



μ μ

&

&

μμ



()

5 :



μ 5.1

15/12/1967

μ

35297 km².

1.16 cm.

5.1.

Πίνακας 5.1 Χρονική εξέλιξη βροχής.

Χρόνος (min)	Ένταση (cm/h)	Χρόνος (min)	Ένταση (cm/h)
0-25	0.31	150-215	0.00
25-45	0.69	215-335	0.41
45-55	0.31	335-355	1.07
55-115	1.30	355-415	0.02
115-123	0.58	415-435	0.69
123-131	2.11	435-725	0.31
131-140	0.33	725-805	0.03
140-150	0.76		

Πίνακας 5.2 Υπολογισμός απορροής με δείκτη ϕ -1^η δοκιμή.

Χρόνος			Ένταση	Ύψος	1η δοκιμή		
T (min)	Δt (min)	Δt (hr)	i (cm/h)	h (cm)	$\phi=0.3$ (cm/hr)	απώλ. (cm)	επ. απορ (cm)
0.0	25.0	0.42	0.31	0.13	0.3	0.13	0.00
25.0	20.0	0.33	0.69	0.23	0.3	0.10	0.13
45.0	10.0	0.17	0.31	0.05	0.3	0.05	0.00
55.0	60.0	1.00	1.3	1.30	0.3	0.30	1.00
115.0	8.0	0.13	0.58	0.08	0.3	0.04	0.04
123.0	8.0	0.13	2.11	0.28	0.3	0.04	0.24
131.0	9.0	0.15	0.33	0.05	0.3	0.05	0.00
140.0	10.0	0.17	0.76	0.13	0.3	0.05	0.08
150.0	65.0	1.08	0	0.00	0.3	0.33	0.00
215.0	120.0	2.00	0.41	0.82	0.3	0.60	0.22
335.0	20.0	0.33	1.07	0.36	0.3	0.10	0.26
355.0	60.0	1.00	0.02	0.02	0.3	0.30	0.00
415.0	20.0	0.33	0.69	0.23	0.3	0.10	0.13
435.0	290.0	4.83	0.31	1.50	0.3	1.45	0.05
725.0	80.0	1.33	0.03	0.04	0.3	0.40	0.00
805.0			Άθροισμα	5.21			2.15

cm).

μ .

μ

μ

μ

,

μ

μ

μ

μ

μ

μ 2.15 cm, μ

μ

μ

μ

μ

μ =0.59 cm/hr,

μ

.

(1,16

,

,

μ

Πίνακας 5.3 Υπολογισμός απορροής με δείκτη φ - τελευταία δοκιμή.

2η δοκιμή		
$\varphi=0.59$ (cm/hr)	απώλ. (cm)	επ.απορ.(cm)
0.59	0.25	0.00
0.59	0.20	0.03
0.59	0.10	0.00
0.59	0.59	0.71
0.59	0.08	0.00
0.59	0.08	0.20
0.59	0.09	0.00
0.59	0.10	0.03
0.59	0.64	0.00
0.59	1.18	0.00
0.59	0.20	0.16
0.59	0.59	0.00
0.59	0.20	0.03
0.59	2.85	0.00
0.59	0.79	0.00
	Άθροισμα	1.16

