



μ μ

&

&

μμ



8 :

μ



8 :  $\mu$

### 8.1



$\mu$   $\mu$  , ,  $\mu$   
( .  $\mu$  , )  $\mu$   
 $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   
(interception).



$\mu$   $\mu$   
(interception loss).

$\mu$   $\mu$  .  $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   
 $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$



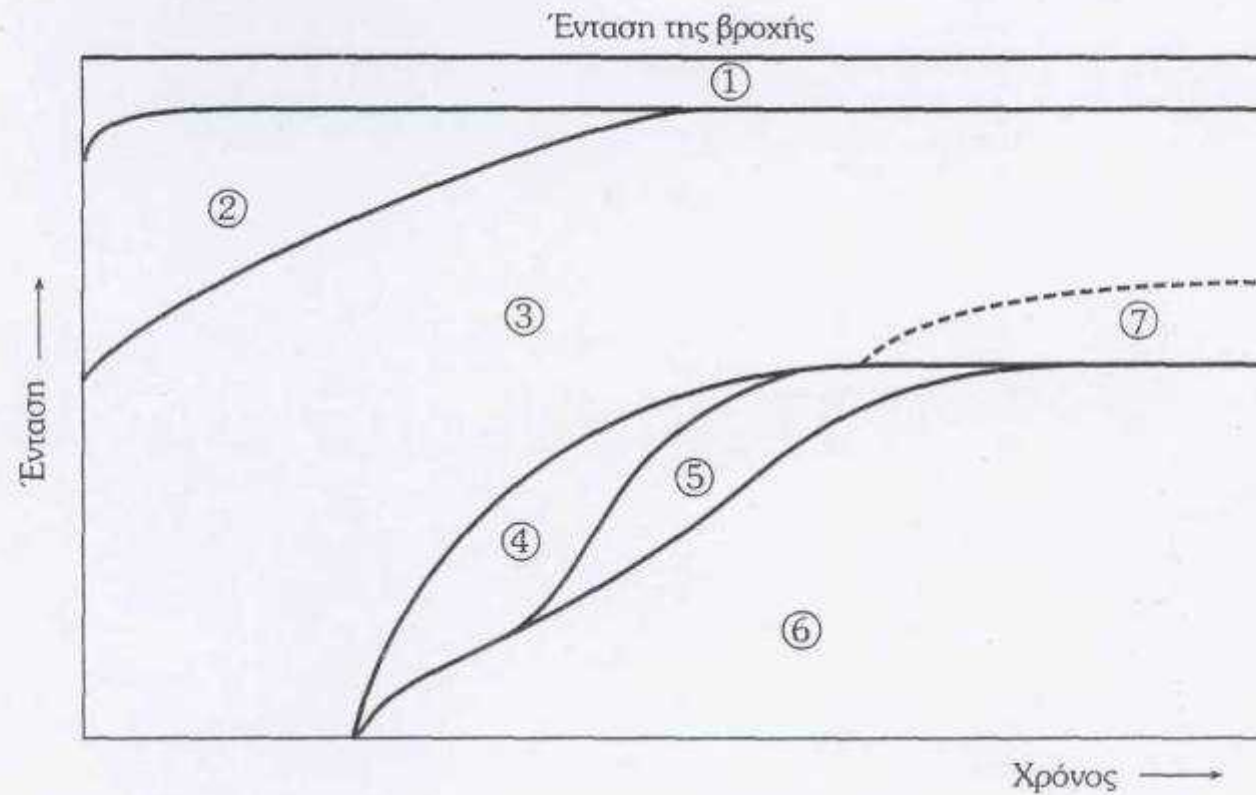
. ,  
 . μ μ  
 . 8.1 μ  
 μ : μ , μ ,  
 , μ  
 μ μ 6 μ  
 μ μ  
 (Net  
 Precipitation).

μ μ μ  
 μ μ μ  
 μ μ μ



$\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   
  $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   
  $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   
 (Rainfall Excess).

