



μ μ

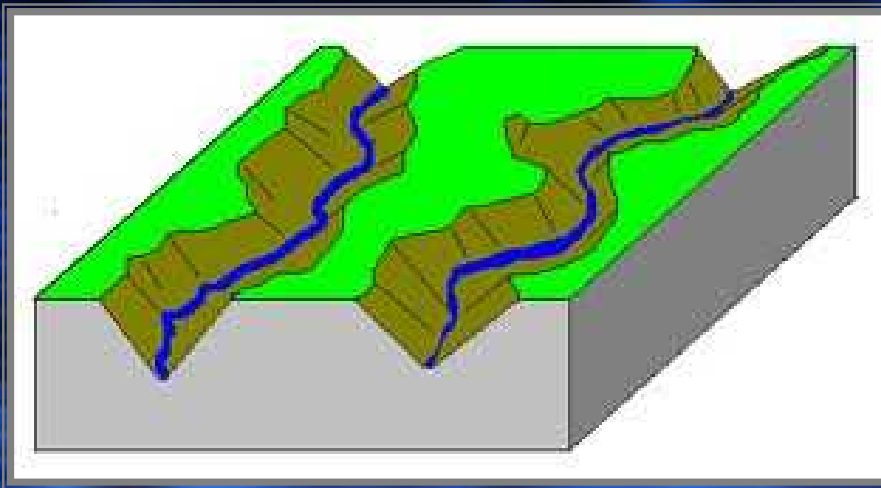
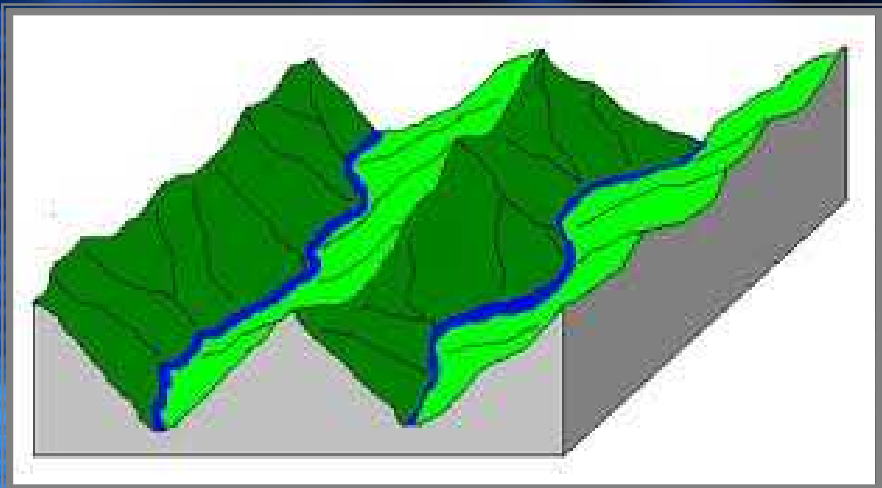
&

&

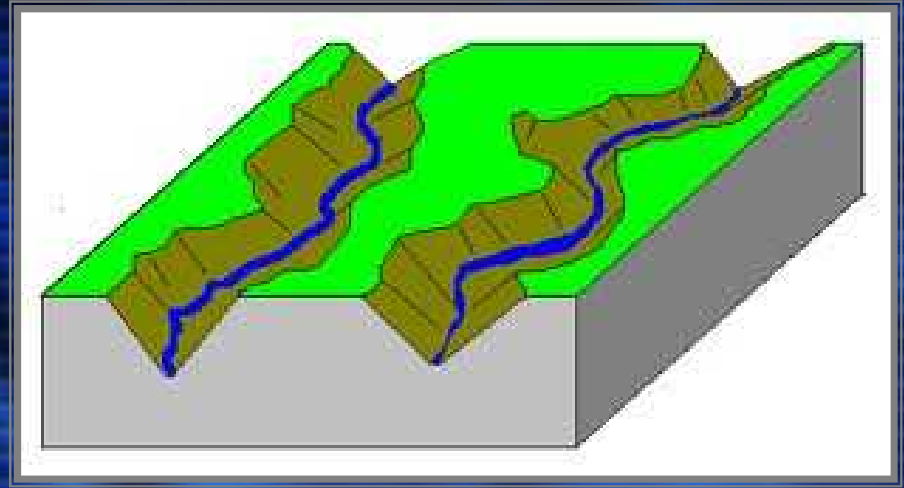
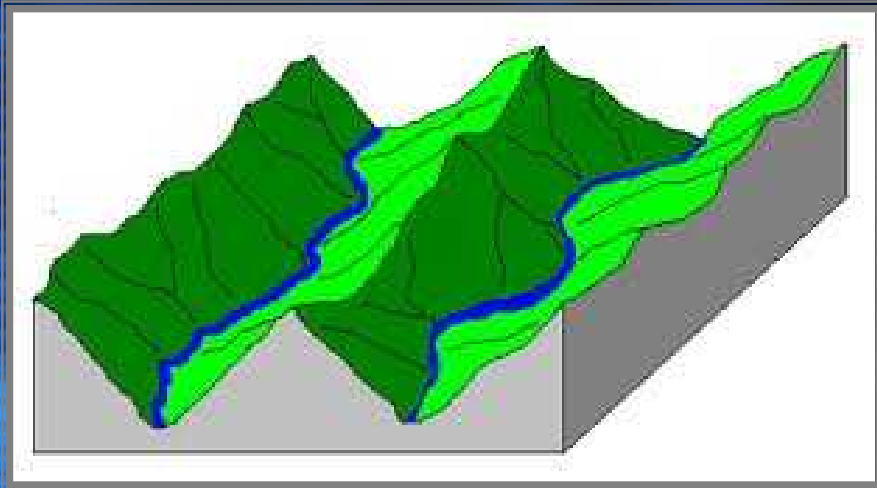
μ



