

Πανεπιστήμιο Πατρών

Τμήμα Γεωλογίας

Εργαστήριο Υδρογεωλογίας



Μάθημα:

Διαχείριση & Προστασία Υδατικών Πόρων

Ζ ΕΞΑΜΗΝΟ

Καζάκης Νεραντζής

Επίκουρος Καθηγητής Υδρογεωλογίας & Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Πανεπιστήμιο Πατρών

Τμήμα Γεωλογίας

Εργαστήριο Υδρογεωλογίας



Πλημμύρες

ΔΙΑΛΕΞΗ 7^η

Καζάκης Νεραντζής

Επίκουρος Καθηγητής Υδρογεωλογίας & Διαχείρισης Υδατικών Πόρων

Λέξεις Κλειδιά

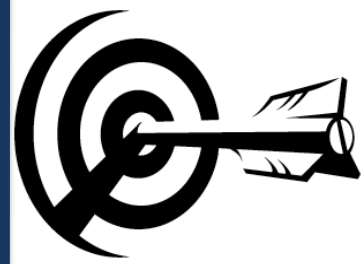
νεξεις κγειοια



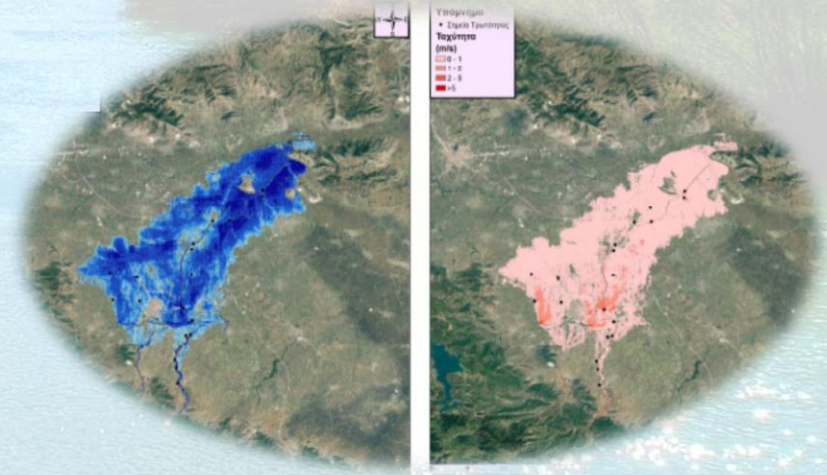
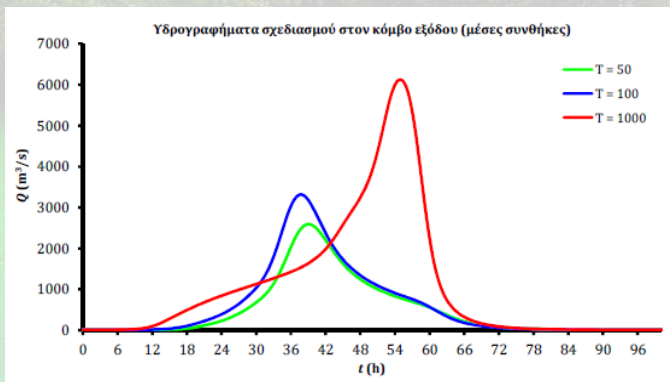
- Σχέδια Διαχείρισης Πλημμυρών
- Υδρογράφημα
- Φυσικές καταστροφές
- Περίοδος επαναφοράς



Στόχοι του Μαθήματος



- ❖ Η εξοικείωση με τα σχέδια διαχείρισης πλημμυρικών φαινομένων
- ❖ Να διακρίνουν τα είδη πλημμύρας
- ❖ Να συνδέσουν τη διαχείριση πλημμυρικών φαινομένων με του υδροφορείς
- ❖ Να κατανοούν τις παραμέτρους που επηρεάζουν την εμφάνιση πλημμυρών



Φυσικές καταστροφές

Φθαικτες καταστροφες

Σύμφωνα με την UNDRP (Office of the United Nations Disaster Relief Coordinator), η καταστροφή ορίζεται περισσότερο ποιοτικά, ως:

□ “Ένα γεγονός, συγκεκριμένο στο χώρο και το χρόνο, κατά το οποίο μια κοινότητα υφίσταται σοβαρό κίνδυνο και τα μέλη της αντιμετωπίζουν τέτοιες απώλειες που διαρρηγνύεται η κοινωνική δομή, ενώ παρεμποδίζεται η εκπλήρωση όλων ή μερικών από τις ουσιώδεις λειτουργίες της”.

□ Πρέπει να σημειωθεί ότι τα φυσικά φαινόμενα πλήττουν επιλεκτικά με ιδιαίτερη ένταση τις ασθενέστερες χώρες και τα ασθενέστερα κοινωνικά στρώματα. Η φτώχεια, η αστικοποίηση και οι πληθυσμιακές πιέσεις αναγκάζουν όλο και περισσότερους ανθρώπους να ζουν επικίνδυνα.



Φυσικές καταστροφές

Φθαρμένες καταστροφές

Τις τελευταίες δεκαετίες με όλο και **μεγαλύτερη συχνότητα** λαμβάνουν χώρα σε παγκόσμια κλίμακα φυσικές καταστροφές που οφείλονται σε φαινόμενα όπως: Σεισμοί, Πλημμύρες, Κατολισθήσεις, Ηφαιστειακές εκρήξεις, Πυρκαγιές, Ξηρασίες.

Ο αριθμός των θυμάτων και των υλικών ζημιών από τις φυσικές καταστροφές σε παγκόσμια κλίμακα αυξάνει. Πρέπει να σημειωθεί ότι τα φυσικά φαινόμενα πλήττουν επιλεκτικά με ιδιαίτερη ένταση τις ασθενέστερες χώρες και τα ασθενέστερα κοινωνικά στρώματα. Η φτώχεια, η αστικοποίηση και οι πληθυσμιακές πιέσεις αναγκάζουν όλο και περισσότερους ανθρώπους να ζουν επικίνδυνα.



Πλημμύρα - Flood

Πυλὴκηρα - Εἰσοα

Ορισμός: η προσωρινή κάλυψη από νερό εδάφους, το οποίο υπό φυσιολογικές συνθήκες, δεν καλύπτεται από νερό.

Πλημμύρα είναι το γεγονός κατά το οποίο η επιφανειακή απορροή είναι πολύ μεγάλη και υπερβαίνει την παροχετευτική ικανότητα ενός υδρορεύματος.

Περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χείμαρρους, εφήμερα ρεύματα της Μεσογείου και πλημμύρες από τη θάλασσα στις παράκτιες περιοχές, δύναται δε να εξαιρεί πλημμύρες από συστήματα αποχέτευσης

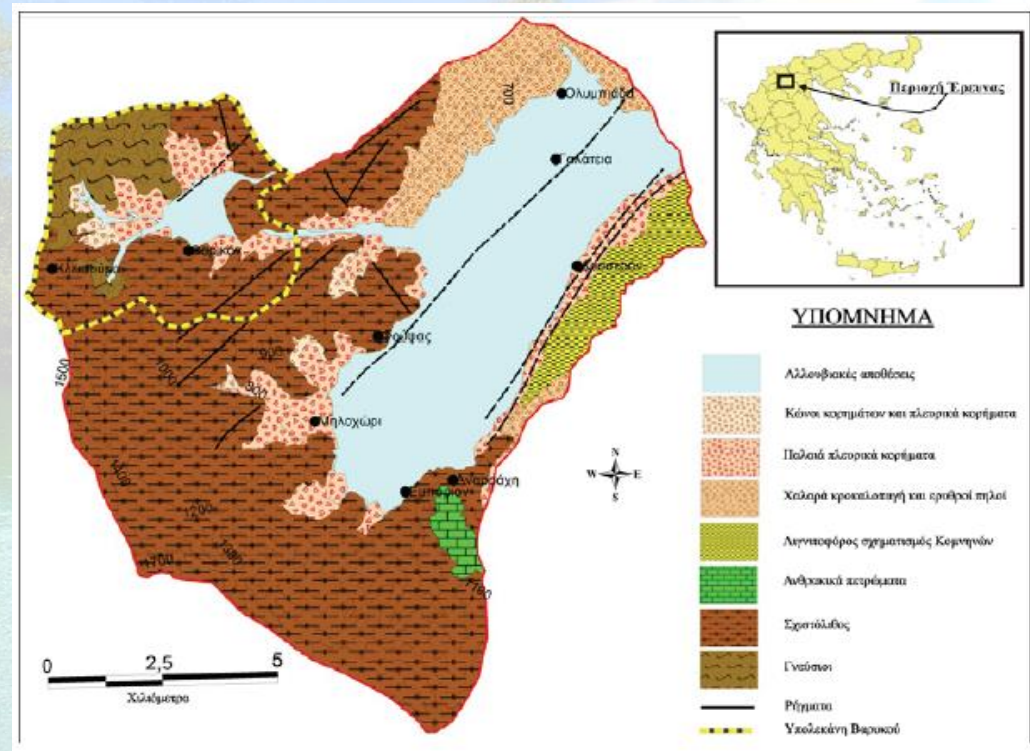


Ορισμοί

Οβρετος

- Η **λεκάνη απορροής** καθορίζεται από τον υδροκρίτη και είναι η εδαφική έκταση από την οποία συγκεντρώνεται το σύνολο της απορροής, μέσω διαδοχικών ρευμάτων και ποταμοχειμάρρων και παροχετεύεται στη θάλασσα με ενιαίο στόμιο ποταμού, εκβολές ή δέλτα.