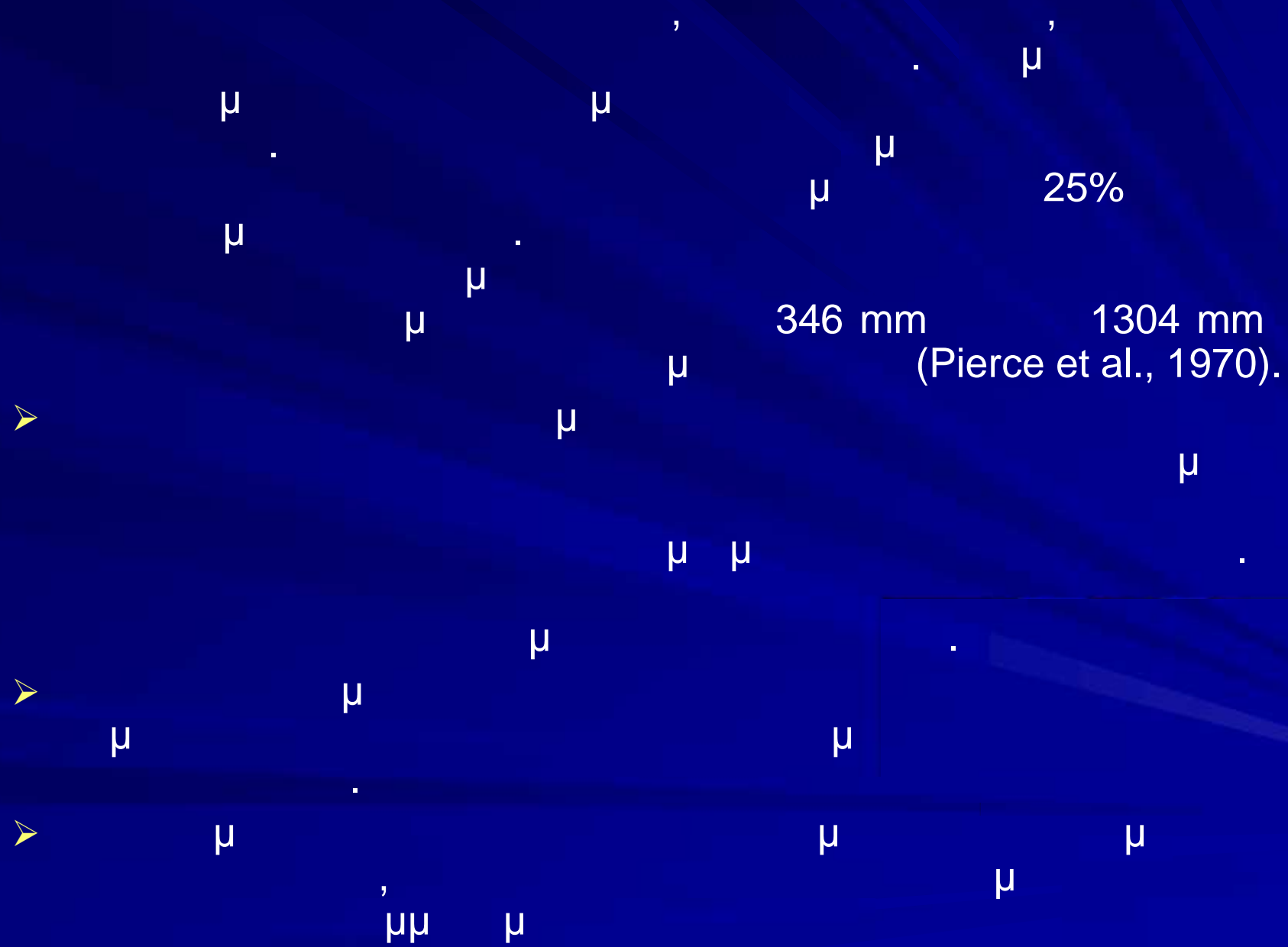




**Σχ. 8.1:** Διάγραμμα τυπικής κατανομής του νερού της βροχής

1. Εξάτμιση και Διαπνοή
2. Συγκράτηση από τη φυτοκόμμη
3. Διήθηση
4. Συγκράτηση σε επιφανειακές κοιλότητες
5. Επιφανειακή αποθήκευση
6. Επιφανειακή απορροή
7. Ταχεία υπεδάφια ροή (ή ενδορροή).

# 8.2



$$\Delta P_0 = \Delta P_g + \Delta S + E$$

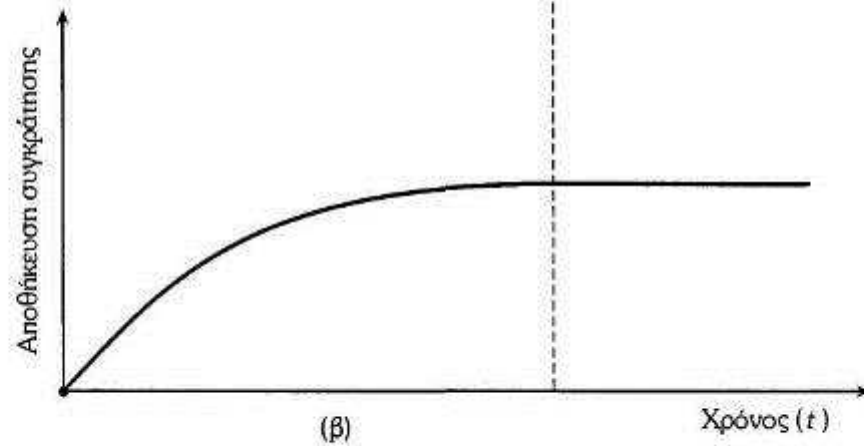
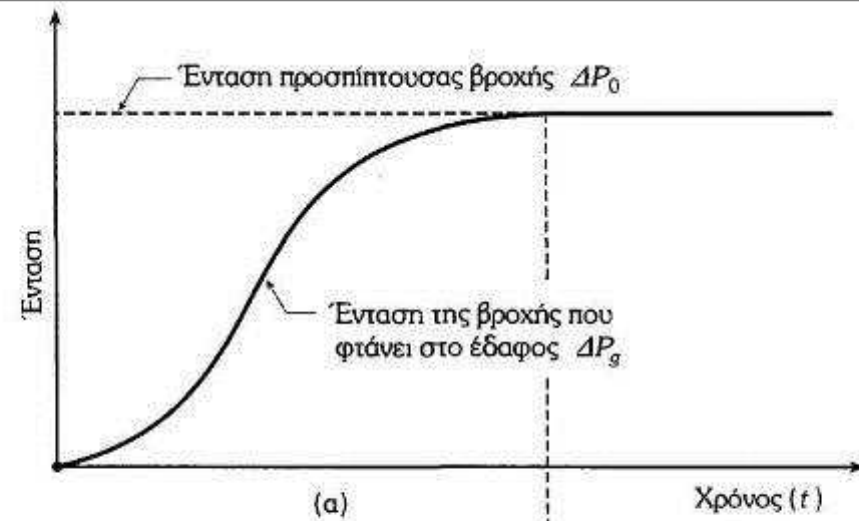
∴  
 $a = 1$   
 $a < 1$   
 $b$

$$\Delta P_g = a \cdot \Delta P_0 - b$$

∴  
 $S =$

8.2

$\mu$   
 $\mu\mu$  =  $\mu$   
 $\mu$  8.2



**Σχ. 8.2:** (α) Εξέλιξη της βροχής που φτάνει στο έδαφος  $\Delta P_s$   
 (β) Εξέλιξη της αποθήκευσης συγκράτησης.



μ

μ

μ

μ

μ .