μ 5.2

t=1

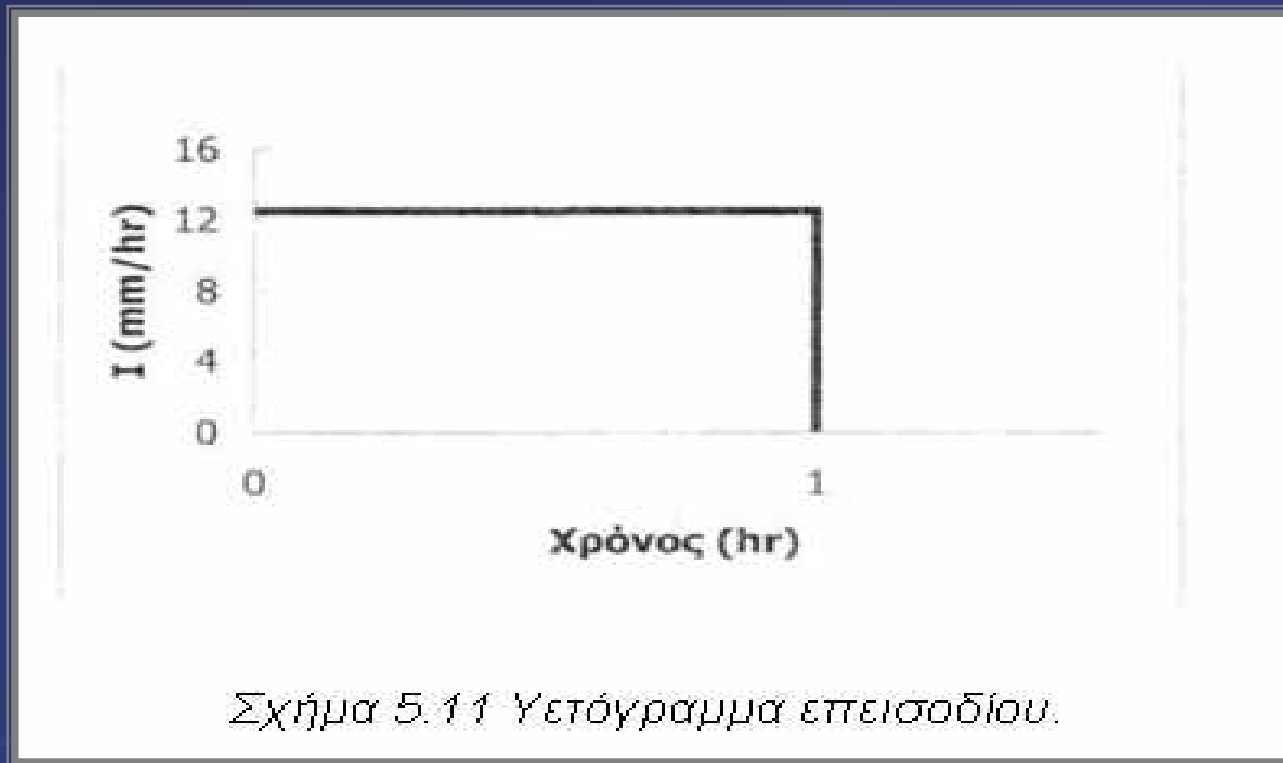
μ $I = 12.5 \text{ mm/h}$
 $85.7 \text{ km}^2 \mu$
 μ :

Πίνακας 5.4 Παροχές στην έξοδο λεκάνης.

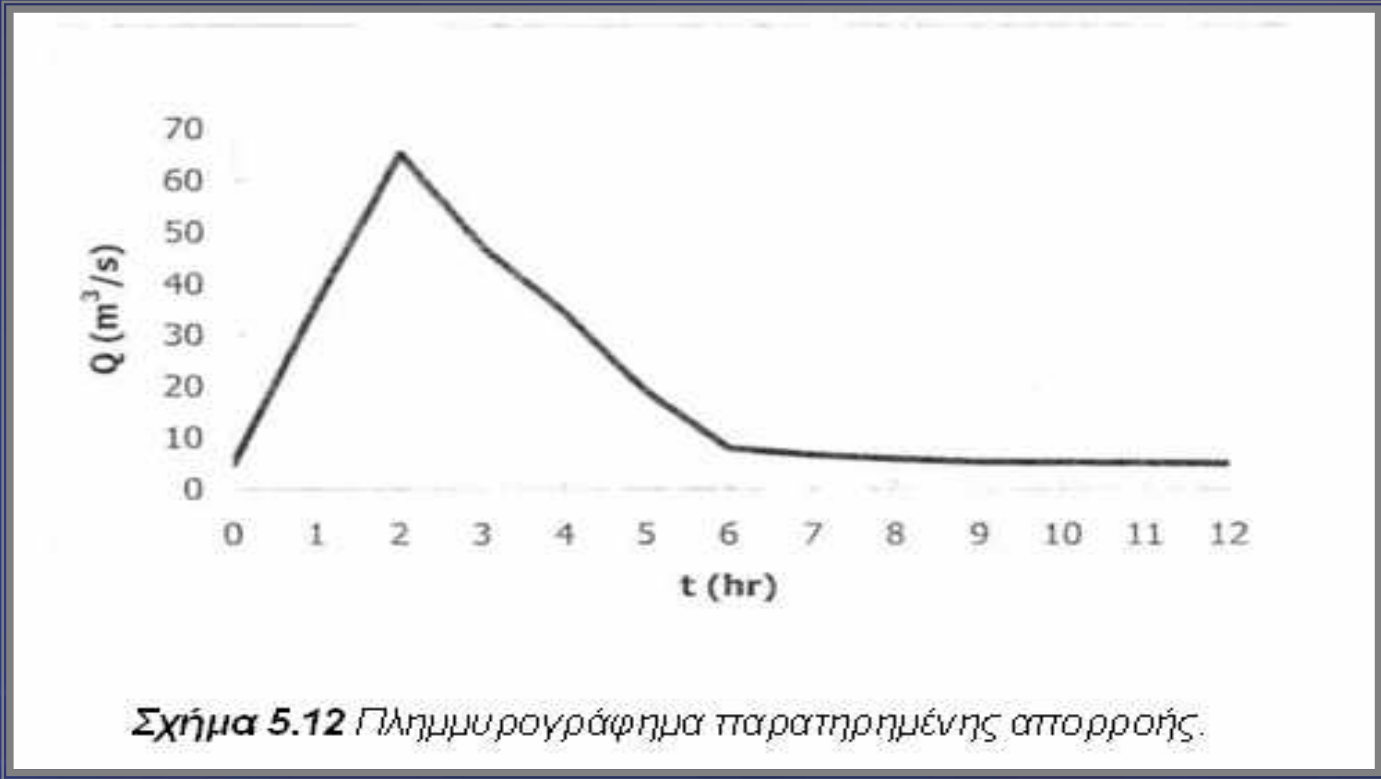
t (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Q (m ³ /s)	5.0	36.4	65.2	47.1	34.2	18.9	8.0	6.7	5.9	5.3	5.2	5.1	5.0