- Τα μορφομετρικά χαρακτηριστικά της λεκάνης απορροής είναι: Μέγεθος, Σχήμα, Υψόμετρο, ανάγλυφο και κλίσεις εδάφους
- Το υδρογραφικό δίκτυο χαρακτηρίζεται από:
- Πυκνότητα, συντελεστής διακλάδωσης κ.λπ.



Απορροή

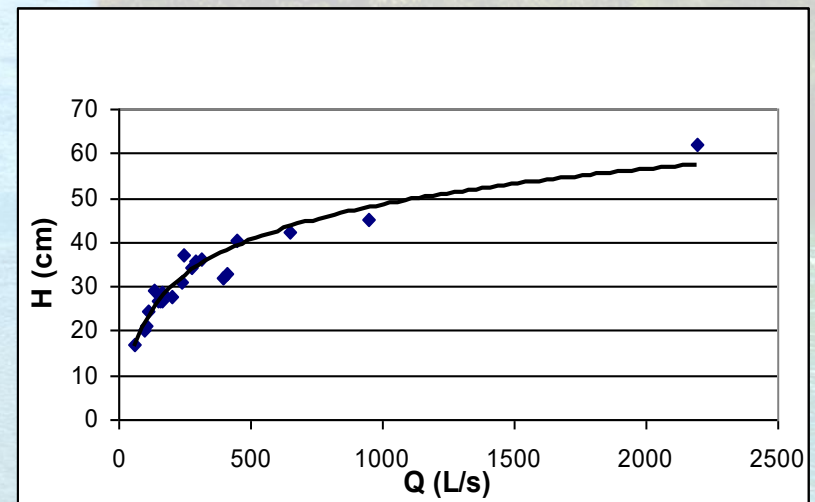
Ψαροβόλι

Η **απορροή** αντιπροσωπεύει το μέρος των κατακρημνισμάτων το οποίο, αφού πέσει στην επιφάνεια της γης και ένα μέρος του κατακρατηθεί για τη συμπλήρωση των αναγκών του εδάφους, παραλαμβάνεται από τους χειμάρρους και οδηγείται με τη βαρύτητα στους τελικούς αποδέκτες (θάλασσα, λίμνες).

Μισγάγγεια είναι το μεγαλύτερο υδρόρρευμα της λεκάνης απορροής.

Η εκτίμηση της απορροής (παροχής ποταμών= όγκος νερού στη μονάδα του χρόνου) γίνεται με:

- σταθμήμετρα, σταθμηγράφους
- καμπύλες στάθμης-παροχής
- από την ταχύτητα ροής (v) και τη διατομή (A) ($Q=v \cdot A$)
- με τη χρήση χημικών ουσιών
- με τη βοήθεια εκχειλιστών κ.ά.
- Μονάδα μέτρησης είναι το m^3/s .



Παράγοντες επιφανειακής απορροής

Παράγοντες επιφανειακής απορροής

- Έκταση (μεγάλες λεκάνες= μεγάλες απορροές)
- Τοπογραφία (μεγάλη κλίση= μεγάλη απορροή)
- Γεωλογική σύσταση (επηρεάζει απορροή)
- Κλιματικοί παράγοντες (καθορίζουν υδρολογικό ισοζύγιο: βροχόπτωση, εξάτμιση)
- Χρήσεις γης (βλάστηση)
- Υγρασιακή κατάσταση του εδάφους (επηρεάζει απορροή π.χ. κορεσμένο έδαφος= μικρή διήθηση)



Περίοδος επαναφοράς

Περίοδος ελασφοράς

Περίοδος επαναφοράς μιας πλημμύρας είναι το χρονικό διάστημα σε έτη, στη διάρκεια του οποίου εμφανίζεται η πλημμύρα μία μόνο φορά με ένταση ίση ή μεγαλύτερη μιας δοθείσης τιμής. Δηλ. η πλημμύρα 50-ετών είναι το γεγονός εκείνο που η τιμή του ισοφαρίζεται ή ξεπερνιέται κάθε 50 χρόνια.

Συνδέεται με την πιθανότητα υπέρβασης $T=1/P$

$$P(X \geq x) = 1/T$$

Ισχύει $P(X \geq x)_n = 1 - [1 - (1/T)]^n$, που δίνει την πιθανότητα υπέρβασης (έστω και μία φορά) στη διάρκεια **n** ετών.

Μέγεθος-Συχνότητα πλημμύρας

Μεγεθος-συχνότητα πλημμυρας

Τα διάφορα στοιχεία που ενδιαφέρουν κατά την εμφάνιση μιας πλημμύρας είναι:

- **Το μέγεθος της πλημμύρας.** Αυτό σχετίζεται με την ποσότητα και την ένταση της βροχόπτωσης. Οι καταστροφικές πλημμύρες, συχνά, είναι αποτέλεσμα μεγάλων και έντονων καταιγίδων.
- **Η συχνότητα της πλημμύρας.** Η συχνότητα των πλημμυρών είναι αντιστρόφως ανάλογη του μεγέθους αυτών. Έτσι πλημμύρες μεγάλου μεγέθους παρουσιάζονται πιο σπάνια σε σχέση με πλημμυρικά φαινόμενα μεσαίου και μικρού μεγέθους.

Δημιουργία πλημμύρας (προέλευση πλημμυρικού νερού)

Γιγαντοβλίας κυλιήθησας (απογευσει κυλιήθησδικος λεβος)

Φυσικά αίτια:

- Υπερβολική βροχόπτωση
- Απότομο λιώσιμο χιονιού
- Μεταφορά νερού από ορεινούς χείμαρρους και υδατορρέυματα εφήμερης ροής,
- Έξοδος νερού από υπόγειους υδροφορείς.
- Εισροή νερού από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές (παλίρροια, άνεμοι, κύματα tsunamis, κ.ά)

Τεχνητά αίτια:

- ❖ Αστοχία-θραύση υδραυλικών έργων (π.χ. φράγματα, αναχώματα, υδαταγωγοί, κ.α.),
- ❖ Υπο-διαστασιολόγηση ή κακή λειτουργία (π.χ. από παρεμβολή στερεών απορριμμάτων) δικτύου απαγωγής ομβρίων υδάτων
- ❖ Η αποψίλωση των δασών
- ❖ Αστικοποίηση και η οικιστική ανάπτυξη χωρίς πολεοδομικό σχεδιασμό και προγραμματισμό έργων υποδομής και
- ❖ Η διάνοιξη οδών με χαμηλές τεχνικές προδιαγραφές



Είδη πλημμύρας

Εξομ υγιηθηθαζ

- Ανάλογα δε με την προέλευση του πλημμυρικού νερού
 - ❖ ποτάμιες,
 - ❖ παλιρροϊκές (θάλασσα),
 - ❖ λιμναίες.



- Ανάλογα με τον χρόνο δημιουργίας του πλημμυρικού φαινομένου
 - ❖ αργές και
 - ❖ ξαφνικές ή
 - ❖ άμεσης απόκρισης (flash floods),



- Ανάλογα με την κύρια περιοχή εμφάνισης
 - ❖ αστικές ή
 - ❖ υπαιθρίου χώρου.



Σχέδια Διαχείρισης Πλημμυρών

Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας



Αρχική



ΕΙΔΙΚΗ
ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ
ΥΔΑΤΩΝ

Αρχική

Θεσμικό Πλαίσιο

Μεθοδολογίες - Εργαλεία

Υδατικά Διαμερίσματα

Διαβούλευση

Επικαιρότητα

Επικοινωνία

Χρήσιμοι Συνδέσμοι

Γεωπύλη

1η Αναθεώρηση Προκαταρκτικής Αξιολόγησης Κινδύνων Πλημμύρας

2007/60/ΕΚ στην Ελλάδα

Αρμόδιες Αρχές

Προκαταρκτική Αξιολόγηση
Κινδύνων Πλημμύρας

Χάρτες Επικινδυνότητας
Πλημμύρας

Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας

Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων
Πλημμύρας

Στον παρόντα ιστότοπο της Ειδικής Γραμματείας Υδάτων του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, παρουσιάζεται η εφαρμογή της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2007/60/ΕΚ για την αξιολόγηση και διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας στην Ελλάδα για το σύνολο των Υδατικών της Διαμερισμάτων.