μ

μ

(

).

μ

μ

μ

(

5%)

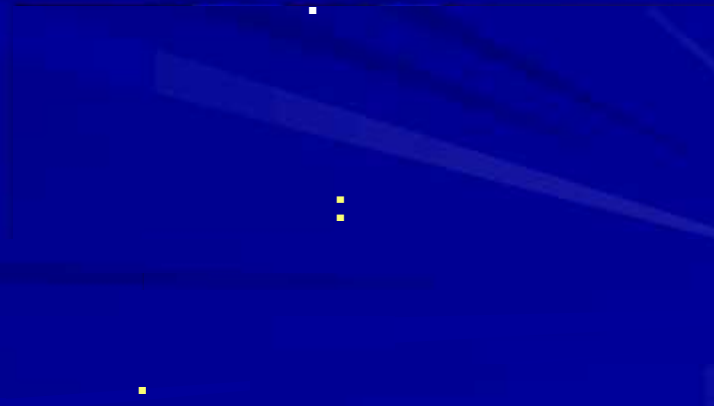
μ

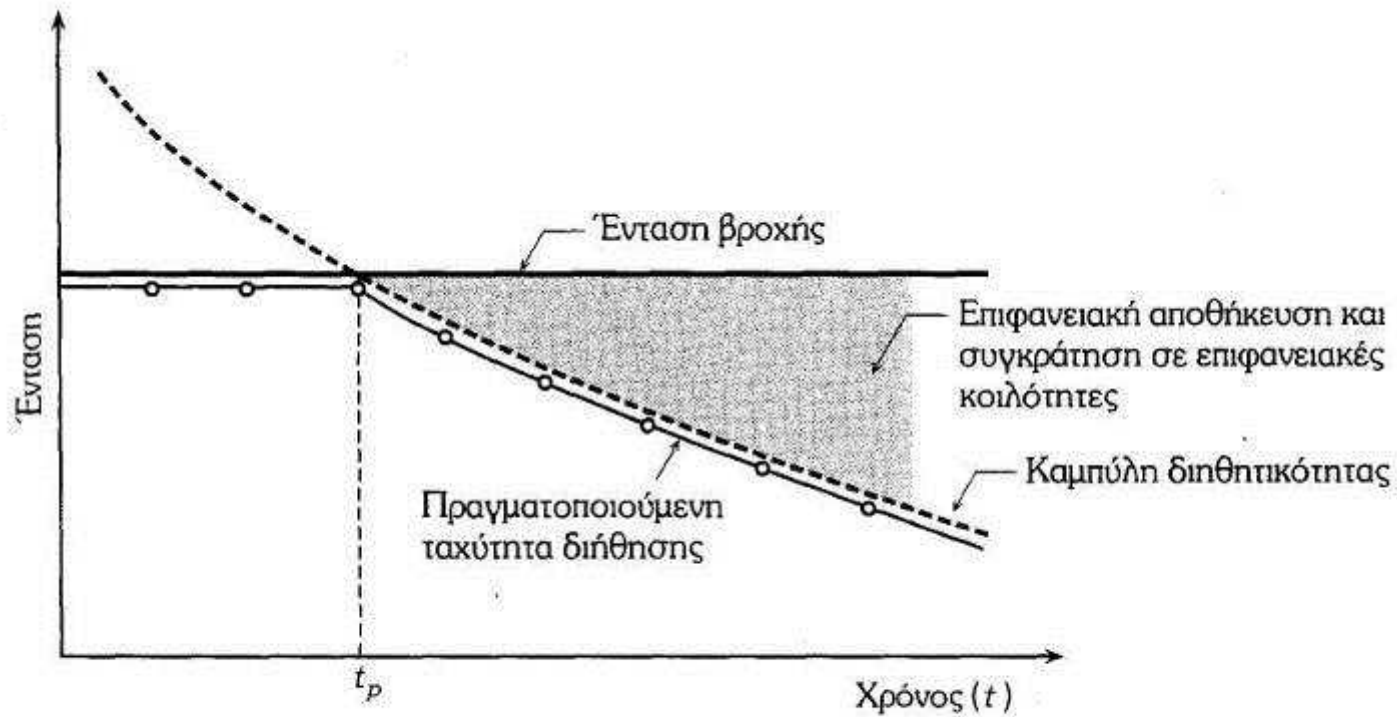
.

# 8.3

$\mu$   $\mu$   
 $\mu$   $\mu$  (  $\mu$  :  $\mu$  )  
 $\mu$   $\mu$  ( )  $\mu$   $\mu$  .  
) (  $\mu$   $\mu$  :  
 $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$  .  
(  $\mu$  . 8.3).  $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$  .

