

ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ:

ΔΙΗΘΗΣΗ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ

- ΔΙΗΘΗΣΗ
- ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ
- ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑ
- ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΕΛΛΕΙΜΑΤΩΝ

ΚΑΤΑΚΡΑΤΗΣΗ-ΔΙΗΘΗΣΗ-ΑΠΟΡΡΟΗ



ΔΙΗΘΗΣΗ

Διήθηση είναι η φυσική διεργασία της εισχώρησης στο έδαφος νερού που προέρχεται από βροχόπτωση, τήξη χιονιού ή άρδευση.

Εξαρτάται από:

- τη διαθεσιμότητα νερού για διήθηση
- τις ιδιότητες του εδάφους ως προς τη δυνατότητα κίνησης του νερού

Η διήθηση είναι σημαντική υδρολογική συνιστώσα αφού επηρεάζει:

- την επιφανειακή απορροή
- την εξατμισοδιαπνοή και κατά συνέπεια το βιολογικό κύκλο των φυτών
- την επαναφόρτιση των υδροφορέων
- τη μεταφορά διαλυμένων ουσιών στο έδαφος

Ο **ρυθμός διήθησης** είναι μεταβλητός, στο χώρο και το χρόνο και εξαρτάται από:

- την ένταση και διάρκεια των βροχοπτώσεων
- τις φυσικές ιδιότητες του εδάφους, την κατάσταση του επιφανειακού εδαφικού καλύμματος και την παρουσία ή όχι χλωρίδας
- την περιεκτικότητα σε υγρασία του επιφανειακού εδάφους στην αρχή της βροχής
- τη θερμοκρασία και την ποιότητα του βρόχινου νερού

ΔΙΗΘΗΣΗ

Η κίνηση του νερού κατά τη διεργασία της διήθησης πραγματοποιείται κάτω από την επίδραση των δυνάμεων

- της **βαρύτητας** που κυριαρχεί όταν οι πόροι του εδάφους κορεστούν από νερό.
- της **μύζησης** που αναπτύσσονται στο εδαφικό νερό στην ακόρεστη ροή (όταν οι εδαφικοί πόροι είναι μερικώς κορεσμένοι από νερό και μερικώς από αέρα), και υπερτερούν της βαρύτητας με αποτέλεσμα τη συγκράτηση του νερού στο έδαφος.

Οι δυνάμεις μύζησης οφείλονται στους μηχανισμούς

- προσρόφησης
- τριχοειδών
- ώσμωσης

ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΜΥΖΗΣΗΣ

Ο μηχανισμός **προσρόφησης** του νερού στην επιφάνεια των εδαφικών κόκκων δημιουργείται από ηλεκτροστατικές δυνάμεις (εξαιτίας της πολικότητας των μορίων του νερού). Οι δυνάμεις αυτές είναι ισχυρές μόνο πολύ κοντά στη διεπιφάνεια νερού-εδαφικών κόκκων και γι' αυτό το αποτέλεσμα τους είναι ο σχηματισμός λεπτών υδάτινων μεμβρανών γύρω από τους κόκκους που ονομάζονται υγροσκοπικό νερό. Οι δυνάμεις είναι ανάλογες της ολικής επιφάνειας των σωματιδίων ανά μονάδα όγκου των εδαφών, και γι' αυτό η ποσότητα υγροσκοπικού νερού αυξάνεται με τη μείωση της διαμέτρου των εδαφικών κόκκων.

Οι **δυνάμεις τριχοειδούς** προκαλούνται από την επιφανειακή τάση στη διεπιφάνεια μεταξύ νερού και αέρα, μέσα στους τριχοειδείς σωληνίσκους που σχηματίζουν οι πόροι του εδάφους. Και αυτές οι δυνάμεις αυξάνονται με τη μείωση του μεγέθους των πόρων, άρα και του μεγέθους των κόκκων.

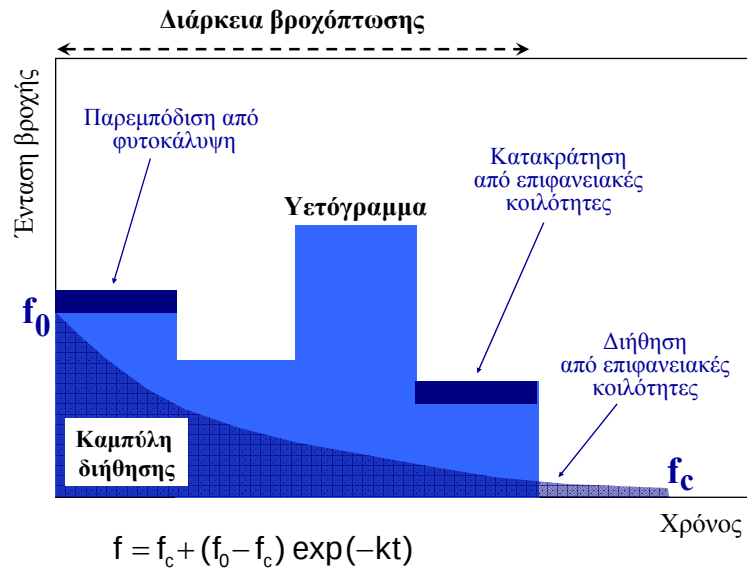
Οι **δυνάμεις ωσμωτικής** πίεσης είναι λιγότερο σημαντικές από τις δύο προηγούμενες εμφανίζονται όταν υπάρχουν διαφορές συγκέντρωσης μιας διαλυμένης ουσίας εκατέρωθεν μιας ημιπερατής μεμβράνης. Στα εδάφη, το ρόλο των μεμβρανών μπορεί να παίζουν οι ίδιοι οι εδαφικοί πόροι, όταν επιτρέπουν την κίνηση μέσω αυτών του νερού αλλά όχι της διαλυμένης ουσίας.