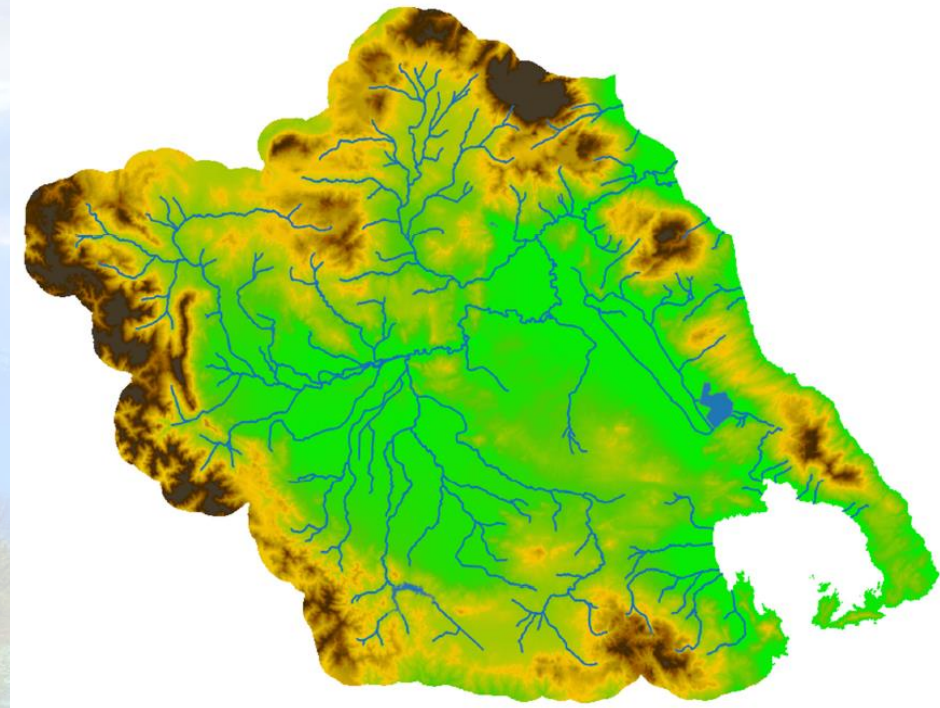
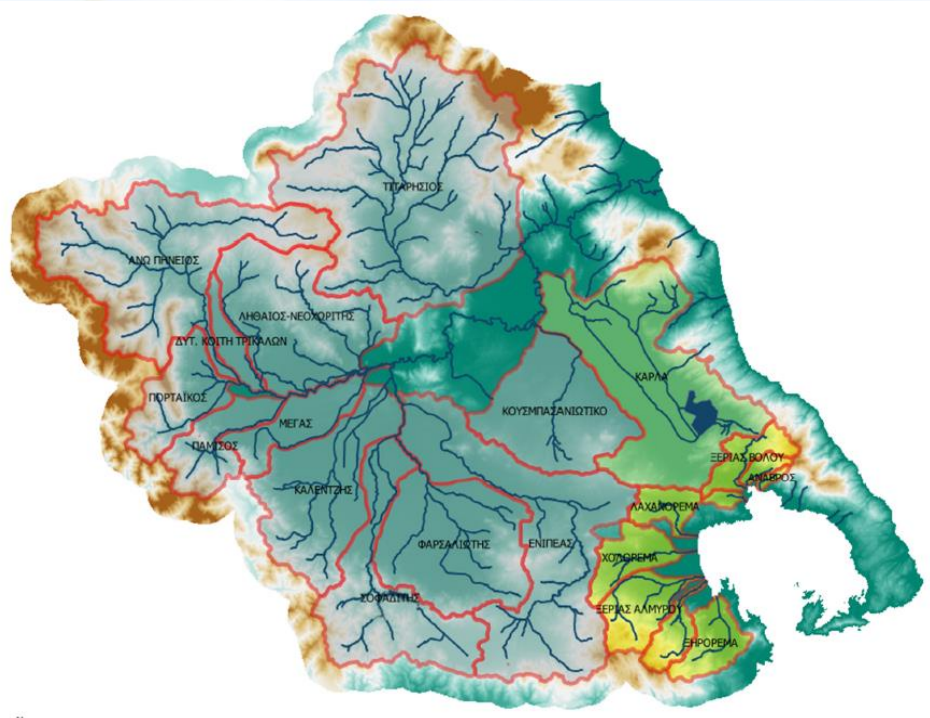
Εδώ μπορείτε να αναζητήσετε:

- Πληροφορίες για το περιεχόμενο της **Οδηγίας 2007/60/ΕΚ** για την αξιολόγηση και τη διαχείριση των κινδύνων πλημμύρας.
- Την Κ.Υ.Α. Η.Π. 31822/1542/Ε103/2010 (**ΦΕΚ 1108 Β'/2010**) με την οποία ενσωματώθηκε η Οδηγία 2007/60/ΕΚ στο εθνικό δίκαιο όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την ΚΥΑ 177772/924/2017 (**ΦΕΚ 2140 Β'/20**).
- Πληροφορίες για την Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας (PFRA) που υλοποίησε η Ειδική Γραμματεία Υδάτων του Υ.Π.ΕΝ.
- Πληροφορίες για τους Χάρτες Επικινδυνότητας (FHMs) και τους Χάρτες Κινδύνων Πλημμύρας (FRMs) που καταρτίστηκαν για τις Ζώνες Δυνητικά



<https://floods.ypeka.gr/>

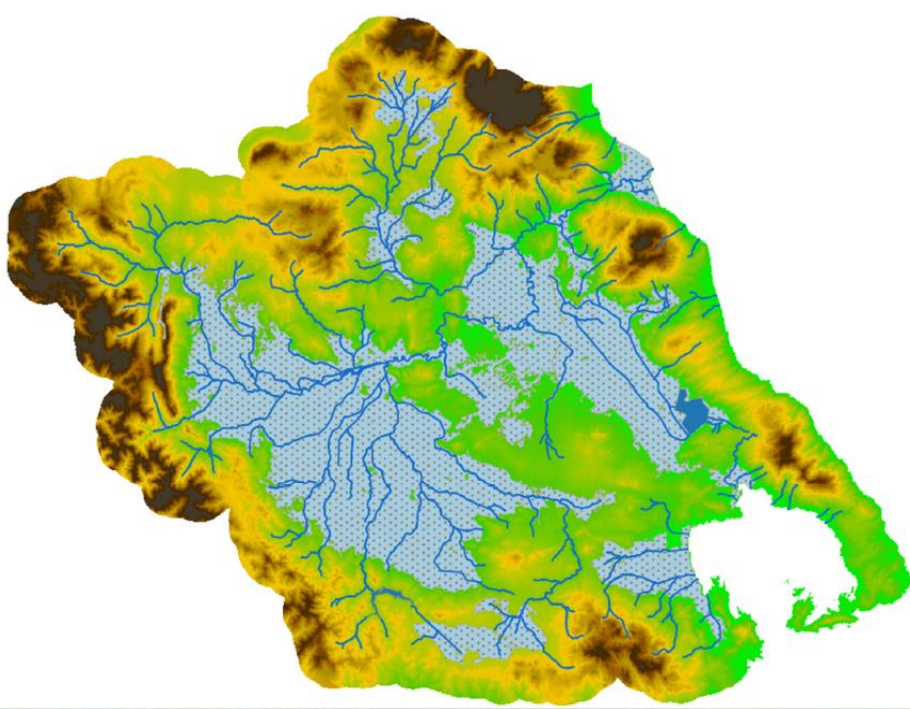
Θεσσαλία



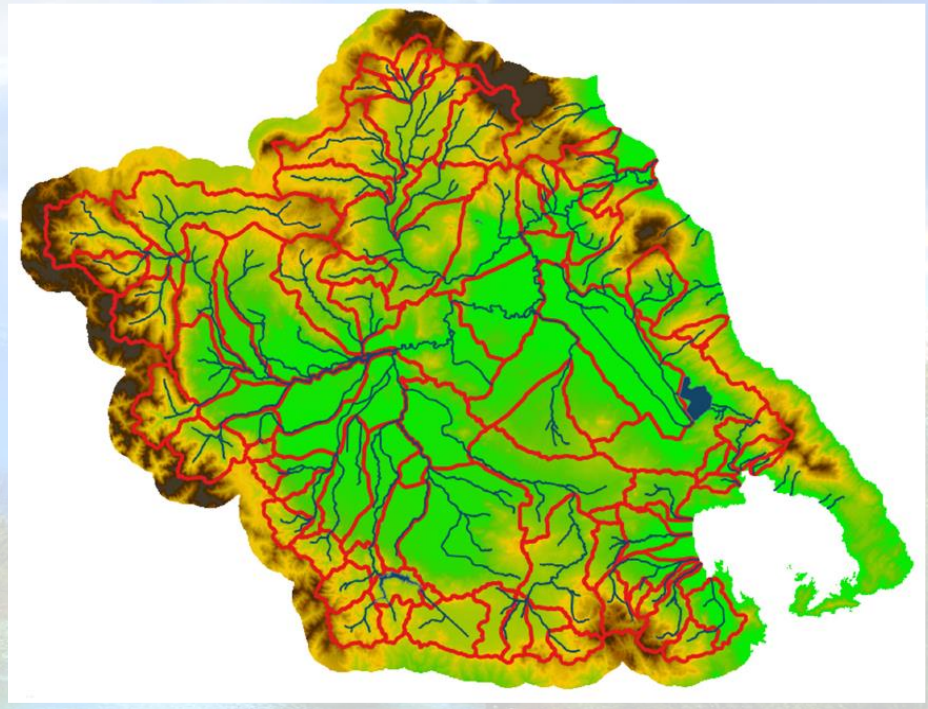
Χάρτης περιοχής μελέτης και λεκάνες απορροής που εξετάζονται (γκρίζο χρώμα: λεκάνες Πηνειού, πράσινο χρώμα: Κάρλα, κίτρινο χρώμα: λεκάνες ρεμάτων Αλμυρού-Πηλίου)