- $\mu$  8.3  
 $\mu$  .  $\mu$   $\mu$   $\mu$   
 $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$   $\mu$  .  
( )  
(ii)  
(iii)

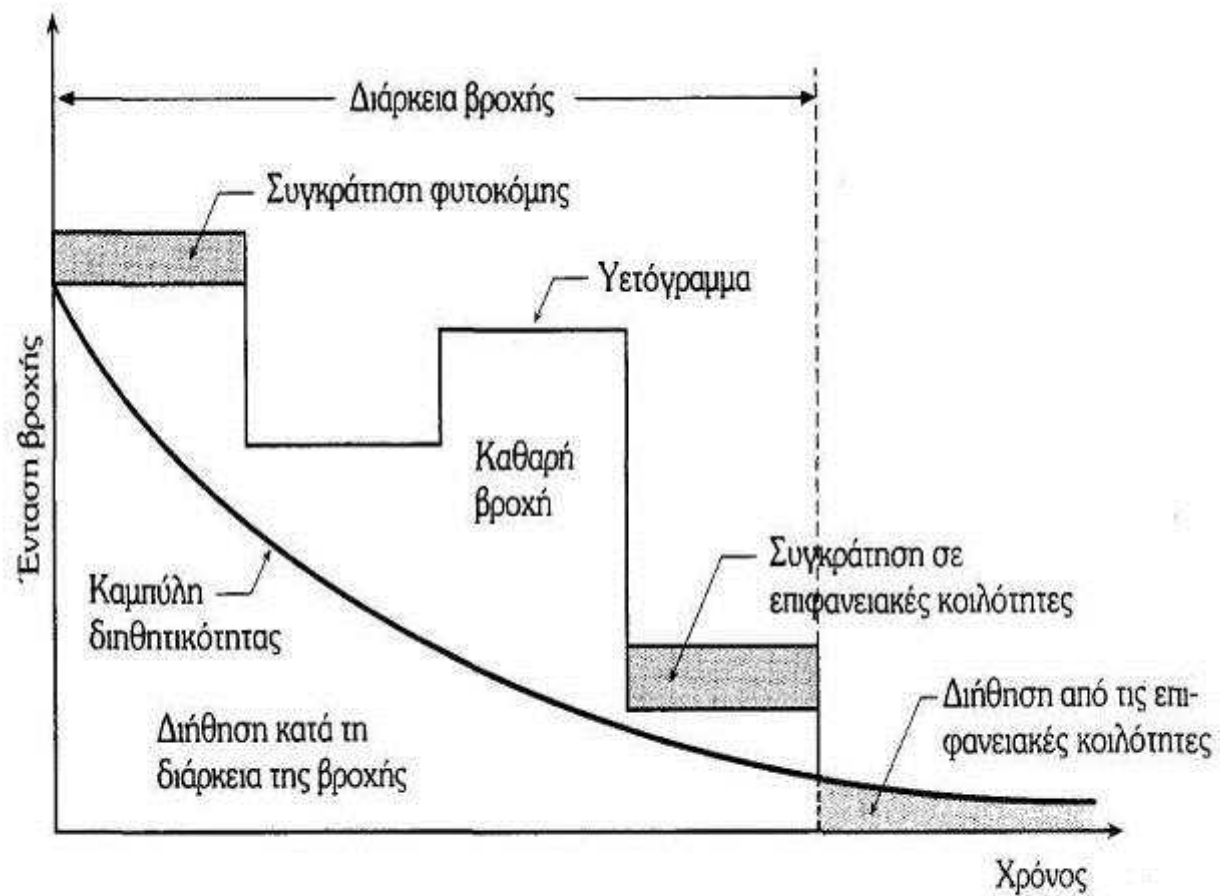




**Σχ. 8.3:** Η πραγματοποιούμενη ταχύτητα διήθησης.

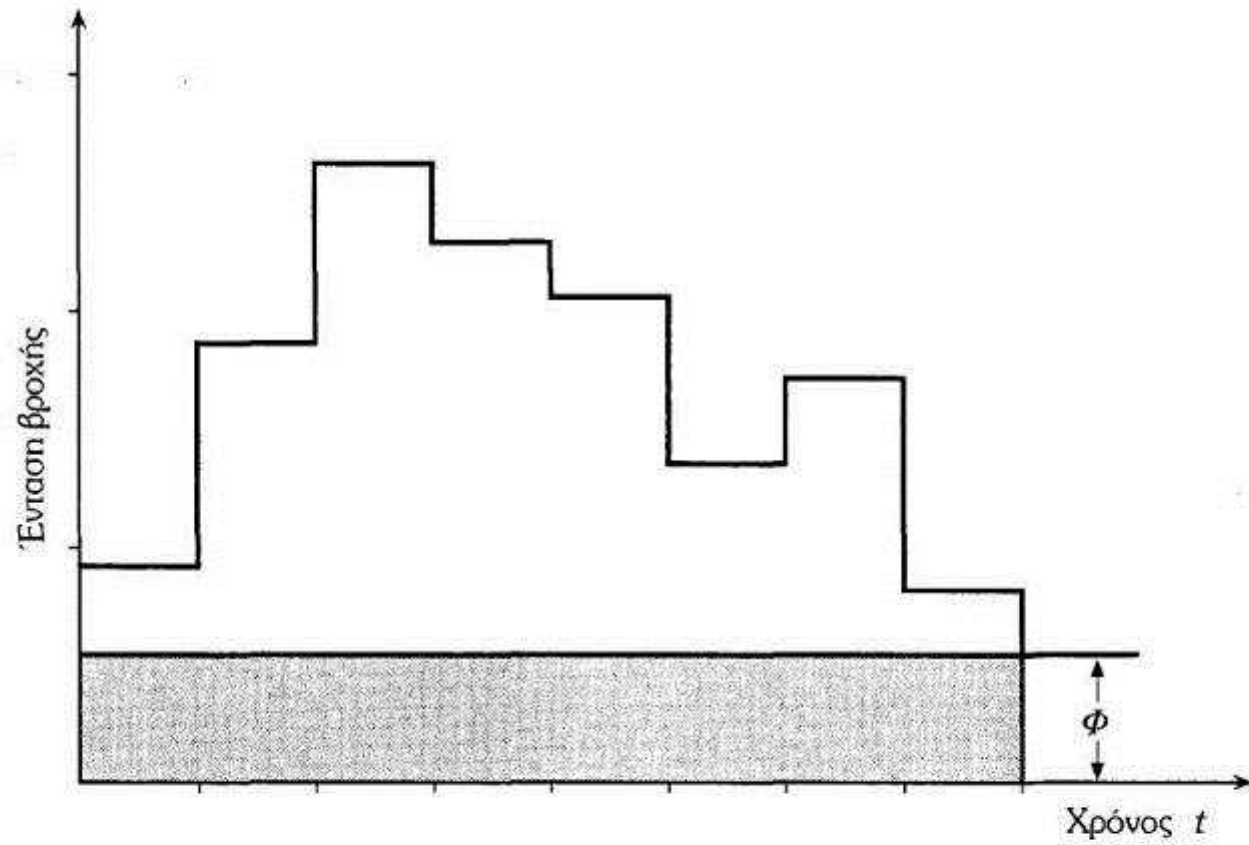






**Σχ. 8.4:** Τυπική κατανομή του νερού της βροχής.





**Σχ. 8.5:** Εκτίμηση του δείκτη  $\Phi$ .



W

$f_m$

$$f_m = \frac{\int_0^{t_1} f dt}{t_1}$$

Horton

. 8.3

$$W = \frac{\sum_i^n f_m i}{n}$$

$$C = \frac{h_R}{h_r}$$

$h_R$   
 $h_r$

**Πίν. 8.1:** Τιμές του συντελεστή απορροής  $C^*$

Τύπος επιφάνειας	$C$
Οδοστρώματα (ασφαλτικά, σκυροδέματος)	0.70 – 0.95
Στέγες σπιτιών	0.75 – 0.95
Αμμώδη εδάφη	
κλίση $0 \div 2\%$	0.05 – 0.10
κλίση $2 \div 7\%$	0.10 – 0.15
κλίση $> 7\%$	0.15 – 0.20
Βαριά εδάφη	
κλίση $0 \div 2\%$	0.13 – 0.17
κλίση $2 \div 7\%$	0.18 – 0.22
κλίση $> 7\%$	0.25 – 0.35
Εμπορικές περιοχές (κέντρο πόλης) (προάστιο)	0.70 – 0.95 0.50 – 0.70
Κατοικημένες περιοχές	0.30 – 0.70
Βιομηχανικές περιοχές	0.50 – 0.90
Πάρκα, κοιμητήρια	0.10 – 0.25
Γήπεδα	0.20 – 0.35