• μ $\mu\mu$ μ .
• μ $\mu\mu$
• $\mu\mu$
• $\mu\mu$

μ μ :



μμ μ , μ
μ :



Πίνακας 5.5 Υπολογισμός πλημμυρικής απορροής.

t(h)	Q (m³/s)	ln(Q)	Q_b (m³/s)	Q_f (m³/s)
0	5	1.6094	5	0
1	36.4	3.5946	5.5	30.9
2	65.2	4.1775	6	59.2
3	47.1	3.8523	6.5	40.6
4	34.2	3.5322	7	27.2
5	18.9	2.9392	7.5	11.4
6	8	2.0794	8	0
7	6.7	1.9021	6.7	0
8	5.9	1.7750	5.9	0
9	5.3	1.6677	5.3	0
10	5.2	1.6487	5.2	0
11	5.1	1.6292	5.1	0
12	5	1.6094	5	0

Πίνακας 5.6 Μετρήσεις στάθμης - παροχής.

A/A	Ημερομηνία	Στάθμη (m)	Παροχή (m³ /s)
1	20-3-84	6.50	670.20
2	29-4-84	5.70	510.30
3	27-5-84	5.10	420.20
4	23-6-84	4.60	370.70
5	20-7-84	3.90	286.45
6	25-8-84	3.70	278.20
7	20-9-84	4.00	302.30
8	15-10-84	4.42	319.79
9	13-11-84	5.33	455.63
10	29-11-84	6.10	582.98
11	23-12-84	6.46	650.90
12	12-1-85	7.19	820.70
13	30-1-85	7.50	905.60
14	27-2-85	7.74	984.84
15	4-3-85	8.05	1098.04
16	10-3-85	8.47	1296.04
17	28-4-85	5.20	440.20

Πίνακας 5.7 Μετρήσεις στάθμης.

Α/Α	Ημερομηνία	Στάθμη (m)
1	27-2-85	7.85
2	28-2-85	7.89
3	1-3-85	7.94
4	2-3-85	7.99
5	3-3-85	8.06
6	4-3-85	8.09
7	5-3-85	8.16
8	6-3-85	8.23
9	7-3-85	8.29
10	8-3-85	8.32
11	9-3-85	8.38
12	10-3-85	8.41

$Q = A(h - h_0)^n$,
 Q (y) h (x),
 $Q = 22.20 \cdot h^{1.840}$

$$y = 3.100 + 1.840 \cdot x \Rightarrow Q = 22.20 \cdot h^{1.840}$$

Πίνακας 5.8 Διαδικασία υπολογισμού καμπύλης στάθμης - παροχής.