Ψηφιακό μοντέλο υψομέτρων και υδρογραφικό δίκτυο

Θεσσαλία

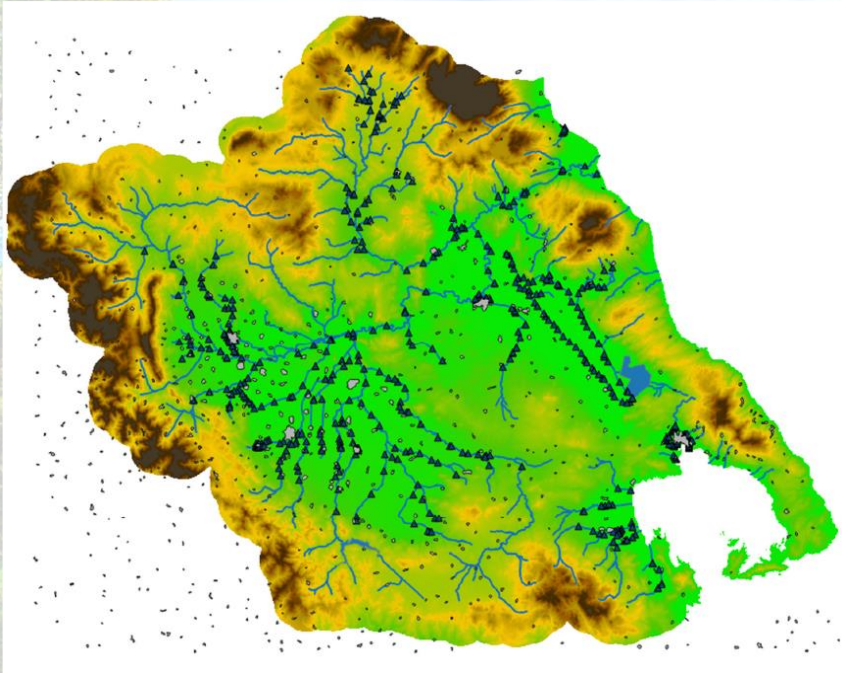


**Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου
Πλημμύρας (ΖΔΥΚΙΠ) περιοχής μελέτης**

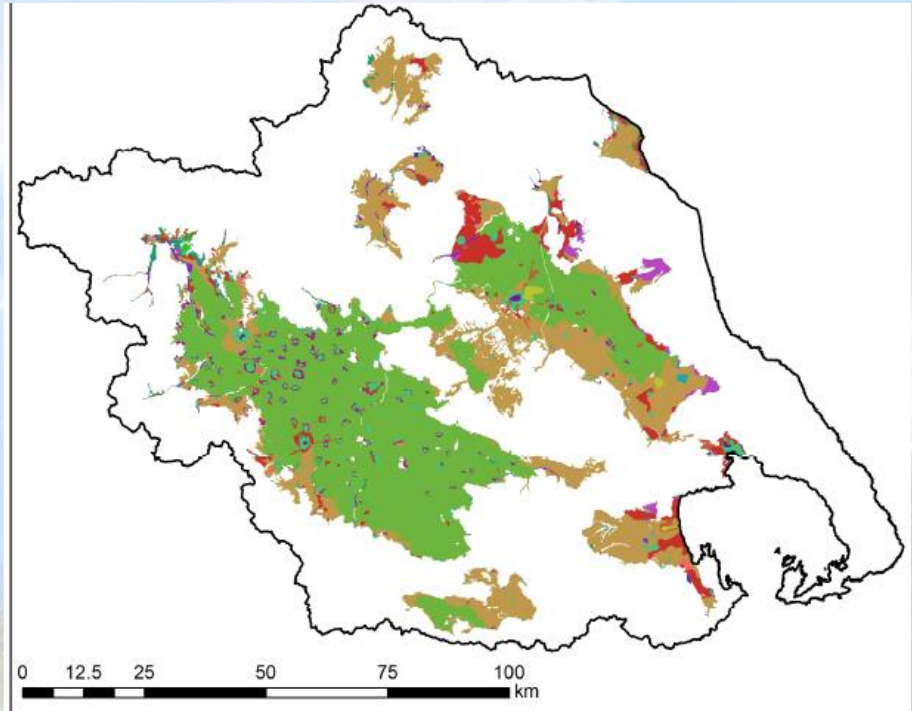


Όρια λεκανών απορροής περιοχής μελέτης

Θεσσαλία

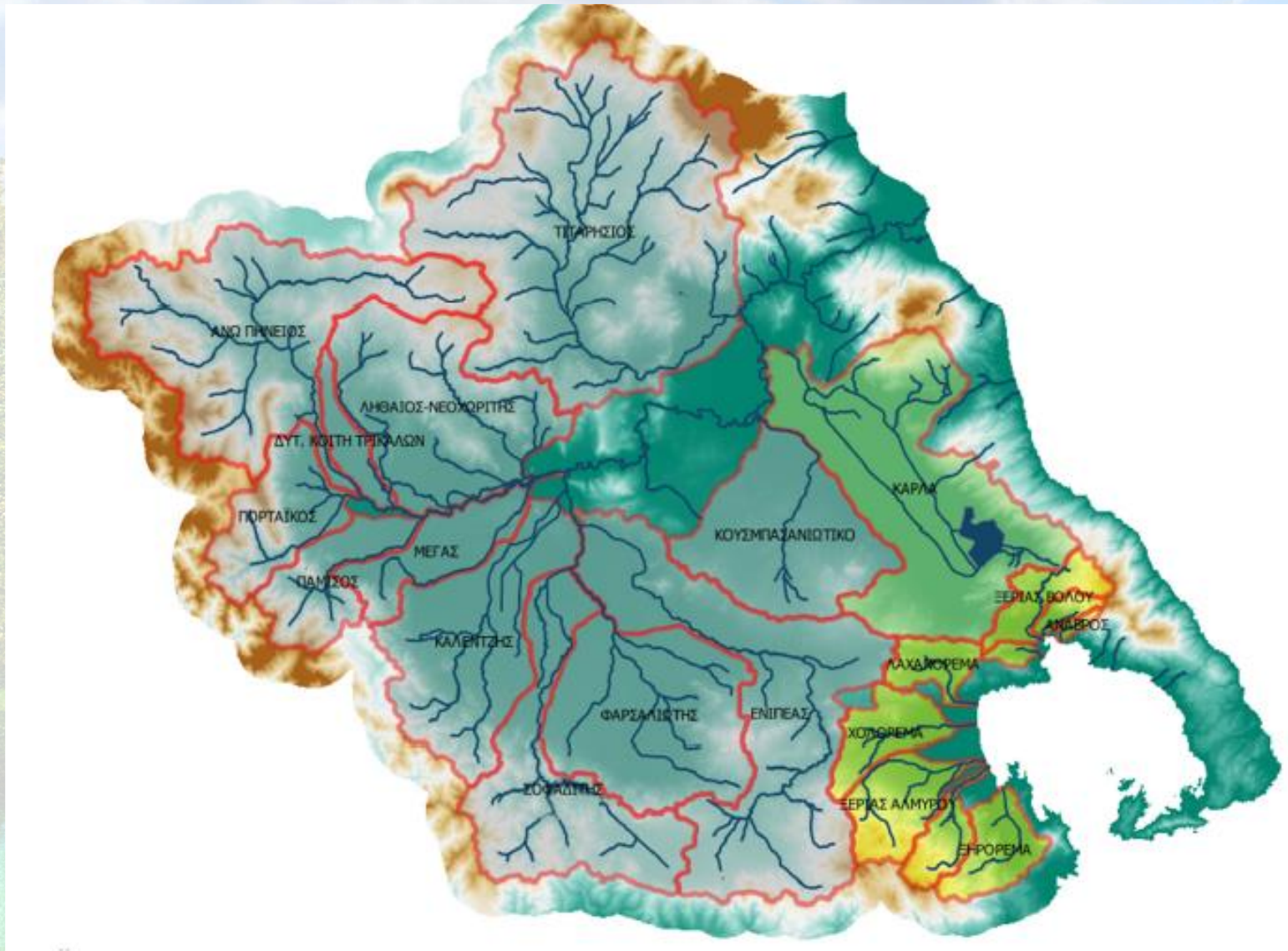


Δομημένες περιοχές και θέσεις
σημαντικών τεχνικών έργων περιοχής
μελέτης



Χρήσεις γης κατά Corine 2000 στις
Ζώνες Δυνητικά Υψηλού Κινδύνου
Πλημμυρών (ΖΔΥΚΠ) του Υδατικού
Διαμερίσματος Θεσσαλίας