$$C = 8.1 \text{ mm/hr}$$

$$tR = 10 \text{ hr}$$

$$\mu = 68 \text{ mm}$$

$$hR = 30 \text{ mm}$$

$$tR < tr$$

$$8.6 \text{ mm/hr}$$

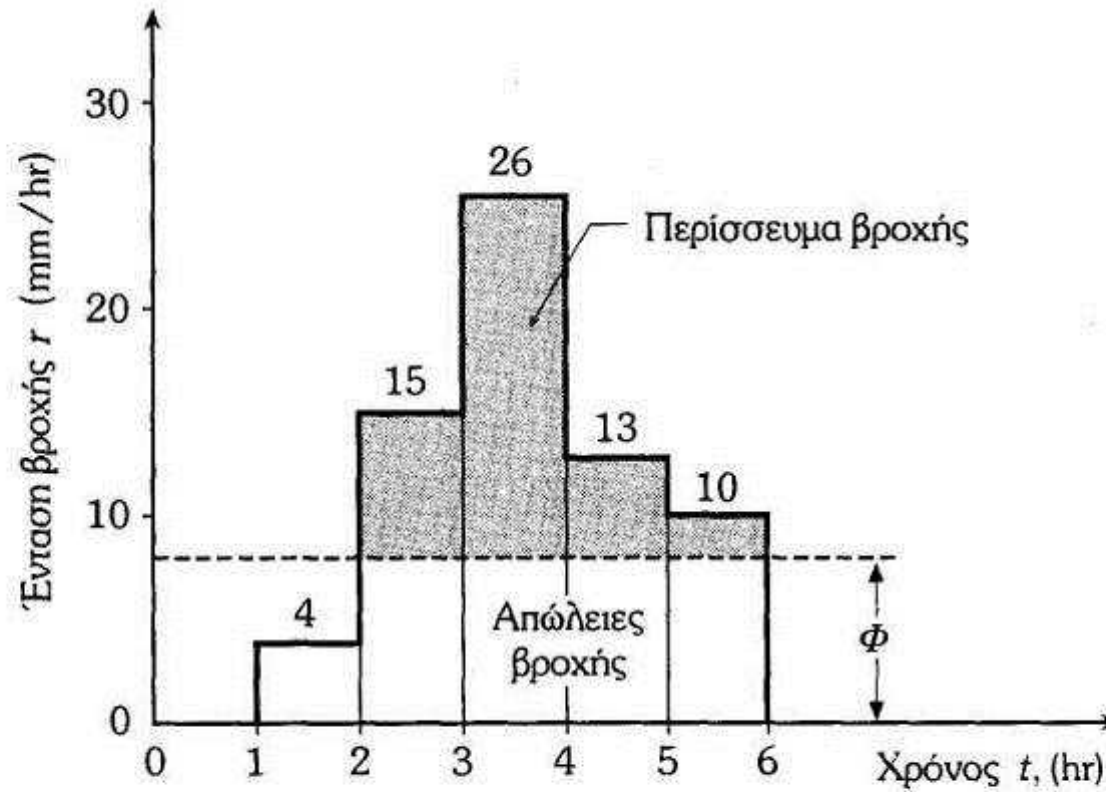
$$8.7 \text{ mm/hr}$$

$$= 10 \text{ mm/hr}$$

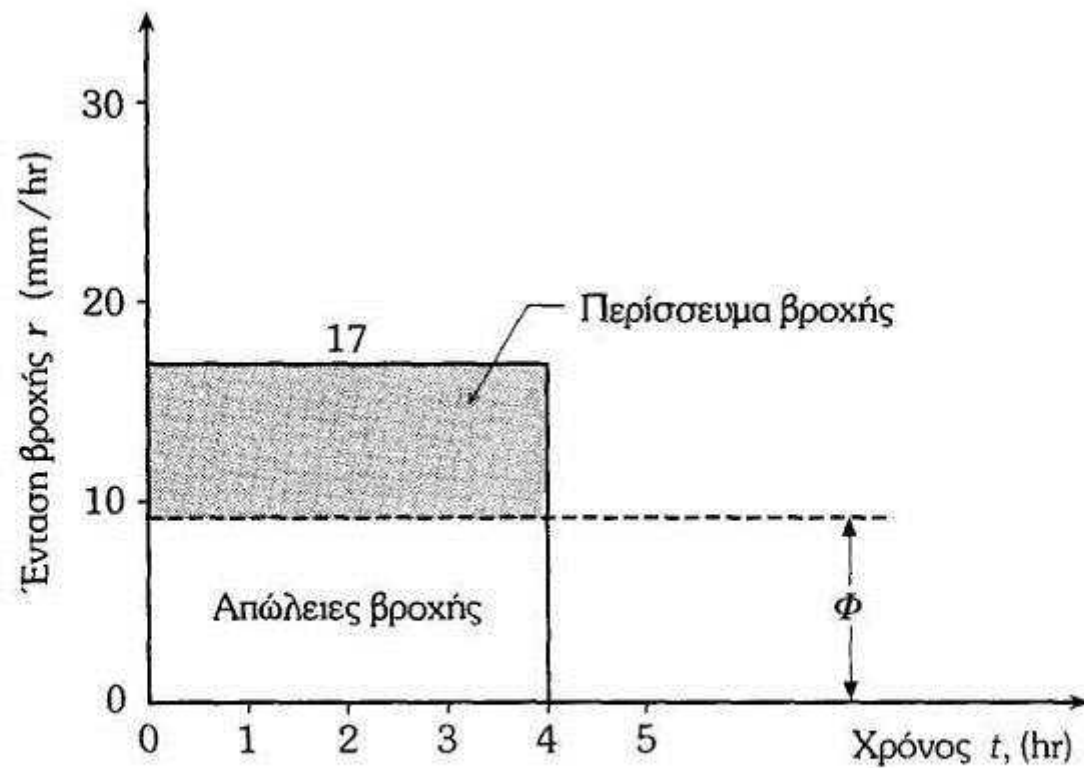
$$(15 - 8) + (26 - 8) + (13 - 8) + (10 - 8) = 24 \text{ mm}$$

$$= 8 \text{ mm/hr}$$

$$(8.7)$$



**Σχ. 8.6:** Εκτίμηση του Δείκτη  $\Phi$  σε ανομοιόμορφη χρονική κατανομή της βροχόπτωσης.



**Σχ. 8.7:** Εκτίμηση του Δείκτη  $\Phi$  σε ομοιόμορφη χρονική κατανομή της βροχόπτωσης.

# 8.5

# SCS

Service

Soil Conservation

1972).

SCS

(SCS,

24

SCS

20%

( $h_r$ )

( $h_R$ ).

$$h_R = \frac{(h_r - 0.2 S)^2}{(h_r + 0.8 S)} \quad \text{για} \quad h_r > 0.2 S$$

και αν  $h_r < 0.2 S$ ,  $h_R = 0$ .

$$S = \frac{25400}{CN} - 254 \quad (\sigma \varepsilon \text{ mm})$$

**Πίν. 8.2:** Κατηγορίες με βάση την υγρασία του εδάφους (SCS, 1972)

Κατηγορία	Συνολικό ύψος βροχής των 5 προηγούμενων ημερών (mm)	
	Χειμερινή περίοδος	Περίοδος βλάστησης
I	< 13	< 35
II	13 ÷ 28	35 ÷ 53
III	> 28	> 53



8.4 (Wanielista, 1978)

0.20 S).

$\mu$   $\mu$   $\mu$   
 (Schulze and Arnold, 1979, Tsakiris and Agrafiotis, 1988).  
 $CN$   
 $\mu$  8.5  $\mu$   
 $S$  .  
 $\mu$  ,  $hr$  (mm),  $\mu$   $\mu$   $\mu$   $CN$   $\mu\mu$   
 $hr$  (mm)  $\mu$   $\mu$   $\mu$   
 $\mu$  8.8.