8



μ
μ



μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

,

($\mu \mu$)

μ

(tn/ m³).

μ

μ

(μ)

μ

μ

,

μ

μ

μ

μ

μ

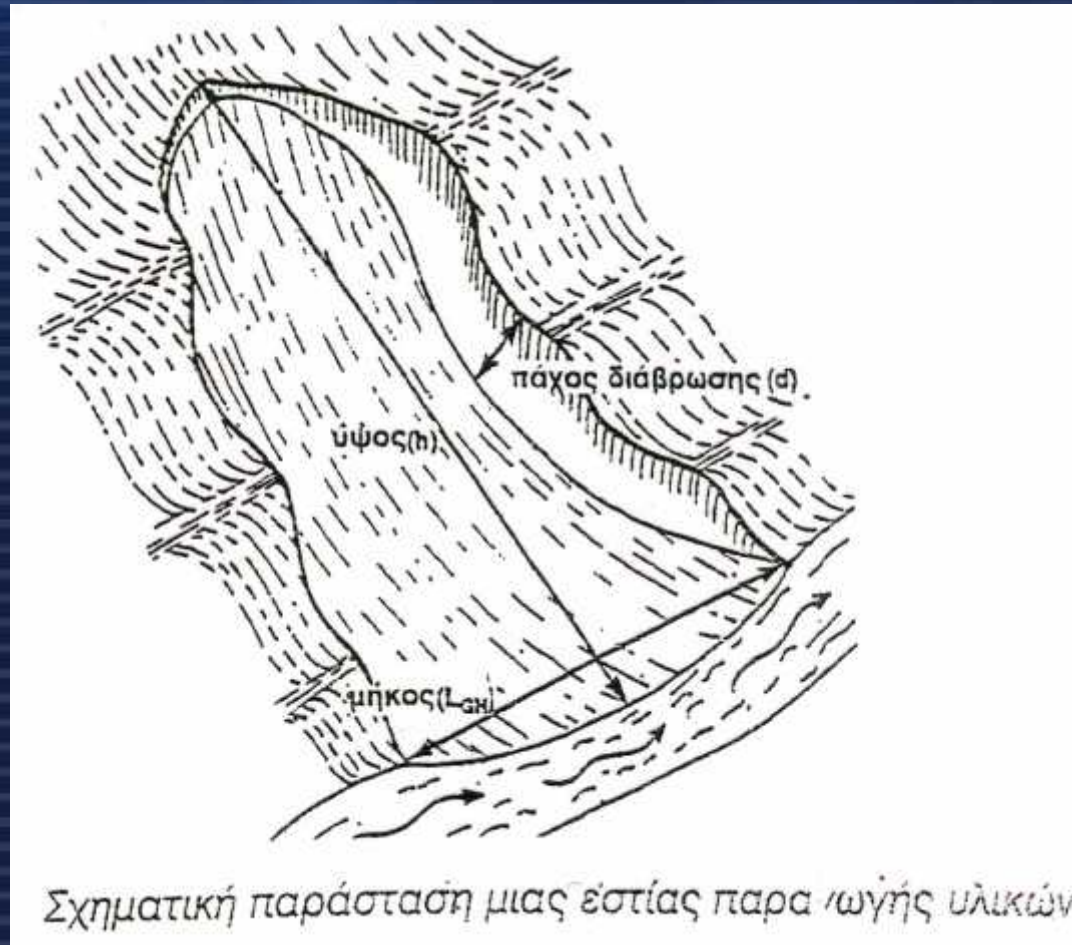
μ

(mm/year,

m³/km², tn/km²).

