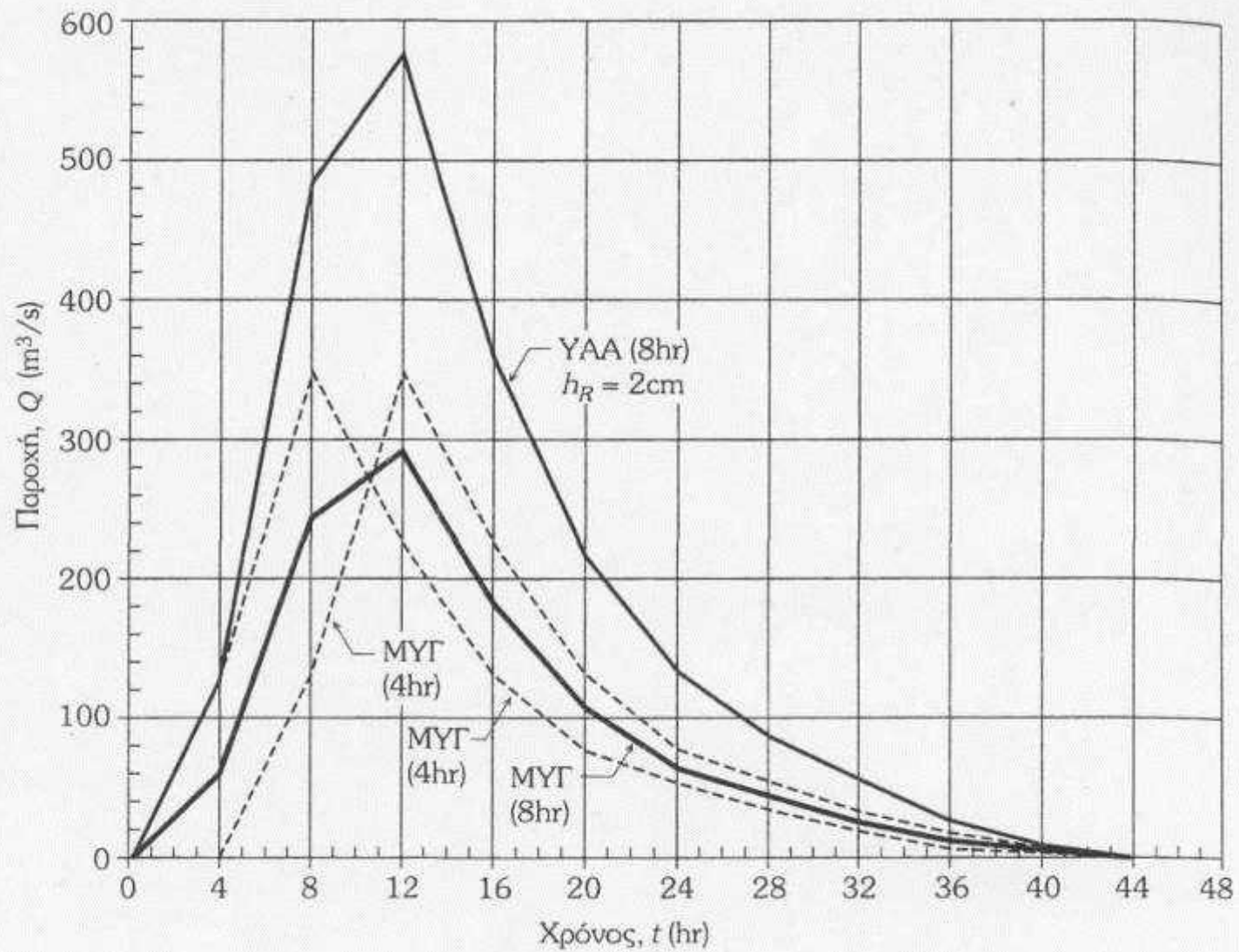
t (hr)	Q (m ³ /s)	B (m ³ /s)	R (m ³ /s)	U (m ³ /s)
0	60	60.0	0.0	0.00
4	360	63.5	296.5	136.21
8	840	67.0	773.0	355.11
12	560	70.5	489.5	224.87
16	360	74.0	286.0	131.39
20	250	77.5	172.5	79.24
24	200	81.0	119.0	54.67
28	160	84.5	75.5	34.68
32	130	88.0	42.0	19.29
36	105	91.5	13.5	6.20
40	95	95.0	0.0	0.00