**Πιν. 8.3:** Αριθμός καμπύλης απορροής CN (SCS, 1972)  
(Κατηγορία αρχικής κατάστασης υγρασίας II,  
και αρχικές απώλειες 0.20 S)

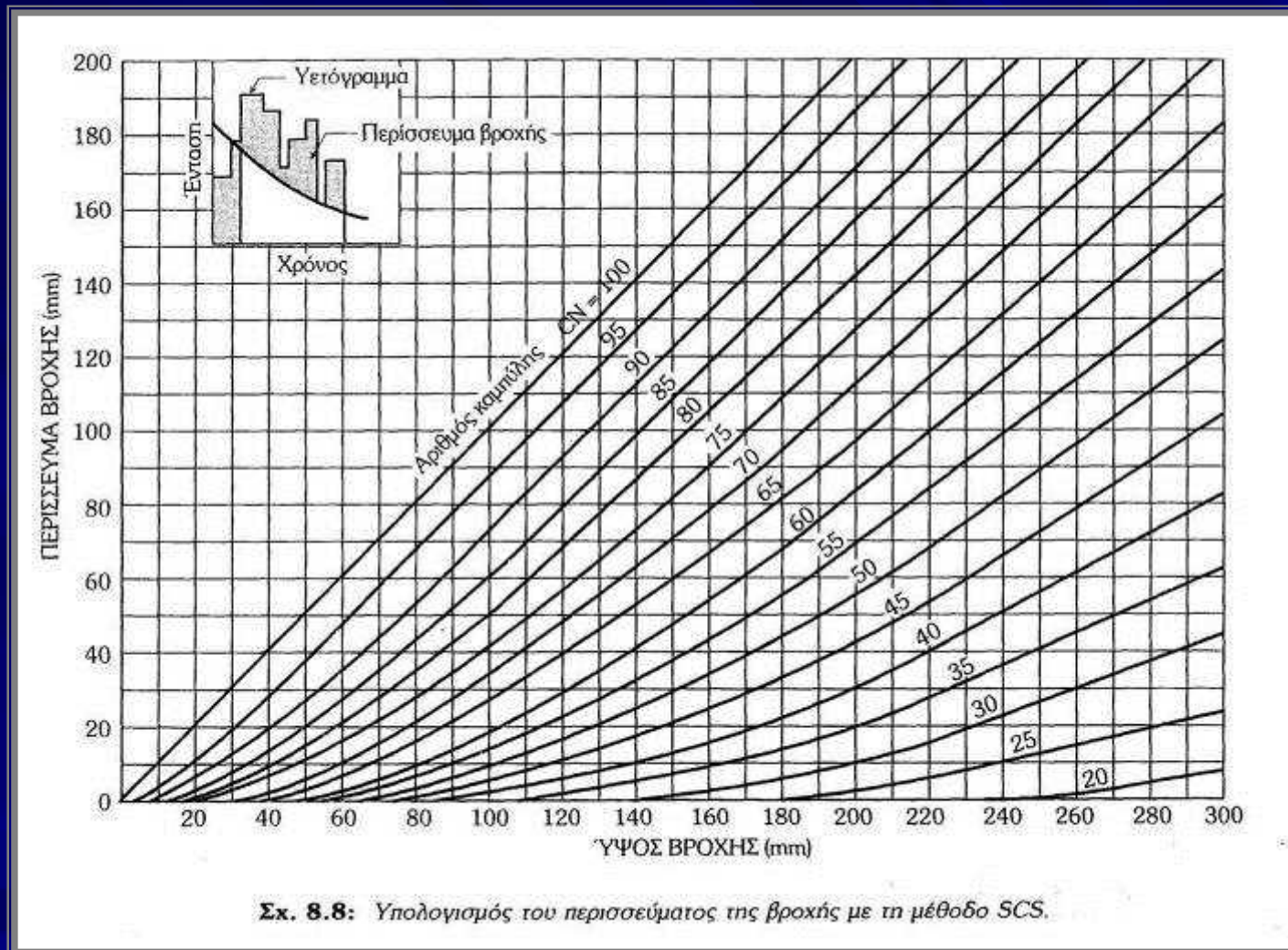
Χρήση	Κατάσταση Φυτοκάλυψης	Υδρολογικές Συνθήκες	Υδρολογική κατηγορία εδάφους			
			A	B	C	D
Χέρσος	Γραμμική	-	77	86	91	94
	Γραμμική	Δυσμενής	72	81	88	91
	Γραμμική	Καλή	67	78	85	89
	Κατά ισούψεις	Δυσμενής	70	79	84	88
	Κατά ισούψεις	Καλή	65	75	82	86
	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Δυσμενής	66	74	80	82
Σιτηρά	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Καλή	62	71	78	81
	Γραμμική	Δυσμενής	65	76	84	88
	Γραμμική	Καλή	63	75	83	87
	Κατά ισούψεις	Δυσμενής	63	74	82	75
	Κατά ισούψεις	Καλή	61	73	81	84
	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Δυσμενής	61	72	79	82
Πυκνή φύτευση χορτολειαδικές εκτάσεις	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Καλή	59	70	78	81
	Γραμμική	Δυσμενής	66	77	85	89
	Γραμμική	Καλή	58	72	81	85
	Κατά ισούψεις	Δυσμενής	64	75	83	85
	Κατά ισούψεις	Καλή	55	69	78	83
	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Δυσμενής	63	73	80	83
Λειβάδια	Κατά ισούψεις και αναβαθμίδωση	Καλή	51	67	76	80
	Δυσμενής	68	79	86	89	
	Μέτρια	49	69	79	84	
	Καλή	39	61	74	80	
	Κατά ισούψεις	Δυσμενής	47	67	81	88
	Κατά ισούψεις	Μέτρια	25	59	75	83
Δάση	Κατά ισούψεις	Καλή	6	35	70	79
	Καλή	30	58	71	78	
	Δυσμενής	45	66	77	83	
	Μέτρια	36	60	73	79	
Φάρμες Δρόμοι	Καλή	25	55	70	77	
	-	59	74	82	86	
	-	72	82	87	89	
	-	74	84	90	92	