A/A	Ημερομηνία	Στάθμη (m)	Παροχή (m³/s)	ln (H)	ln((Q)
1	20/3/1984	6.5	670.20	1.871802	6.507576
2	29/4/1984	5.7	510.30	1.740466	6.234999
3	27/5/1984	5.1	420.20	1.629241	6.040731
4	23/6/1984	4.6	370.70	1.526056	5.915393
5	20/7/1984	3.9	286.45	1.360977	5.657564
6	25/8/1984	3.7	278.20	1.308333	5.62834
7	20/9/1984	4	302.30	1.386294	5.71142
8	15/10/1984	4.42	319.79	1.48614	5.767665
9	13/11/1984	5.33	455.63	1.673351	6.121681
10	29/11/1984	6.1	582.98	1.808289	6.368153
11	23/12/1984	6.46	650.90	1.865629	6.478356
12	12/1/1985	7.19	820.70	1.972691	6.710158
13	30/1/1985	7.5	905.60	2.014903	6.808598
14	27/2/1985	7.74	984.84	2.046402	6.892479
15	4/3/1985	8.05	1098.04	2.085672	7.001282
16	10/3/1985	8.47	1296.04	2.136531	7.167069
17	28/4/1985	5.2	440.20	1.648659	6.087229

μ μ μ
μ μ μ - μ . μ μ μ μ μ
3 μ μ μ , μ μ μ μ
(27/2, 4/3 10/3),
μ μ μ . μ ,
μ μ μ μ , Stout, μ ,
μ μ μ , μ μ μ μ ,
μ μ μ : μ μ μ ,

Πίνακας 5.9 Διόρθωση Stout

Α/Α	Δεδομένα		Υδρομέτρηση						
	Ημερομηνία	Στάθμη	Στάθμη	Παροχή	Q _{ειστ}	h _{ειστ}	Δh	h _{διορθ}	Q _{διορθ}
1	27/2/1985	7.85	7.74	984.84	983.81	7.855	-0.005	7.85	984.93
2	28/2/1985	7.89			993.06		-0.053	7.94	1005.26
3	1/3/1985	7.94			1004.67		-0.100	8.04	1028.13
4	2/3/1985	7.99			1016.34		-0.148	8.14	1051.23
5	3/3/1985	8.06			1032.78		-0.196	8.26	1079.38
6	4/3/1985	8.09	8.05	1098.04	1039.87	8.333	-0.243	8.33	1098.14
7	5/3/1985	8.16			1056.48		-0.321	8.48	1134.20
8	6/3/1985	8.23			1073.22		-0.399	8.63	1170.79
9	7/3/1985	8.29			1087.66		-0.476	8.77	1205.38
10	8/3/1985	8.32			1094.91		-0.554	8.87	1232.75
11	9/3/1985	8.38			1109.49		-0.631	9.01	1268.15
12	10/3/1985	8.41	8.47	1296.04	1116.81	9.119	-0.709	9.12	1296.16

$$h = 25.3 t^{0.413}$$

Giandotti SCS. $\mu = 10$:

h mm t .

) **Giandotti**

$$t_c = \frac{4\sqrt{A} + 1.5L}{0.8\sqrt{H_{ME} - H_{EE}}} = \frac{4\sqrt{54} + 1.5 \cdot 10}{0.8\sqrt{263 - 133}} = 4.87h$$

H_{ME} m H_{EE} m L m A m

μ μ :

$$h_{cr} = 25.3t^{0.413} = 25.3 \cdot 4.87^{0.413} = 48.64mm$$

:

$$i_{cr} = h_{cr}/t_c = 48.64/4.87 = 9.9mm/h$$

μ

μ :

$$Q = 0.278CIA = 0.278 \cdot 0.2 \cdot 9.9 \cdot 54 = 29.7m^3/s$$

) SCS

$$t_c = L^{1.15} / 7700 h^{0.38} = \frac{(1000 \cdot 10 \cdot 3.28)^{1.15}}{7700 [(331 - 133) \cdot 3.28]^{0.38}} = 1.73 h$$

$$h_{cr} = 25.3 t_c^{0.413} = 25.3 \cdot 1.73^{0.413} = 31.7 mm$$
$$i_{cr} = h_{cr} / t_c = 31.7 / 1.73 = 18.3 mm/h$$

$$Q = 0.278 CIA = 0.278 \cdot 0.2 \cdot 18.3 \cdot 54 = 54.9 m^3/s$$

μ 5.5

15 mm

μ

μμ

μ .