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

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ .

1.

μ

,

2.

μ

,

3.

μ

,

4.

μ

μ

,

5.

μ

,

6.

μ

7.

μ

μ

μ

μ

.

μ

	(km ²)	(m ³ /year)	μ (m ³ /km ² , year)	(mm/year)
Rhein	6691	3.650.000	545	0.54
Julia	232	50.000	215	0.21
Auchtbach	12	40.000	3.333	3.3
Albula	900	75.000	83	0.08
Flembach	82.5	14.000	170	0.17
Nolia	28	900.000	32.143	32.1
Aare (Brienzersee)	554	155.000	280	0.3
Aare (Brielersee)	2662	260.000	97.7	0.10
Maggia	926	508.000	549	0.55
Verzasca, Maggia	2897	1.116.500	385	0.38

(1972, 1975, 1984)

μ

μ

647,2 m³/km²/

0,65 mm/

,

μ

131.990 km² · 647,2 m³/km²/year = 86.000.000 m³

μ

35 km²

2,5 m (μ).

μ	μ	μ	μ	μ
	(km ²)	(m ³ /year)	(m ³ /km ² /year)	(mm/year)
μ	7312	8.215.000	1.123	1,12
μ	1050	620.000	590	0,59
	316	147.000	466	0,47
	294	84.300	287	0,28
μ .	108	42.500	394	0,39
μ .	217	74.700	344	0,34
μ	258	68.000	263	0,26
μ	422	25.000	59	0,06
μ	246	40.000	163	0,16
μ	65	18.000	277	0,30
	930	250.000	269	0,30
	11.218	9.585.000		

) (, μ μ ,
 .
 () μ μ
 μ μ (,). μ
 μ μ . μ μ μ μ
 , μ μ (μ μ)
 ,).

2.656.000 m³/year

		(m ³ /year)	(%)
μ	μ	531.182	20,00
μ	μ	424.945	16,00
μ	μ	1.023.062	38,52
—	(,)	110.126	4,15
—		566.594	21,33
		2.655.909	100,00

(Holeman, 1963)

	(km ²)	(Mp/km ²)	10 ³ Mp
μ	20.730.000	85,95	1.780.000
μ	19.410.000	56,07	1.090.000
	19.930.000	24,57	490.000
	5.180.000	40,33	210.000
	9.320.000	31,56	290.000
	26.920.000	536,20	14.430.000
	101.490.000		18.290.000

μ

μ

μ μ

μ ,

μ ,

22m x 1.80m).

μ (

USA:

μ

,

μ

μ

μ μ ,

.

μ

μ

μ

,

()

μ

μ

μ

μ

μ

.

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

μ

,

μμ

μ

μ

(

μ

μ

μ

μ

).

μ

μ

μ μ

μ

μμ

μ

.

μ

(μ) μ

:

1. *Fournier,*
2. *Corbel,*
3. *Gavrilovi ,*
4. *USLE,*
5. *MUSLE*
6. *RUSLE.*

μ

() μ

:

1. *WEPP,*
2. *CREAMS,*
3. *AMSWER,*
4. *ERIC*
5. *GHO ()*

Universal Soil Loss Equation, (USLE, Wischmeier, Schmith)

(μ , μ , μ).

$$A = R \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \text{ (t/ha, year)}$$

μ μ μ μ μ μ

R:

[(kg/m²) · (mm/h)]

K:

[(t/ha) · (kg/m²) · (mm/h)].

L:

S:

9%

C:

P:

μ

L S μ μ $(L \cdot S)$

Modified Universal Soil Loss Equation, (MUSLE)

$$Y_o = 9,05 \cdot (V \cdot q_p)^{0,56} \cdot K \cdot L \cdot S \cdot C \cdot P \quad (t)$$

Y_o : (t)
 V : (m³)
 q_p : (m³/s)

$$q_p = 0,278 \frac{F_L \cdot Q}{T_A} \quad (m^3/s)$$

K, L, S, C, P

μ

USLE.