**Πιν. 8.4:** Αριθμός καμπύλης απορροής CN (Wanielista, 1978)

Χρήση Γης	Υδρολογικός τύπος εδάφους					
	A	B	C	D		
<i>Καλλιεργημένες εκτάσεις</i>						
• Χωρίς έργα συντήρησης	72	81	88	91		
• Με έργα συντήρησης	62	71	78	81		
<i>Ορεινοί βοσκότοποι</i>						
• Κακή κατάσταση	68	79	86	89		
• Καλή κατάσταση	39	61	74	80		
<i>Λιβαδικές εκτάσεις</i>						
• Καλή κατάσταση	30	58	71	78		
<i>Δασικές εκτάσεις</i>						
• Αραιή συστάδα	45	66	77	83		
• Πυκνή συστάδα	25	55	70	77		
<i>Ελεύθερες εκτάσεις, γήπεδα γκολφ, πάρκα</i>						
• Καλή κατάσταση, κάλυψη με γρασίδι στο 75% της έκτασης	39	61	74	80		
• Μέτρια κατάσταση, κάλυψη με γρασίδι στο 50% της περιοχής	49	69	79	84		
<i>Εμπορικές περιοχές (85% αδιαπεράτες)</i>	89	92	94	95		
<i>Βιομηχανικές περιοχές (72% αδιαπεράτες)</i>	81	88	91	93		
<i>Οικιστικές περιοχές</i>						
Μέσο μέγεθος οικοπέδου		Ποσοστό αδιαπερατής επιφάνειας				
< 500		65	77	85	90	92
1000		40	61	75	83	87
1500		30	57	72	81	86
2000		25	54	70	80	85
4000		20	51	68	79	84
<i>Χώροι πάρκινγκ, στέγες, κ.λ.π.</i>	98	98	98	98		
<i>Δρόμοι</i>						
• με οδόστρωμα και αγωγούς ομβρίων	98	98	98	98		
• καλκίστρωτοι	76	85	89	91		
• χωματόδρομοι	72	82	87	89		
<i>Αστικές συνθήκες</i>						
• Γυμνό έδαφος	77	86	91	94		
• Κήποι ή θάμνοι	72	81	88	91		
• Μεγάλη κάλυψη με πράσινο (> 75% της διαπερατής περιοχής)	39	61	74	80		
• Μέτρια κάλυψη πρασίνου (50-75% της διαπερατής περιοχής)	49	69	79	84		
• Μικρή κάλυψη πρασίνου (< 50% της διαπερατής περιοχής)	68	79	86	89		
• Άλση	36	60	73	79		

**Πιν. 8.5:** Μετατροπή αριθμών καμπύλης απορροής CN και τιμές της παραμέτρου S (Για την περίπτωση I αρχικών απωλειών 0.2 S)

Αριθμός καμπύλης Κατηγορία II	Αντίστοιχος αριθμός καμπύλης απορροής για		Τιμές του S για τιμές CN της στήλης (1) (mm)	Ελάχιστη τιμή του h, για έναρξη απορροής (mm)
	Κατηγορία I	Κατηγορία III		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
100	100	100	0.0	0.0
95	87	99	13.4	2.7
90	78	98	28.2	5.6
85	70	97	44.8	9.0
80	63	94	63.5	12.7
75	57	91	84.7	16.9
70	51	87	108.9	21.8
65	45	83	136.8	27.4
60	40	79	169.3	33.9
55	35	75	207.8	41.6
50	31	70	254.0	50.8
45	27	65	310.4	62.1
40	23	60	381.0	76.2
35	19	55	471.7	94.3
30	15	50	592.7	118.5
25	12	45	762.0	152.4
20	9	39	1016.0	203.2
15	7	33	1439.0	287.9
10	4	26	2286.0	457.2
5	2	17	4826.0	965.2
0	0	0		



**Σχ. 8.8:** Υπολογισμός του περισσεύματος της βροχής με τη μέθοδο SCS.

(i)  $SCS = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$

(ii)  $SCS = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$

(iii)  $SCS = \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$

Χρόνος (hr)	Βροχόπτωση (mm)	Αθροιστική Βροχόπτωση (mm)	Αθροιστικό Περίσσειμα Βροχόπτωσης (mm)	Περίσσειμα Βροχόπτωσης (mm)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
0		0	0	
2	2.7	2.7	0	
4	5.8	8.5	0	
6	8.5	17.0	0	
8	11.3	28.3	2.7	2.7
10	110.0	138.3	76.2	73.5
12	22.6	160.9	94.5	18.3
14	8.6	169.5	103.6	9.1
16	5.8	175.3	108.2	4.6
18	5.8	181.1	112.8	4.6
20	4.3	185.4	117.3	4.5 → 4.6
22	4.3	189.7	121.9	4.6
24	2.7	192.4	125.0	3.1