

ΜΠΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΡΟΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

Μάθημα: Μοντελοποίηση, Πρόβλεψη και Διαχείριση Κινδύνων Πλημμυρών

Εισαγωγή στις πλημμύρες, στις κατηγορίες και στους μηχανισμούς τους

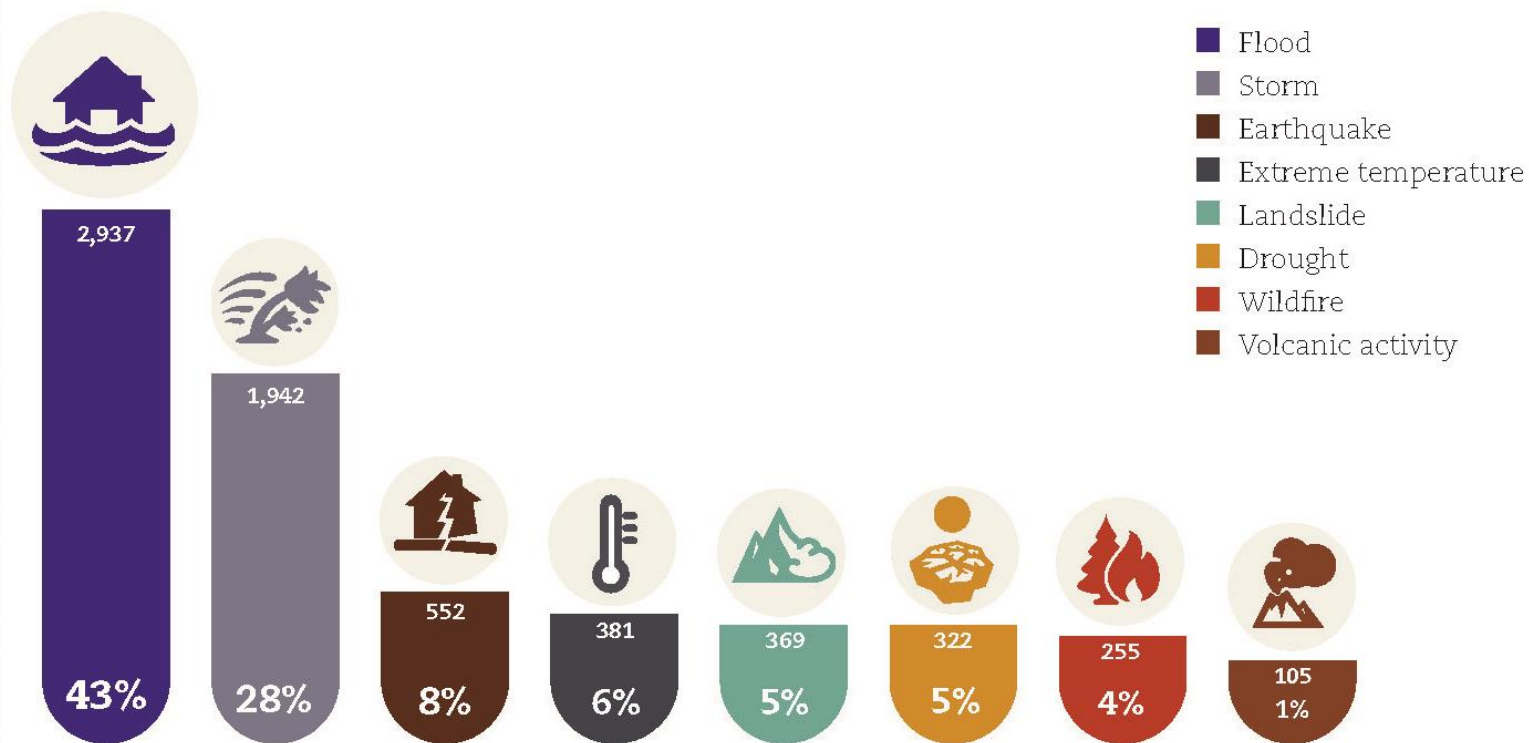
Φώτιος Π. Μάρης, Καθηγητής
Γεώργιος Παπαϊωάννου, Επικ. Καθηγητής

Η συγκεκριμένη διάλεξη αποτελείται κυρίως από τμήματα της διάλεξης «Πλημμύρες & πλημμυρικός κίνδυνος» του προγράμματος μεταπτυχιακών σπουδών «Στρατηγικές διαχείρισης περιβάλλοντος, καταστροφών & κρίσεων» [Τμήμα Γεωλογίας και Γεωπεριβάλλοντος – Εθνικό Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο. Διδασκαλία: Δρ. Μιχάλης Διακάκης] και από τμήματα των διαλέξεων «Αιφνίδιες Πλημμύρες» του μαθήματος «Διαχείριση Υδρομετεωρολογικών Καταστροφών» [Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών – Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. Διδασκαλία: Καθηγητής Φώτιος Π. Μάρης], «Υδρολογία» [Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών – Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας. Διδασκαλία: Καθηγητής Αθανάσιος Λουκάς].

Γιατί είναι σημαντικές οι πλημμύρες?

Figure 5

Share of occurrence of natural disasters by disaster type (1994-2013)

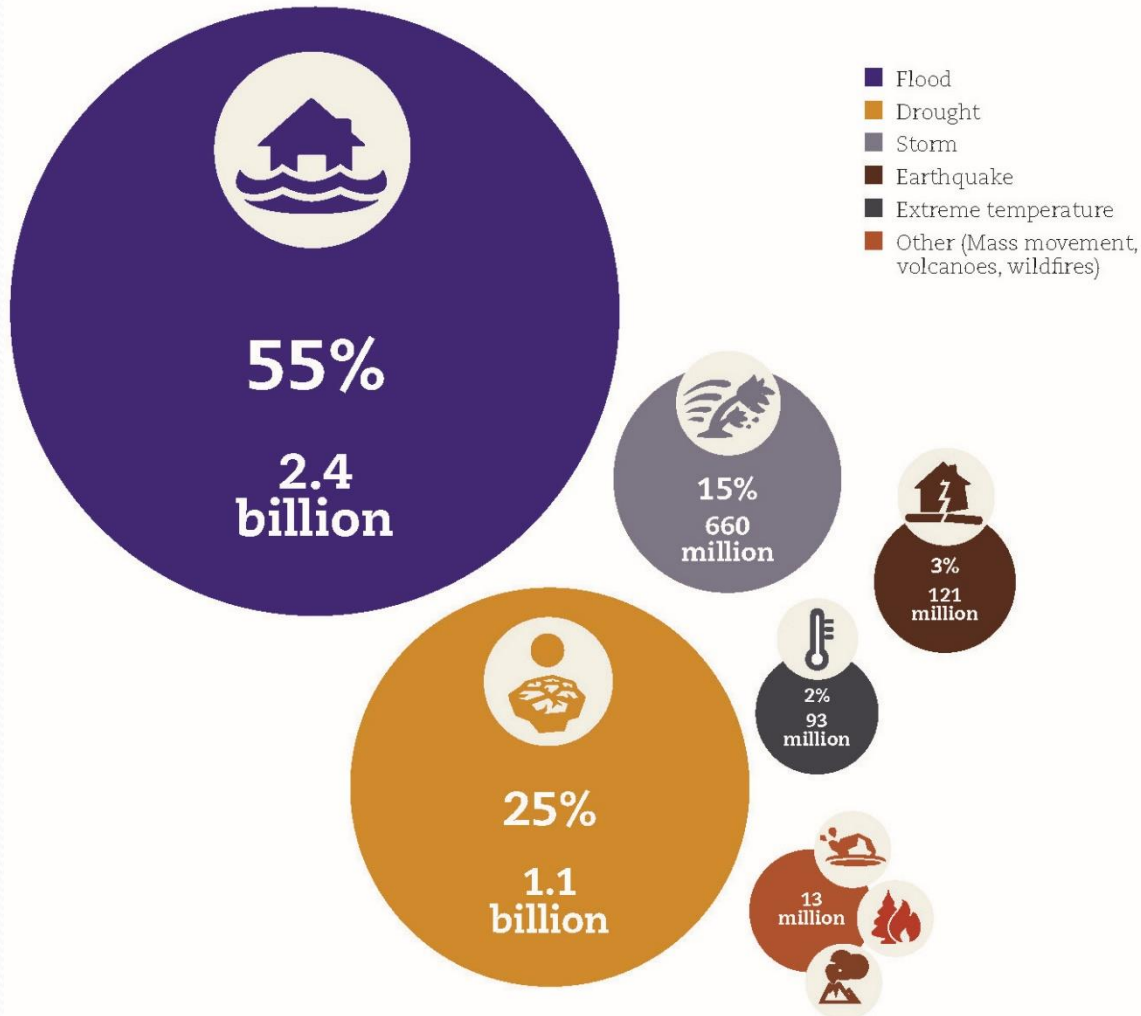


CRED 2015. The human cost of natural disasters. A global perspective. CRED
<https://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

Γιατί είναι σημαντικές οι πλημμύρες?

Figure 7

Number of people affected by disaster type (1994-2013)
(NB: deaths are excluded from the total affected)



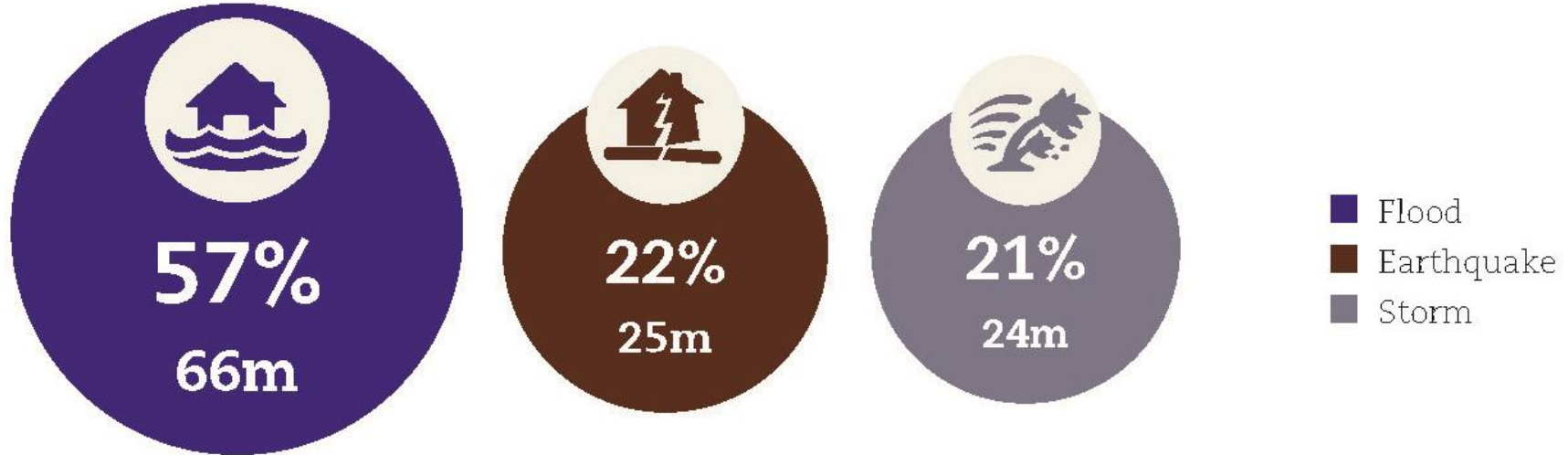
CRED 2015. The human cost of natural disasters. A global perspective. CRED

<https://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

Γιατί είναι σημαντικές οι πλημμύρες?

Figure 19

Houses damaged⁷ per disaster type (1994-2013)

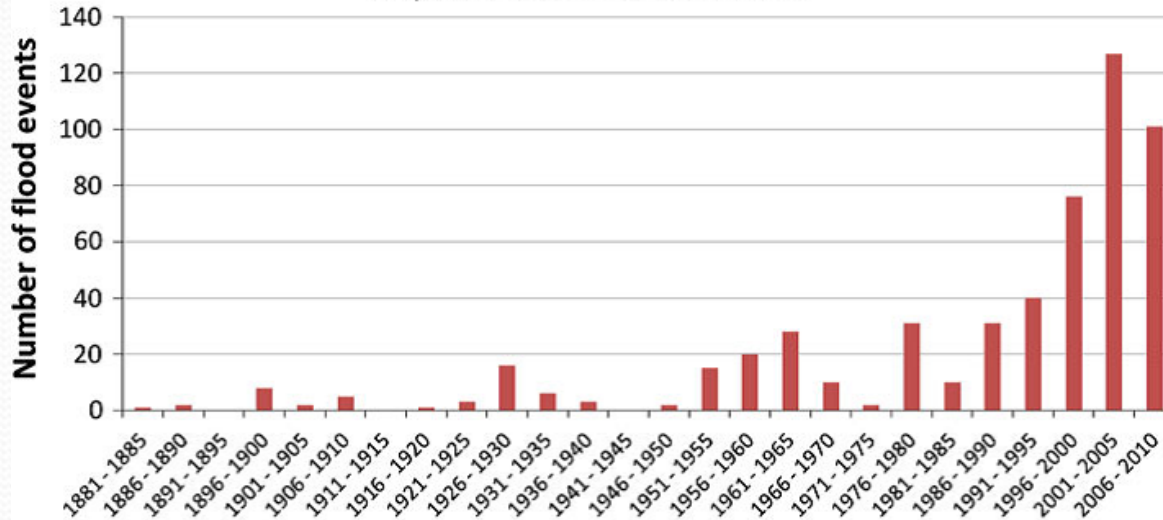


CRED 2015. The human cost of natural disasters. A global perspective. CRED

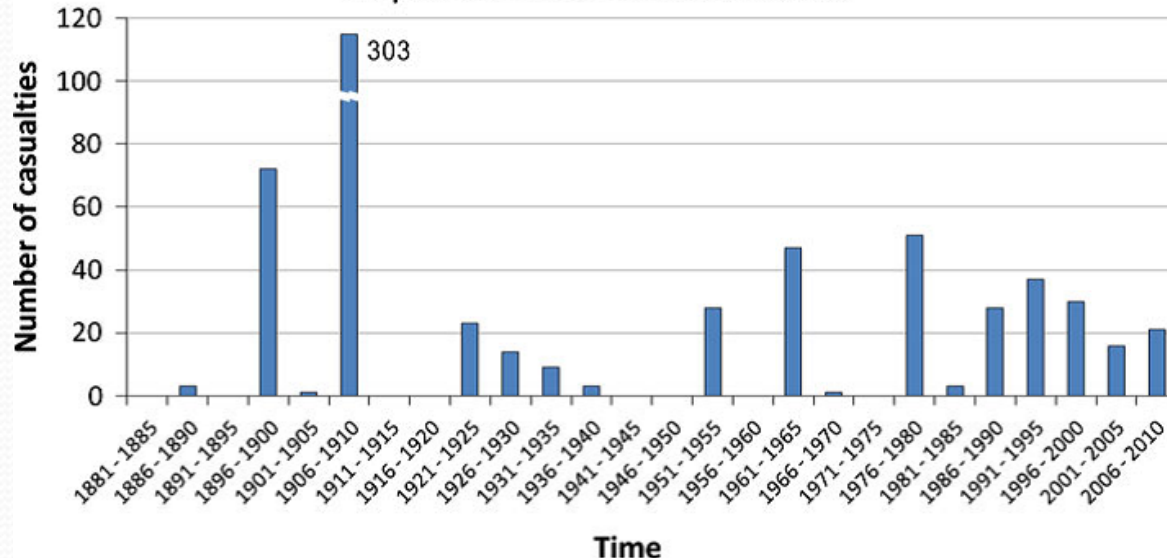
<https://reliefweb.int/report/world/human-cost-natural-disasters-2015-global-perspective>

Πλημμύρες στην Ελλάδα?

Temporal distribution of flood events



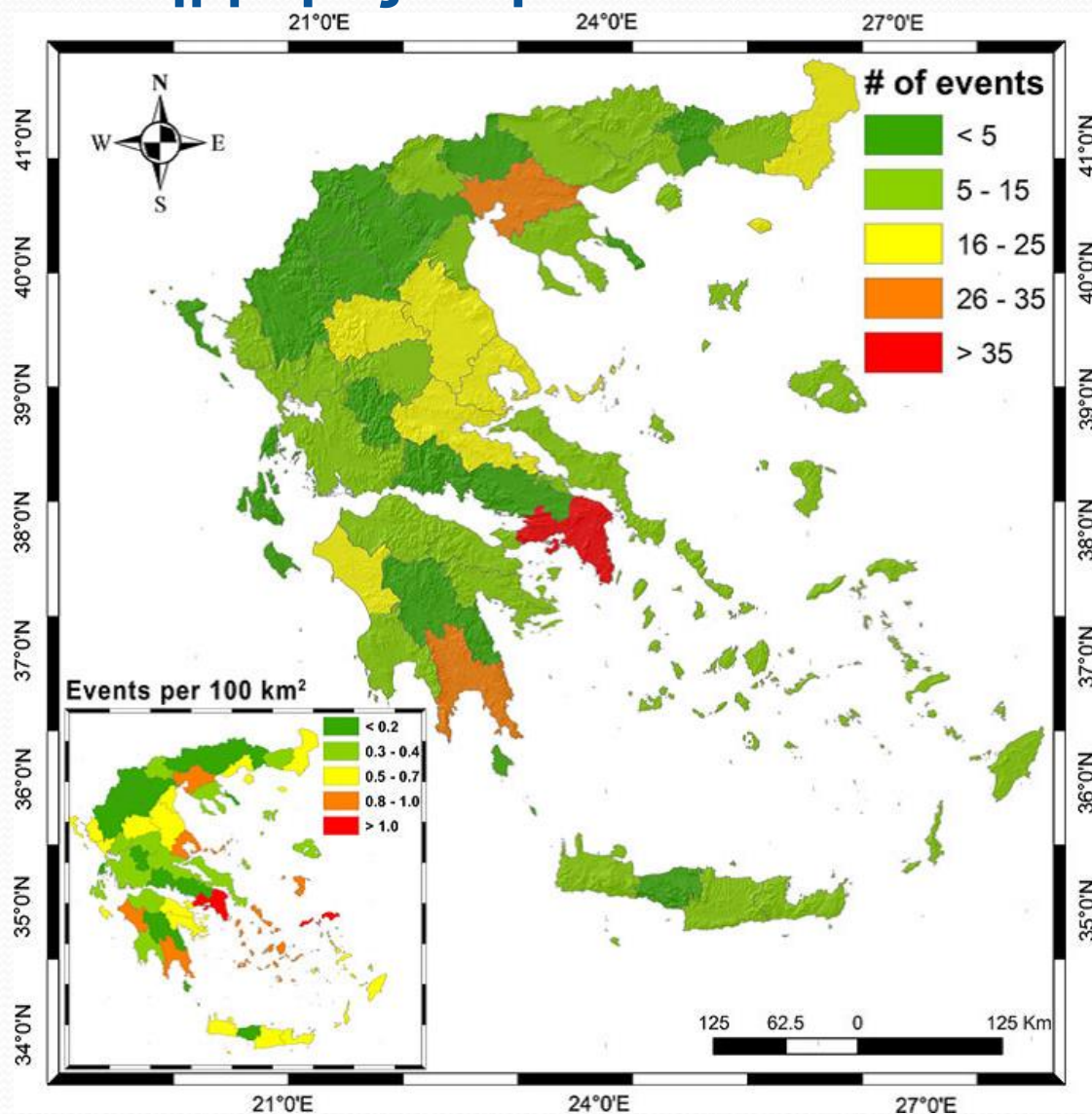
Temporal distribution of flood casualties



Χρονική κατανομή πλημμυρικών επεισοδίων και ανθρώπινες απώλειες λόγω πλημμυρών μεταξύ 1881 και 2010 (Diakakis et al., 2012)

Πηγή:
 Diakakis, M., Mavroulis, S. and Deligiannakis, G., 2012. Floods in Greece, a statistical and spatial approach. Natural Hazards, 62, 485-500.

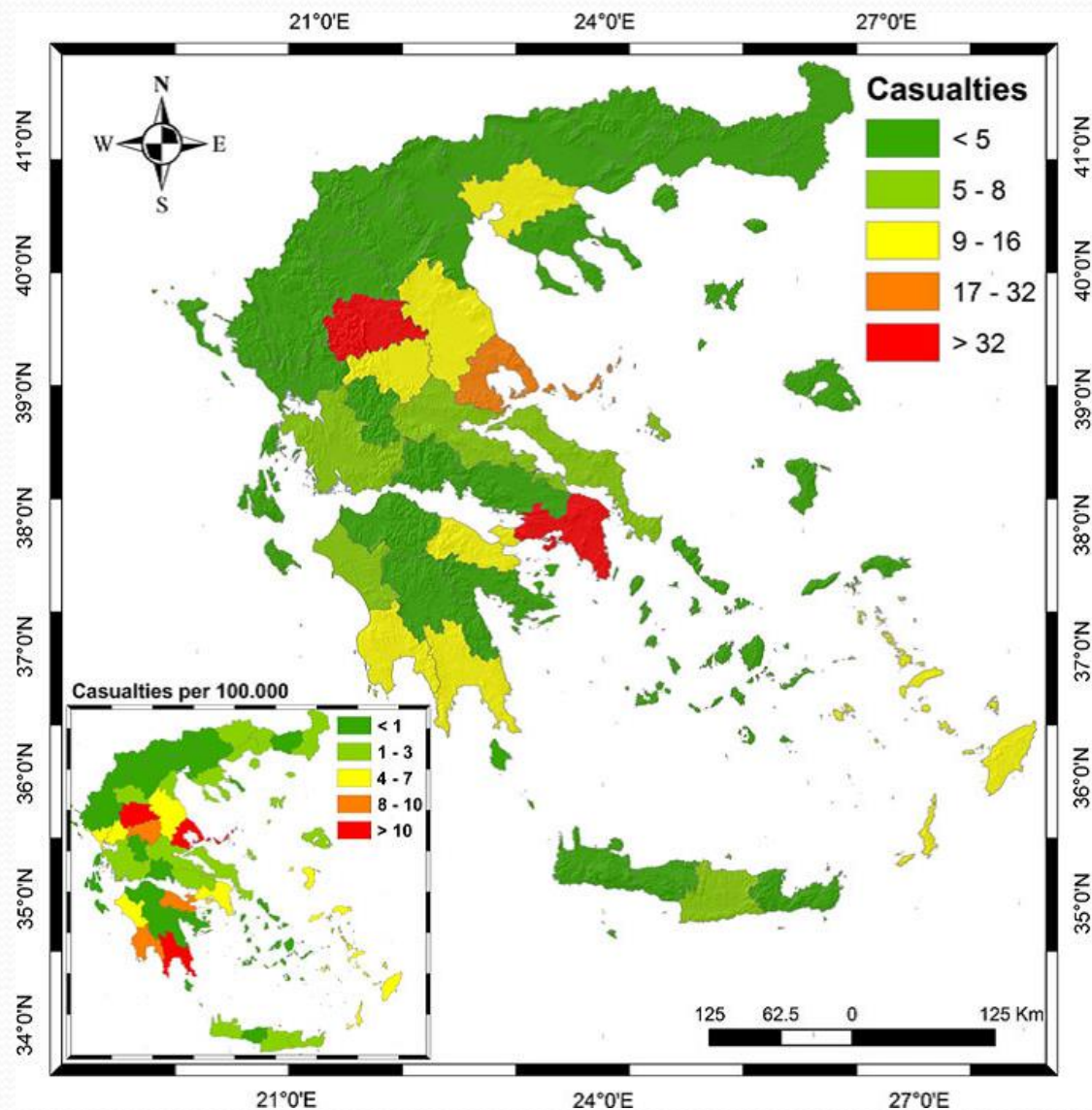
Πλημμύρες στην Ελλάδα?