V

μ

:

$$V = 10^3 \cdot h_{Ne} \cdot F_L \quad (\text{m}^3)$$

F_L:

μ

(km²)

Q:

(mm),

μ

Anderl:

$$h_{ne} = (h_{Ne} - A_v) \cdot c + \frac{c}{a_o} \cdot [e^{-k \cdot (N - A_v)} - 1] \quad (\text{mm})$$

N:

(mm)

A_v:

,

(mm)

c:

μ

,

μ

μ

:

l/mm

P_i:

,

μ

W_z:

μ

μ

,

q_B:

(l/s·km²)

Gavrilovi

$$W = T \cdot h \cdot \pi \cdot \sqrt{Z^3} \cdot F \quad (\text{m}^3/\text{year})$$

$$T = \sqrt{\frac{t^0}{10} + 0,1}$$

t_0 : μ (°C)

h : μ (mm)

π : μ 3,14159...

F : (km²)

$$Z = x \cdot y \cdot (\pi + \sqrt{J})$$

x : μ μ

y : μ μ μ μ μ 0,05 1,0.

J : μ μ 0,2 2.

π : μ

J : μ

μ

μμ

μ

μ

:

μ μ , μ μ

1,00

μ

0,90

μ

0,70

μ μ μ μ μ μ

0,60

, μ μ

0,40

μ μ

0,05

μ

μ

μ μ μ

0,70

μ

0,63

μ

0,54

μ

0,45

μ μ

0,36

μ

0,32

μ μ μ , μ

0,30