Θεσσαλία



Χάρτης περιοχής μελέτης και λεκάνες απορροής που εξετάζονται (γκρίζο χρώμα: λεκάνες Πηνειού, πράσινο χρώμα: Κάρλα, κίτρινο χρώμα: λεκάνες ρεμάτων Αλμυρού-Πηλίου)

Θεσσαλία

Χαρακτηριστικά μεγέθη λεκάνης απορροής Καλέντζη

Έκταση (km ²)	653.79	Υψόμετρο εξόδου (m)	88.2
Αδιαπέρατη επιφάνεια (%)	0.00	Χρόνος συγκέντρωσης (h)	19.51
Μέγιστο μήκος ροής (km)	66.11	Διάρκεια βροχόπτωσης σχεδιασμού (h)	48.00
Μέσο υψόμετρο (m)	254.8	Χρονικό βήμα (h)	0.50

Συγκεντρωτικά αποτελέσματα υδρολογικής προσομοίωσης λεκάνης

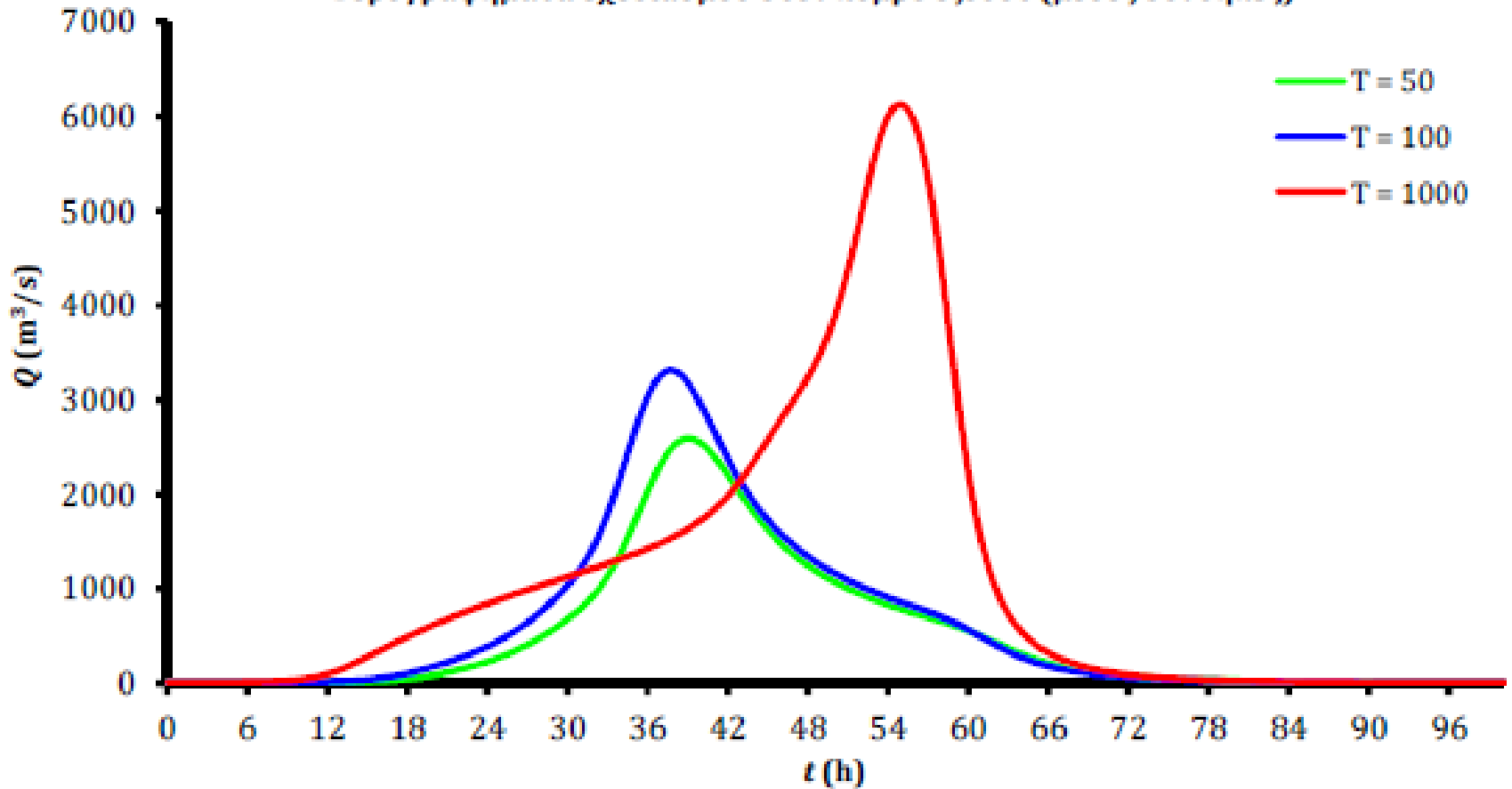
	Ευμενείς συνθήκες	Μέσες συνθήκες	Δυσμενείς συνθήκες
	Ολικό ύψος επιφανειακής βροχής (mm)		
T = 50	290.3	343.0	386.4
T = 100	327.1	405.1	475.3
T = 1000	452.5	672.9	941.6
	Ολικό ύψος πλημμυρικής απορροής (mm)		
T = 50	152.7	266.7	349.0
T = 100	184.4	327.0	437.3
T = 1000	297.6	590.4	902.5
	Συντελεστής απορροής		
T = 50	0.526	0.778	0.903
T = 100	0.564	0.807	0.920
T = 1000	0.658	0.877	0.958

Θεσσαλία

	Πλημμυρική παροχή αιχμής (m ³ /s)		
T = 50	1395.7	2582.5	3398.6
T = 100	1753.3	3300.0	4476.9
T = 1000	3212.0	6112.4	9584.2
	Πλημμυρικός όγκος (hm ³)		
T = 50	99.843	174.389	228.177
T = 100	120.532	213.804	285.920
T = 1000	194.538	386.013	590.037
	Συνολική παροχή αιχμής (m ³ /s)		
T = 50	1404.2	2591.0	3407.1
T = 100	1763.1	3309.8	4486.7
T = 1000	3223.8	6124.1	9596.0
	Συνολικός όγκος υδρογραφήματος (hm ³)		
T = 50	111.241	185.787	239.575
T = 100	133.684	226.955	299.072
T = 1000	210.319	401.795	605.819