Κατανομή πλημμυρών στον ελλαδικό χώρο για την περίοδο 1880-2010. Στο κάτω αριστερό σχήμα η κατανομή των πλημμυρικών επεισοδίων ανάγεται με βάση τα 100 km² (Diakakis et al., 2012)

Πηγή:
 Diakakis, M., Mavroulis, S. and Deligiannakis, G., 2012. Floods in Greece, a statistical and spatial approach. *Natural Hazards*, 62, 485-500.

Πλημμύρες στην Ελλάδα?

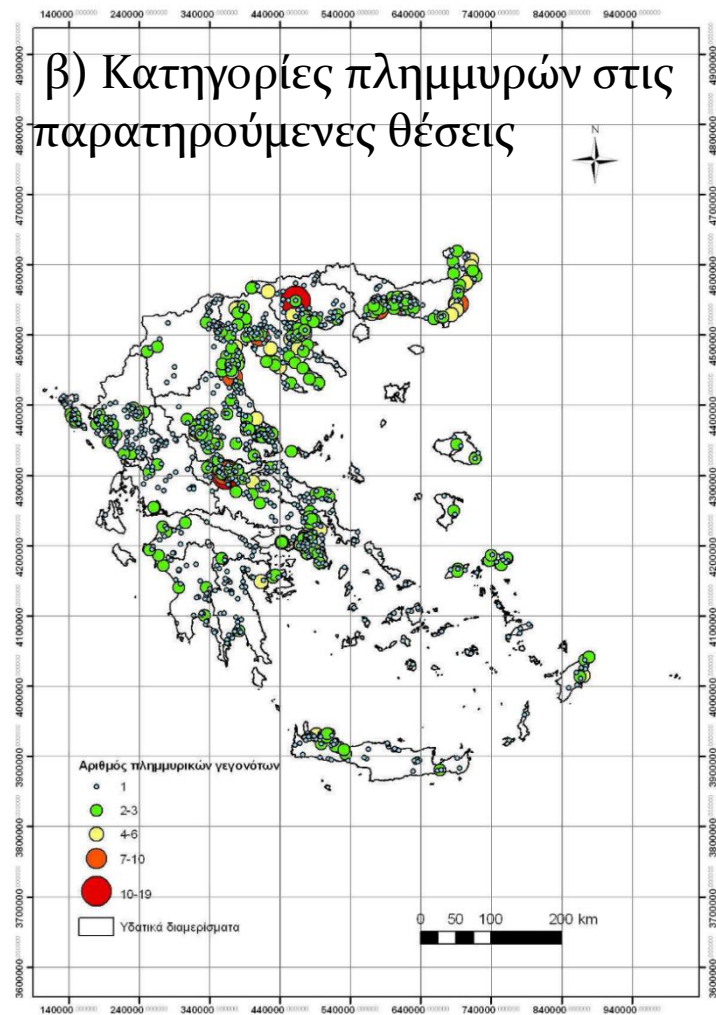
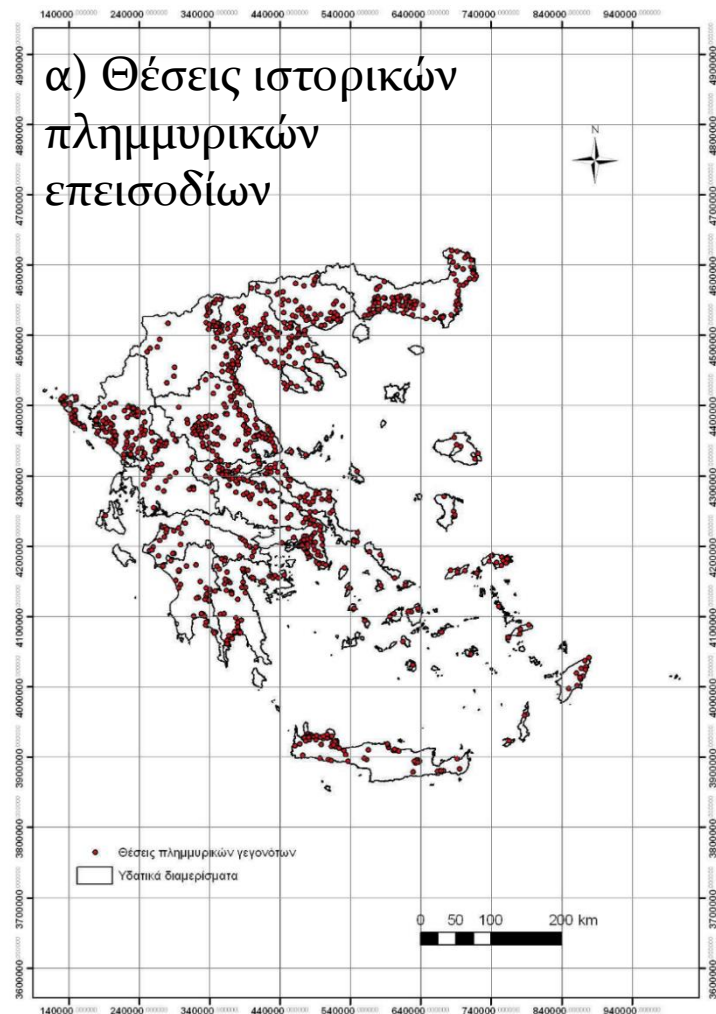


Κατανομή ανθρώπινων απωλειών λόγω πλημμύρας στον ελλαδικό χώρο για την περίοδο 1880-2010. Στο κάτω αριστερό σχήμα η κατανομή ανθρώπινων απωλειών λόγω πλημμύρας σταθμίζεται με τον πληθυσμό των 100000 κατοίκων (ELSTAT 2001) (Diakakis et al., 2012)

Πηγή:
 Diakakis, M., Mavroulis, S. and Deligiannakis, G., 2012. Floods in Greece, a statistical and spatial approach. *Natural Hazards*, 62, 485-500.

Πλημμύρες στην Ελλάδα?

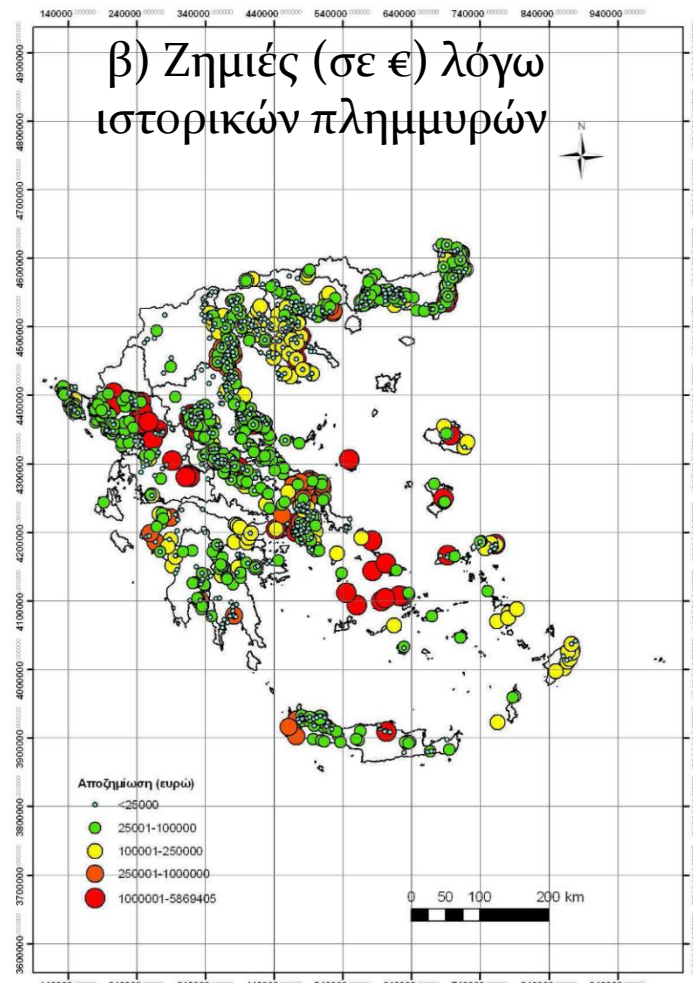
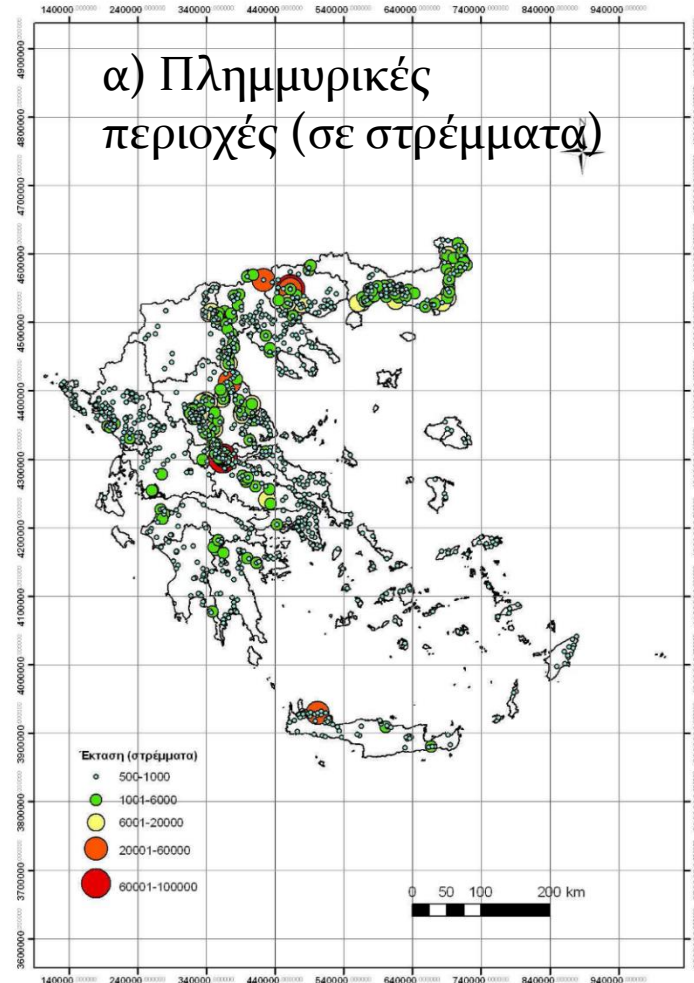
Ειδική Γραμματεία Υδάτων - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2012.
Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας



Πηγή:
ΕΓΥ -
ΥΠΕΚΑ,
2012

Πλημμύρες στην Ελλάδα?

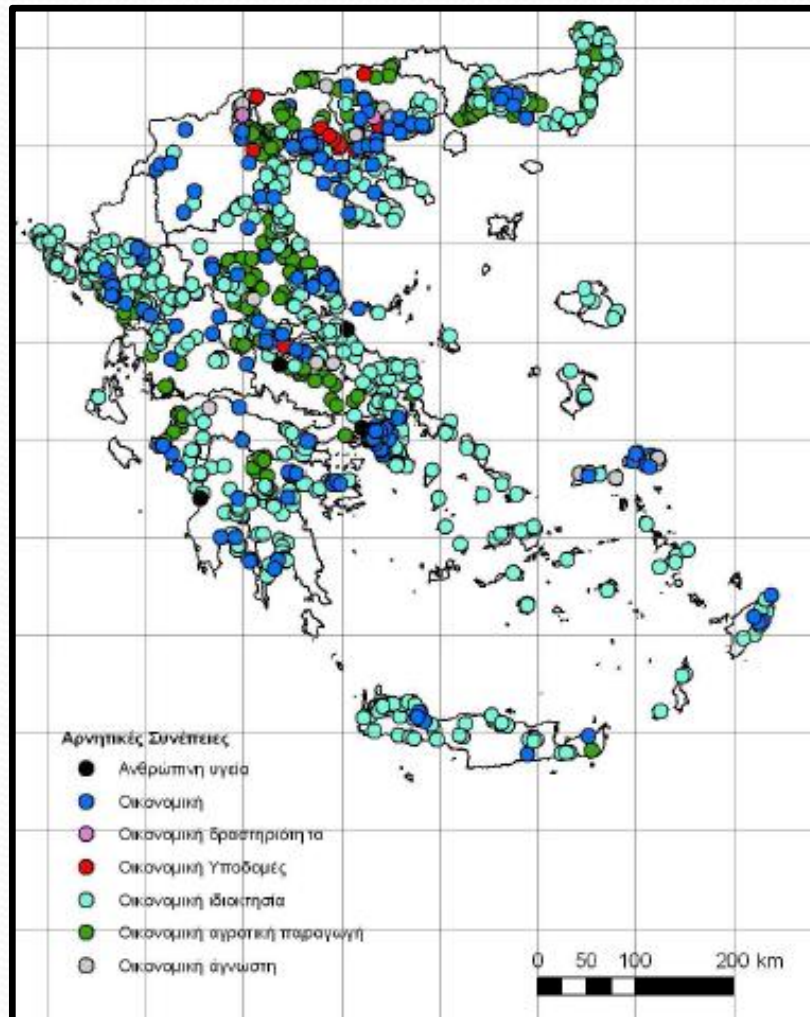
Ειδική Γραμματεία Υδάτων - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2012.
Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας



Πηγή:
ΕΓΥ -
ΥΠΕΚΑ,
2012

Πλημμύρες στην Ελλάδα?

Ειδική Γραμματεία Υδάτων - Υπουργείο Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, 2012.
 Εφαρμογή Οδηγίας 2007/60/ΕΚ. Προκαταρκτική Αξιολόγηση Κινδύνων Πλημμύρας



Κατηγορίες ανά Τύπο
 Καταστροφής

Πηγή: ΕΓΥ - ΥΠΕΚΑ, 2012

Τί ορίζουμε πλημμύρα?

Ευρωπαϊκή Οδηγία (EU Directive) 2007/60

«Πλημμύρα»: η προσωρινή κάλυψη από νερό εδάφους το οποίο, υπο φυσιολογικές συνθήκες, δεν καλύπτεται από νερό. Αυτό περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χειμάρρους, εφήμερα ρεύματα της Μεσογείου και πλημμύρες από τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές, δύναται δε να εξαιρεί πλημμύρες από συστήματα αποχέτευσης.

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως (ΦΕΚ 1108B/ 2010)

Η προσωρινή κατάκλυση του εδάφους από νερό το οποίο, υποκανονικές συνθήκες, δεν είναι καλυμμένο από νερό. Αυτή περιλαμβάνει πλημμύρες από ποτάμια, ορεινούς χειμάρρους και υδατορεύματα εφήμερης ροής, υπερχειλίσσεις λιμνών, και πλημμύρες από υπόγεια ύδατα και τη θάλασσα σε παράκτιες περιοχές. Ακόμη περιλαμβάνει πλημμύρες από καταστροφές μεγάλων υδραυλικών έργων, όπως θράυσεις αναχωμάτων και φραγμάτων.

CRED (Centre for Research on the Epidemiology of Disasters)

Significant rise of water level in a stream, lake , reservoir or coastal region

Ευρωπαϊκή οδηγία 2007/60

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32007L0060&from=EN>

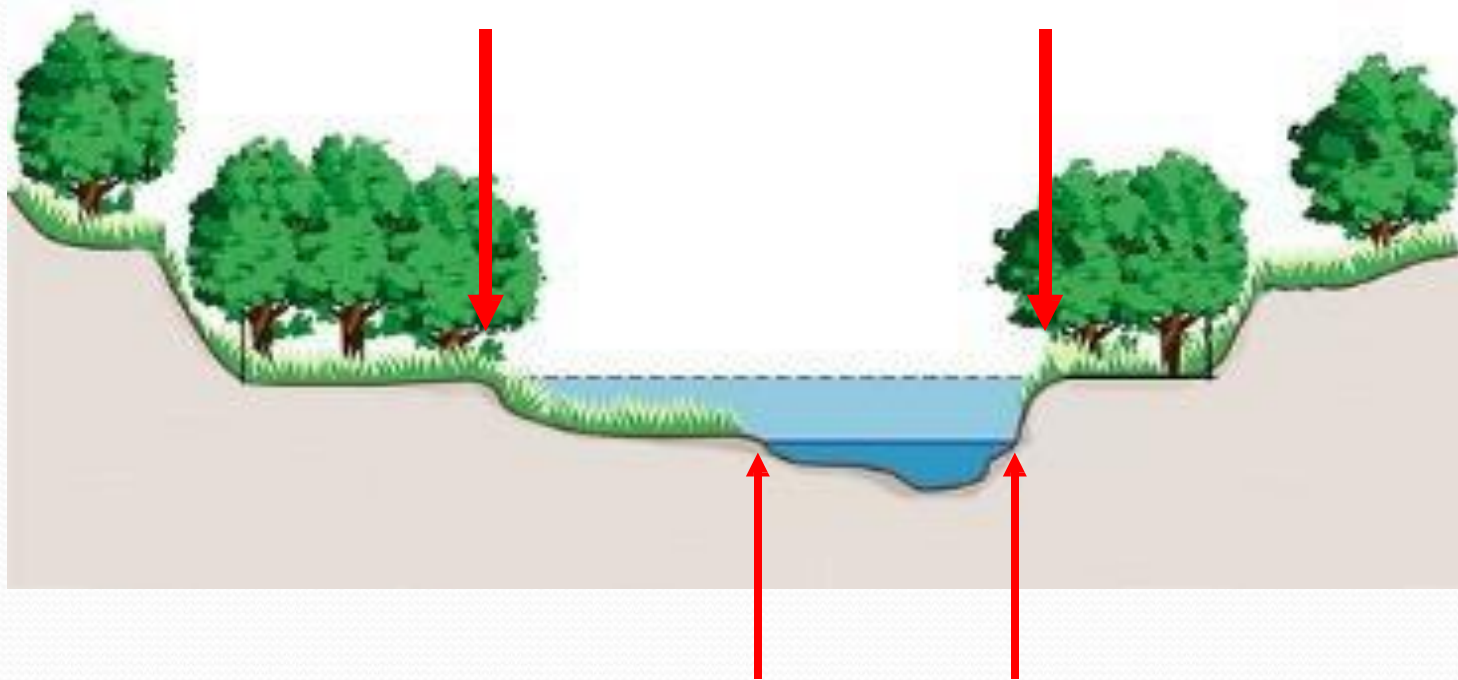


<https://edition.cnn.com/2021/08/23/europe/germany-floods-belgium-climate-change-intl/index.html>

Τί ορίζουμε πλημμύρα?

Το κοινό στοιχείο στους περισσότερους ορισμούς είναι η προσωρινή κάλυψη του εδάφους από το νερό. Εδάφους που δεν καλύπτεται υπο φυσιολογικές συνθήκες

Προσωρινή κατάκλυση εκτός της κοίτης (river bed)



Κανονική ροή – Εντός της κοίτης

Πότε συμβαίνουν οι πλημμύρες?

- Η πλημμύρα είναι φυσικό φαινόμενο το οποίο επηρεάζεται από μια σειρά από παράγοντες (όπως η βροχόπτωση, η γεωλογία, η βλάστηση, οι χρήσεις γης, τα χαρακτηριστικά του ποταμού κ.α.)
- Οι πλημμυρικοί όγκοι νερού προέρχονται από
 - τη βροχόπτωση ή/και την τήξη του χιονιού,
 - την υπερχείλιση ποταμού,
 - την εισροή της θάλασσας σε παράκτιες περιοχές, και
 - τη θραύση φράγματος.
- Οι πλημμύρες είναι φυσικά φαινόμενα (αφού συνήθως προέρχονται από μετεωρολογικές καταστάσεις), όμως συμβαίνουν όταν η χωρητικότητα του συστήματος αποστράγγισης (φυσικού ή ανθρωπογενούς), δεν μπορεί να διοχετεύσει τον όγκο νερού που παράγεται από τη βροχόπτωση. Τα φυσικά φαινόμενα που προκαλούν πλημμύρες δεν μπορούν να ελεγχθούν, αλλά οι γεωλογικές, γεωμορφολογικές και εδαφολογικές συνθήκες της λεκάνης απορροής είναι δυνατόν να τροποποιηθούν με την ανθρώπινη επέμβαση.

Πλημμυρικός κίνδυνος

- Οι πλημμύρες προέρχονται από την αλληλεπίδραση:
 - φυσικών φαινομένων (βροχόπτωση), των συνθηκών της λεκάνης απορροής και τη χωρητικότητα του συστήματος αποστράγγισης (φυσικού ή ανθρωπογενούς)
- Ο πλημμυρικός κίνδυνος είναι συνάρτηση της πιθανότητας εμφάνισης του φυσικού φαινομένου και της επίδρασης που θα έχει στην ανθρώπινη κοινωνία.
- Σε μια δεδομένη βροχόπτωση οι ζημιές που θα προκληθούν λόγω πλημμύρας, εξαρτώνται από τρεις κύριους παράγοντες:
 - a) την παρουσία αντιπλημμυρικών έργων,
 - b) την αλλοίωση του φυσικού περιβάλλοντος που έχει αποτέλεσμα την αύξηση του πλημμυρικού όγκου και τη μείωση του χρόνου συρροής των νερών και
 - c) την ένταση της ανθρώπινης δραστηριότητας σε περιοχές που αποτελούν πεδία πλημμυρών με κάποια πιθανότητα.