μ

0,27

μ μ μ

0,10

μμ

μ μ

0,05 ~ 0,20

μ μ μ

0,20 ~ 0,60

μ μ ,

0,40 ~ 0,60

μ , μ μ

0,60 ~ 0,80

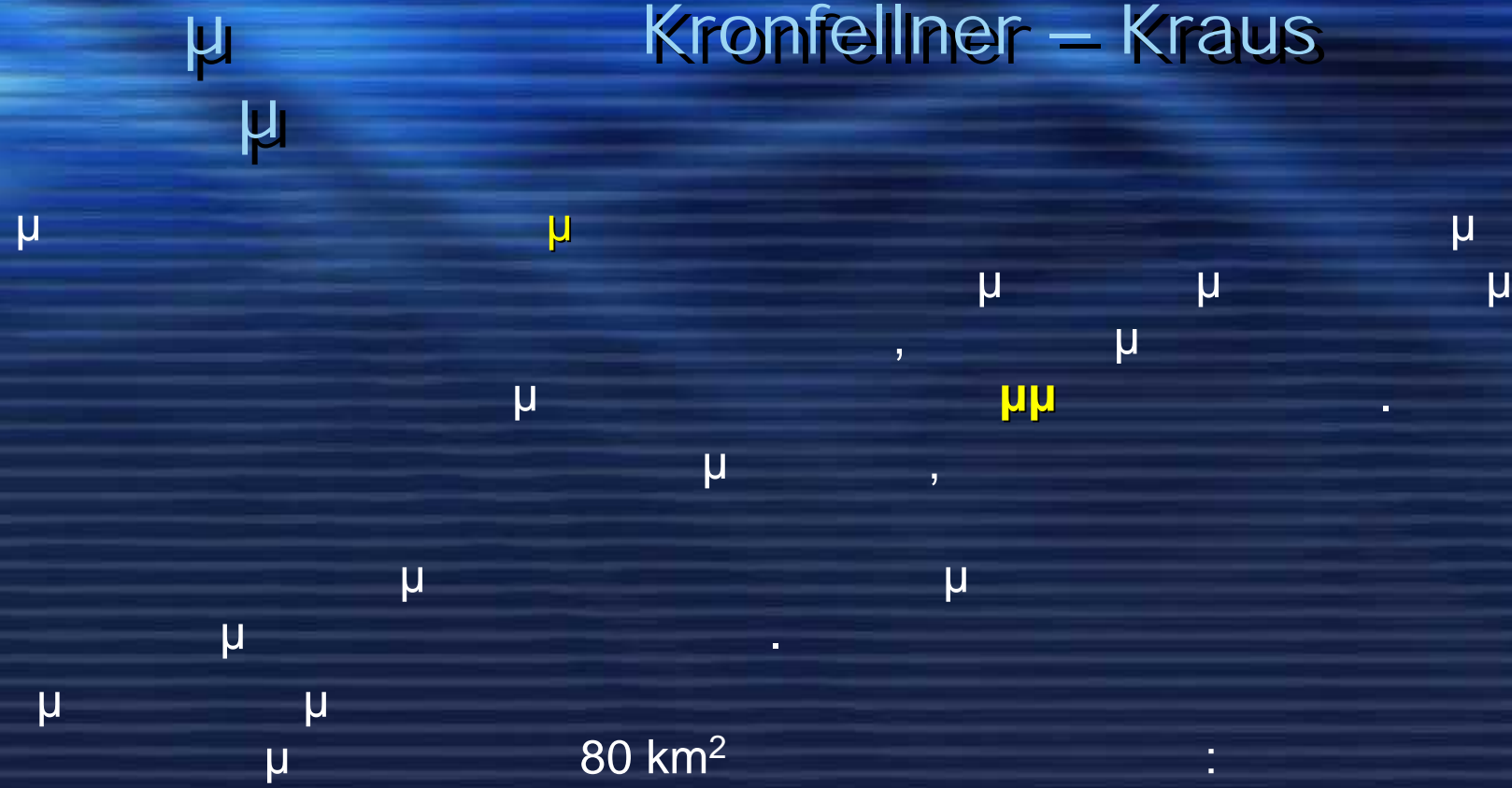
μμ

0,80 ~ 1,00

μ	μ	y
μ ,		0,2 ~ 0,6
μ μ		0,6 ~ 1,0
μ (, μ , .)		1,0 ~ 1,3
, μ , μ	μ	1,3 ~ 1,8
	μ	1,8 ~ 2,0

μ	μ
	0,1 ~ 0,2
25 ~ 50%	0,3 ~ 0,5
,	0,6 ~ 0,7
50 ~ 80 %	0,8 ~ 0,9
$\mu \mu$	0,9 ~ 1,0

Kronfelder – Kraus



80 km²

$$G = k \cdot J \cdot F$$

- J: (%)
- F: (km²)
- K: μ

μ ($= 500$), μ ($= 1500$), μ , μ , μ

μ :

- μ μ μ μ :

$$k = 1750 \cdot \frac{1}{e^{0,018 \cdot F}}$$

- μ μ μ μ :

$$k = 1150 \cdot \frac{1}{e^{0,014 \cdot F}}$$

- μ μ μ μ :

$$k = 540 \cdot \frac{1}{e^{0,008 \cdot F}}$$

- μ μ μ μ :

$$k = 254 \cdot \frac{1}{e^{0,0016 \cdot F}}$$

$$h_t = 1,5 + 0,125 \cdot J_k \quad (\text{m})$$

h_t : (m)