Πίνακας 5.11 Πλημμυρογράφημα στην έξοδο λεκάνης.

T (h)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Q (m ³ /s)	98	98	98	220	512	620	585	460	330	210	150	105	98	98	98

μ

μ (. .)

μ

μ

5.12.

Πίνακας 5.12 Υπολογισμός Μοναδιαίου Υδρογραφήματος.

T(h)	Καθαρό ΥΑΑ	ΜΥΓ
0	0	0
1	122	81.33
2	414	278.00
3	522	348.00
4	487	324.67
5	382	241.33
6	232	154.67
7	112	74.67
8	52	34.67
9	7	4.67
10	0	0

μ 5.6

2

5.13

μμ

μ

5.14.

μ (. .)

μ

.

Πίνακας 5.13 Ανάλυση βροχής.

Ωρες	1	2
Βροχή (mm/H)	30	7.5

Πίνακας 5.14 Γλημμυρογράφημα στην έξοδο λεκάνης.

Ωρες (HR)	0	1	2	3	4	5	6
Παροχή (m ³ /s)	102.00	365.48	326.48	252.75	171.90	112.65	102.00

, μ

μ

μμ

μ

T (h)	Πλημμυρογ.	Καθαρό Πλημμυρογ.
0	102	0
1	365.48	263.48
2	326.48	224.48
3	252.75	150.75
4	171.9	69.9
5	112.65	10.65
6	102	0

U_0 ($t=0$) U_6 ($t=6$ hr).

t(h)	ΜΥΓ	Μετατοπ.	Πλημμυρογράφημα
0	U_0		$3 \cdot U_0 = 0$
1	U_1	U_0	$3 \cdot U_1 + 0.75 \cdot U_0 = 263.48$
2	U_2	U_1	$3 \cdot U_2 + 0.75 \cdot U_1 = 224.48$
3	U_3	U_2	$3 \cdot U_3 + 0.75 \cdot U_2 = 150.75$
4	U_4	U_3	$3 \cdot U_4 + 0.75 \cdot U_3 = 69.9$
5	U_5	U_4	$3 \cdot U_5 + 0.75 \cdot U_4 = 10.65$
6	U_6	U_5	$3 \cdot U_6 + 0.75 \cdot U_5 = 0$

μ μ ($\mu\mu$ - $\mu\mu$),
 μ μ . . . :

U_0	U_1	U_2	U_3	U_4	U_5	U_6
0	87.2	52.87	37.03	14.04	0	0

μ 5.7

μ . . 1 μ S

5.15.

Πίνακας 5.15 Μοναδιαίο υδρογράφημα διάρκειας 1 ώρας.