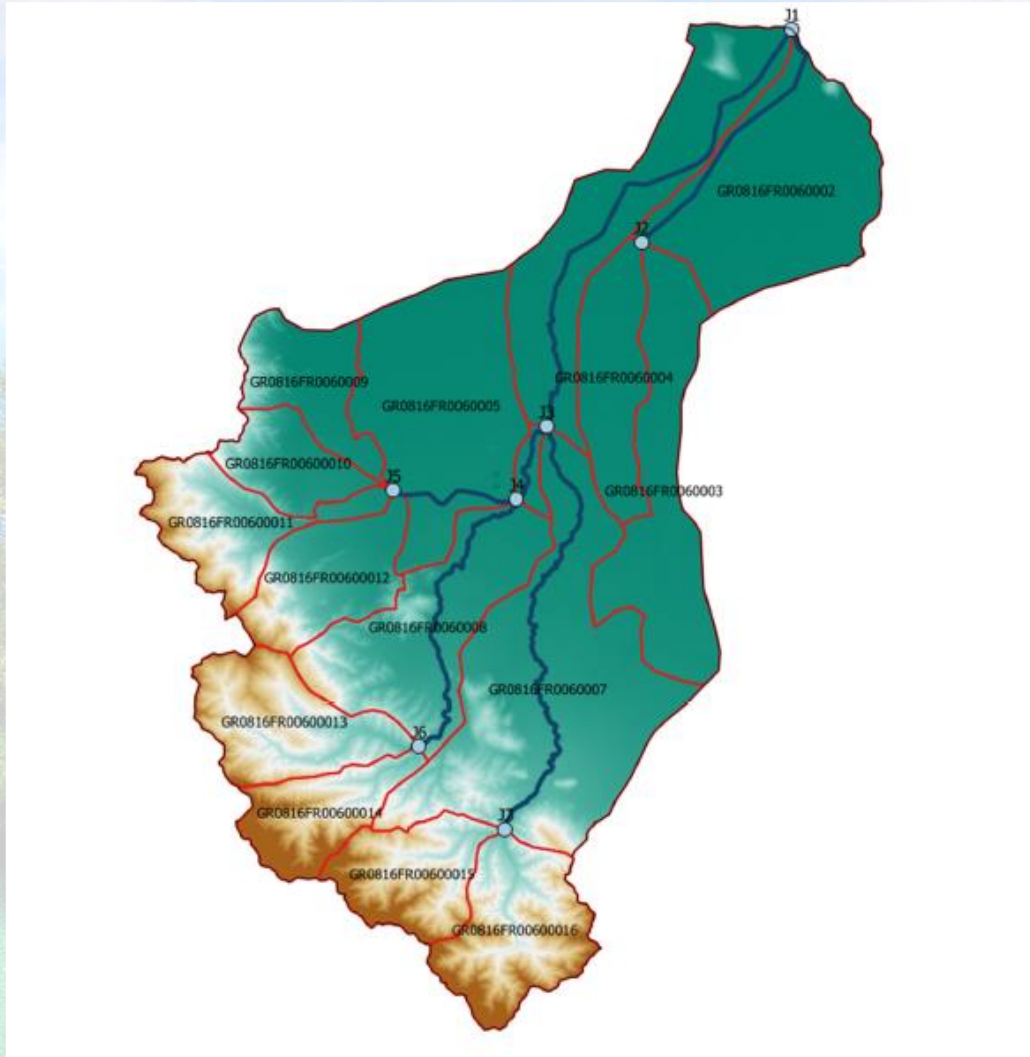
Θεσσαλία

Υδρογραφήματα σχεδιασμού στον κόμβο εξόδου (μέσες συνθήκες)



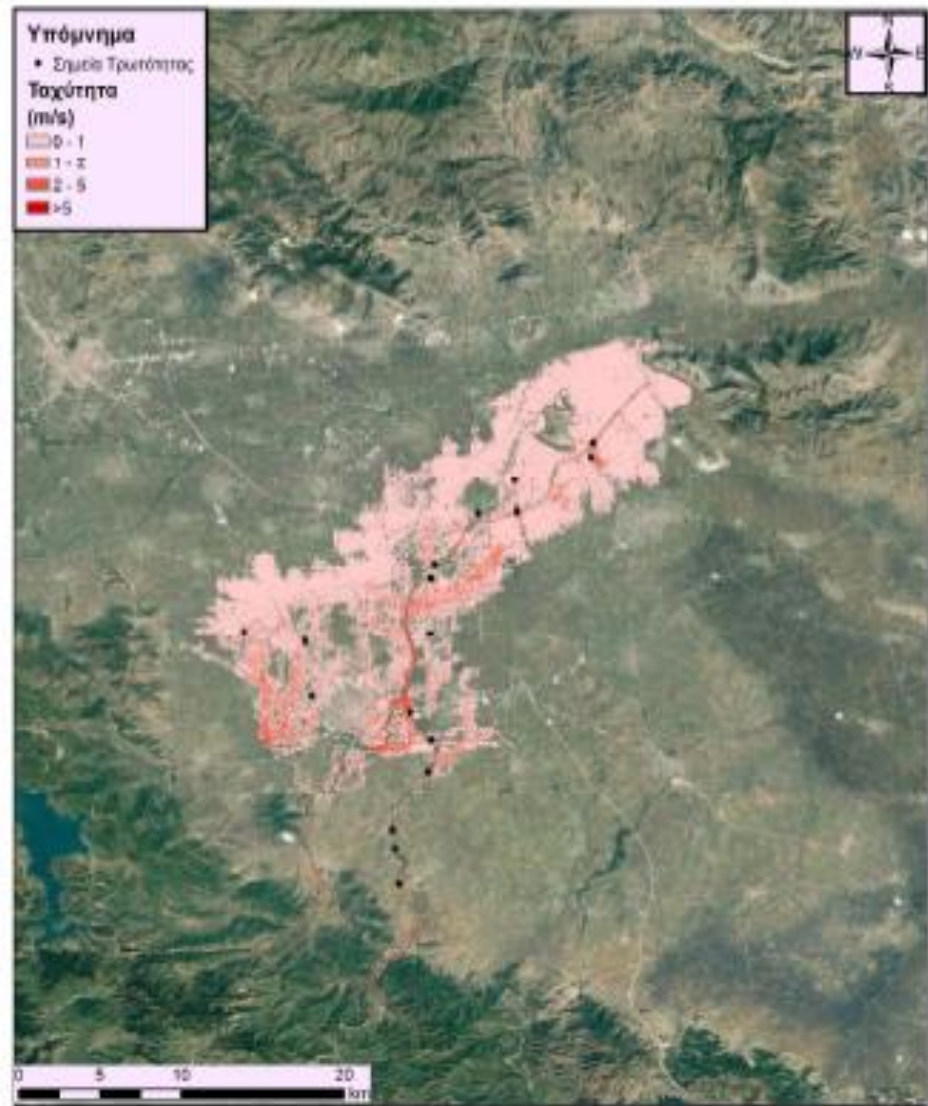
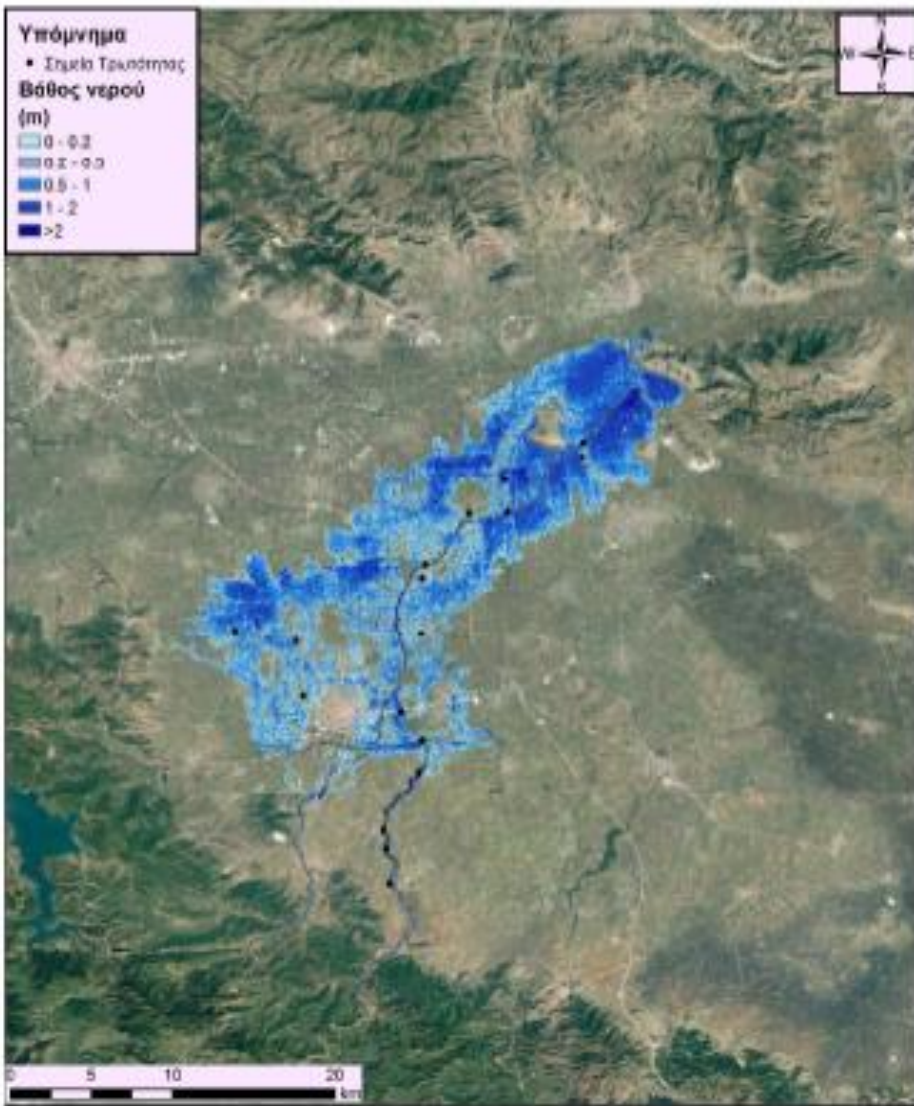
Παραγόμενο υδρογράφημα