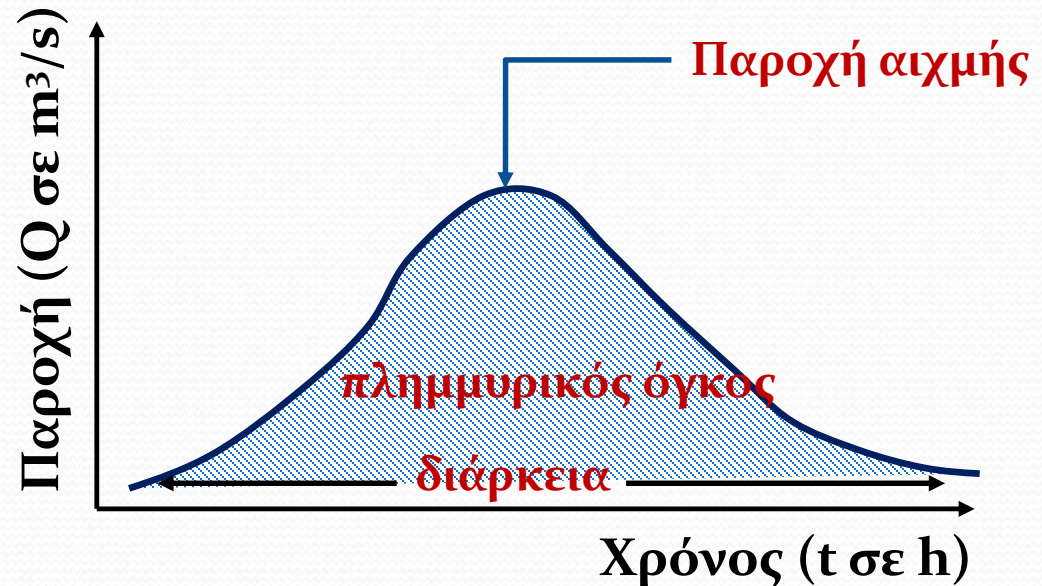
Συνιστώσες πλημμυρικού κινδύνου

Συνιστώσα	Χαρακτηριστικά	Αύξηση πλημμυρικού κινδύνου
Ατμόσφαιρα	Χωροχρονική κατανομή βροχόπτωσης	Μεγαλύτερες εντάσεις βροχής ή/και μεγαλύτερο ύψος βροχής
Λεκάνη απορροής	Συντελεστής απορροής Χρόνος συγκέντρωσης	Αύξηση Μείωση
Σύστημα αποστράγγισης	Παροχετευτική ικανότητα	Μείωση
Πλημμυρικό πεδίο	Ένταση και αξία δραστηριοτήτων	Αύξηση

Φυσικό πλαίσιο πλημμυρών

Τα τρία κύρια μεγέθη της πλημμύρας είναι:

- η παροχή αιχμής και η αντίστοιχη στάθμη στο υδατόρευμα
- ο πλημμυρικός όγκος
- η χρονική διάρκεια



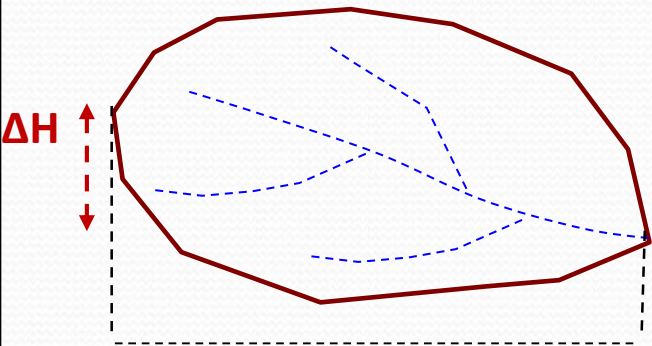
Τα μεγέθη των πλημμυρών συνδέονται με τα χαρακτηριστικά:

- της βροχόπτωσης (συνολικό ύψος, ένταση, διάρκεια)
- της λεκάνης απορροής (έκταση, συντελεστής απορροής, χρόνος συρροής)
- των υδατορευμάτων (διατομή, κλίση, τραχύτητα, κατάντη στάθμες)

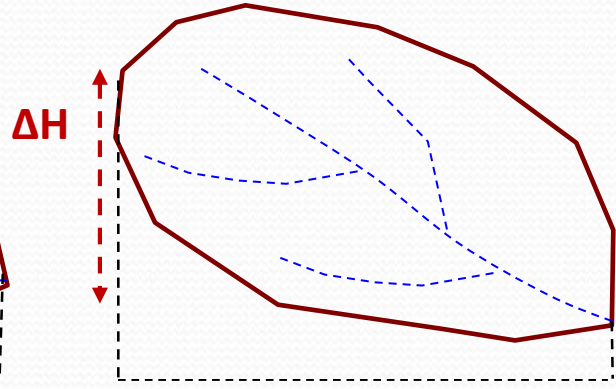
Φυσικό πλαίσιο πλημμυρών

Επίδρασή του χρόνου συγκέντρωσης στα χαρακτηριστικά πλημμύρας

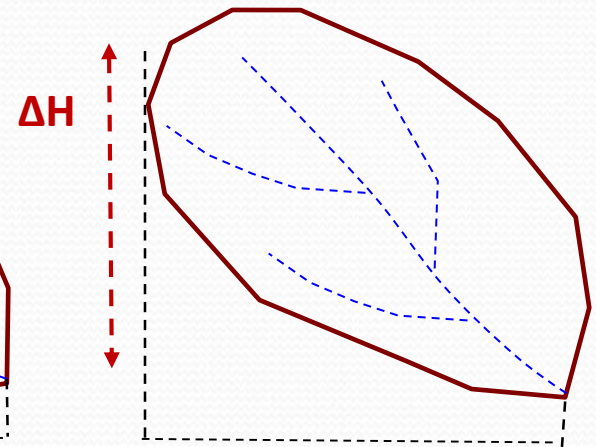
Μικρή κλίση
Μεγάλος χρόνος
συγκέντρωσης



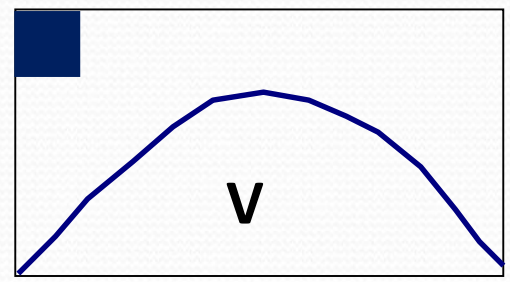
Μέτρια κλίση
Μέτριος χρόνος
συγκέντρωσης



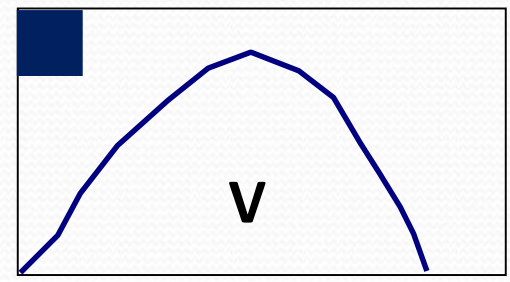
Μεγάλη κλίση
Μικρός χρόνος
συγκέντρωσης



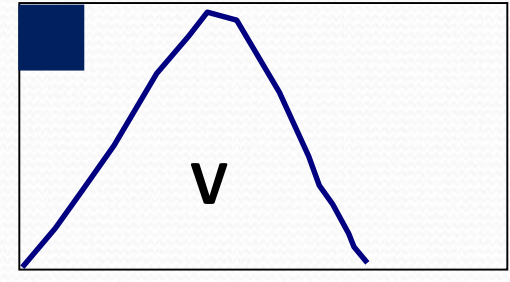
Βροχή ← Χρόνος συγκέντρωσης →



Βροχή ← Χρόνος συγκέντρωσης →



Χρόνος συγκέντρωσης
Βροχή ← →

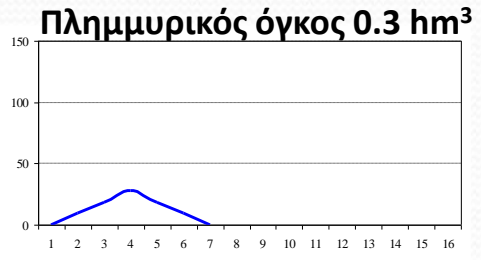


Φυσικό πλαίσιο πλημμυρών

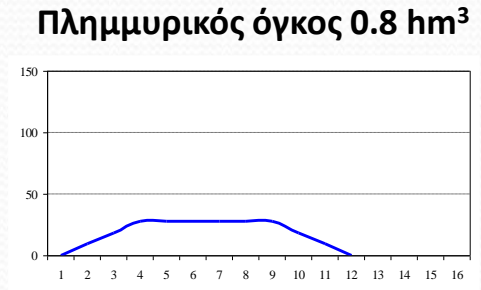
Έκταση: 20 km²
 Χρόνος συγκέντρωσης: 3 h

Συντελεστές απορροής: 0.5
 Ένταση βροχής: 10 mm/h

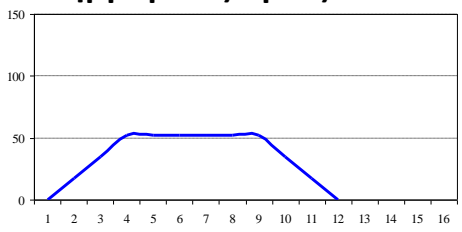
Διάρκεια βροχής 3 h



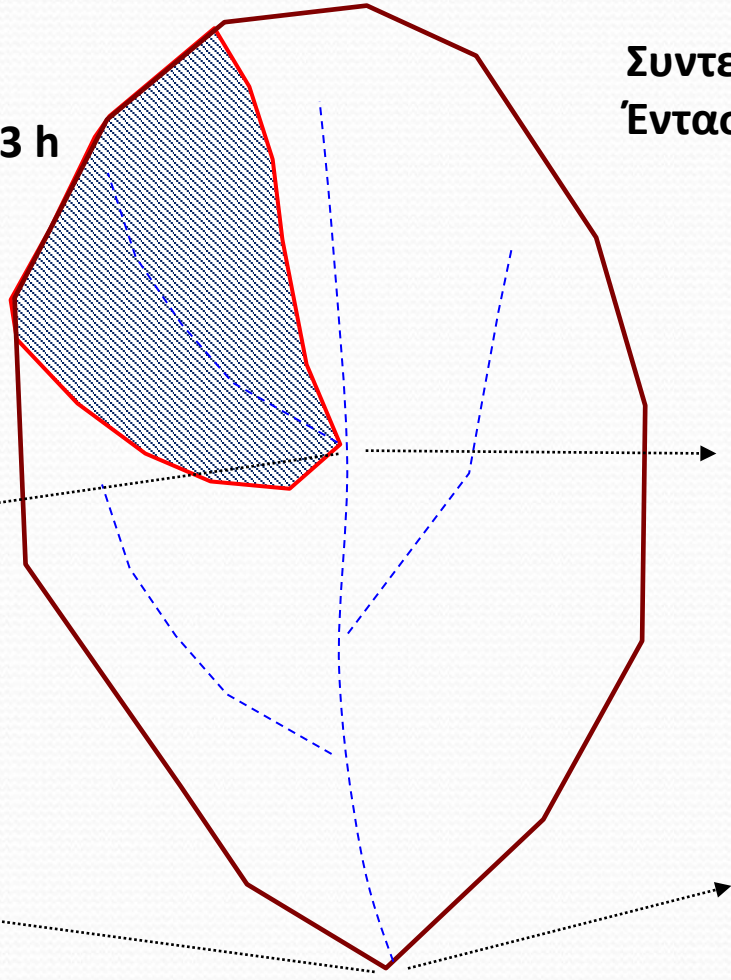
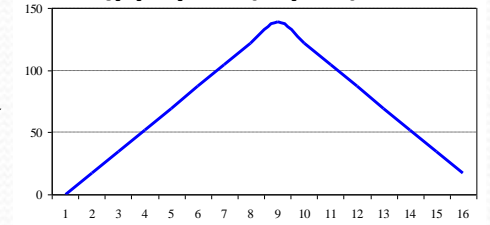
Διάρκεια βροχής 8 h



Πλημμυρικός όγκος 1.5 hm³



Πλημμυρικός όγκος 4.0 hm³



Έκταση: 100 km²
 Χρόνος συγκέντρωσης : 8 h

(Πηγή: Εργαστήριο Υδρολογίας και Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων, 2012)

Παράγοντες αύξησης πλημμυρικού κινδύνου

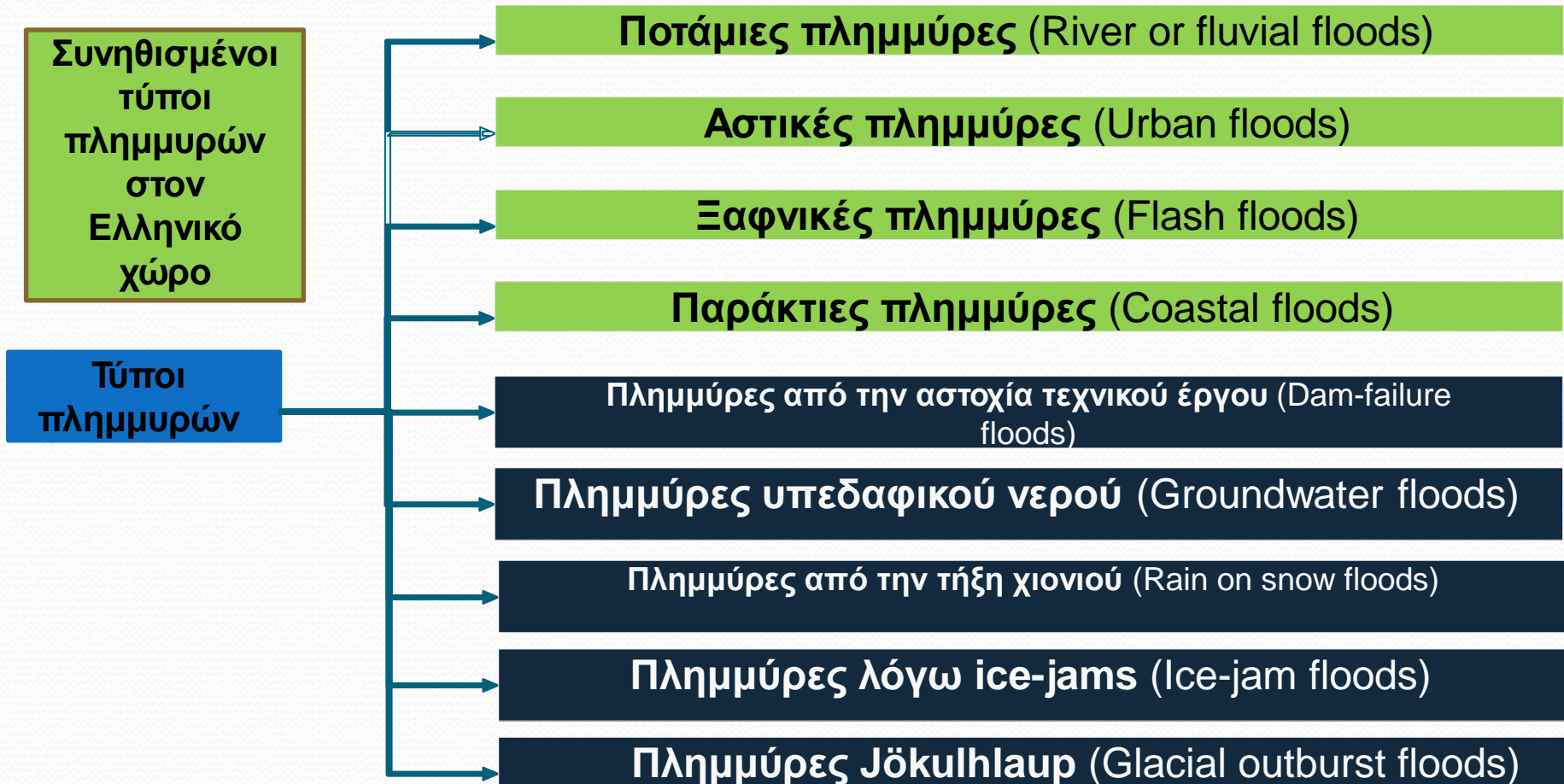
Άλλοι παράγοντες που μπορούν να αυξήσουν τον πλημμυρικό κίνδυνο (Λέκκας, 2009):

- Ο **δραστικός περιορισμός της κοίτης των ρευμάτων** στις οικιστικές περιοχές λόγω της ανεξέλεγκτης δόμησης.
- Ο **φραγμός των κοιτών** από τη δόμηση, την απόρριψη υλικών πάσης φύσεως ή και την άστοχη κατασκευή τεχνικών έργων.
- Η **συρρίκνωση των δασικών εκτάσεων** από τις πυρκαγιές και την αποψίλωση που βρίσκονται περιμετρικά των λεκανών απορροής.
- Η **μείωση της κατείδυσης και η παράλληλη αύξηση της επιφανειακής απορροής** λόγω της κάλυψης της εδαφικής επιφάνειας από την αστικοποίηση.
- Η **αποσπασματική κατασκευή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας** που δεν είναι συμβατά με το περιβάλλον (φυσικό και ανθρωπογενές) και τις εξελισσόμενες κλιματολογικές συνθήκες.

Τύποι πλημμυρών

Οι πλημμύρες κατατάσσονται σε διαφορετικούς τύπους ανάλογα με τον μηχανισμό δημιουργίας τους και τα χαρακτηριστικά τους.

Σε πολλές περιπτώσεις ορισμένα συμβάντα έχουν μεικτά χαρακτηριστικά.



Ποτάμια πλημμύρες (River or fluvial floods)

Πλημμύρες οι οποίες οφείλονται σε υπερχειλίση ποταμών με μόνιμη ροή.

- **Αργός ρυθμό** ανύψωσης υδάτων
- Υπερχειλίση από **παρατεταμένη βροχόπτωση**.
- Η διάρκεια των πλημμυρών της τάξεως των **ημερών**
- Σχετικά **χαμηλές ταχύτητες** ροής
- Ο τύπος αυτός είναι **συνηθισμένος σε μεγάλα ποτάμια** της Βόρειας Ευρώπης (π.χ. Δούναβης, Έλβας κλπ.



<https://www.dw.com/en/germanys-floods-help-is-on-the-way/g-58293918>



<https://floodlist.com/asia/greece-floods-evros-february-2021>

Ποτάμια πλημμύρες (River or fluvial floods)

Παραδείγματα τέτοιων πλημμυρών είναι οι πλημμύρες του Δούναβη (Βουδαπέστη 2013) ή οι πλημμύρες του Έβρου στον Ελληνικό χώρο.

Βουδαπέστη 2013



<https://floodlist.com/europe/hungary-danube-floods>

Έβρος 2015



Παράκτιες πλημμύρες (Coastal floods)

Οι παράκτιες πλημμύρες οφείλονται στην άνοδο της στάθμης των θαλάσσιων υδάτων και την κίνησή τους προς την ακτή λόγω ισχυρού κυματισμού και ισχυρών ανέμων για πολλές ημέρες.

Σεπτέμβριος 2020, Ρίο. «ΙΑΝΟΣ»



<https://www.in.gr/2020/09/18/greece/kyklonas-ianos-ti-einai-fainomeno-tis-paraktias-plimmyras-pou-katagrafetai-sto-rio/>

Σεισμός στα ανοιχτά της Σάμου, Οκτώβριος 2020



<https://www.youtube.com/watch?v=ga8f6znOgrc>

Αστικές πλημμύρες (Urban floods)

- Το κύριο αίτιο είναι το μεγάλο ποσοστό αδιαπέρατων επιφανειών το οποίο δεν επιτρέπει στην κατείσδυση των υδάτων της βροχόπτωσης στο υπέδαφος. Αντίθετα αυξάνει την ποσότητα των υδάτων που απορρέουν.
- Επίσης επιδρά η σμίκρυνση των οδών διοχέτευσης των υδάτων λόγω κατασκευής γεφυρών, οδικών δικτύων, κτιρίων, κλπ. Καθώς και το μπάζωμα των υδατορευμάτων.
- Πλημμύρες οι οποίες οφείλονται σε υπερχείλιση του συστήματος απορροής (τεχνητού ή φυσικού) σε μία αστική περιοχή.

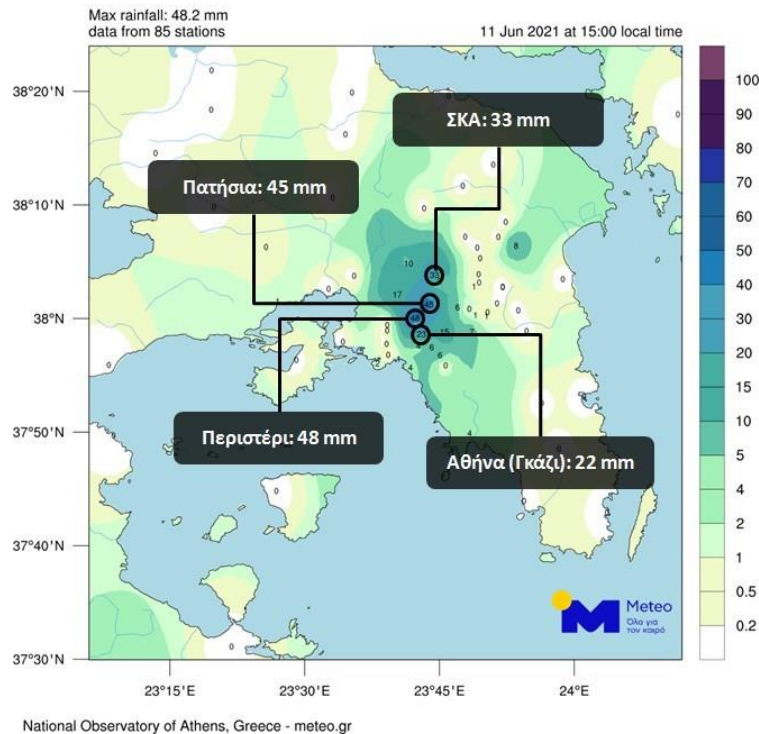


Περιστέρι και στα Πατήσια, Ιούνιος 2021.

<https://www.enikos.gr/society/782040/kalokairini-kataigida-stin-attiki-48-chiliosta-vrochis-se-40-lept>

Αστικές πλημμύρες (Urban floods)

Daily accumulated rainfall from meteorological stations



Μενίδι, Ιούνιος 2021.

<https://youtu.be/nUotuPh5HAs>

Ιούνιος 2021.

<https://www.enikos.gr/society/782040/kalokairini-kataigida-stin-attiki-48-chiliosta-vrochis-se-40-lept>

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)

- Η συνεχής επέκταση της δόμησης στην παράκτια ζώνη κάτω από την πίεση της αύξησης του πληθυσμού και της συσσώρευσης δραστηριοτήτων σ' αυτή τη ζώνη δημιουργεί συνθήκες άμεσης πρόκλησης πλημμυρών, που είναι γνωστές ως στιγμιαίες πλημμύρες (flash floods), οι οποίες λόγω του μικρού χρόνου εκδήλωσης σε σχέση με την έναρξη της βροχής είναι δύσκολο να προβλεφτούν, αλλά κυρίως δύσκολο να αντιμετωπιστούν (Τσακίρης, 2005).
- Αυτού του είδους οι πλημμύρες αποτελούν τους καταστροφικότερους τύπους πλημμυρικών γεγονότων.
- Συσχετίζονται συχνά με βίαιες καταιγίδες με σύντομη διάρκεια που πέφτουν σε μια μικρή περιοχή.
- Μπορούν να εμφανιστούν σχεδόν σε οποιαδήποτε περιοχή όπου υπάρχουν απότομες πλαγιές, αλλά είναι πιο κοινές σε ορεινές περιοχές που υπόκεινται σε συχνές σοβαρές καταιγίδες.

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)

- Είναι συχνά αποτέλεσμα **βροχών βραχείας διάρκειας με υψηλή ένταση**. Αυτός ο ιδιαίτερος τύπος πλημμυρών συνήθως ξεπλένει σπίτια, δρόμους και γέφυρες πάνω από μικρά ρέματα και έτσι έχει σημαντικό αντίκτυπο στις υποδομές και τις μεταφορές σε αυτές τις περιοχές.
- Μπορούν επίσης να συμβούν σε περιοχές που το έδαφος είναι πολύ ξηρό για μια μακρά, ξηρή περίοδο.
- Οι **αιφνίδιες πλημμύρες** (flashfloods) στη **Μεσόγειο** είναι ο πιο **συνηθισμένος τύπος πλημμύρας**, γιατί ευνοείται από τη γεωμορφολογία, τη γεωλογία και τις κλιματικές παραμέτρους (Παπανικολάου και Διακάκης, 2011).
- Η έντονη βροχόπτωση είναι αιτία κατολίσθησης και μπορεί να προκαλέσει εκτεταμένες καταστροφές σε περίπτωση μίας αιφνίδιας πλημμύρας (Lin, 1999). **Υψηλά ποσοστά στερεομεταφοράς και εδαφικής απώλειας-διάβρωσης**.
- Οι αιφνίδιες πλημμύρες που συμβαίνουν ξαφνικά και τις περισσότερες φορές με ελάχιστη προειδοποίηση είναι και οι πιο επικίνδυνες (Kourgialas et al., 2012).

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)

- Πολλοί παράγοντες ευθύνονται για την εκδήλωση μίας ξαφνικής πλημμύρας, αυτοί είναι: η ένταση της βροχόπτωσης και η διάρκεια της, η τοπογραφία του εδάφους, οι συνθήκες του εδάφους, η φυτοκάλυψη, η καταστροφή των δασών και η αστικοποίηση.
- Η αύξηση, κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, των πλημμυρικών φαινομένων στα όρια οικιστικών περιοχών οφείλεται στον περιορισμό της κοίτης των ρεμάτων, στο φραγμό των κοιτών, στη μείωση των δασικών εκτάσεων λόγω των πυρκαγιών και στη μείωση της κατείσδυσης εντός του αστικού περιβάλλοντος (Λέκκας, 2000; Stathis, 2004).
- Η **ταχύτητα** των υδάτων είναι **πολύ υψηλή**, ενισχύοντας την καταστρεπτικότητα της πλημμύρας καθώς και την μεταφορική ικανότητα των υδάτων.