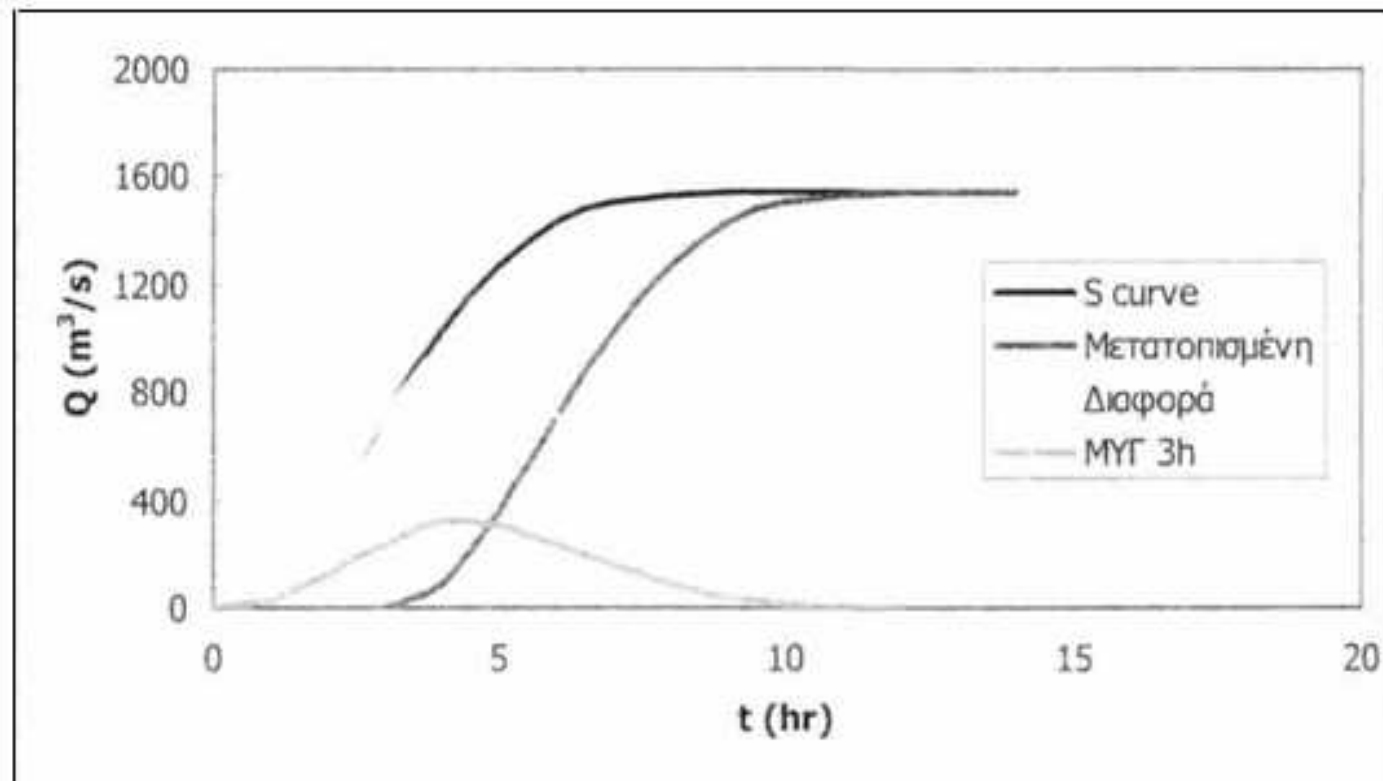
T(h)	ΜΥΓ 1 ώρας
0	0
1	81.33
2	276.00
3	348.00
4	324.67
5	241.33
6	154.67
7	74.67
8	34.67
9	4.67
10	0

μ $S t$, μ . .
 μ μ $t \text{ hr.}$ μ ,
 μ S 1 hr, ,
 μ μ μ μ $S,$
 3 hr μ μ μ μ μ . . ,
 μ μ μ μ μ .

$$\frac{Q_{MY}}{Q_{\Delta ZR\{}} = \frac{i_{MY}}{Z_{\Delta ZR\{}} \Rightarrow \frac{Q_{MY}}{Q_{\Delta ZR\{}} = \frac{10/3}{10} \Rightarrow Q_{MY} = \frac{Q_{\Delta ZR\{}}{3}$$

Πίνακας 5.16 Διαδικασία υπολογισμού ΜΥΓ διάρκειας 3 ωρών.

t (h)	ΜΥΓ 1h	S curve	S μετατ	Διαφορά	ΜΥΓ 3h
0	0.00	0		0.00	0
1	81.33	81.33		81.33	27.11
2	276.00	357.33		357.33	119.11
3	348.00	705.33	0.00	705.33	235.11
4	324.67	1030.00	81.33	948.67	316.22
5	241.33	1271.33	357.33	914.00	304.67
6	154.67	1426.00	705.33	720.67	240.22
7	74.67	1500.67	1030.00	470.67	156.89
8	34.67	1535.33	1271.33	264.00	88.00
9	4.67	1540.00	1426.00	114.00	38.00
10	0	1540.00	1500.67	39.33	13.11
11		1540.00	1535.33	4.67	1.56
12		1540.00	1540.00	0.00	0
13			1540.00		
14			1540.00		



Σχήμα 5.33 Η καμπύλη S και το Μοναδιαίο Υδρογράφημα 3 ωρών.

μ 5.8

. . 2

5.17

μ
. . 3

μ

μ

S,

Πίνακας 5.17 Μοναδιαίο υδρογράφημα 2 hr.

T(hr)	0	1	2	3	4	5	6
Q (m ³ /s)	0	50	125	100	50	25	0

. . 2 hr
μ μ μ
5 mm/hr. μ S, 2
(μ S 2hr),
, μ
5
mm/hr. , . . 2 , μ μ 2
μ μ μ μ μ μ S
3 μ 4 μ . μ μ μ μ μ μ
μ μ μ S 5.18.