Θεσσαλία



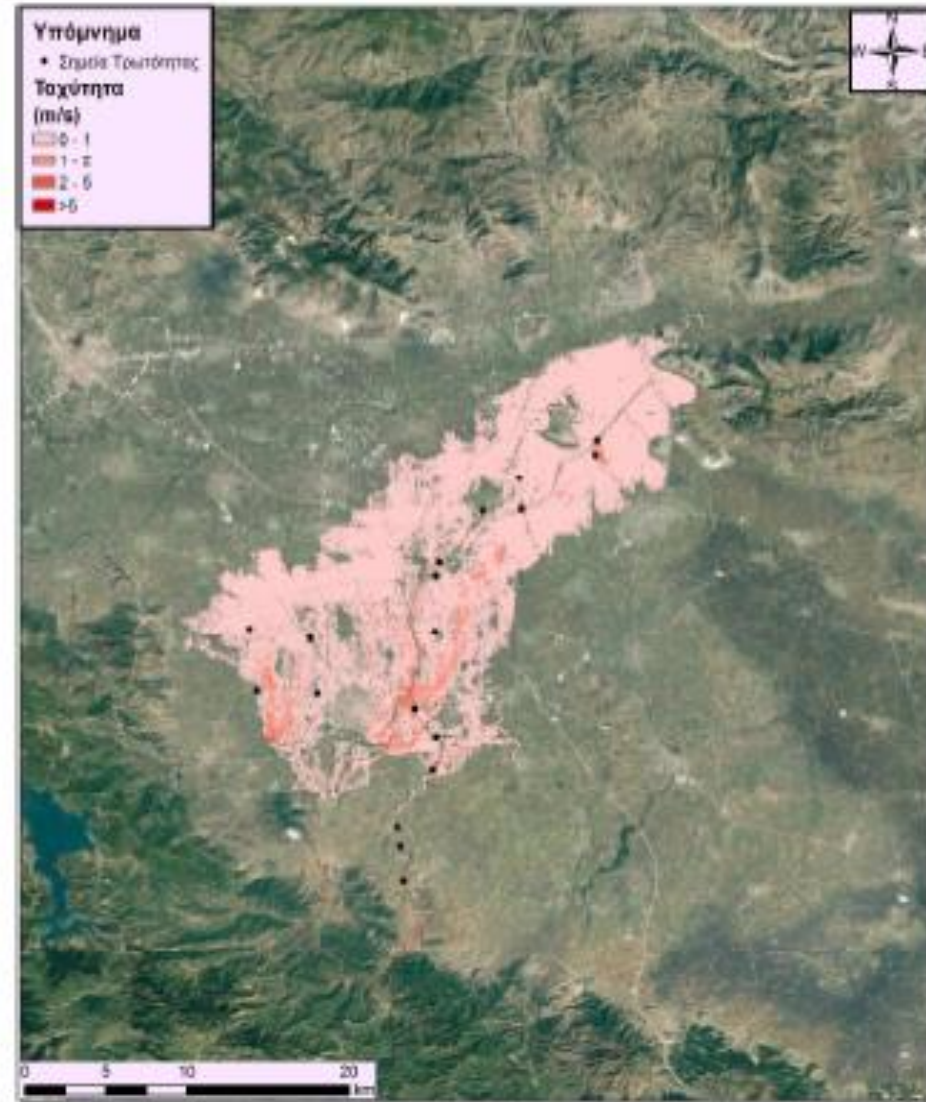
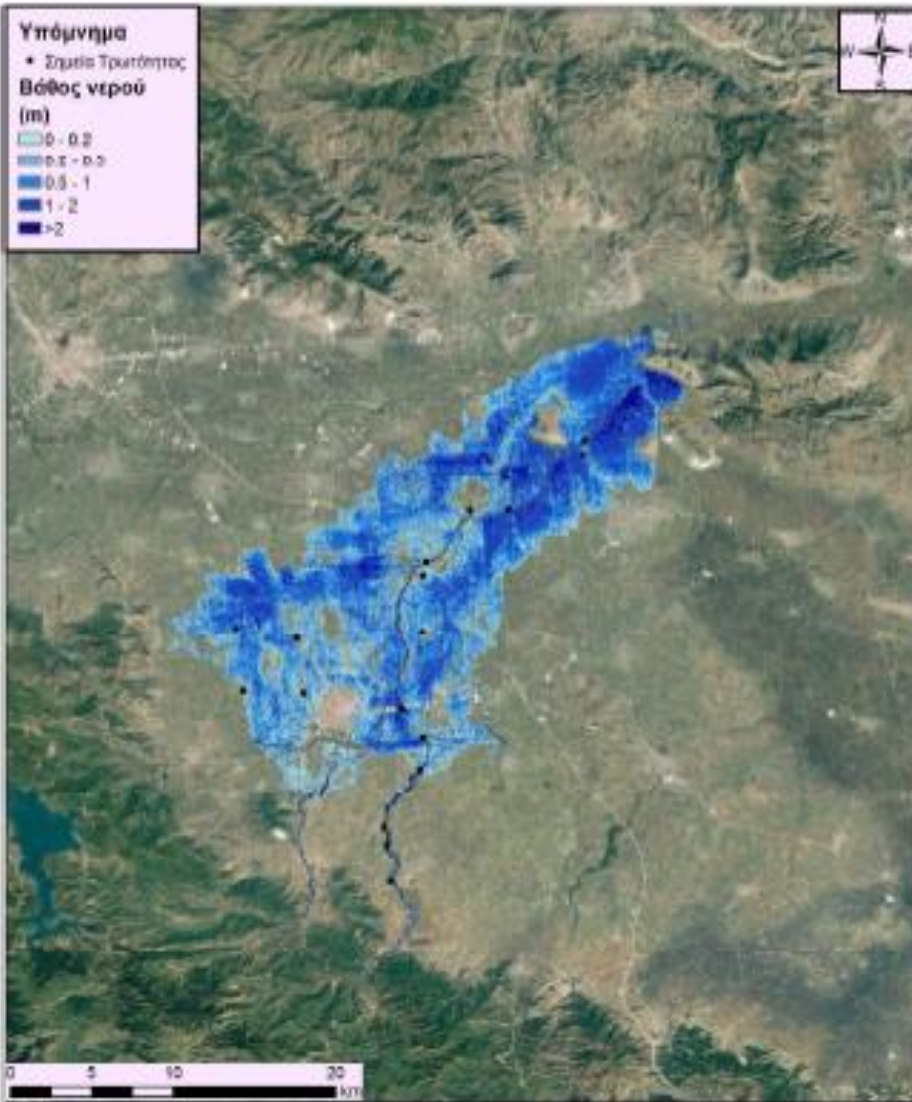
Χάρτης περιοχής μελέτης, στον οποίο απεικονίζεται η σχηματοποίηση των κόμβων και κλάδων του υδρογραφικού δικτύου και των υπολεκανών