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)

- Με κύριο χαρακτηριστικό την ταχεία εξέλιξή τους, είναι το πιο συνηθισμένο είδος πλημμύρας στην Ελλάδα λόγω της ιδιόμορφης γεωμορφολογίας της χώρας μας, η οποία συμβάλλει στην ανάπτυξη μεγάλου αριθμού ρεμάτων με μικρές σχετικά λεκάνες απορροής, στις οποίες κυριαρχούν οι έντονες κλίσεις που συντελούν στη γρήγορη αποστράγγισή τους.
- Έχουν προκαλέσει κατά το παρελθόν μεγάλες καταστροφές σε υποδομές (οδικό δίκτυο, κλπ), αγροτικές εκμεταλλεύσεις, κατοικίες κλπ. και έχουν θέσει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές (παράσυρση πεζών και οχημάτων, κλπ).

Επιπτώσεις αιφνίδιων πλημμυρών

- Οι αιφνίδιες πλημμύρες εμφανίζονται σε μικρό χρονικό διάστημα και έχουν σαν αποτέλεσμα ταχεία ύψωση νερού, το οποίο μπορεί στο πέρασμα του να προκαλέσει μεγάλες καταστροφές σε κτίρια, γέφυρες, να παρασύρει αυτοκίνητα, να ξεριζώσει δέντρα κλπ, (Καυκαλά, 2014).
- Επίσης τα πλημμυρικά φαινόμενα με την απόθεση σημαντικών ποσοτήτων φερτών υλών δημιουργούν προβλήματα στην ομαλή ανάπτυξη των πληγέντων περιοχών και οδηγούν σε ορισμένες περιπτώσεις σε εκτεταμένα φαινόμενα ρύπανσης/μόλυνσης, καθώς διευκόλυναν την κυκλοφορία λυμάτων, βαρέων μετάλλων και άλλων μολυσματικών ουσιών μέσω των πλημμυρικών υδάτων.
- Έχουν υψηλά ποσοστά θνησιμότητας.

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)



Βόλος, Ξεριάς –
Οκτώβριος 2006

Ξαφνικές ή Αστραπιαίες ή Αιφνίδιες πλημμύρες (Flash floods)

Η διάρκεια των πλημμυρών τύπου flash flood είναι περιορισμένη. Η κατάκλυση στον τύπο αυτό πλημμυρών, διαρκεί έως και μερικές ώρες.

Η εκδήλωση τέτοιου είδους πλημμυρών αποτελεί ένα από τα πιο συχνά και σημαντικά προβλήματα φυσικών καταστροφών στο Μεσογειακό και τον Ελληνικό χώρο.



Πλημμύρα Αθήνας 2013

Άλλοι τύποι πλημμυρών

Πλημμύρες από αστοχία
τεχνικού έργου

Ελληνικό παράδειγμα:
Πλημμύρα Έβρου



Ανάχωμα στη Θυμαριά Σουφλίου, 2018

<https://www.evros-news.gr/2018/03/28/εσπασε-αναχωμα-στη-θυμαρια-σουφλιου/>

Ανάχωμα Ερυθροπόταμου
Διδυμότειχο, 2020

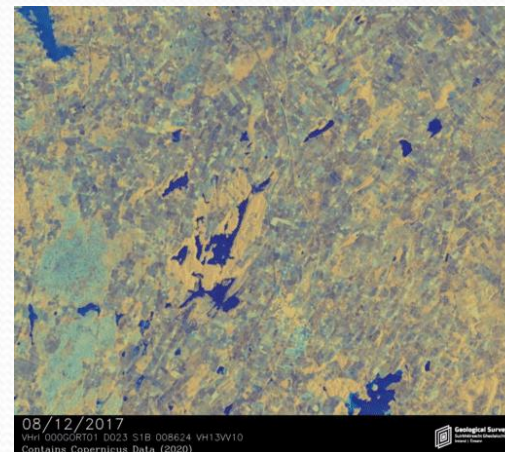


<https://www.evros-news.gr/2020/04/07/βιντεο-εσπασαν-αναχωματα-στον-ερυθρο/>

Άλλοι τύποι πλημμυρών

Πλημμύρες από κορεσμό του υδροφόρου ορίζοντα

Οι πλημμύρες προκύπτουν από τον κορεσμό του υδρ. ορίζοντα. Τα ύδατα επιστρέφουν στην επιφάνεια του εδάφους. Συνήθως η κατάκλυση διαρκεί μεγάλο χρονικό διάστημα (ημέρες έως και εβδομάδες)



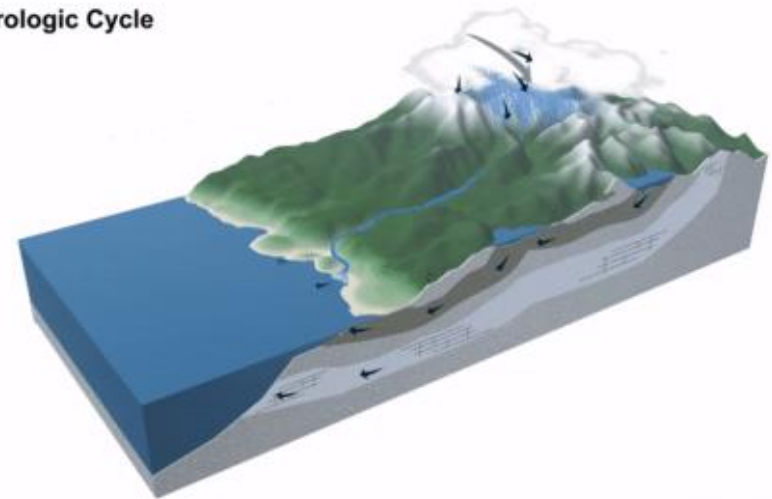
<https://www.gsi.ie/en-ie/programmes-and-projects/groundwater-and-geothermal-unit/activities/groundwater-flooding/Pages/What-is-groundwater-flooding.aspx>

Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες

Το φαινόμενο των πλημμυρών είναι μέρος του υδρολογικού κύκλου και συγκεκριμένα του τμήματος της επιφανειακής απορροής.



Hydrologic Cycle

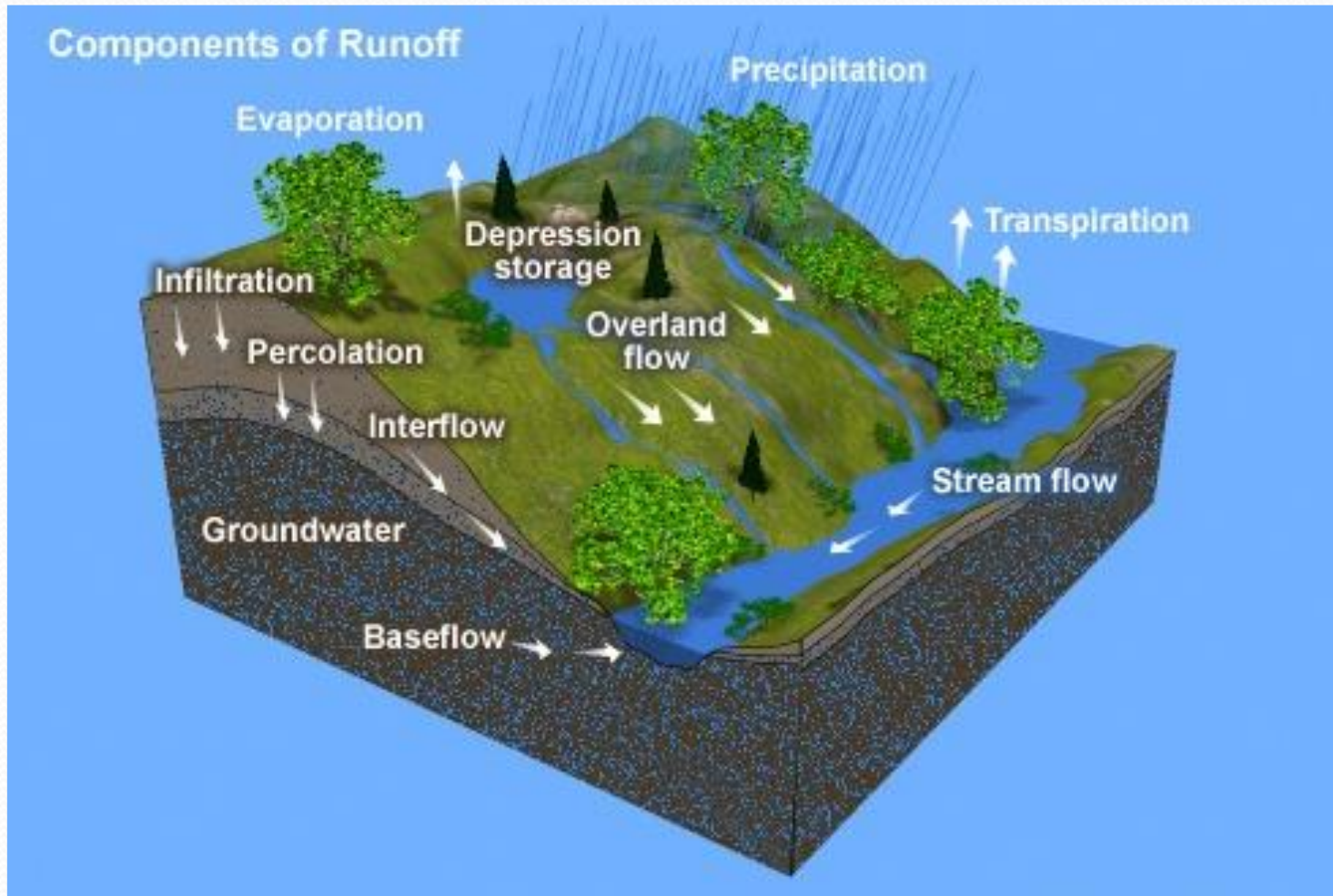


©The COMET Program

Πηγή: Perlman, H., C. Makropoulos, and D. Koutsoyiannis,
The water cycle,
<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercyclegreek.html>, 19 pages,
United States Geological Survey, 2005.

<https://www.youtube.com/watch?v=ihooWyaabQU>

Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες

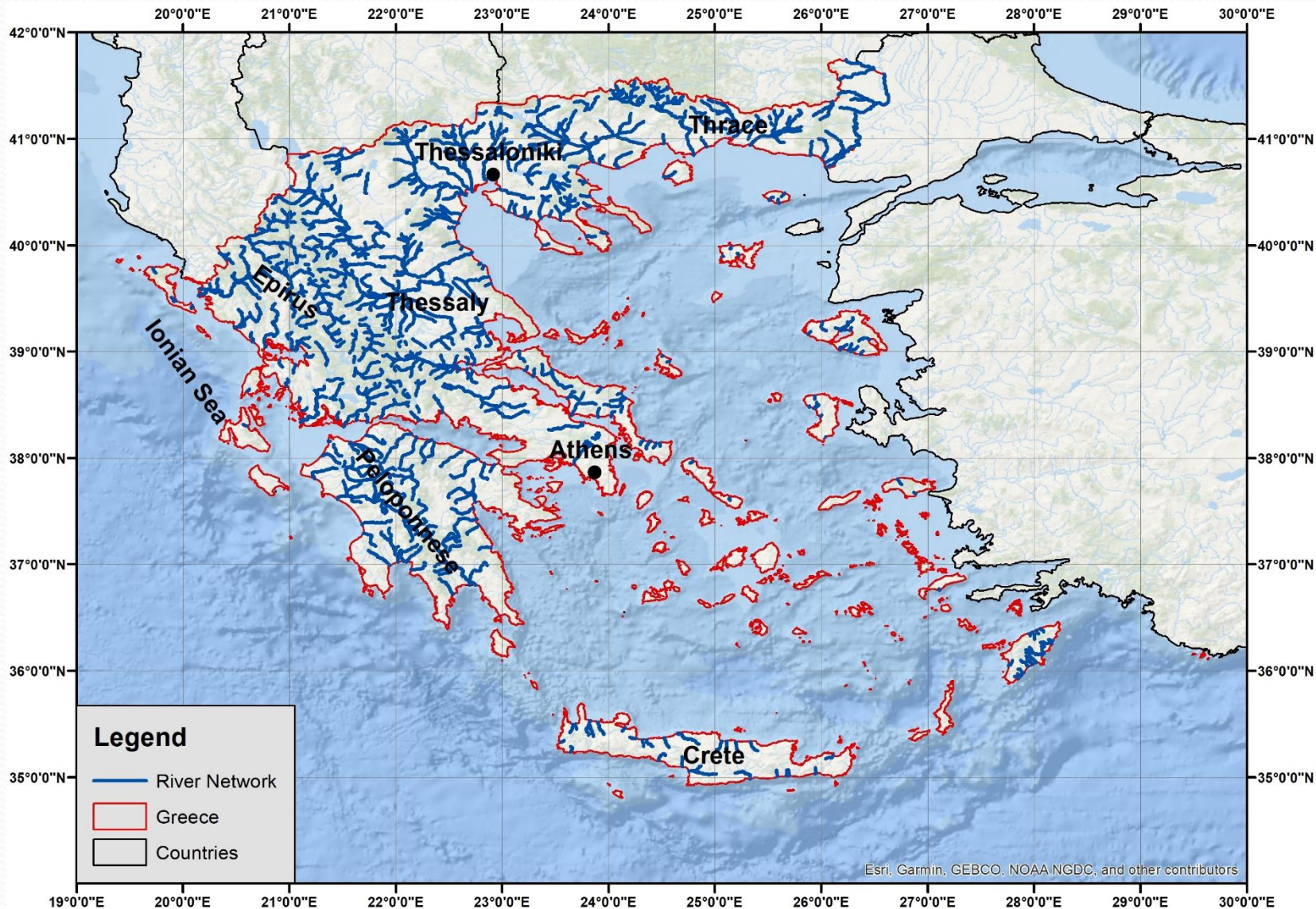


The Comet Program (2015). Understanding the hydrologic cycle

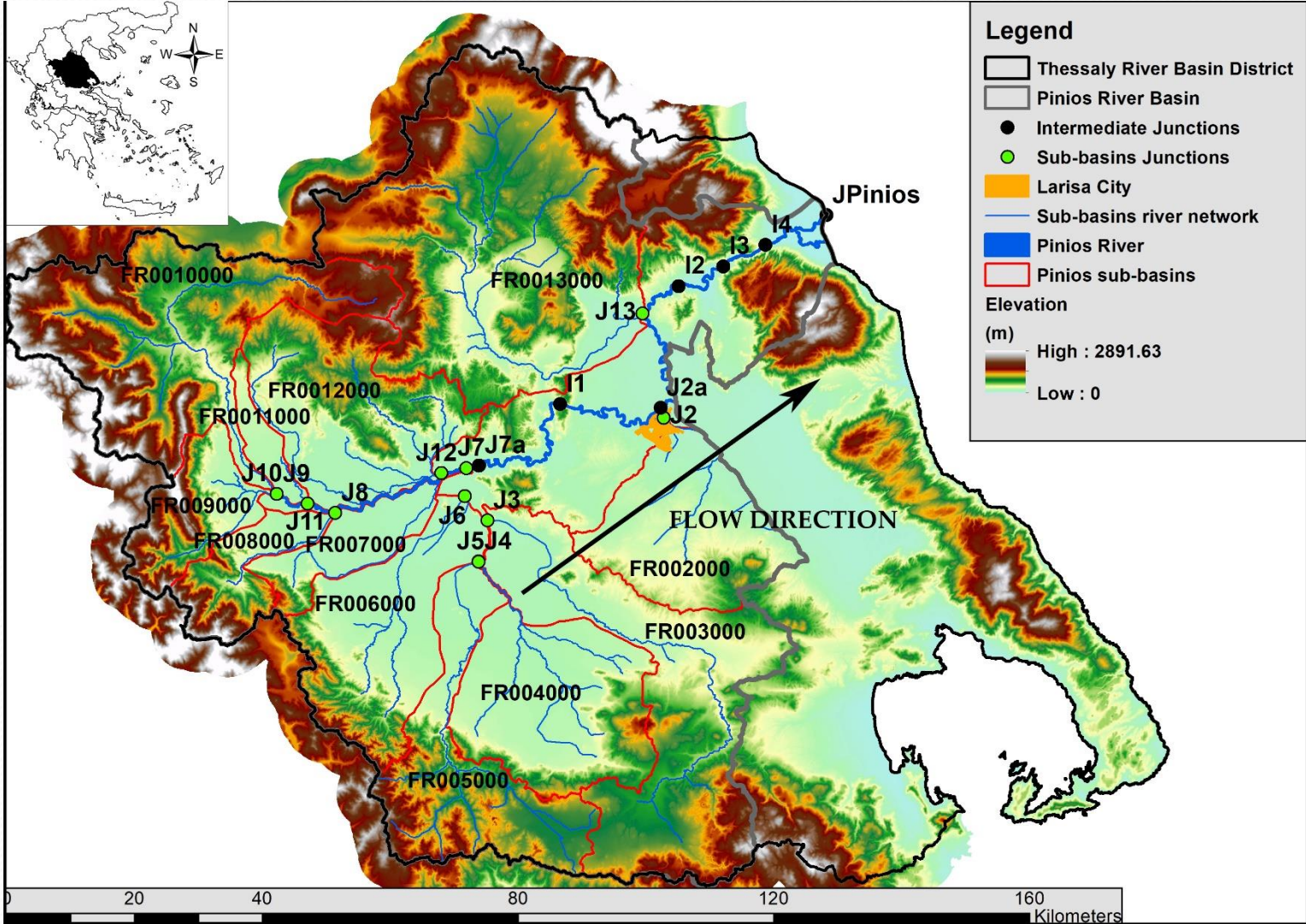
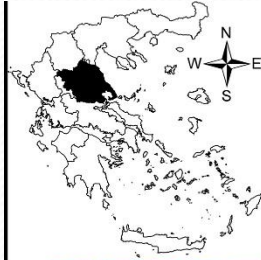
Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες



Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες

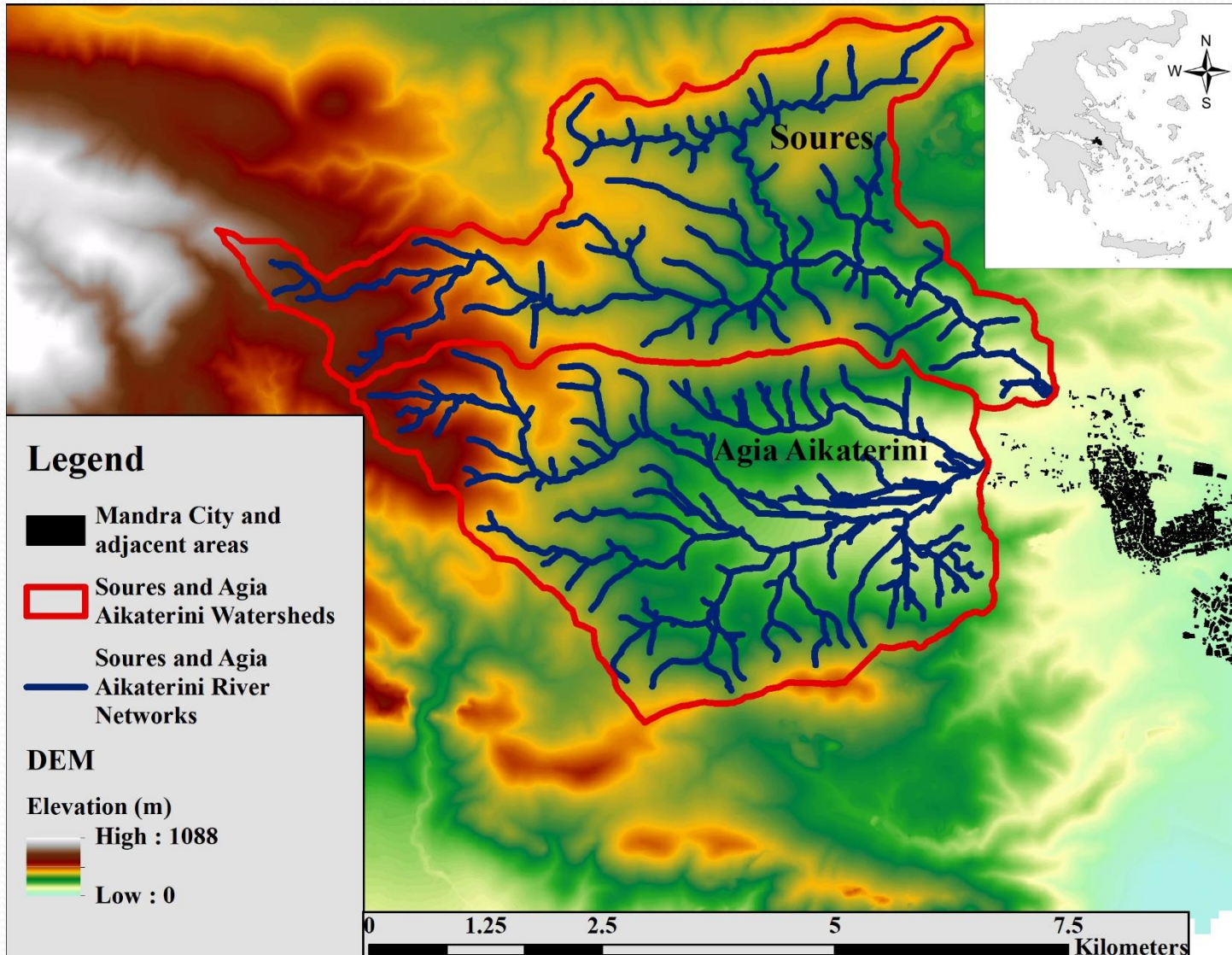


Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες



Υδρογραφικό
 δίκτυο [κύρια
 τμήματα]
 (Πηνειός
 Ποταμός)

Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες



Υδρογραφικό
δίκτυο
(Μάνδρα
Αττικής)

Υδρολογικός κύκλος & πλημμύρες



Η περιοχή που αποστραγγίζεται
από ένα υδρογραφικό δίκτυο αποκαλείται
Υδρολογική λεκάνη (hydrological basin)