ΣΤΑΔΙΑ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Πραγματοποίηση βροχής μετά από περίοδο ξηρασίας

- Αρχικά, πραγματοποιείται η υγροσκοπική διαβροχή υπό την επίδραση των δυνάμεων προσρόφησης
- Μετά την κάλυψη των αναγκών σε υγροσκοπικό νερό, το διηθούμενο νερό κινείται υπό την επίδραση της βαρύτητας και των τριχοειδών, τα οποία στη φάση αυτή δρουν προσθετικά. Το νερό κατέρχεται στο έδαφος λόγω του βάρους του και συγχρόνως αναρροφάται από τις ελκτικές τάσεις που αναπτύσσει το τριχοειδές της αέριας φάσης, προκαλώντας υψηλή αρχική τιμή του ρυθμού διήθησης
- Ο ρυθμός διήθησης με την πάροδο του χρόνου μειώνεται, αφού το πεδίο των τριχοειδών, από προσθετικό στην αρχή της βροχής, μηδενίζεται με τον κορεσμό του εδάφους
- Μετά το τέλος της βροχόπτωσης, η διήθηση στην επιφάνεια του εδάφους σταματά, αλλά η κίνηση του νερού κάτω από αυτή εξακολουθεί για μακρό διάστημα. Η καθοδική κίνηση του νερού, που οδηγείται από τη βαρύτητα, επιβραδύνεται
- Με την πάροδο του χρόνου ένα τμήμα της εδαφικής υγρασίας του ανώτερου εδαφικού στρώματος εξατμίζεται ή διαπνέεται μέσω των φυτών, με αποτέλεσμα η περιεκτικότητα σε νερό του εδάφους, να έχει μικρότερες τιμές προς τα πάνω και μεγαλύτερες προς τα κάτω. Έτσι οι δυνάμεις τριχοειδών αλλάζουν φορά και κατευθύνονται προς τα πάνω, με αποτέλεσμα να δημιουργείται πάνω από τον υπόγειο ορίζοντα μια ζώνη τριχοειδούς ανύψωσης

ΔΙΗΘΗΣΗ

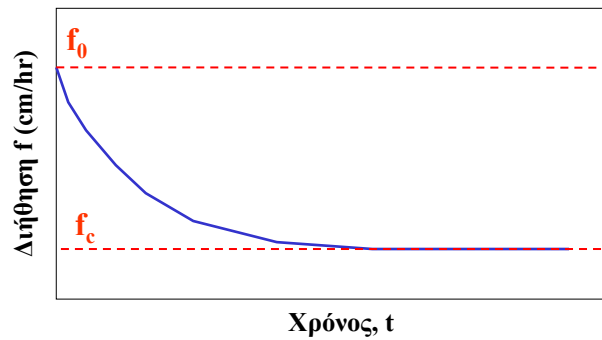


ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Διηθησόμετρο με διπλό δακτύλιο



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ



Horton

$$f = f_c + (f_0 - f_c) * e^{-kt}$$

όπου
 f διήθηση (cm/hr)
 f_0 αρχική διήθηση (cm/hr)
 f_c τελική διήθηση (cm/hr) h
 k παράμετρος
 t χρόνος

$$f - f_c = (f_0 - f_c) * e^{-kt} \Rightarrow \ln(f - f_c) = \ln(f_0 - f_c) - k * t$$

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Holtan

$$f = a * F_p^n + f_c$$

$$F_p = n * h - F$$

όπου
 f διήθηση (cm/hr)
 F_p διαθέσιμη αποθήκευση
 f_c τελική διήθηση (cm/hr)
 n παράμετρος
 a πορώδες
 h βάθος εδάφους
 F αθροιστική διήθηση (cm)

$$f - f_c = a * F_p^n \Rightarrow \ln(f - f_c) = \ln a + n * \ln F_p$$

Kostiakov

$$F = a * t^b$$

$$\ln F = \ln a + b \ln t$$

όπου
 F αθροιστική διήθηση (cm)
 f_c τελική διήθηση (cm/hr)
 a, b παράμετροι
 t χρόνος