Θεσσαλία



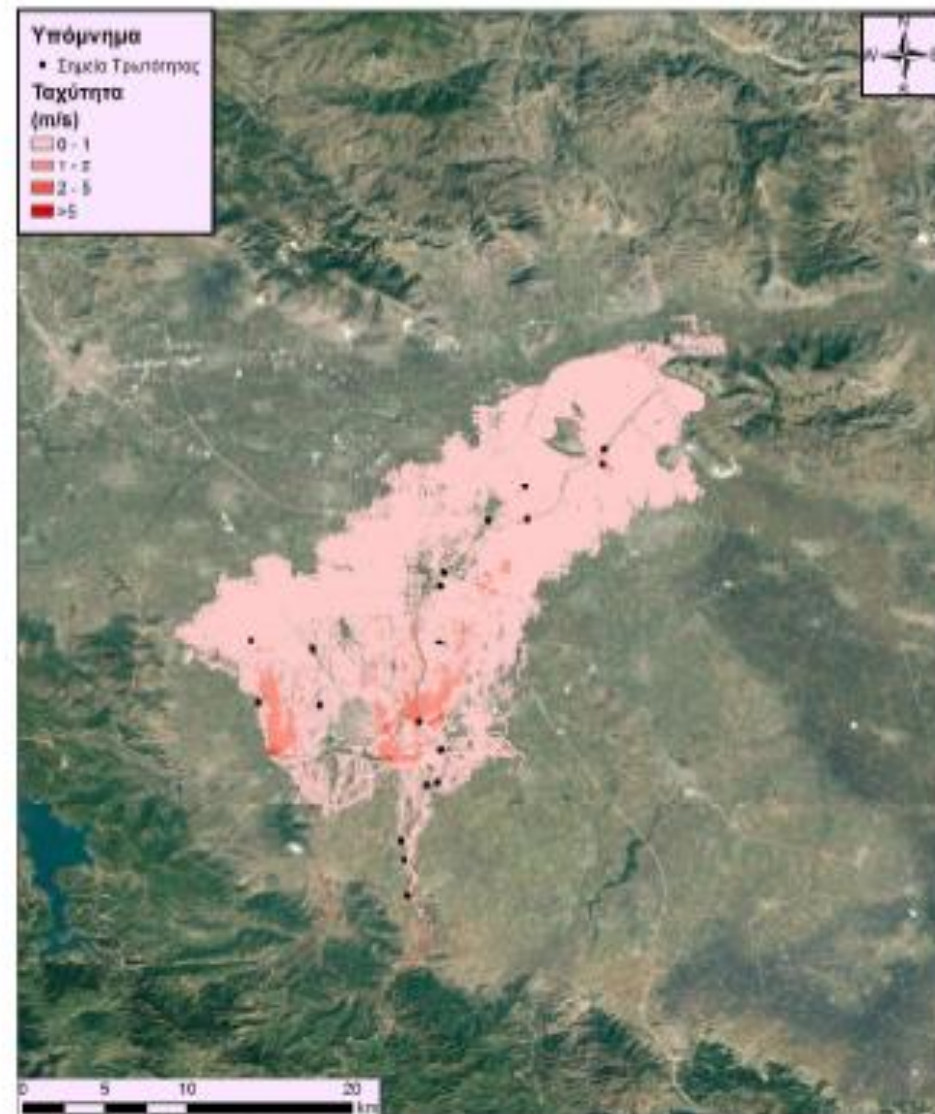
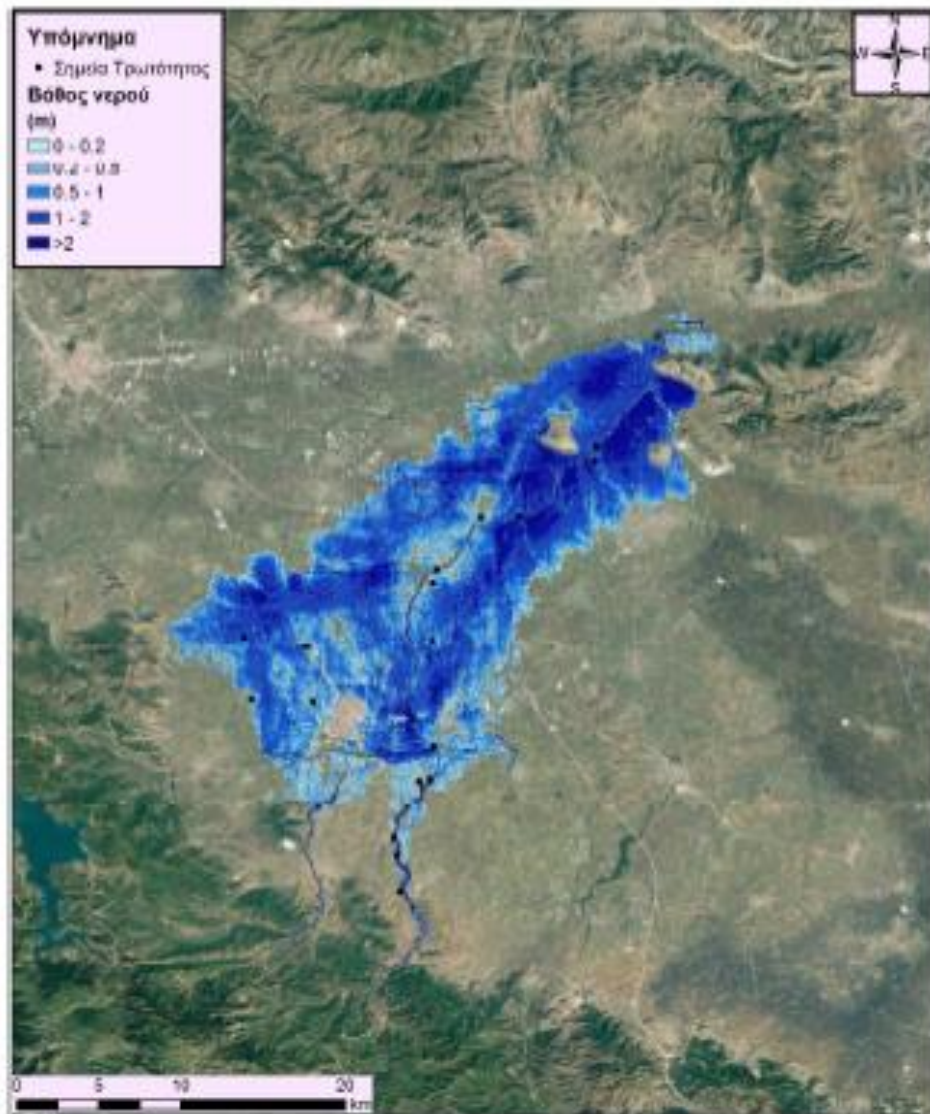
Σχηματική απεικόνιση έκτασης βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Καλέντζη για περίοδο επαναφοράς $T=50$ ετών

Θεσσαλία



Σχηματική απεικόνιση έκτασης βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Καλέντζη για περίοδο επαναφοράς $T=100$ ετών

Θεσσαλία



Σχηματική απεικόνιση έκτασης βάθους και ταχυτήτων ροής πλημμύρας του ρ. Καλέντζη για περίοδο επαναφοράς $T=1000$ ετών

Θεσσαλία

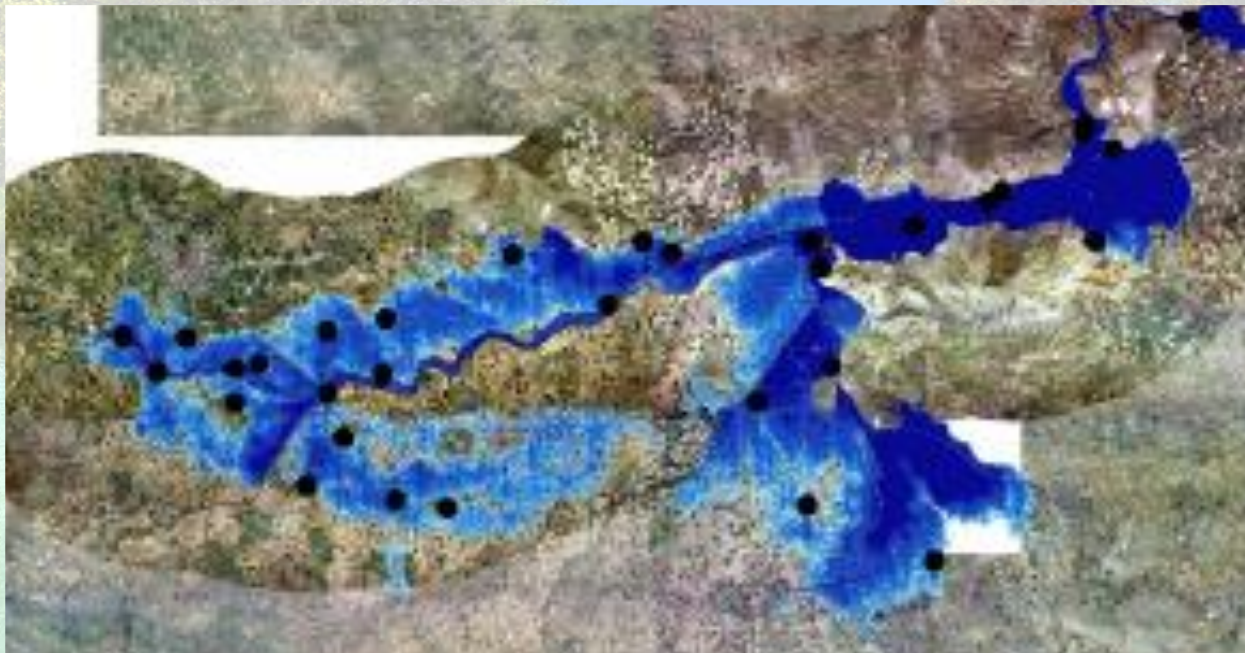
A/A	Όνομασία	Χρόνος άφιξης (hr)	Χρόνος παραμονής (hr)	Κωδικός ***
Περίοδος Επαναφοράς T=50 έτη				
GR0816FR006000_01	Μύρινα	28:25	51:50	
GR0816FR006000_02	Μακρυχώριον	33:30	53:35	
GR0816FR006000_03	Κοσκινάς	19:25	50:20	
GR0816FR006000_04	Μεταμόρφωσις	52:20	48:10	
Περίοδος Επαναφοράς T=100 έτη				
GR0816FR006000_01	Μύρινα	28:20	51:50	
GR0816FR006000_02	Μακρυχώριον	33:20	53:50	
GR0816FR006000_03	Κοσκινάς	19:20	50:30	
GR0816FR006000_04	Μεταμόρφωσις	52:15	48:20	
Περίοδος Επαναφοράς T=1000 έτη				
GR0816FR006000_01	Μύρινα	28:05	52:15	
GR0816FR006000_02	Μακρυχώριον	33:10	54:15	
GR0816FR006000_03	Κοσκινάς	19:05	51:00	
GR0816FR006000_04	Μεταμόρφωσις	51:55	48:50	

Θεσσαλία

Υπόμνημα

- Σημεία Τριωπίτηρας
- Βάθος νερού





Ευχαριστώ για την
ΠΡΟΣΟΧΗ σας!!