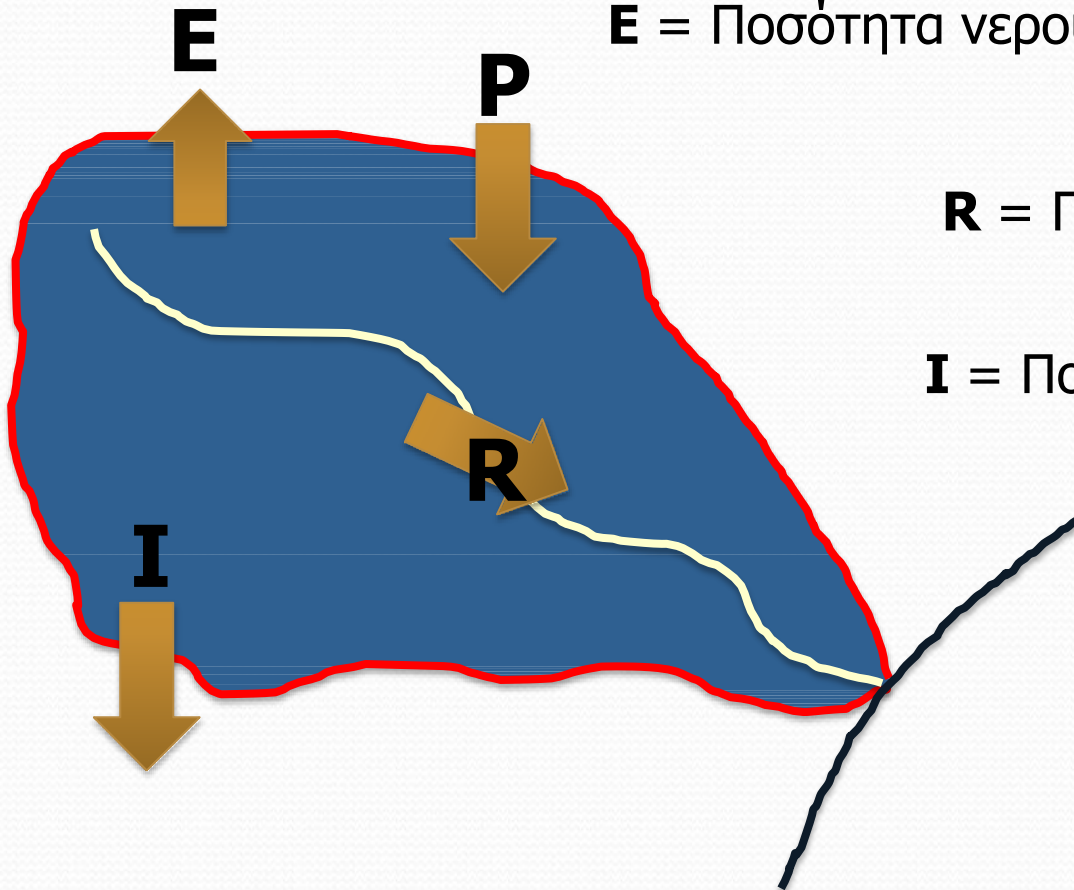
Πως δημιουργούνται οι πλημμύρες

P = Ποσότητα νερού που πέφτει με τη βροχή σε μια υδρολογική λεκάνη

E = Ποσότητα νερού που εξατμίζεται ή υφίσταται διαπνοή λόγω της βλάστησης

R = Ποσότητα νερού που απορρέει μέσω των ποταμών

I = Ποσότητα νερού που κατεισδύει στο υπέδαφος

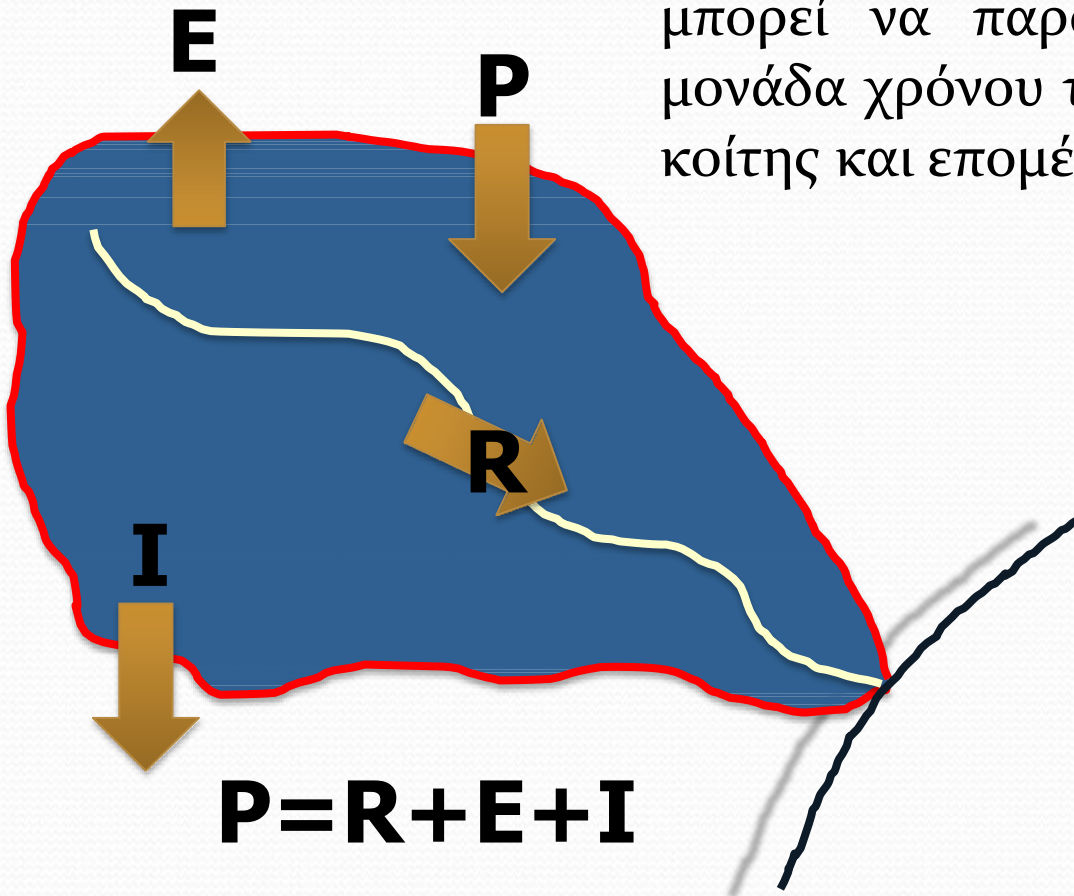


Ισχύει ότι:

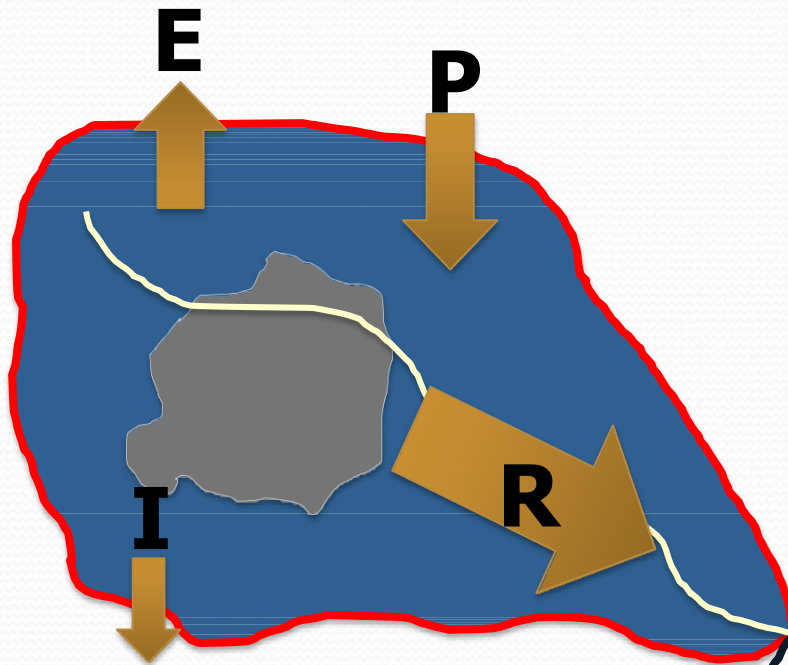
$$P = R + E + I$$

Πως δημιουργούνται οι πλημμύρες

Όταν ο όγκος του νερού R ανά μονάδα χρόνου είναι μεγαλύτερος από τον όγκο που μπορεί να παροχετεύσει ένα ποτάμι ανά μονάδα χρόνου τότε έχουμε υπερχείλιση της κοίτης και επομένως πλημμύρα.



Τί μπορεί να ενισχύει τις πλημμυρικές απορροές



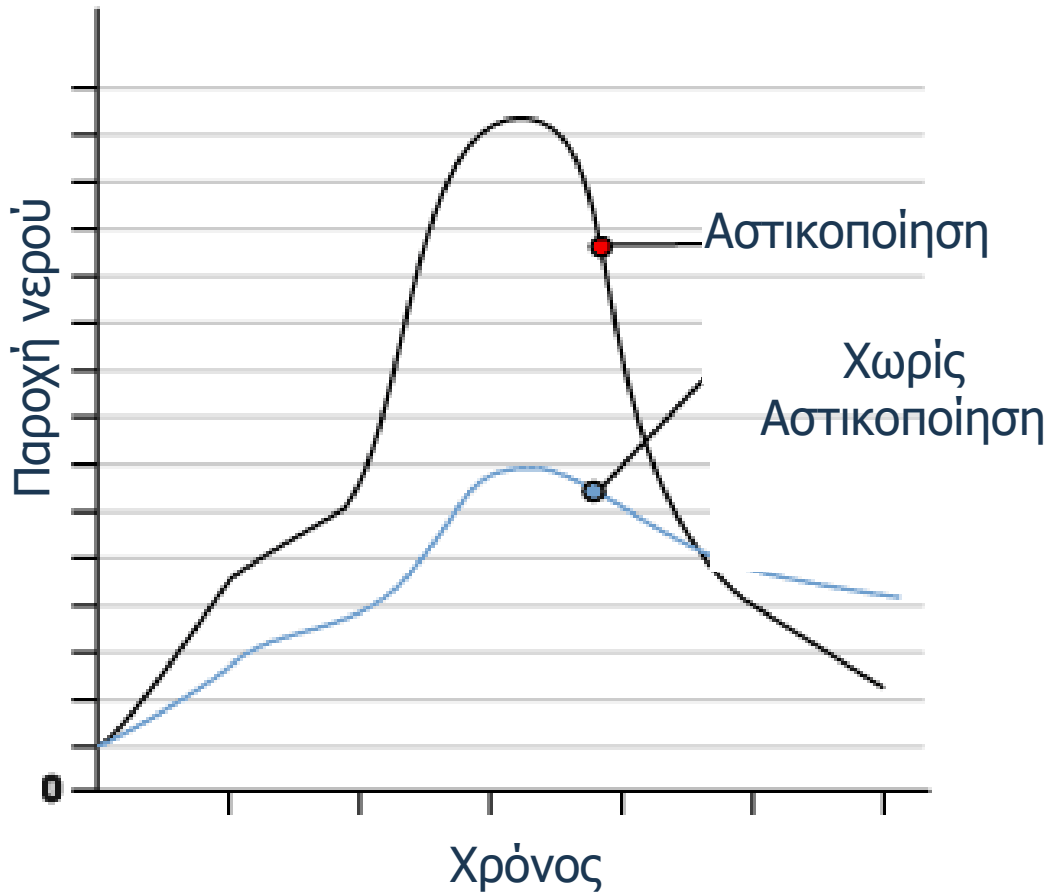
$$P = R + E + I$$

Όταν στην υδρολογική λεκάνη υπάρχει εκτεταμένη αστικοποίηση, τότε μεγάλο μέρος των επιφανειών καλύπτεται απόα διαπέρατα υλικά (κυρίως άσφαλτο και τσιμέντο).

Αυτό οδηγεί σε σημαντική μείωση της κατείσδυσης των υδάτων στο υπέδαφος. Μείωση του παράγοντα "I".

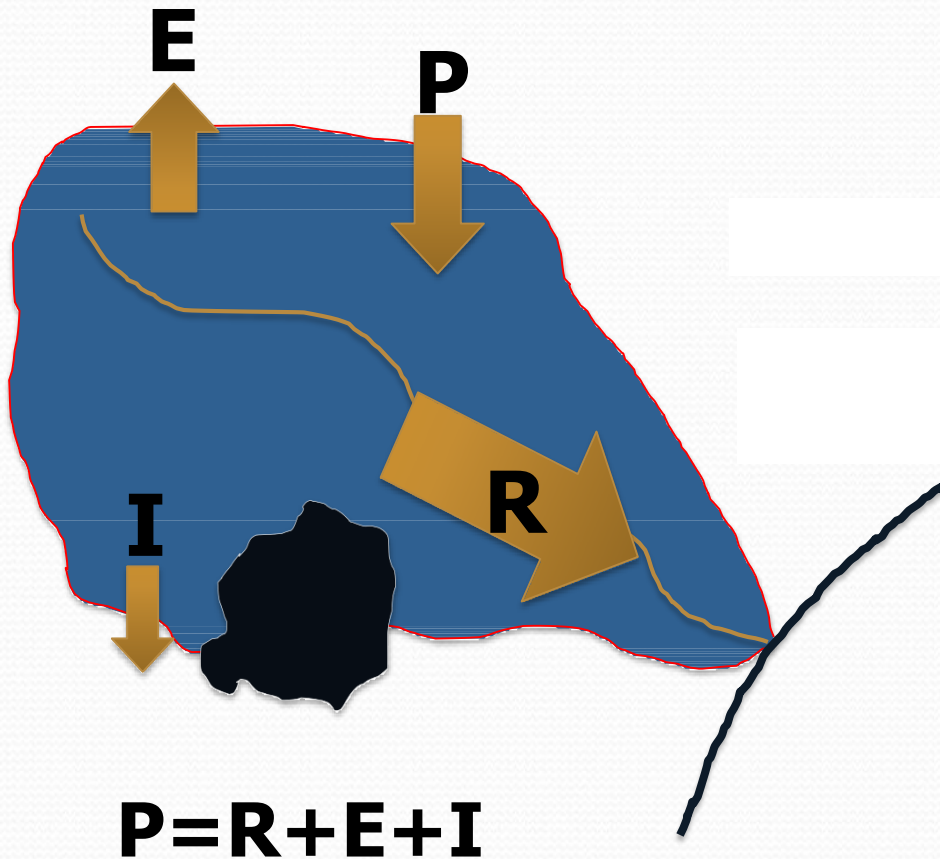
Όσο μειώνεται το "I", τόσο το νερό αντί να κατεισδύει απορρέει επιφανειακά, με αποτέλεσμα να ενισχύεται το "R".

Τί μπορεί να ενισχύει τις πλημμυρικές απορροές



Λόγω της αστικοποίησης καταγράφονται μεγαλύτεροι όγκοι υδάτων, οι οποίοι κατά κανόνα απορρέουν προς την εκβολή ενός ποταμού πιο γρήγορα, δημιουργώντας πολύ υψηλές παροχές αιχμής (peak discharge)

Τί μπορεί να ενισχύει τις πλημμυρικές απορροές



- Αντίστοιχα, μία πυρκαγιά εντός μίας υδρολογικής λεκάνης επιδρά στον όγκο νερού που απορρέει μετά από μια καταιγίδα.
- Η βλάστηση εκτός της διαπνοής, ενισχύει τον παράγοντα “I” επιτρέποντας σε περισσότερο νερό να κατεισδύσει.
- Η απώλεια βλάστησης από μία πυρκαγιά μπορεί συνεπώς να μειώσει δραστικά τον παράγοντα “I”.
- Όσο μειώνεται το “I”, τόσο το νερό αντί να κατεισδύει απορρέει απιφανειακά, με αποτέλεσμα να ενισχύεται το “R”.

Τί μπορεί να ενισχύει τις πλημμύρες



**Μείωση διατομής ρεμάτων =
Αύξηση του hazard**

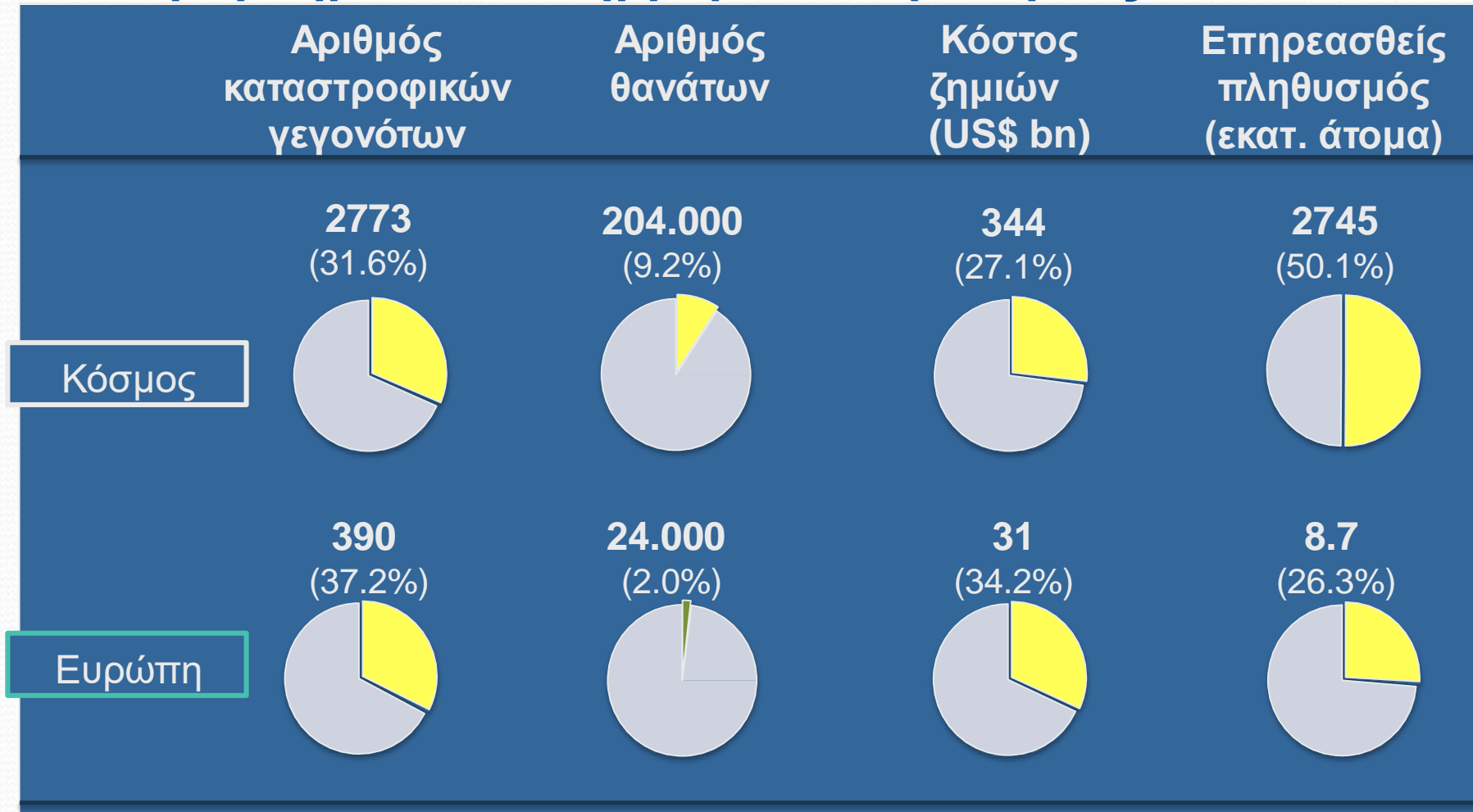
Πηγή: Diakakis M., Pallikarakis A., Katsetsiadou K. (2014) Using a spatio-temporal GIS database to monitor the spatial evolution of urban flooding phenomena. The case of Athens metropolitan area in Greece. ISPRS International Journal of Geo-Information, 3, 96-101.

Τί μπορεί να ενισχύει τις επιπτώσεις από πλημμύρες



Υποδομές στο πλημμυρικό πεδίο =
Αύξηση του exposure

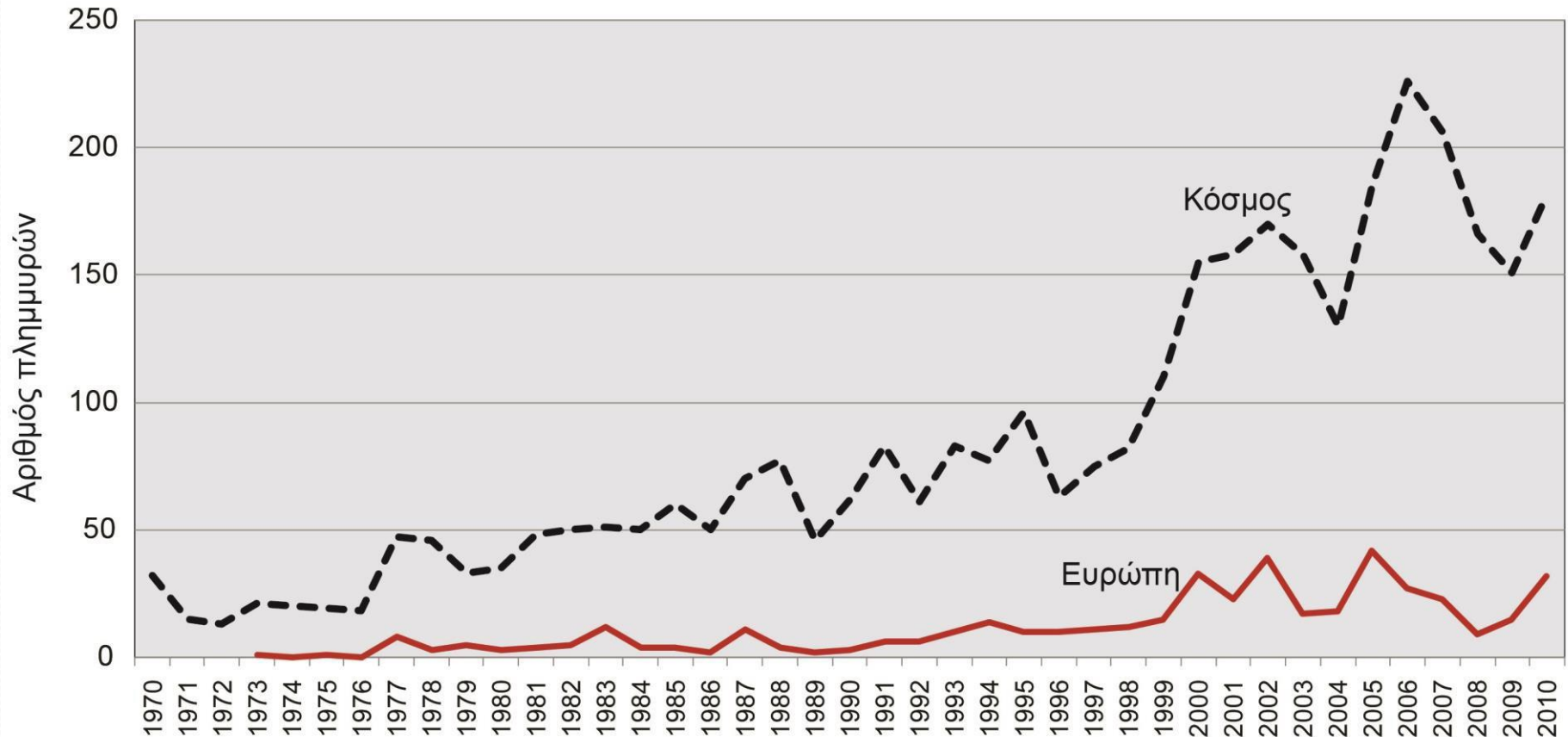
Το πρόβλημα των πλημμυρών παγκοσμίως



EM-DAT (CRED 2008),
Hoyois et al. (2007)

Πλημμύρες Λοιποί τύποι καταστροφών

Το πρόβλημα των πλημμυρών παγκοσμίως

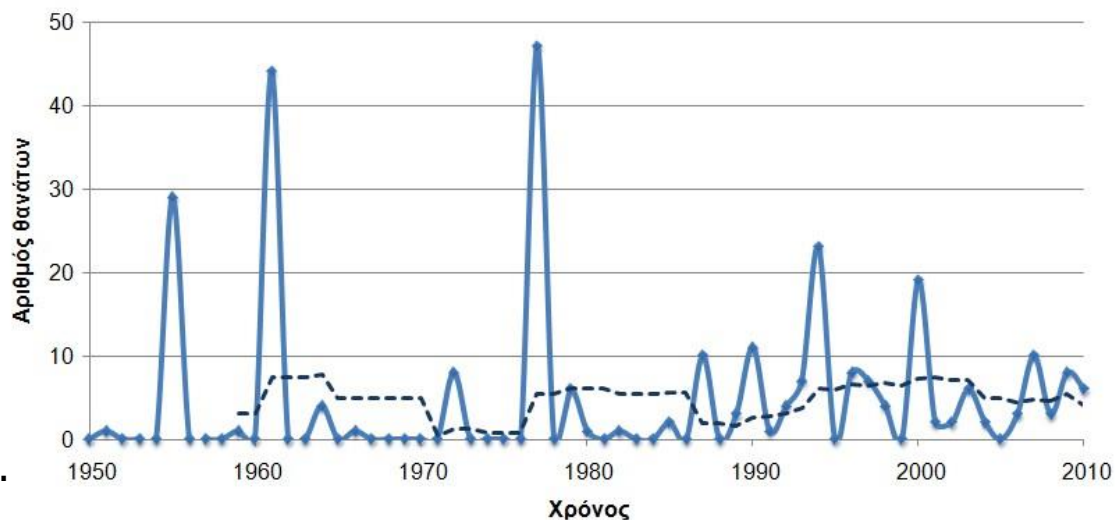
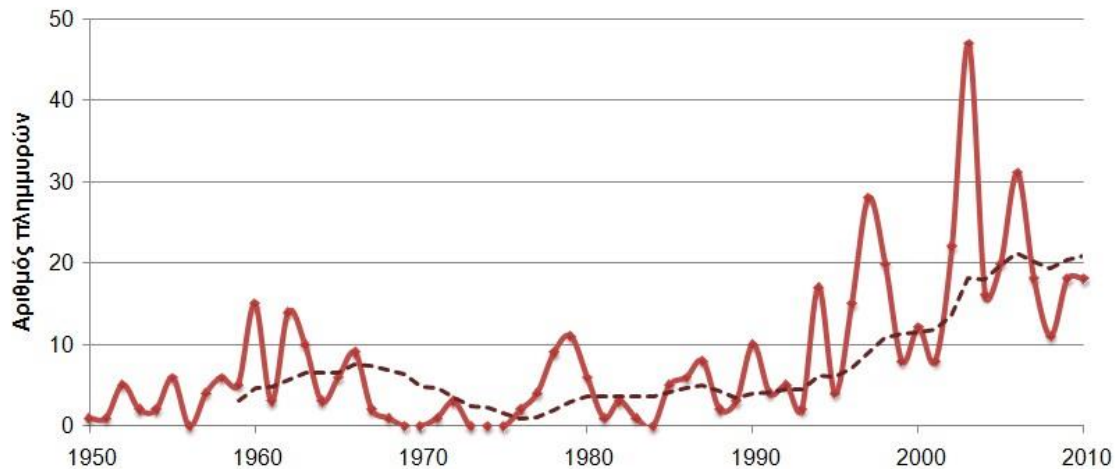


Hoyois & Guha-Sapir (2003), CRED (2010)

Το πρόβλημα των πλημμυρών στον Ελληνικό χώρο

Αριθμός πλημμυρών
ανά έτος
1950-2010

Ο αριθμός των πλημμυρών καταγράφει άνοδο στην υπο μελέτη περίοδο ενώ ο αριθμός των θυμάτων από πλημμύρες παρουσιάζει σχετική σταθερότητα



Πηγή: Diakakis M (2013) Flood hazard assessment using simulation techniques . PhD Thesis. University of Athens, Greece.