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Green-Ampt

$$f = K_s + a * K_s * F^{-1}$$

όπου

f διήθηση (cm/hr)
 F αθροιστική διήθηση (cm)
 K_s, a παράμετροι

Philip

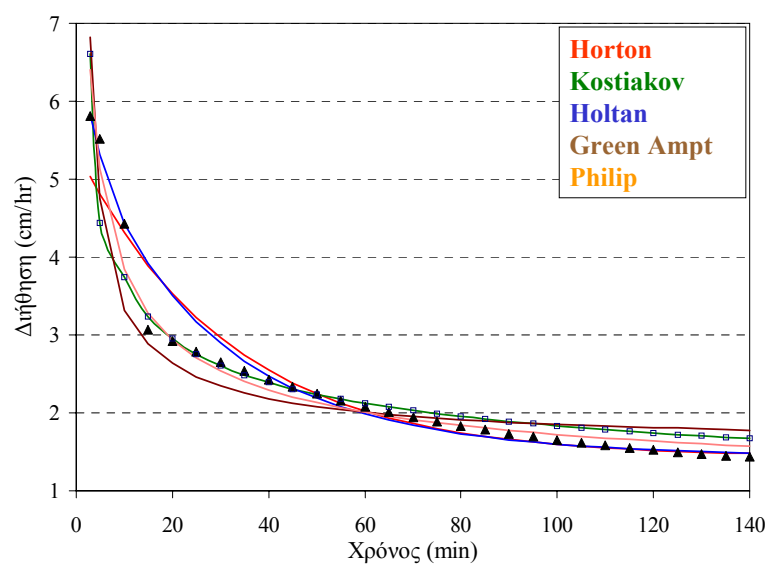
$$f = 0.5 * S * t^{-0.5} + A$$

όπου

f διήθηση (cm/hr)
 t χρόνος
 S, A παράμετροι

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

Προσαρμογή 5 μοντέλων διήθησης



ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΙΗΘΗΣΗΣ

$$\ln F = \ln a + b \ln t$$

$$\ln(f - f_c) = \ln(f_0 - f_c) - k \cdot t$$

t (min)	t (hr)	F (cm)	log t (hr)	log F (cm)	F (Kostiakov)	f (cm)	t (hr)	f (cm/hr)	f-fc	ln (f-fc)	f (Horton)
3	0,05	0,34	-1,30	-0,47	0,29	0,34	0,05	6,72	4,72	1,55	3,21
5	0,08	0,44	-1,08	-0,36	0,43	0,10	0,03	3,12	1,12	0,11	3,17
10	0,17	0,70	-0,78	-0,16	0,73	0,26	0,08	3,07	1,07	0,07	3,08
15	0,25	0,96	-0,60	-0,02	1,01	0,26	0,08	3,17	1,17	0,16	3,00
20	0,33	1,21	-0,48	0,08	1,26	0,25	0,08	2,96	0,96	-0,04	2,92
25	0,42	1,43	-0,38	0,16	1,49	0,22	0,08	2,68	0,68	-0,39	2,85
30	0,50	1,65	-0,30	0,22	1,72	0,22	0,08	2,58	0,58	-0,54	2,78
35	0,58	1,86	-0,23	0,27	1,94	0,22	0,08	2,60	0,60	-0,50	2,72
40	0,67	2,07	-0,18	0,32	2,15	0,21	0,08	2,51	0,51	-0,68	2,66
45	0,75	2,28	-0,12	0,36	2,35	0,21	0,08	2,53	0,53	-0,63	2,61
50	0,83	2,50	-0,08	0,40	2,55	0,21	0,08	2,57	0,57	-0,57	2,56
55	0,92	2,69	-0,04	0,43	2,74	0,19	0,08	2,33	0,33	-1,11	2,52
60	1,00	2,88	0,00	0,46	2,94	0,19	0,08	2,27	0,27	-1,32	2,48
65	1,08	3,08	0,03	0,49	3,12	0,20	0,08	2,38	0,38	-0,98	2,44
100	1,67	4,41	0,22	0,64	4,36	0,20	0,08	2,35	0,35	-1,04	2,26
105	1,75	4,59	0,24	0,66	4,52	0,19	0,08	2,22	0,22	-1,51	2,24
110	1,83	4,79	0,26	0,68	4,69	0,19	0,08	2,33	0,33	-1,11	2,22
115	1,92	4,97	0,28	0,70	4,85	0,18	0,08	2,16	0,16	-1,83	2,21
120	2,00	5,15	0,30	0,71	5,02	0,19	0,08	2,23	0,23	-1,46	2,19
125	2,08	5,35	0,32	0,73	5,18	0,20	0,08	2,39	0,39	-0,95	2,18
130	2,17	5,52	0,34	0,74	5,34	0,17	0,08	2,03	0,03	-3,58	2,17
135	2,25	5,70	0,35	0,76	5,49	0,18	0,08	2,15	0,15	-1,91	2,16
140	2,33	5,90	0,37	0,77	5,65	0,20	0,08	2,39	0,39	-0,95	2,15

$$F = a \cdot t^b$$

$$b = 0,7728945$$

$$\text{INTERCEPT}(E50:E78;D50:D78)$$

$$\log a = 0,4676752$$

$$\text{SLOPE}(E50:E78;D50:D78)$$

$$a = 2,9354532$$

$$f_c = 2$$

$$k = -1,0118366 \quad \text{SLOPE}(K50:K78;B50:B78)$$

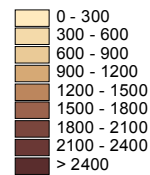
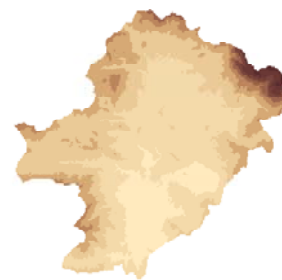
$$\ln(f_0 - f_c) = 0,2206869 \quad 1,2469 \quad f_0 = 3,27493294$$