Σχ. 11.18: Υπολογισμός MYG 4 hr από το αντίστοιχο YAA.

Πίν. 11.4: Υπολογισμός του ΜΥΓ 8 hr

t (hr)	ΜΥΓ (4 hr)	ΜΥΓ (4 hr) (Μετατοπισμένο κατά 4 hr)	ΥΑΑ (8 hr) (από $h_R = 2$ cm)	ΜΥΓ (8 hr)
0	0.00		0.00	0.00
4	136.21	0.00	136.21	68.10
8	355.11	136.21	491.32	245.66
12	224.87	355.11	579.98	289.99
16	131.39	224.87	356.26	178.13
20	79.24	131.39	210.63	105.32
24	54.67	79.23	133.91	66.96
28	34.68	54.67	89.35	44.68
32	19.29	34.68	53.98	26.99
36	6.20	19.29	25.50	12.75
40	0.00	6.20	6.20	3.10
44		0.00	0.00	0.00



Σχ. 11.19: Υπολογισμός ΜΥΓ 8 hr.

iv.

hr μ

8 6.5, 10.0, 7.5 cm,

24

μ 8 hr :

$$h_L = \Phi t_R = 0.33 \cdot 8 = 2.65 \text{ cm}$$

μ :

$$\begin{aligned} \alpha. \quad h_{R_1} &= 6.5 - 2.65 = 3.85 \text{ cm} \\ \beta. \quad h_{R_2} &= 10.0 - 2.65 = 7.35 \text{ cm} \\ \gamma. \quad h_{R_3} &= 7.5 - 2.65 = 4.85 \text{ cm} \end{aligned}$$

μ μ

μ

8 hr μ
 μ μ

μ

8 hr
 h_R ,

24 hr.