Το πρόβλημα των πλημμυρών στον Ελληνικό χώρο

Σύνολο πλημμυρών (1880-2010):

562

Σύνολο θανάτων (1880-2010):

586

Θάνατοι ανά έτος:

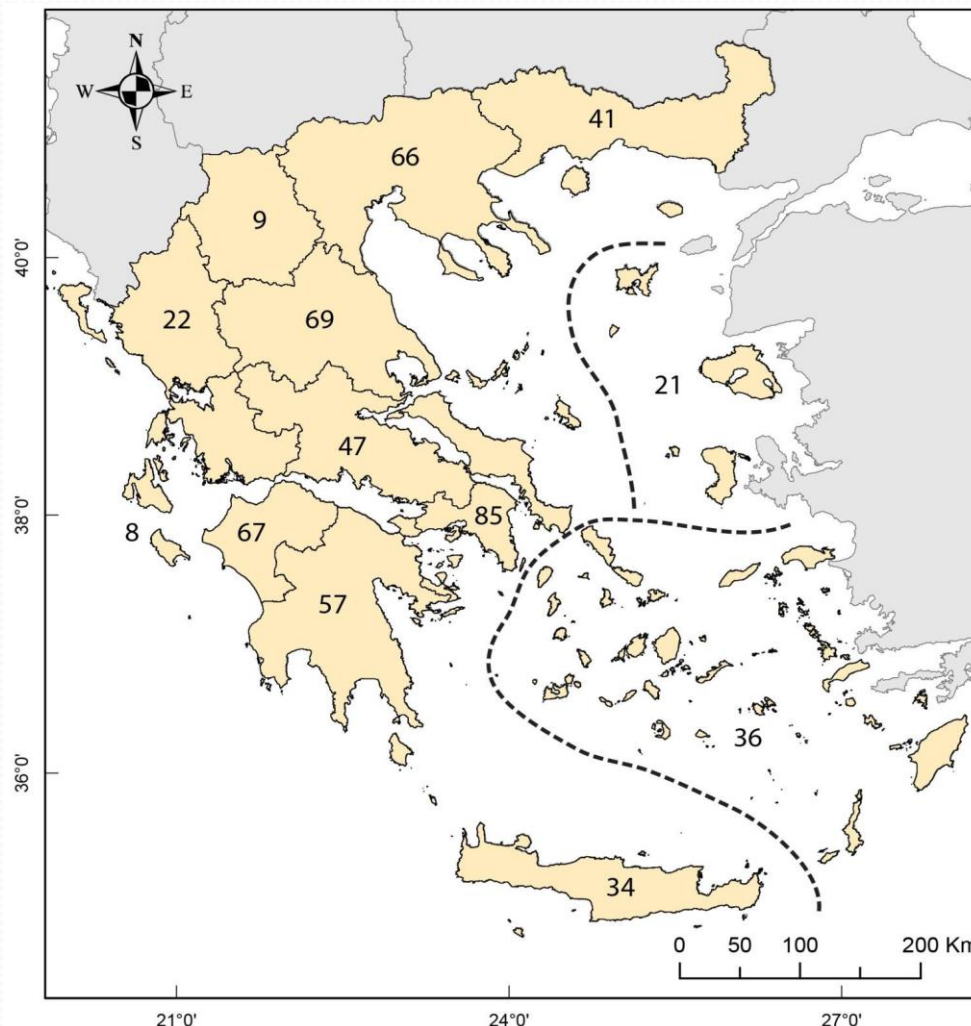
4,5

Πλημμύρες με θύματα :

17,8%

Πλημμύρες χωρίς θύματα:

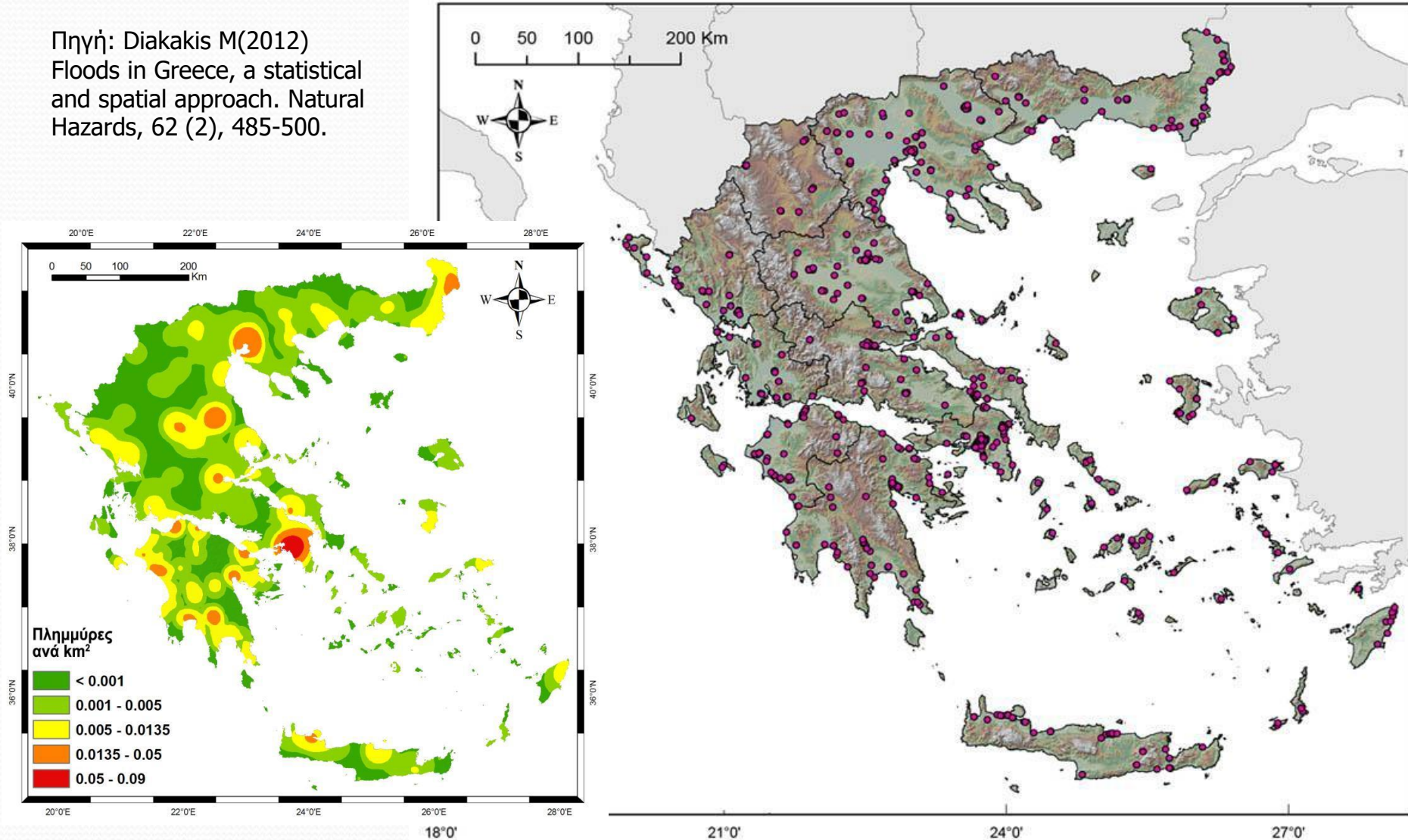
82,2%



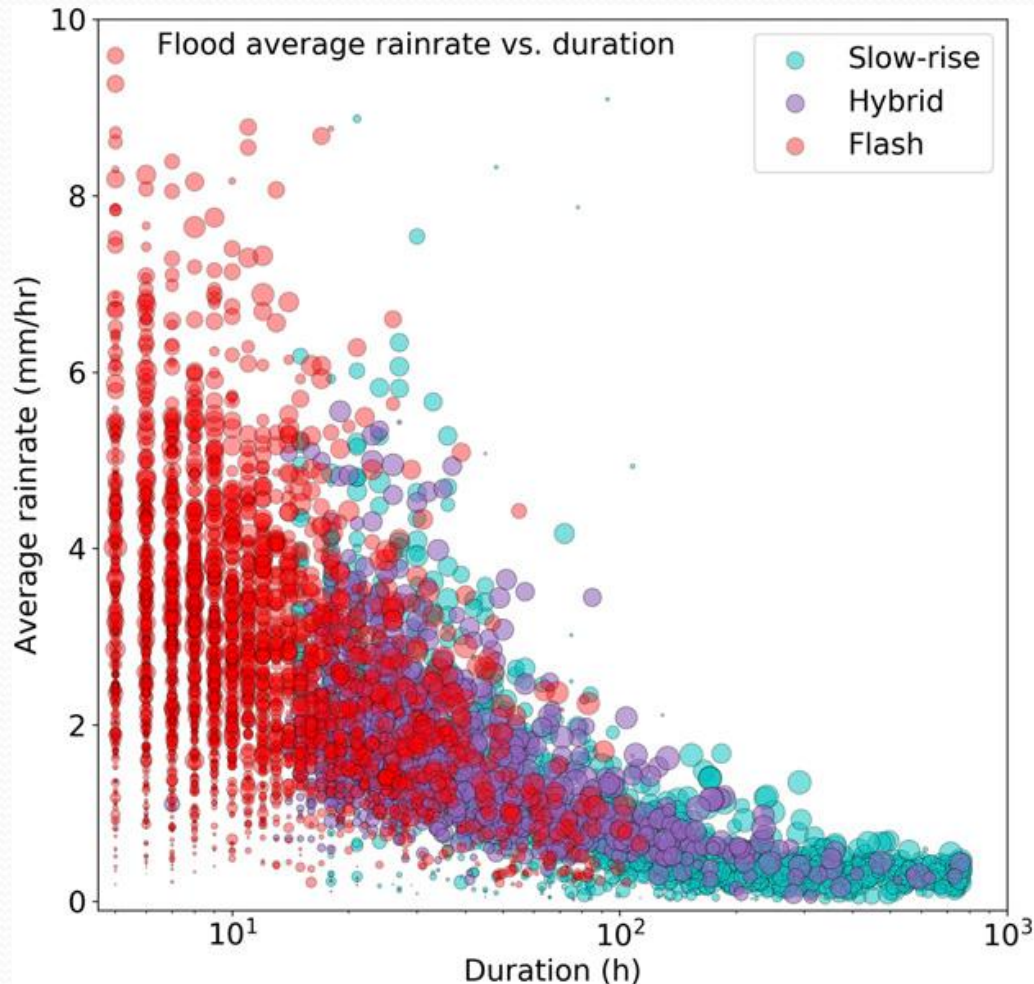
Πηγή: Diakakis M (2013) Flood hazard assessment using simulation techniques . PhD Thesis. University of Athens, Greece.

Το πρόβλημα των πλημμυρών στον Ελληνικό χώρο

Πηγή: Diakakis M(2012)
Floods in Greece, a statistical
and spatial approach. Natural
Hazards, 62 (2), 485-500.



Μέθοδος εκτίμησης του κινδύνου πλημμύρας



Μελέτη των χαρακτηριστικών των καταιγίδων που προκαλούν πλημμύρες

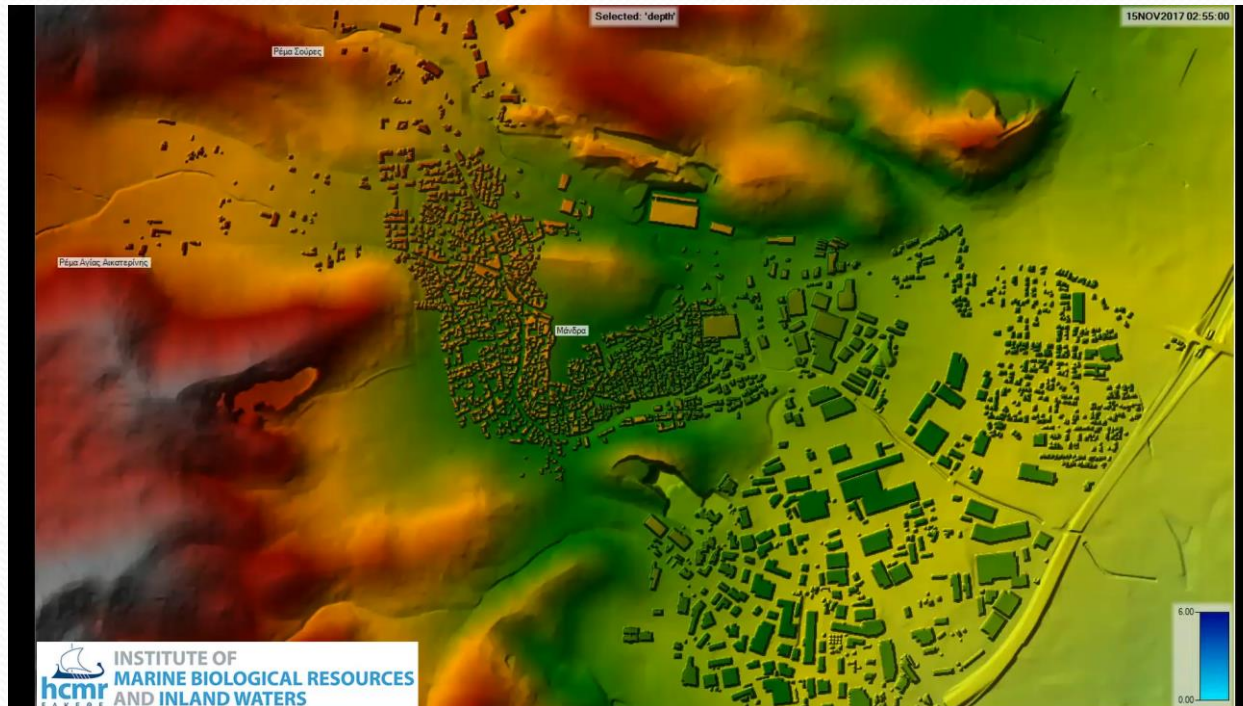
Μέση τιμή της έντασης της βροχόπτωσης (mm h^{-1}) ως συνάρτηση της διάρκειας (h) για αιφνίδιες πλημμύρες (κόκκινα σημεία), πλημμύρες με χαμηλό ρυθμό μεταβολής (μπλέ σημεία), και υβριδικές (μοβ σημεία) πλημμύρες. Το μέγεθος των σημείων αντιπροσωπεύει την έκταση της πλημμύρας

Μέθοδος εκτίμησης του κινδύνου πλημμύρας

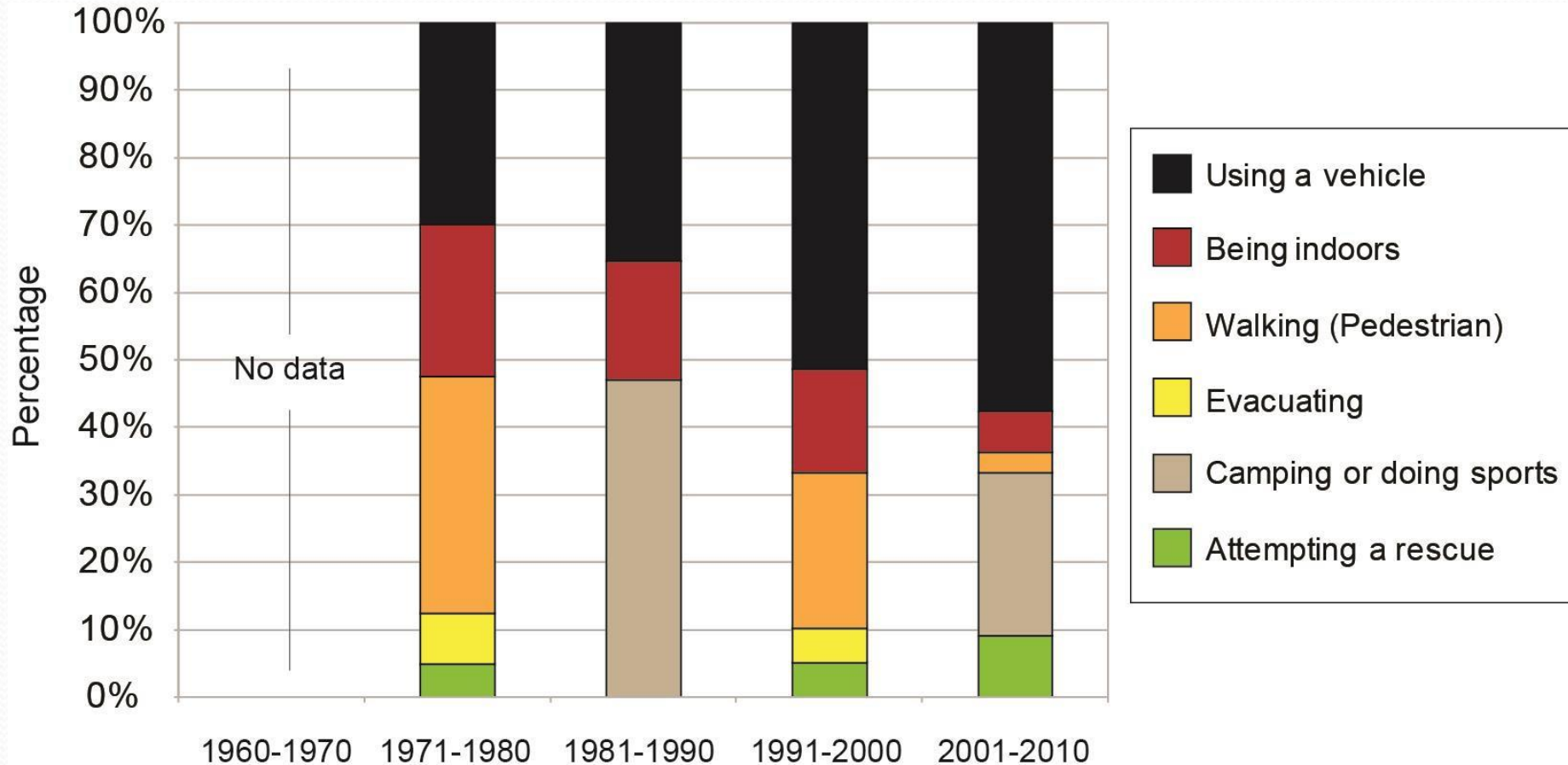
Μοντέλα προσομοίωσης
(Υδραυλική προσομοίωση)

Τα μοντέλα υδραυλικής προσομοίωσης, προσομοιώνουν την κίνηση του νερού κατά μήκος του ρέματος και του πλημμυρικού πεδίου, δημιουργώντας χάρτες με πληροφορίες όπως:

- την έκταση της πλημμύρας,
- το βάθος των πλημμυρικών υδάτων,
- την ταχύτητά των υδάτων
- Την πιθανότητα εκδήλωσης της πλημμύρας



Έκθεση της ανθρώπινης ζωής σε κίνδυνο



Αύξηση θανάτων σε αυτοκινητιστικά.
Σημαντική βελτίωση των υποδομών τις τελευταίες δεκαετίες

Πηγή: Diakakis M., Deligiannakis G. (2015) Flood fatalities in Greece: 1970- 2010. Journal of Flood Risk Management. Wiley.