$$\text{INTERCEPT}(K50:K78;B50:B78)$$

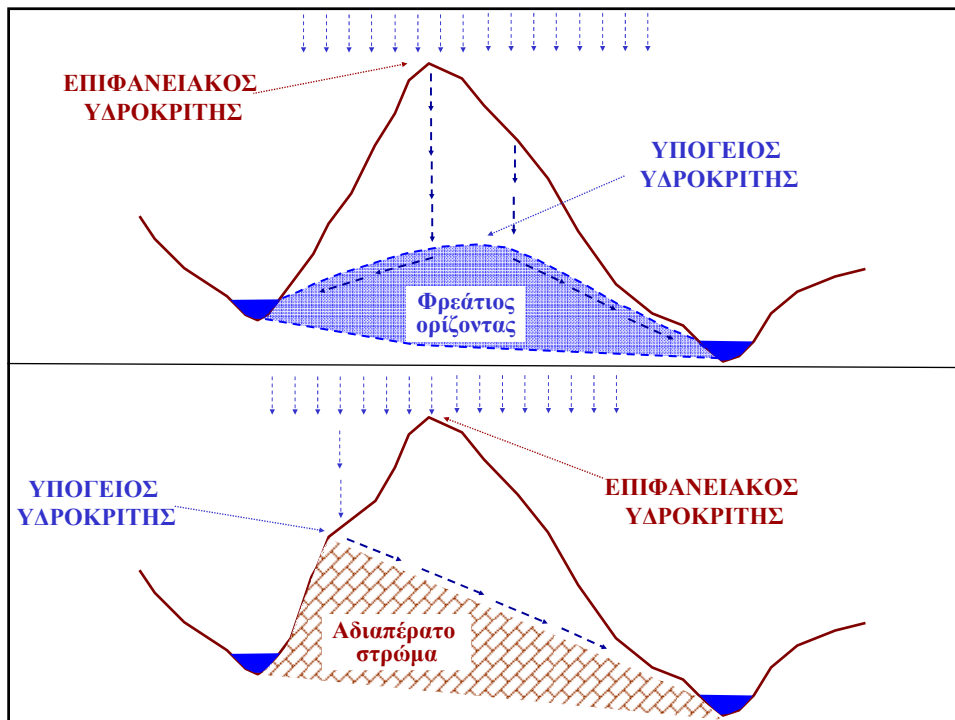
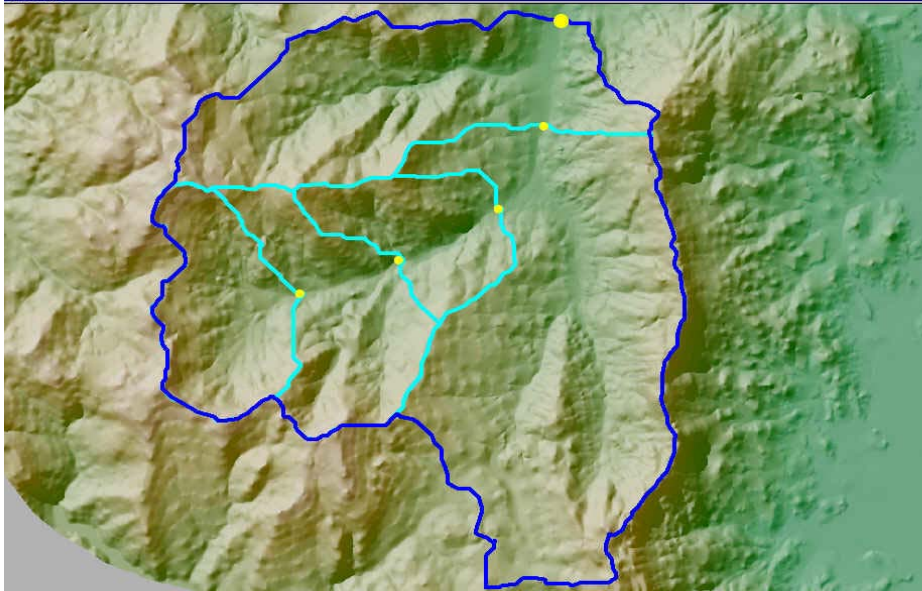
ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΕ ΣΓΠ

Θέση λεκάνης Μεσοχωρίου

Κάναβος υψομέτρου (m)



ΧΑΡΑΞΗ ΥΔΡΟΚΡΙΤΗ ΜΕ ΣΓΠ



ΥΔΡΟΚΡΙΤΗΣ



ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ

Κατάταξη

Η λεκάνη απορροής, ως σύστημα μετασχηματισμού των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων σε απορροή, παρουσιάζει ορισμένα ειδικά φυσικά γνωρίσματα που επηρεάζουν σημαντικά, τόσο τη διαδικασία του μετασχηματισμού όσο και το τελικό της αποτέλεσμα, δηλαδή το υδρογράφημα της απορροής. Τα γνωρίσματα αυτά ονομάζονται **φυσιογραφικά χαρακτηριστικά** της λεκάνης απορροής και μπορούν να καταταγούν στις ακόλουθες τρεις κατηγορίες:

Μορφολογικά χαρακτηριστικά (μορφή, ανάγλυφο, υδρογραφικό δίκτυο)

Εδαφολογικά χαρακτηριστικά (μηχανικές ιδιότητες, χημική σύσταση)

Φυτοκάλυψη (είδη χλωρίδας και χωρική διάταξή της)

Τα παραπάνω χαρακτηριστικά αποτελούν χωρικά κατανεμημένη πληροφορία (μεταβάλλονται από θέση σε θέση) αλλά στην πράξη γίνεται συμπυκνωμένη περιγραφή τους χρησιμοποιώντας δείκτες και διαγράμματα.