(100m³/s)
11.5

μ

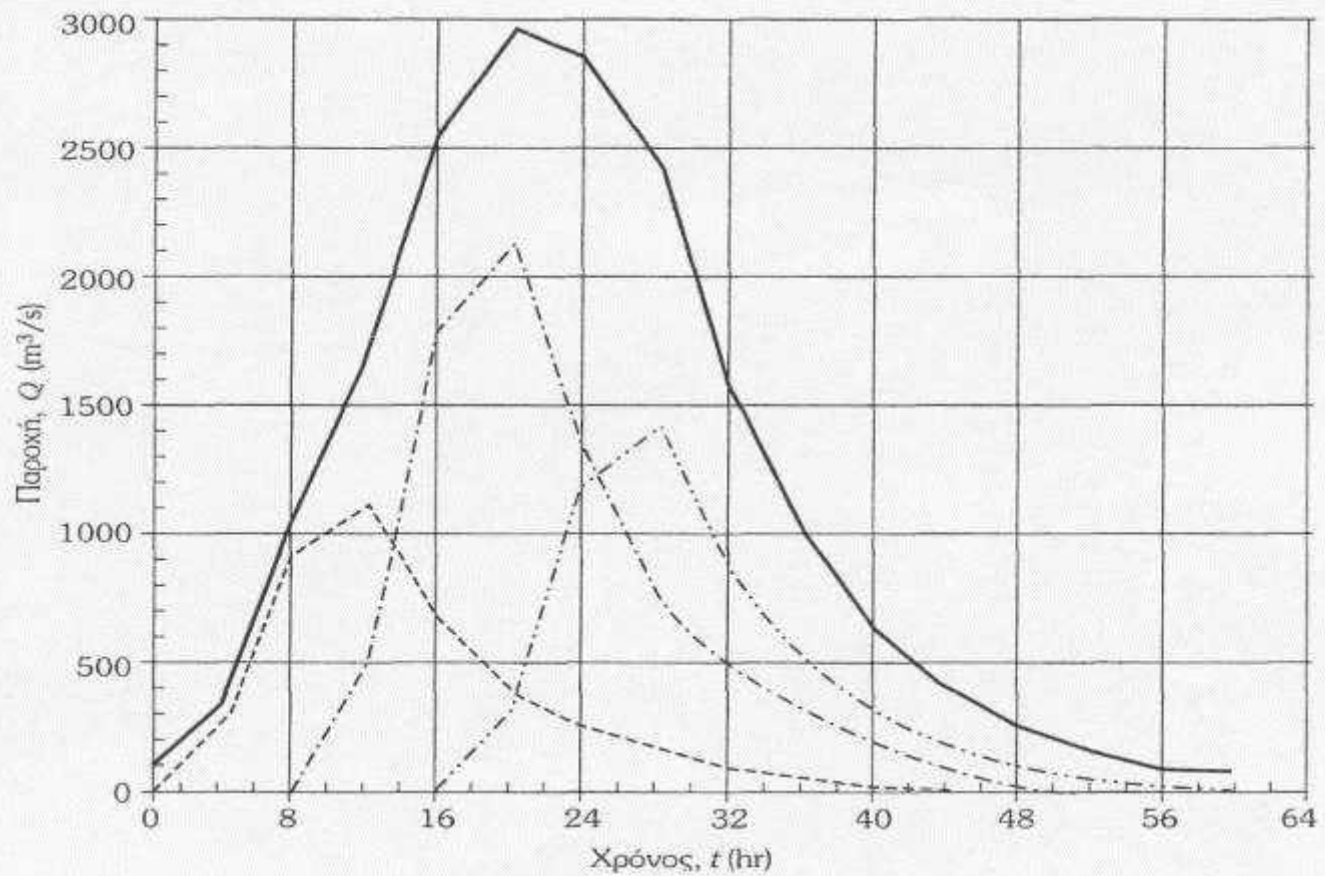
μ ,

11.20

$\mu\mu$

μ μ

μ
24 hr.



Σχ. 11.20: Υπολογισμός του ΥΑΑ για τη σύνθετη βροχή συνολικής διάρκειας 24 hr.

Πιν. 11.5: Υπολογισμός του ΥΑΑ από τη σύνθετη βροχή (διάρκειας 24 hr)

t (hr)	ΜΥΓ (8 hr)	ΥΑΑ1 (8 hr) R'_1	ΥΑΑ2 (8 hr) R'_2	ΥΑΑ3 (8 hr) R'_3	ΥΑΑ (24 hr) R_t	ΥΣΑ (24 hr) Q_t
0	0.00	0.00			0.00	100.00
4	68.10	262.20			262.20	362.20
8	245.66	945.79	0.00		945.79	1045.79
12	289.99	1116.46	500.57		1617.03	1717.03
16	178.13	685.79	1805.59	0.00	2491.39	2591.39
20	105.32	405.46	2131.43	330.31	2867.20	2967.20
24	66.96	257.78	1309.24	1191.45	2758.47	2858.47
28	44.68	172.00	774.07	1406.45	2352.52	2452.52
32	26.99	103.91	492.13	863.92	1459.96	1559.96
36	12.75	49.08	328.37	510.78	888.22	988.22
40	3.10	11.94	198.37	324.74	535.05	635.05
44	0.00	0.00	93.70	216.68	310.38	410.38
48			22.79	130.90	153.69	253.69
52			0.00	61.83	61.83	161.83
56				15.04	15.04	114.04
60				0.00	0.00	100.00