Πίνακας 5.18 Κατασκευή καμπύλης S από Μ.Υ. 2 ωρών.

T (hr)	1 ^η βροχοπ	2 ^η βροχοπ	3 ^η βροχοπ	4 ^η βροχοπ	Καμπύλη S (2hr)
0	0				0
1	50				50
2	125	0			125
3	100	50			150
4	50	125	0		175
5	25	100	50		175
6	0	50	125	0	175
7		25	100	50	175
8		0	50	125	175

μ . . 3 hr, μ S
 μ 3 μ S.
 μ 3 μ S. 5 mm/hr,
 μ μ μ , μ S.
 μ mm/hr μ . . (3) (5
 μ . . 3) . μ 10/3=3.33 mm/hr
 μ 3.33/5=2/3, μ μ . .
 μ

5.19.

Πίνακας 5.19 Κατασκευή Μ. Υ: 3 hr από καμπύλη S 2hr:

t(hr)	S – 2hr	S- 2 hr μετατοπ.	Διαφορά	Μ.Υ. 3 hr
0	0		0	0
1	50		50	33
2	125		125	83
3	150	0	150	100
4	175	50	125	83
5	175	125	50	33
6	175	150	25	17
7	175	175	0	0

μ 5.9

μμ μ μ
μ 5.5. μ ,

Πίνακας 5.19 Ανάλυση ενεργού βροχής

T (h)	1	2	3	4
I (mm/h)	0.4	1.1	2.0	1.5

μ μ 1 hr. μ μ μ μ
μ μ 1 hr. 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

Πίνακας 5.20 Διαδικασία υπολογισμού πλημμυρογράφηματος.

t(h)	ΜΥΓ	1η ώρα	2η ώρα	3η ώρα	4η ώρα	Καθ. Πλημ	Πλημμυρ
0	0.00	0.00				0.00	98.00
1	81.33	3.25	0.00			3.25	101.25
2	276.00	11.04	8.95	0.00		19.99	117.99
3	348.00	13.92	30.36	16.27	0.00	60.55	158.55
4	324.67	12.99	38.28	55.20	12.20	118.67	216.67
5	241.33	9.65	35.71	69.60	41.40	156.37	254.37
6	154.67	6.19	26.55	64.93	52.20	149.87	247.87
7	74.67	2.99	17.01	48.27	48.70	116.97	214.97
8	34.67	1.39	8.21	30.93	36.20	76.73	174.73
9	4.67	0.19	3.81	14.93	23.20	42.13	140.13
10	0	0.00	0.51	6.93	11.20	18.65	116.65
			0.00	0.93	5.20	6.13	104.13
				0.00	0.70	0.70	98.70
					0.00	0.00	98.00

μ 5.10

μ μ μ

μ μ $\mu\mu$ μ .

μ 34 km², μ μ

μ 10 km

μ μ

3.75 km.

C_p 3
2 0.65

Snyder .

μ Snyder C_t

- $L = 10 \text{ m} = 6.215 \text{ mi}$,
- $C_t = 2$

$$t_R = t_p / 5.5 = 4.46 / 5.5 h = 0.81 h < 3 h$$

$$(t_R = 3 \text{ h})$$

$$t_p' = t_p + (t_R' - t_R) / 4 = 4.46 + (3 - 0.81) / 4 = 5 h$$

(μ μ μ) μ t_R
:

$$q_p = C_p \frac{640}{t_p} = 0.65 \cdot \frac{640}{5} = 83.075 \text{ ft}^3 / \text{s} / \text{mi}^2$$

μ :

$$Q_p = q_p \cdot A = 83.075 \cdot 13.13 = 1090.78 \text{ ft}^3 / \text{s}$$

$$= 13.13 \text{ mi}^2$$

μ

50%

75%

:

$$W_{50} = 830 / q_p^{1.1} = 830 / (83.075)^{1.1} = 6.42h$$

$$W_{75} = 470 / q_p^{1.1} = 470 / (83.075)^{1.1} = 3.64h$$

, μ μ $\frac{1}{3}$ μ $\mu\mu$ $\frac{2}{3}$.
 , μ :

$$T = 3 + 3 \cdot \frac{t_p}{24} = T = 3 + 3 \cdot \left(\frac{5}{24} \right) = 3.625y \sim \dots vg = 87hr$$