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Γεωμετρία

Ο **υδροκρίτης** είναι το όριο, το οποίο ορίζει την έκταση που καταλαμβάνει η λεκάνη απορροής ανάντη μιας δεδομένης διατομής A υδατορεύματος. Το κυριότερο γεωμετρικό χαρακτηριστικό της λεκάνης απορροής είναι το **εμβαδό** της S_A . Αν και το σχήμα μιας λεκάνης απορροής είναι πάντα πολύπλοκο, έχουν προταθεί διάφοροι αδιάστατοι δείκτες που κωδικοποιούν το σχήμα της λεκάνης

Ο **δείκτης κυκλικότητας** ορίζεται ως ο λόγος της επιφάνειας της λεκάνης προς την επιφάνεια κύκλου με περίμετρο ίδια με αυτή της λεκάνης (P_A):

$$E_c = \frac{S_A}{\frac{P_A^2}{4\pi}}$$

Ο **δείκτης συμπαγούς** ορίζεται ως ο λόγος της περιμέτρου της λεκάνης προς την περίμετρο κύκλου με επιφάνεια ίδια με αυτή της λεκάνης:

$$E'_c = \frac{P_A}{\sqrt{4\pi S_A}} = \frac{1}{\sqrt{E_c}}$$

Ο **δείκτης επιμήκυνσης** ορίζεται ως ο λόγος της πλευράς ενός τετραγώνου με επιφάνεια ίδια με αυτή της λεκάνης, προς ένα χαρακτηριστικό μήκος της λεκάνης L_A (π.χ. το μήκος από την έξοδο μέχρι το πιο απομακρυσμένο σημείο της λεκάνης):

$$E_L = \frac{\sqrt{S_A}}{L_A}$$

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ανάγλυφο

Υψομετρική (ή υψογραφική) καμπύλη της λεκάνης

Η καμπύλη που σε κάθε δεδομένη τιμή του τοπογραφικού υψομέτρου z αντιστοιχίζει το ποσοστό της επιφάνειας της λεκάνης $F(z)$ που έχει υψόμετρο μεγαλύτερο ή ίσο της δεδομένης τιμής

Μέγιστο, ελάχιστο (στην έξοδο) και μέσο υψόμετρο λεκάνης

Ο υπολογισμός του μέσου υψομέτρου της λεκάνης γίνεται με βάση την υψομετρική καμπύλη $F(z)$ χρησιμοποιώντας τη σχέση:

$$z_s = \int_0^1 z dF(z) \approx \sum_r \frac{z_r + z_{r-1}}{2} \Delta F_r$$

όπου το πεδίο μεταβολής του F έχει υποδιαιρεθεί σε υποδιαστήματα μήκους ΔF_r (όχι κατ' ανάγκη ίσα, αλλά με άθροισμα ίσο με 1) και οι τιμές του z που αντιστοιχούν στα άκρα του υποδιαστήματος ΔF_r είναι z_r και z_{r-1} .

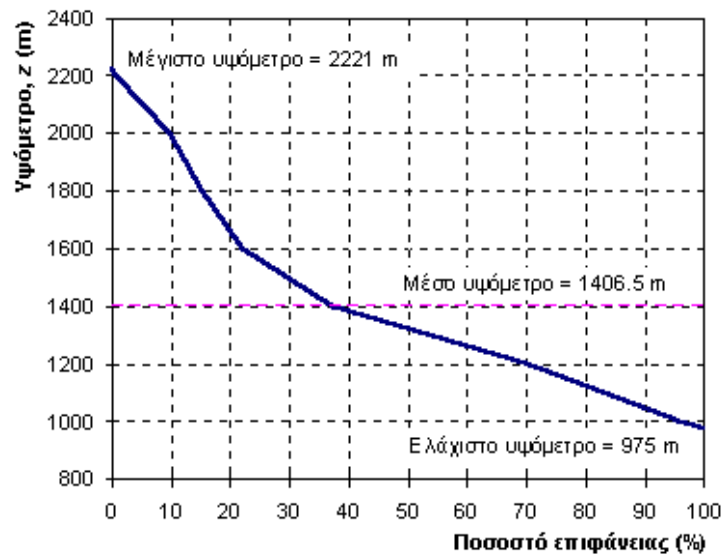
Μέση κλίση λεκάνης

Υπολογίζεται από τη σχέση $i_s = \frac{1}{S_A} \int_S i dS \approx \frac{1}{S_A} \sum_r i_r \Delta S_r$

όπου η συνολική έκταση της λεκάνης έχει υποδιαιρεθεί σε τμήματα ΔS_r που το καθένα έχει περίπου σταθερή κλίση i_r .