Έκθεση της ανθρώπινης ζωής σε κίνδυνο



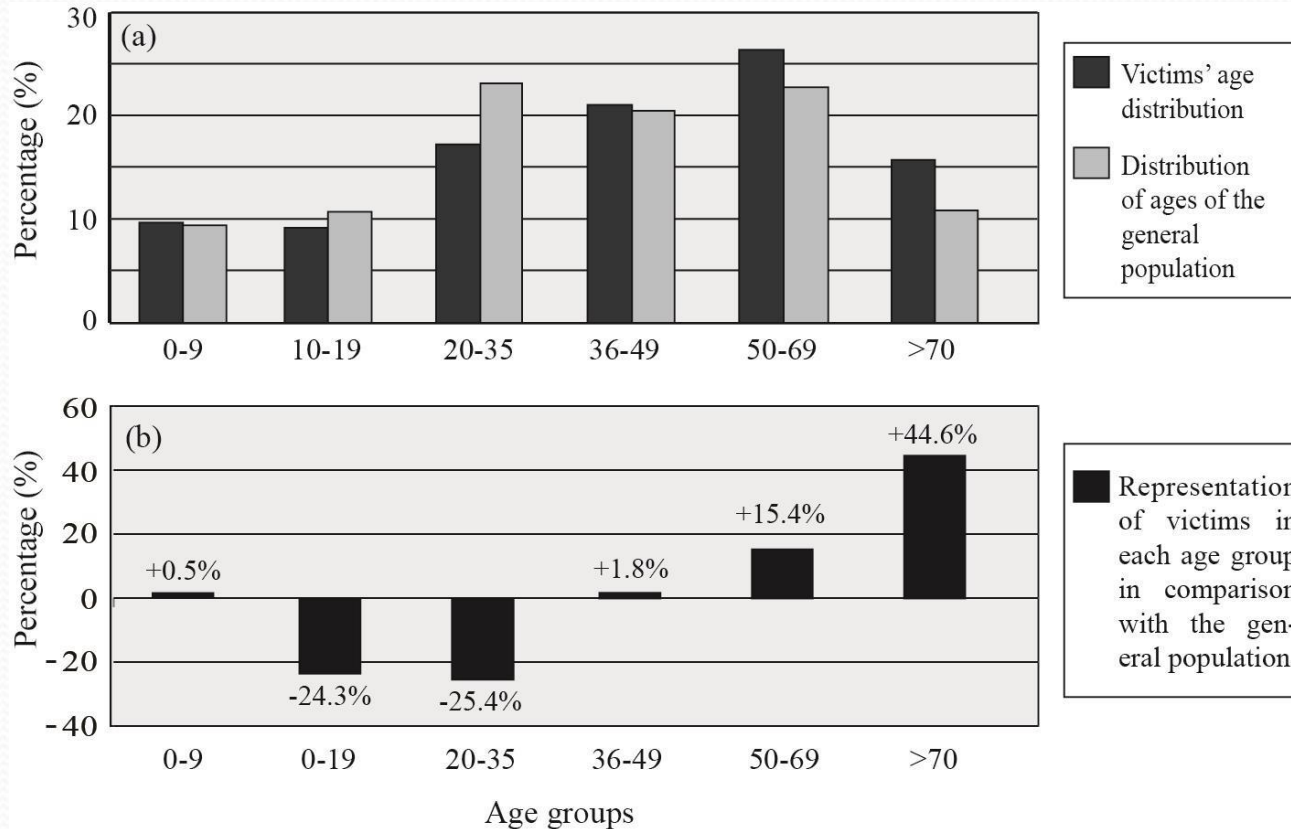
"Ό,τι απέμεινε από τό μόχθο μιιάς ολόκληρης ζωής... Τό σπίτι τό έσάφωσαν τά νερά, που παρέσυραν
έπιπρόντα της οικογενείας. Τό μόνο που έμεινε όρθιο μέσα σ' αυτόν τόν πίνακα της συμφοράς που
φεν ό φακόσ εις τόν ανοικτισμόν Μπουρνάξ, μιά κοβίλα μοδίστας...



Έκθεση της ανθρώπινης ζωής σε κίνδυνο



Έκθεση της ανθρώπινης ζωής σε κίνδυνο



Σχετικά με την ηλικία των θυμάτων: Στις μεγάλες ηλικίες παρατηρείται υπερ-εκπροσώπηση μεταξύ των θυμάτων πλημμυρών. Αυτό συμβαίνει λόγω της φυσικής αδυναμίας των ηλικιωμένων ανθρώπων να ξεφύγουν από καταστάσεις κινδύνου.

Πηγή: Diakakis M., Deligiannakis G. (2015) Flood fatalities in Greece: 1970- 2010. Journal of Flood Risk Management. Wiley.

Οδηγίες προστασίας

Προετοιμαστείτε

Αν κατοικείτε σε περιοχή που κατά το παρελθόν είχε προβλήματα με πλημμύρες

Σε περίπτωση που ενημερωθείτε για την εκδήλωση έντονης βροχόπτωσης στην περιοχή σας:

- Βεβαιωθείτε ότι τα φρεστιά έξω από το σπίτι σας δεν είναι φραγμένα και οι υδρορροές λειτουργούν κανονικά.
- Περιορίστε τις μετακινήσεις σας και αποφύγετε την εργασία και την παραμονή σε υπόγειους χώρους.

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Αν είστε μέσα σε κτίριο

- Εγκαταλείψτε υπόγειους χώρους και μετακινηθείτε σε ασφαλές υψηλό σημείο.

Αν βρίσκεστε σε ανοικτό χώρο

- Μην διασχίσετε χείμαρρο πεζή ή με αυτοκίνητο.
- Μείνετε μακριά από ηλεκτροφόρα καλώδια.
- Εγκαταλείψτε το αυτοκίνητό σας αν έχει ακινητοποιηθεί καθώς ενδέχεται να παρασυρθεί ή να πλημμυρίσει.
- Μην πλησιάζετε σε περιοχές όπου έχουν σημειωθεί καταστροφές.

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ

Αν βρίσκεστε σε ανοικτό χώρο

- Μείνετε μακριά από περιοχές που έχουν πλημμυρίσει ή είναι επικίνδυνες να ξεναπλημμυρίσουν τις επόμενες ώρες.
- η πλημμύρα ενδέχεται να έχει μεταβάλει τα χαρακτηριστικά γνώριμων περιοχών και τα νερά να έχουν παρασύρει μέρη του δρόμου, των πεζοδρομίων κλπ.
- εγκυμονούν κινδύνους από σπασμένα αυτοσπρώματα, περιοχές με επικίνδυνη κλίση, λασπαροίς κλπ.
- τα νερά ενδέχεται να είναι μολυσμένα αν έχουν παρασύρει μαζί τους απορρίμματα, αντικείμενα και νεκρά ζώα.
- Προσέξτε να μην εμποδίζετε τα συνεργεία δόμησης.
 - Μην πλησιάζετε σε περιοχές που έχουν σημειωθεί καταστροφές και πτώσεις βράχων.
 - Ελέγξτε αν το σπίτι ή ο χώρος εργασίας σας κινδυνεύει από πτώση βράχων.

Αν πρέπει οπωσδήποτε να βαδίσετε ή να οδηγήσετε σε περιοχές που έχουν πλημμυρίσει

- Προσπαθήστε να βρείτε σταθερό έδαφος.
- Αποφύγετε νερά που ρέουν.
- Αν βρεθείτε μπροστά σε δρόμο που έχει πλημμυρίσει σταματήστε και αλλάξτε κατεύθυνση.
- Αποφύγετε τα λεηλάζοντα νερά. Ενδέχεται να αποτελέσουν καλούς αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος καθώς κρύβουν υπόγεια καλώδια ή διαρραές από εγκαταστάσεις.
- Ακολουθείστε πιστά τις οδηγίες των αρμόδιων Αρχών.

ΤΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΖΗΜΙΩΝ

Πριν αρχίσετε τις διαδικασίες αποκατάστασης

- Θυμηθείτε ότι οι κίνδυνοι από την πλημμύρα δεν υποχωρούν αμέσως μετά την απόσυρση των υδάτων.
- Βεβαιωθείτε από τις Αρχές ότι η περιοχή που βρίσκεται το σπίτι ή ο χώρος εργασίας σας είναι πλέον ασφαλής και κατόπιν επιστρέψτε σε αυτήν ειδικά αν έχει προηγηθεί εκκένωση.
- Κλείστε την τροφοδοσία του ηλεκτρικού ρεύματός, ακόμα και αν στην περιοχή σας έχει διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Κλείστε την παροχή νερού, για το ενδεχόμενο βλάβης στο δίκτυο ύδρευσης.

Για να εξετάσετε ένα κτίριο που έχει πλημμυρίσει

- Φορέστε κλειστά παπούτσια ώστε να αποφύγετε τραυματισμούς από αντικείμενα ή ανιμαλίες στο έδαφος που κρύβουν τα νερά.
- Εξετάστε τους τοίχους, τις πόρτες, τις σκάλες και τα παράθυρα.
- Εξετάστε τα δίκτυα του ηλεκτρικού ρεύματος, ύδρευσης και αποχέτευσης.

ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ



Οδηγίες προστασίας



Οδηγίες προστασίας



<https://www.youtube.com/watch?v=l1RXCTXmdlo>

Οδηγίες προστασίας

ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΤΕΙΤΕ

Αν κατοικείτε σε περιοχή που κατά το παρελθόν είχε προβλήματα με πλημμύρες.

- Σε περίπτωση που ενημερωθείτε για την εκδήλωση έντονης βροχόπτωσης στην περιοχή σας:
- Βεβαιωθείτε ότι τα φρεάτια έξω από το σπίτι σας δεν είναι φραγμένα και οι υδρορροές λειτουργούν κανονικά.
- Περιορίστε τις μετακινήσεις σας και αποφύγετε την εργασία και την παραμονή σε υπόγειους χώρους.

<https://www.civilprotection.gr/el/plimmyres>

Οδηγίες προστασίας

ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ

Αν είστε μέσα σε κτίριο

- Εγκαταλείψτε υπόγειους χώρους και μετακινηθείτε σε ασφαλές υψηλό σημείο.

Αν βρίσκεστε σε ανοικτό χώρο

- Μην διασχίσετε χείμαρρο πεζή ή με αυτοκίνητο.
- Μείνετε μακριά από ηλεκτροφόρα καλώδια.
- Εγκαταλείψτε το αυτοκίνητό σας αν έχει ακινητοποιηθεί καθώς ενδέχεται να παρασυρθεί ή να πλημμυρίσει.
- Μην πλησιάζετε σε περιοχές όπου έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις.

<https://www.civilprotection.gr/el/plimmyres>

Οδηγίες προστασίας

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ

Αν βρίσκεστε σε ανοικτό χώρο

- Μείνετε μακριά από περιοχές που έχουν πλημμυρίσει ή είναι επικίνδυνες να ξαναπλημμυρίσουν τις επόμενες ώρες.
 - η πλημμύρα ενδέχεται να έχει μεταβάλει τα χαρακτηριστικά γνώριμων περιοχών και τα νερά να έχουν παρασύρει μέρη του δρόμου, των πεζοδρομίων κλπ.
 - εγκυμονούν κίνδυνοι από σπασμένα οδοστρώματα, περιοχές με επικίνδυνη κλίση, λασποροές κλπ.
 - τα νερά ενδέχεται να είναι μολυσμένα αν έχουν παρασύρει μαζί τους απορρίμματα, αντικείμενα και νεκρά ζώα.
- Προσέξτε να μην εμποδίζετε τα συνεργεία διάσωσης.
- Μην πλησιάζετε σε περιοχές που έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις και πτώσεις βράχων.
- Ελέγξτε αν το σπίτι ή ο χώρος εργασίας σας κινδυνεύει από πτώση βράχων.

<https://www.civilprotection.gr/el/plimmyres>

Οδηγίες προστασίας

ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΜΜΥΡΑ

Αν πρέπει οπωσδήποτε να βαδίσετε ή να οδηγήσετε σε περιοχές που έχουν πλημμυρίσει

- Προσπαθήστε να βρείτε σταθερό έδαφος.
- Αποφύγετε νερά που ρέουν.
- Αν βρεθείτε μπροστά σε δρόμο που έχει πλημμυρίσει σταματήστε και αλλάξτε κατεύθυνση.
- Αποφύγετε τα λιμνάζοντα νερά. Ενδέχεται να αποτελέσουν καλούς αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος καθώς κρύβουν υπόγεια καλώδια ή διαρροές από εγκαταστάσεις.
- Ακολουθείστε πιστά τις οδηγίες των αρμόδιων Αρχών.

<https://www.civilprotection.gr/el/plimmyres>

Οδηγίες προστασίας

ΤΙ ΝΑ ΚΑΝΕΤΕ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΖΗΜΙΩΝ

Πριν αρχίσετε τις διαδικασίες αποκατάστασης

- Θυμηθείτε ότι οι κίνδυνοι από την πλημμύρα δεν υποχωρούν αμέσως μετά την απόσυρση των υδάτων.
- Βεβαιωθείτε από τις Αρχές ότι η περιοχή που βρίσκεται το σπίτι ή ο χώρος εργασίας σας είναι πλέον ασφαλής και κατόπιν επιστρέψτε σε αυτήν ειδικά αν έχει προηγηθεί εκκένωση.
- Κλείστε την τροφοδοσία του ηλεκτρικού ρεύματος, ακόμα και αν στην περιοχή σας έχει διακοπεί το ηλεκτρικό ρεύμα.
- Κλείστε την παροχή νερού, για το ενδεχόμενο βλάβης στο δίκτυο ύδρευσης.

Για να εξετάσετε ένα κτίριο που έχει πλημμυρίσει

- Φορέστε κλειστά παπούτσια ώστε να αποφύγετε τραυματισμούς από αντικείμενα ή ανωμαλίες στο έδαφος που κρύβουν τα νερά.
- Εξετάστε τους τοίχους, τις πόρτες, τις σκάλες και τα παράθυρα.
- Εξετάστε τα δίκτυα του ηλεκτρικού ρεύματος, ύδρευσης και αποχέτευσης.

<https://www.civilprotection.gr/el/plimmyres>

Οδηγίες προστασίας Ταξιδεύετε σε χώρα της Ε.Ε; σε **ΕΚΤΑΚΤΗ ΑΝΑΓΚΗ**

Καλέστε

112

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΑΝΑΓΚΗΣ



Λειτουργεί
σε όλα τα κράτη-μέλη
της Ε.Ε.

ΧΩΡΙΣ ΧΡΕΩΣΗ

- ✓ Σας συνδέει με τις υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης της χώρας που βρίσκεστε
- ✓ Από σταθερό, κινητό, δημόσια τηλεφωνική συσκευή
- ✓ Με δυνατότητα εντοπισμού της θέσης του καλούντος

ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ
www.civilprotection.gr
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΤΑΞΗΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ



Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)



INSTITUTE OF
MARINE BIOLOGICAL RESOURCES
AND INLAND WATERS



Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)



Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)



0 sec

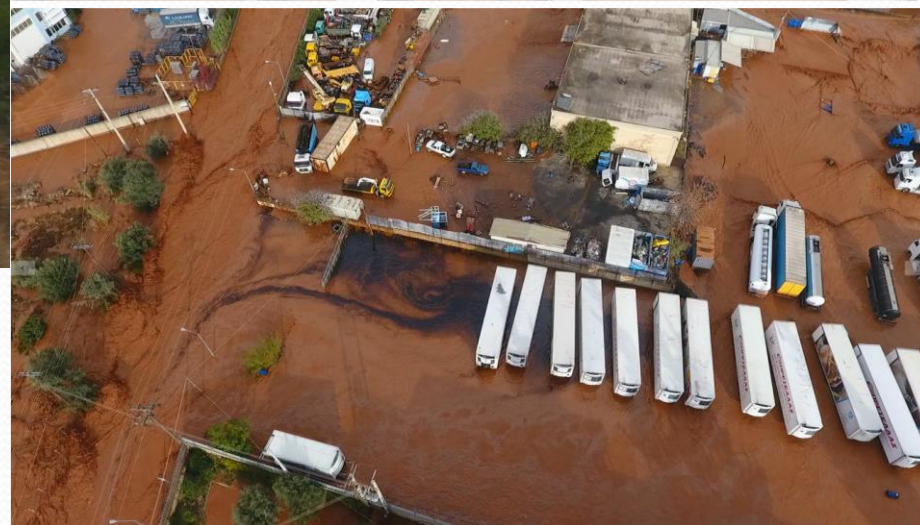


07 sec



12 sec

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)



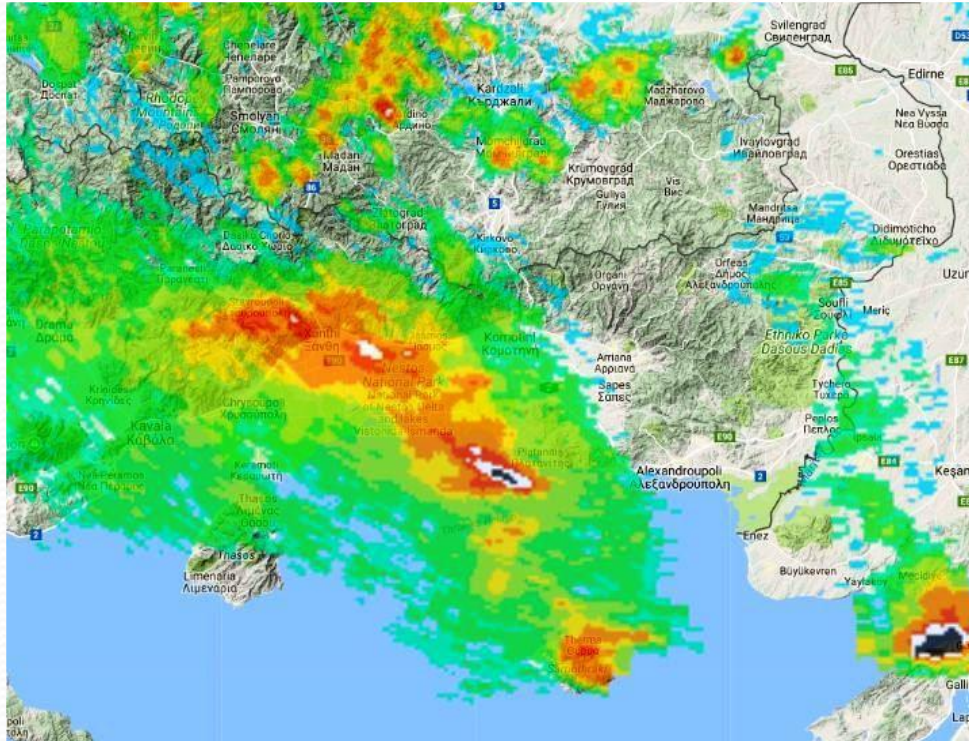
Στοιχεία Ρύπανσης

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

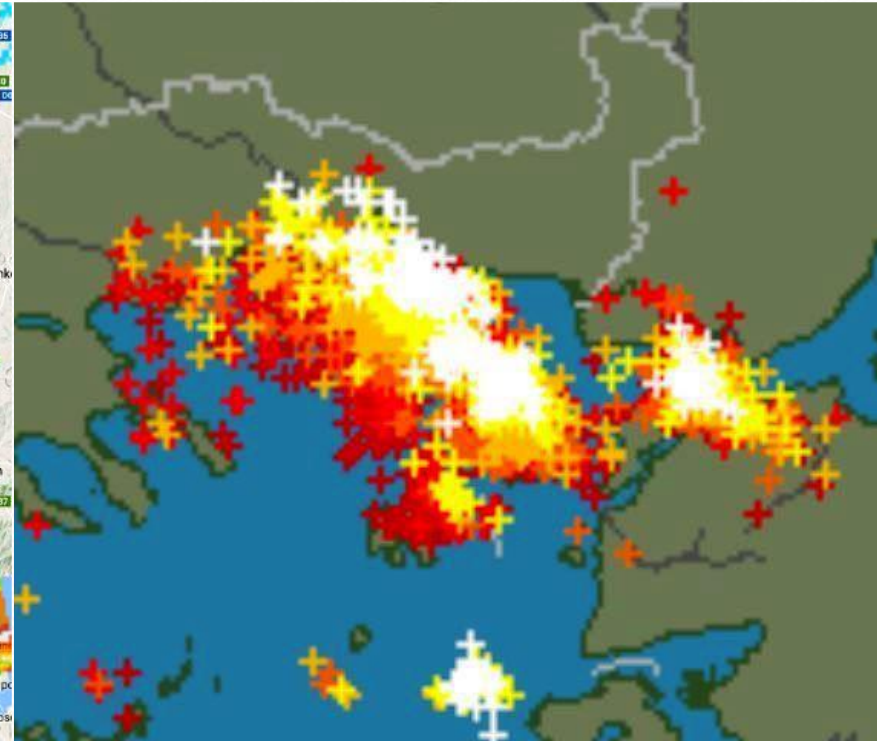


Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Η περίπτωση της Σαμοθράκης - 25/9/2017



(Πηγή : <https://xanthi2.gr/wp-content/uploads/2017/09/kataigida-radar-thraki.jpg>)



(Πηγή : <https://xanthi2.gr/wp-content/uploads/2017/09/kataigides-thraki-keravnoi.jpg>)

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Η περίπτωση της Σαμοθράκης - 25/9/2017



(Πηγή : <http://www.aftodioikisi.gr/koinonia/samothraki-eikones-katastrofis-apo-tin-plimmira-ereipio-dimarxeio-fotovinteo/>, 08/02/2018)



Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Η περίπτωση της Σαμοθράκης - 25/9/2017



(Πηγή: <https://www.protothema.gr/greece/article/716842/plimmures-katolisthiseis-kai-apokleismeni-dromoi-apo-tin-kataigida-stin-samothraki/>)

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Η περίπτωση της Σαμοθράκης - 25/9/2017