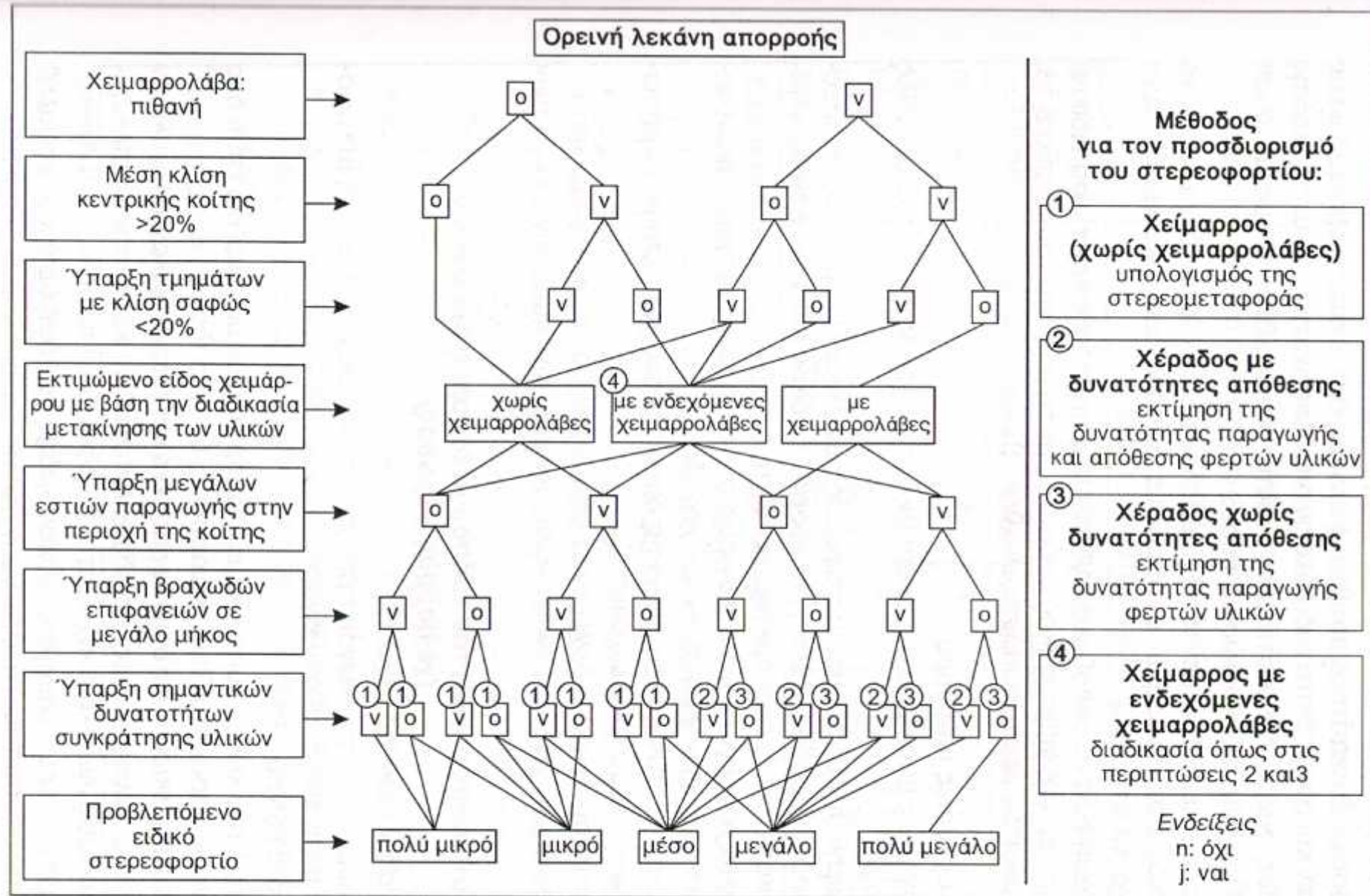
:

= 1,3 ~ 1,5 m

J_k : (%)

Σύγκριση των κύριων πεδίων εφαρμογής των αμερικανικών, προσδιοριστικών μεθόδων WEPP, CREAMS, ANSWERS, EPIC και της αμερικανικής στοχαστικής μεθόδου USLE

Πεδία εφαρμογής	USLE	CREAMS	ANSWERS	EPIC	WEPP
1. Χρόνος αναφοράς αποτελέσματος: - πολλά έτη - μεμονωμένα έτη - μεμονωμένα γεγονότα	•	• • •	• •	(•) (•)	• •
2. Επιφάνεια αναφοράς: - επιφάνεια (μεμονωμένη) - λεκάνη απορροής (σύνολο)	• (•)	•	•	•	• •
3. Χρήση γης: - γεωργικές καλλιέργειες - λειμώνες, γυμνές επιφάνειες - δάση - πρανή οδών, εργοτάξια - γεωργικές κατασκευές - αναδασώσεις, αναθαμνώσεις	• • • • (•)	•	• •	•	• • • • •
4. Υποβάθμιση: - λόγω χαραδρωτικής διάβρωσης - λόγω μικρής χαραδρωτικής διάβρωσης - λόγω επιφανειακής και αυλακωτής διάβρωσης - λόγω τήξης χιονιού - λόγω άρδευσης - λόγω αιωλικής διάβρωσης	• (•)	•	• •	• • • •	• • • •
5. Αποθέσεις		•	•	•	•
6. Απώλεια θρεπτικών στοιχείων (στην απορροή, στην υποβάθμιση, στα διηθούμενα νερά)		•		•	
7. Ροή του νερού (επιφανειακή διήθηση, διείσδυση)		•	•	•	•
8. Καιρικές συνθήκες				•	•
9. Θερμοκρασία εδάφους				•	
10. Αύξηση φυτών				•	
11. Ανάλυση κόστους				•	
Συμβολισμός: • κύρια εφαρμογή, (•) περιορισμένη εφαρμογή					



Διάγραμμα για μια πρώτη εκτίμηση της διαδικασίας μεταφοράς των υλικών, για επιλογή του τρόπου διεξαγωγής των εργασιών υπαίθρου και για μια γενική εκτίμηση του ειδικού στερεοφορτίου με την ελβετική μέθοδο.

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

.

:

—
—
—
—
—