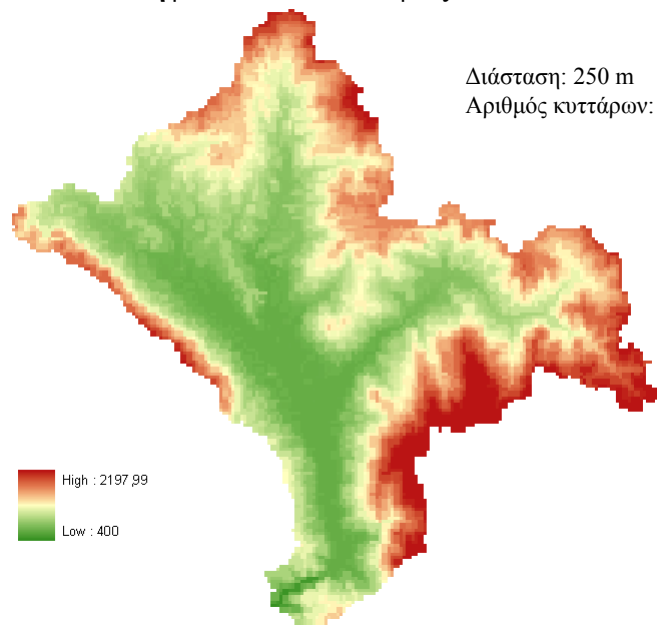
ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Υψομετρική (ή υψογραφική) καμπύλη της λεκάνης



ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΣΓΠ

Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους

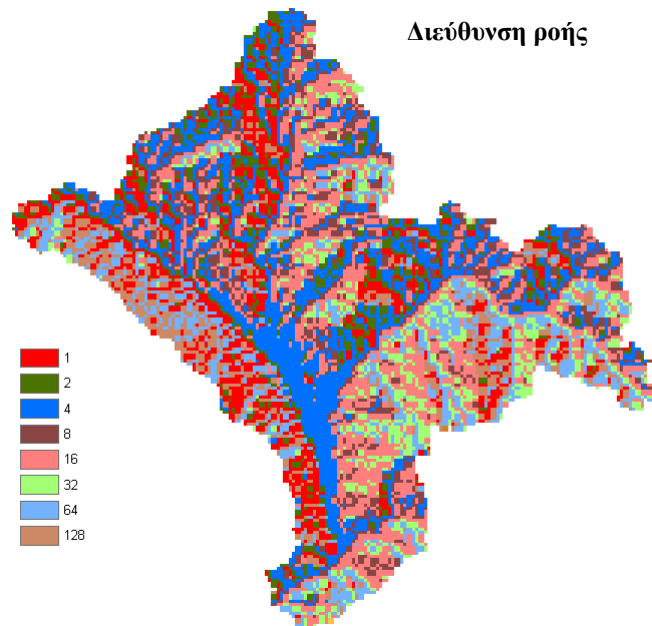


Διάσταση: 250 m
Αριθμός κυττάρων: 9988

High : 2197.99
Low : 400

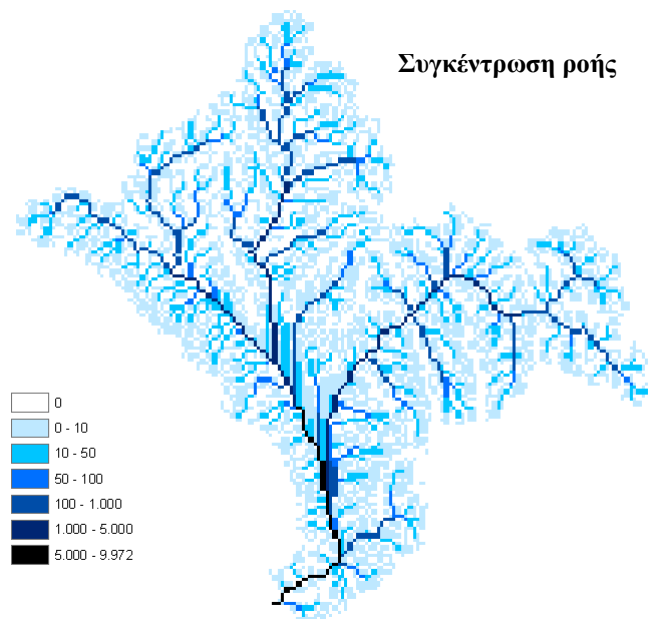
ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΣΓΠ

Διεύθυνση ροής



ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΣΓΠ

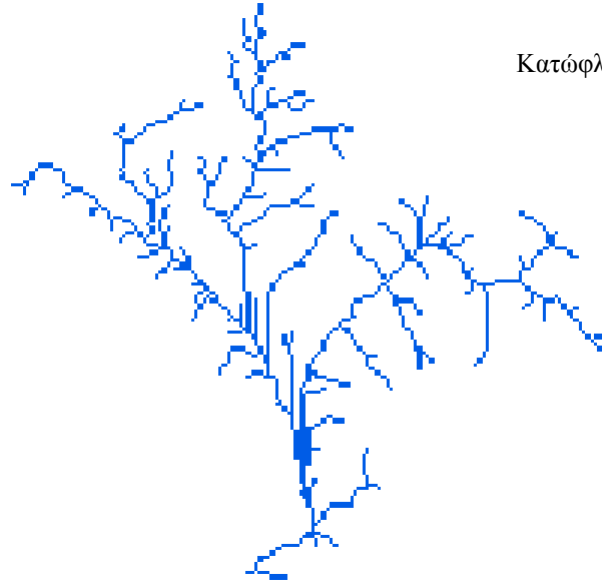
Συγκέντρωση ροής



ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΣΓΠ

Υδρογραφικό δίκτυο

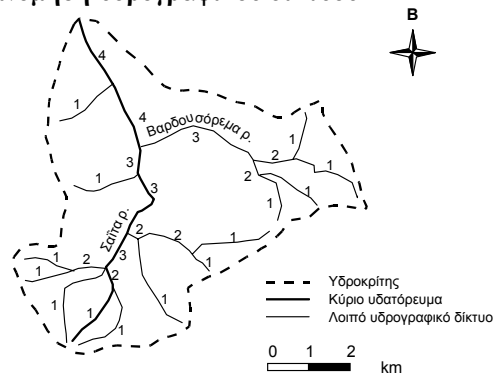
Κατώφλι κυττάρων: 30



ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ταξινόμηση υδρογραφικού δικτύου

Σύστημα ταξινόμησης
Horton (1945) και
Strahler (1964)



Λόγος διακλαδώσεων (Horton, 1945). Ο αντίστοιχος εμπειρικός νόμος, γνωστός ως νόμος του Horton για τον αριθμό υδατορευμάτων N_i , των κλάδων δεδομένης τάξης i :

$$\frac{N_i}{N_{i+1}} = R_B, i = 1, 2, \dots, I - 1$$

Νόμος του Horton για τα μήκη υδατορευμάτων L_i , των κλάδων δεδομένης τάξης i :

$$\frac{L_{i+1}}{L_i} = R_L, i = 1, 2, \dots, I - 1$$

Νόμος των επιφανειών των υδατορευμάτων (Schumm, 1956) A_{i+1} , των κλάδων δεδομένης τάξης i :

$$\frac{A_{i+1}}{A_i} = R_A, i = 1, 2, \dots, I - 1$$

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Πυκνότητα υδρογραφικού δικτύου

Η πυκνότητα του υδρογραφικού δικτύου D_A , ορίζεται ως ο λόγος του συνολικού μήκους του υδρογραφικού δικτύου ΣL_A προς την επιφάνεια της λεκάνης S_A :

$$D_A = \frac{\sum L_A}{S_A}$$

και έχει διαστάσεις $[L^{-1}]$.

Η μέση απόσταση από τον υδροκρίτη μέχρι το υδατόρευμα είναι: $X_A = \frac{1}{2D_A}$

Η μέση διαδρομή μιας σταγόνας σε συνθήκες επίγειας ροής, μέχρι να φτάσει στο υδρογραφικό δίκτυο είναι:

$$Y_A = \frac{X_A}{2} = \frac{1}{4D_A}$$

Μια συγκεκριμένη διαδρομή κατά μήκος του υδατορεύματος, η οποία καταλήγει στην έξοδο της λεκάνης (συνήθως ο κλάδος με μεγαλύτερη τάξη και μεγαλύτερο μήκος), χαρακτηρίζεται ως *κύριο υδατόρευμα* ή *κύρια μισγάγγεια* της λεκάνης. Το *μήκος* του κύριου υδατορεύματος αποτελεί από τα βασικότερα φυσιογραφικά χαρακτηριστικά της λεκάνης και συσχετίζεται εμπειρικά με το χρόνο συγκέντρωσης της λεκάνης.

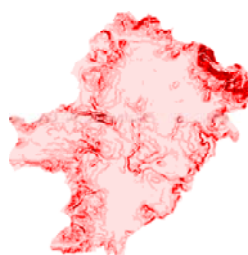
ΕΞΑΓΩΓΗ ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΙΔΙΟΤΗΤΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ ΜΕ ΣΓΠ

Παράγωγοι κάρναβοι

Αποψης (μοίρες)

Κλίσης (%)

Σκίασης ανάγλυφου (1-256)



- Επίπεδο (-1)
- Βόρεια (0-22.5-337.5-360)
- Βορειοανατολική (22.5-67.5)
- Ανατολική (67.5-112.5)
- Νοτιοανατολική (112.5-157.5)
- Νότια (157.5-202.5)
- Νοτιοδυτική (202.5-247.5)
- Δυτική (247.5-292.5)
- Βορειοδυτική (292.5-337.5)

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 25
- 25 - 30
- 30 - 35
- 35 - 40
- > 40

- 60 - 148
- 149 - 163
- 164 - 171
- 172 - 176
- 177 - 179
- 180 - 183
- 184 - 189
- 190 - 201
- 202 - 251

ΕΛΑΦΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Το **είδος των εδαφών** της λεκάνης απορροής επηρεάζει ιδιαίτερα τα υδρολογικά ελλείμματα, άρα και την επιφανειακή απορροή
- Οι **μηχανικές ιδιότητες** των εδαφών, καθορίζουν το ρυθμό της διήθησης και κατά συνέπεια επηρεάζουν άμεσα την απορροή
- Η **χημική σύσταση** των εδαφών, σε συνδυασμό με τις μηχανικές ιδιότητές τους, καθορίζει τη φυτοκάλυψη και τους επικρατούντες τύπους χλωρίδας, και συνεπώς επηρεάζει αποφασιστικά την επιφανειακή απορροή

ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΦΥΤΟΚΑΛΥΨΗΣ

- μείωση του όγκου απορροής κατά την ποσότητα που κατακρατείται από τη χλωρίδα (και τελικώς εξατμίζεται ή απορροφάται απ' αυτή)
- χρονική υστέρηση της απορροής (συντείνει εξ άλλου και η αύξηση της τραχύτητας των εδαφών, που προκαλείται από τη φυτοκάλυψη)
- αύξηση της διηθητικής ικανότητας του εδάφους (από τη δράση των ριζών αλλά και των φυλλωμάτων που πέφτουν)
- συγκράτηση του εδαφικού υλικού και μείωση της διάβρωσης της λεκάνης (εφόσον επιβραδύνεται η άμεση απορροή, προστατεύεται το έδαφος από την κινητική ενέργεια της βροχής, και δημιουργείται συνεκτικός ιστός μεταξύ των εδαφικών κόκκων)

Συνολικά η φυτοκάλυψη δρα προς την κατεύθυνση της μείωσης του όγκου άμεσης απορροής, της επιβράδυνσης και εξομάλυνσης των ρυθμών της, με τελική συνέπεια τη μείωση των αιχμών των πλημμυρικών υδρογραφημάτων

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΡΡΟΗ

Παράγοντες που επηρεάζουν την απορροή

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΗΣ

- Διάρκεια
- Ένταση
- Συνολικό ύψος
- Χωρική κατανομή
- Χρονική κατανομή

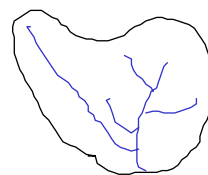
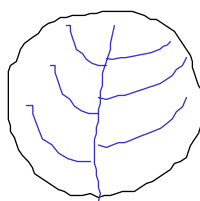
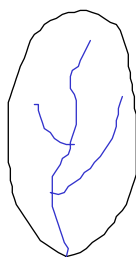
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΚΑΝΗΣ

- Μέγεθος
- Σχήμα
- Ανάγλυφο
- Γεωλογία
- Έδαφος
- Φυτοκάλυψη

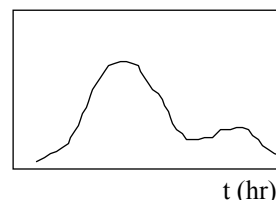
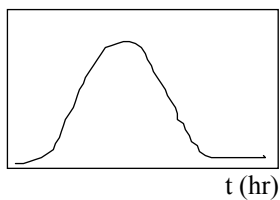
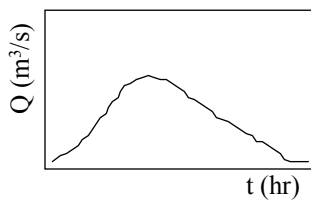
ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΡΡΟΗ

Επίδραση της γεωμετρίας στο υδρογράφημα

ΛΕΚΑΝΕΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ (ΜΕ ΕΜΒΑΔΟΝ A)



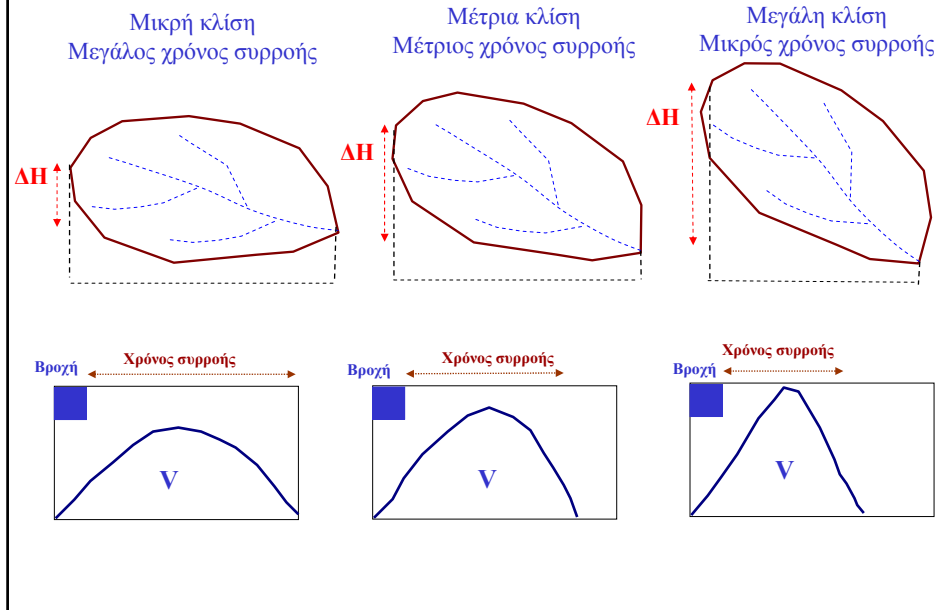
ΥΔΡΟΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΩΦΕΛΙΜΗ ΒΡΟΧΗ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ I ΚΑΙ ΔΙΑΡΚΕΙΑΣ D



$$V = A * I * D$$

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΡΡΟΗ

Επίδρασή της κλίσης στα χαρακτηριστικά πλημμύρας



ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΓΕΩΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΠΟΡΡΟΗ

Μέθοδος ισοχρόνων