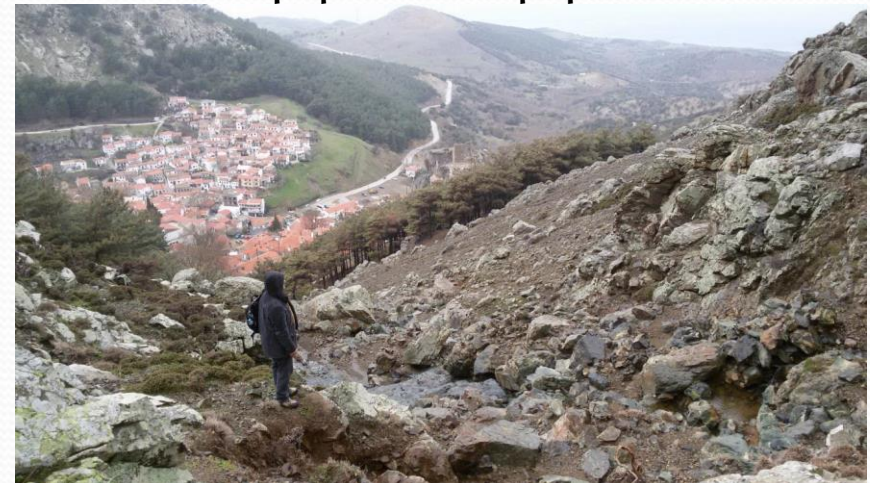
Το ρέμα Κοκκινοφουστάνου



Το ρέμα Κακιά μεριά

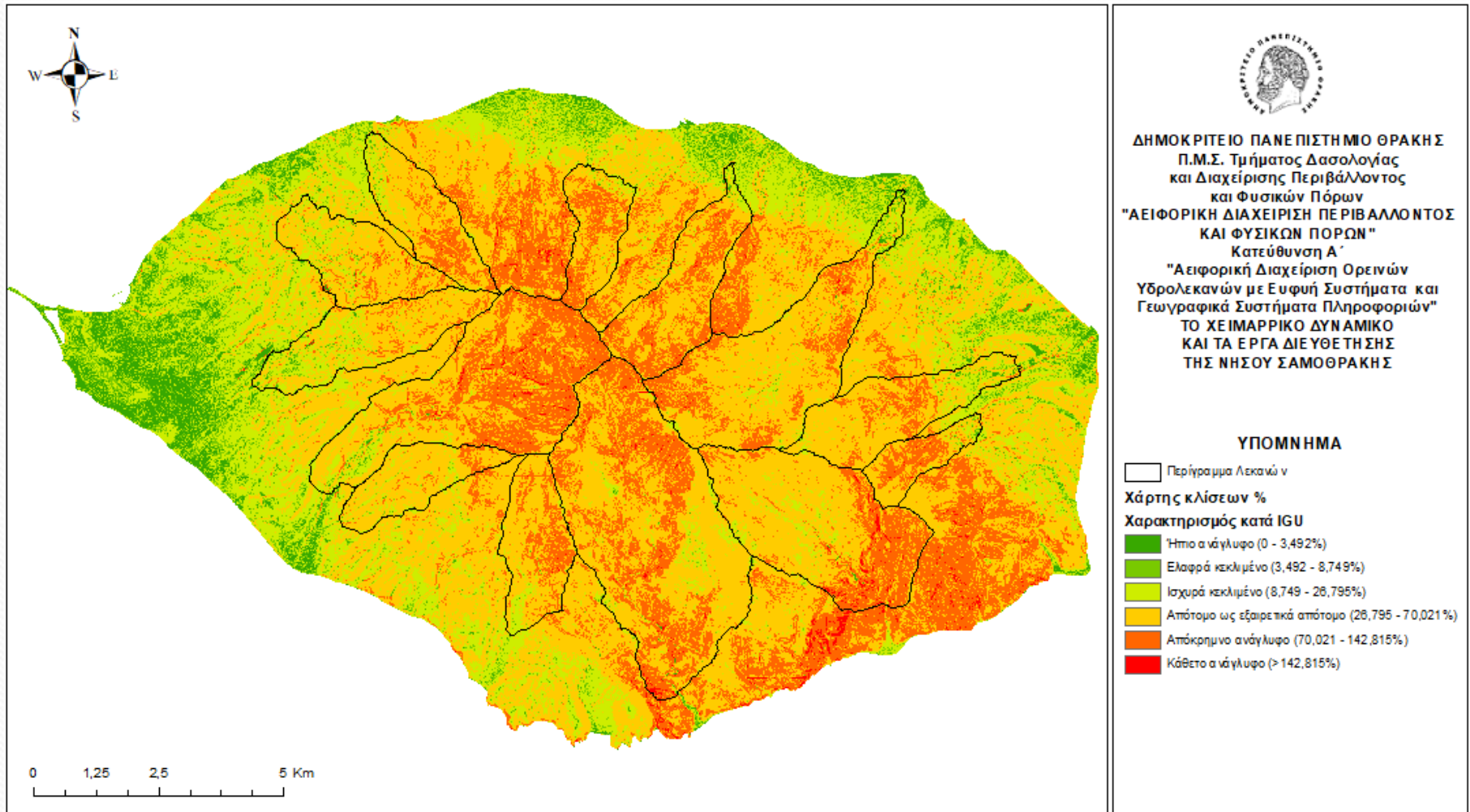


Το ρέμα Καμάρα



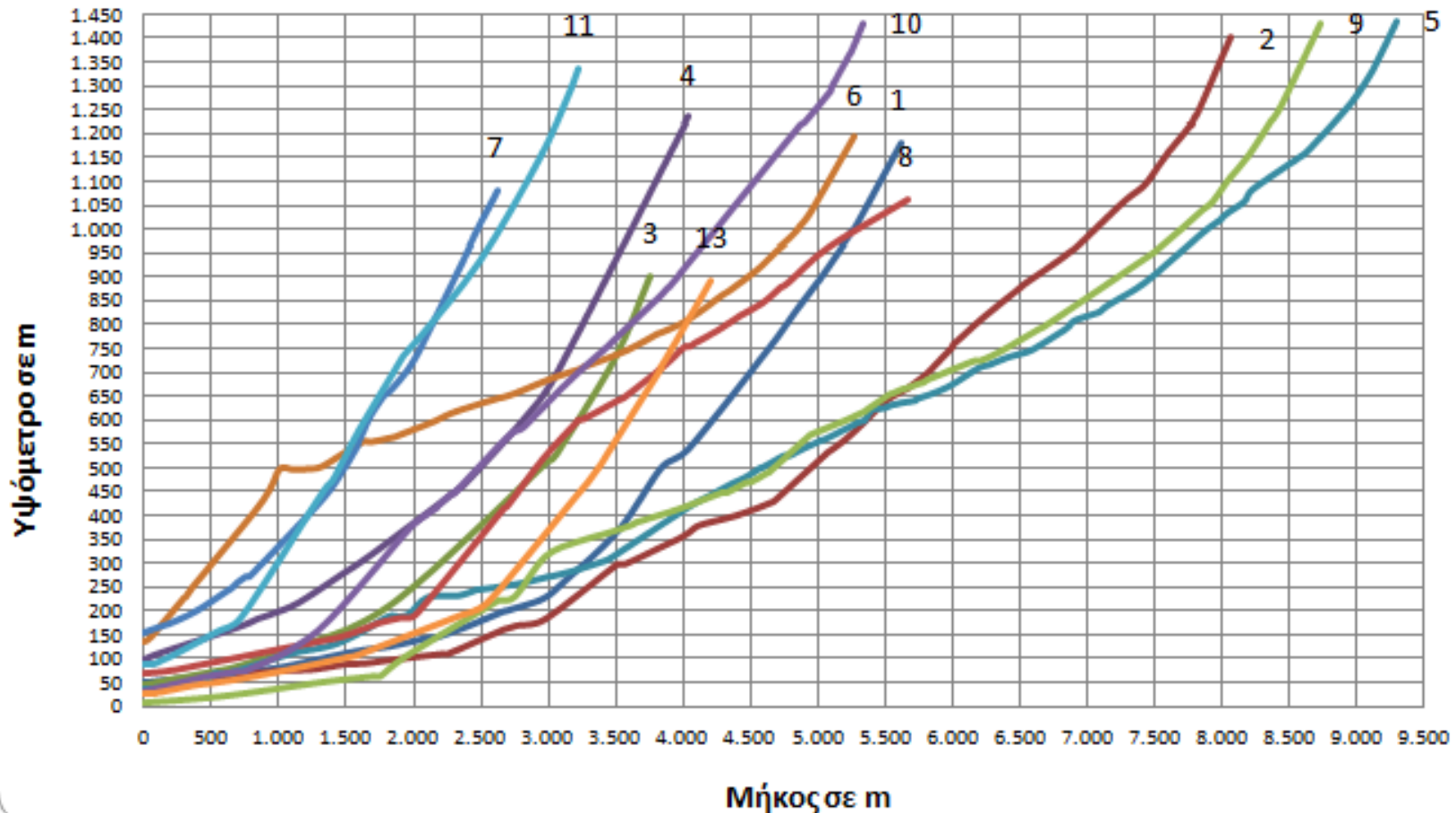
Κοίτη του ρέματος Καμάρα

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

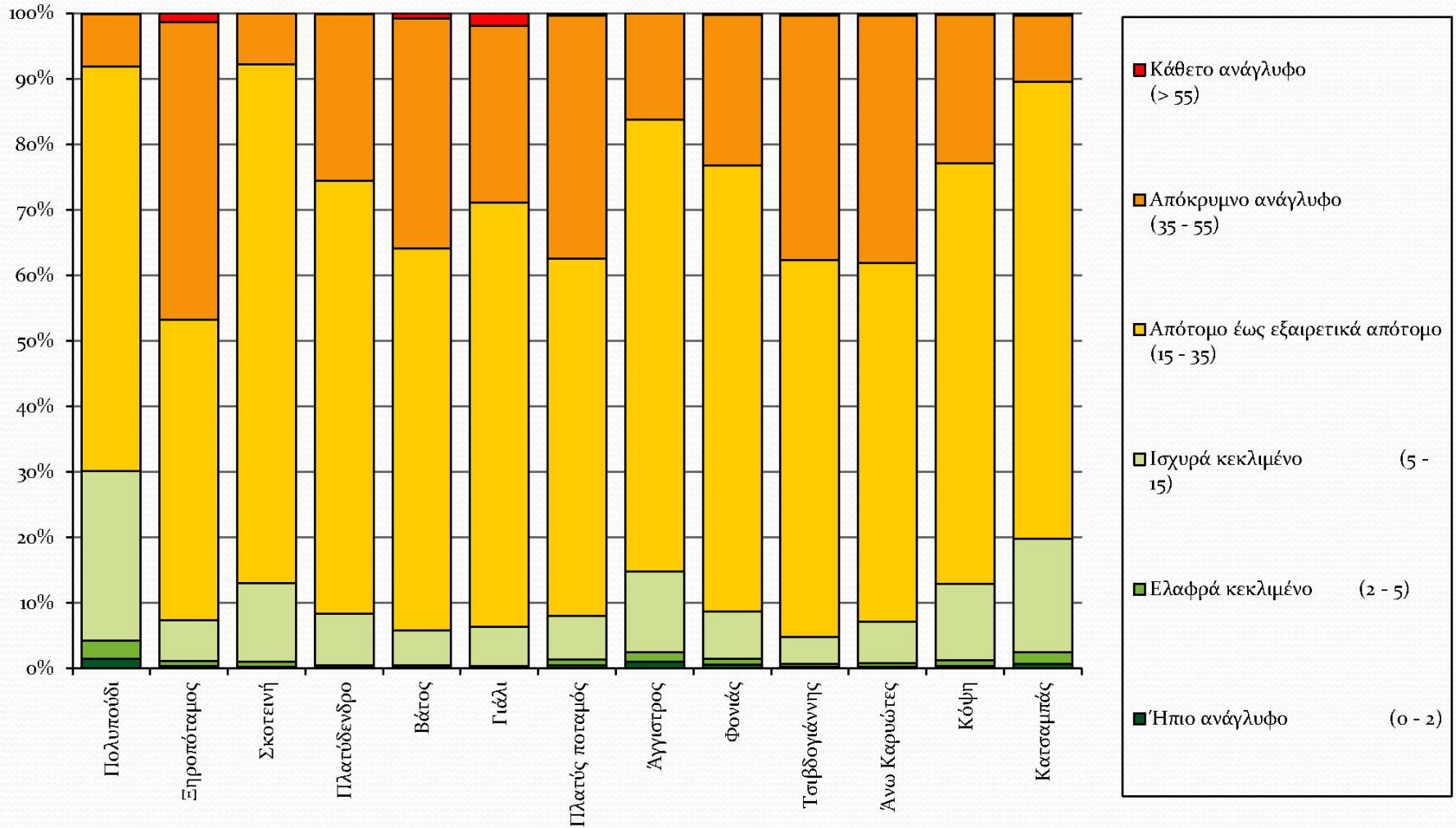


Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Μηκοτομή της κεντρικής κοίτης των 13^{ων} κυριότερων λεκανών απορροής της Νήσου Σαμοθράκης



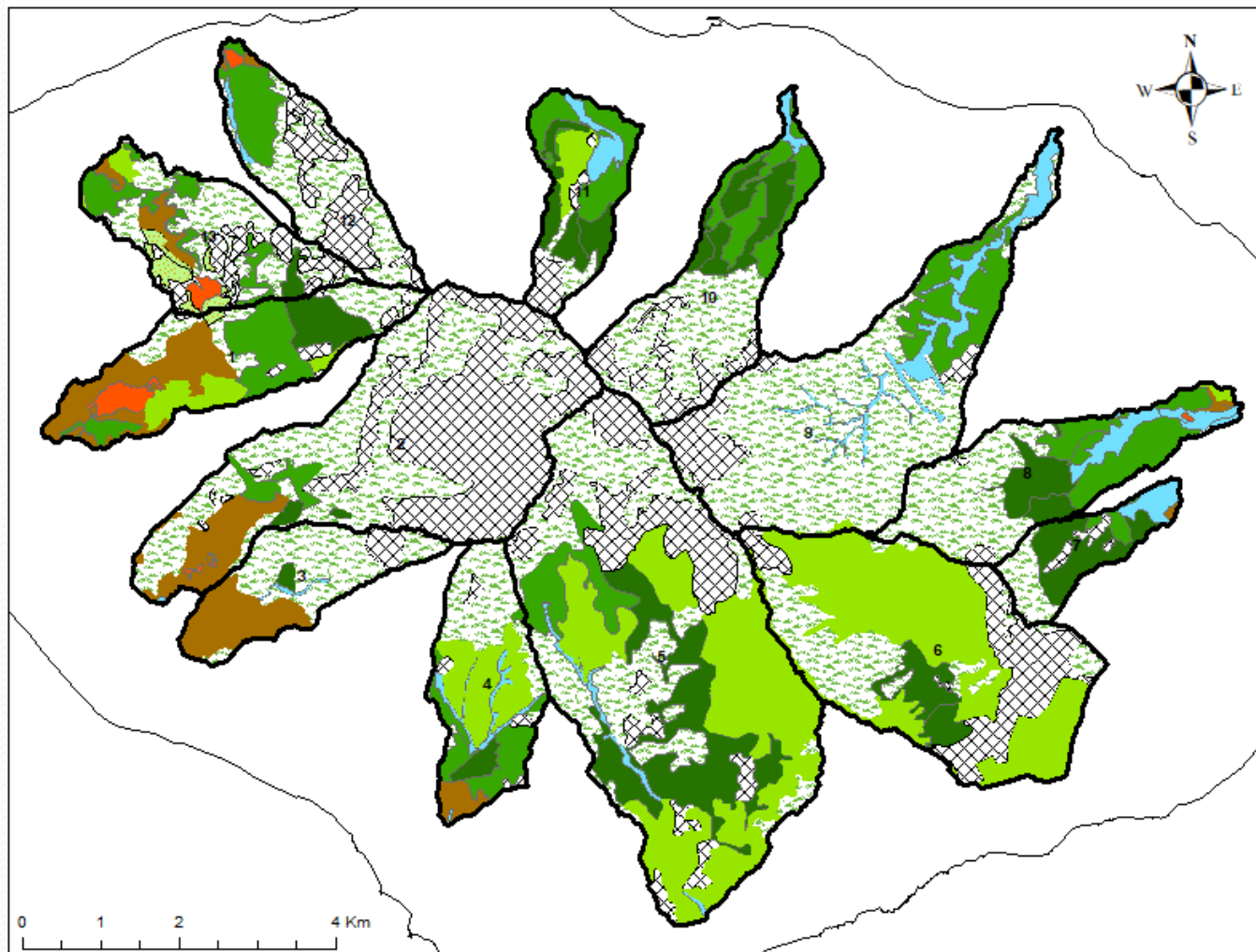
Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)



Συγκριτικό διάγραμμα επικρατέστερων κλίσεων των λεκανών απορροής.

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ ΓΗΣ













ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
Π.Μ.Σ. Τμήματος Δασολογίας
και Διαχείρισης Περιβάλλοντος
και Φυσικών Πόρων
"ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ"
Κατεύθυνση Α'
"Αειφορική Διαχείριση Ορεινών
Υδρολεκανών με Ευφυή Συστήματα και
Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών"
ΤΟ ΧΕΙΜΑΡΡΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ
ΚΑΙ ΤΑ ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ
ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

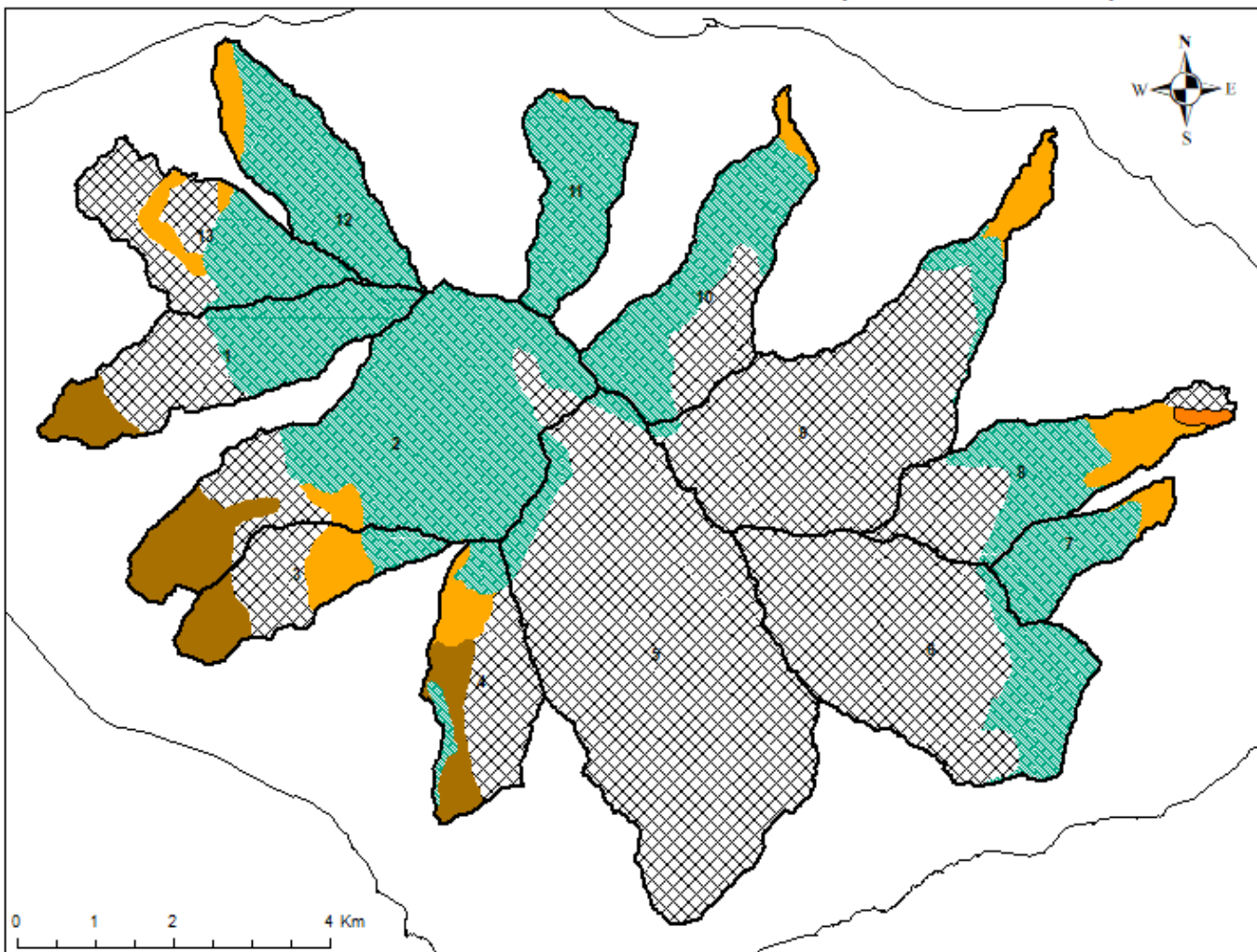
Κάλυψη γης Intersect

Είδος κάλυψης γης

-  Άγονα
-  Οικισμοί
-  Γεωργ. καλλιέργειες
-  Λιβάδια, αραιά ξυλ. βλάστηση
-  Αραιοί Θάμνοι
-  Πυκνοί Θάμνοι
-  Δρύς
-  Παραποτάμια βλάστηση
-  Πεύκη Τραχεία
-  Περίγραμμα Λεκανών

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)







ΧΑΡΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΜΗΤΡΙΚΟ ΥΛΙΚΟ)



ΔΗΜΟΚΡΙΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
 Π.Μ.Σ. Τμήματος Δασολογίας
 και Διαχείρισης Περιβάλλοντος
 και Φυσικών Πόρων
 "ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
 ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ"
 Κατεύθυνση Α'
 "Αειφορική Διαχείριση Ορεινών
 Υδρολεκανών με Ευφυή Συστήματα και
 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών"
 ΤΟ ΧΕΙΜΑΡΡΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ
 ΚΑΙ ΤΑ ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ
 ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ

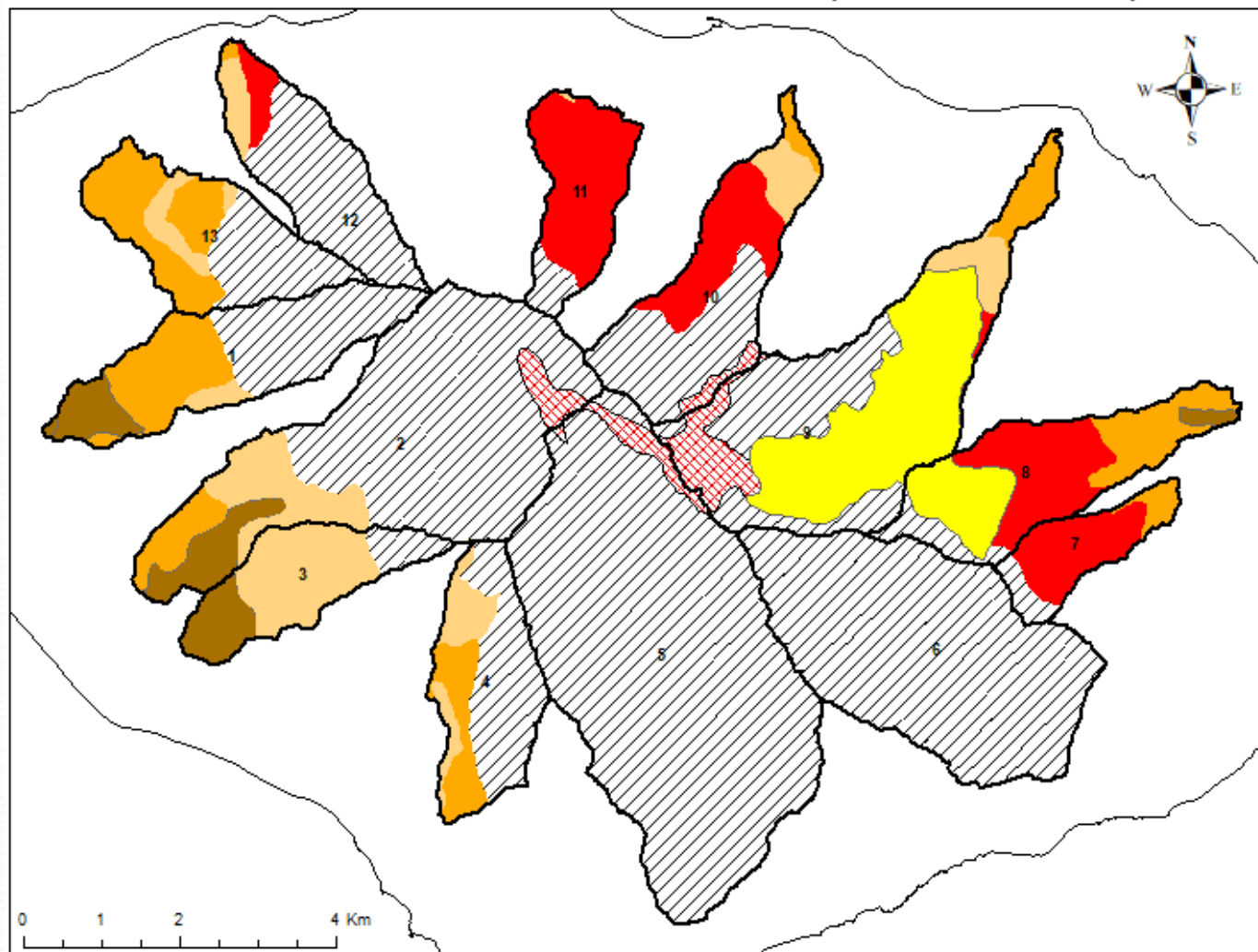
ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Μητρικό υλικό

-  Τριτογενείς αποθέσεις
-  Κώνοι αποθέσεων
-  Κολλούβια περιδοτιτών
-  Περιδοτίτες
-  Γρανίτες
-  Περίγραμμα Λεκανών

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

ΧΑΡΤΗΣ ΓΑΙΩΝ (ΒΑΘΟΣ ΕΔΑΦΟΥΣ)











ΔΗΜΟΚΡΑΤΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΡΑΚΗΣ
 Π.Μ.Σ. Τμήματος Δασολογίας
 και Διαχείρισης Περιβάλλοντος
 και Φυσικών Πόρων
 "ΑΕΙΦΟΡΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
 ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ"
 Κατεύθυνση Α'
 "Αειφορική Διαχείριση Ορεινών
 Υδρολεκανών με Ευφυή Συστήματα και
 Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών"
 ΤΟ ΧΕΙΜΑΡΡΙΚΟ ΔΥΝΑΜΙΚΟ
 ΚΑΙ ΤΑ ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ
 ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΑΜΟΘΡΑΚΗΣ

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Χάρτης Γαιών

Βάθος εδάφους

-  Βαθύ
-  Βαθύ και αβαθές
-  Αβαθές και βαθύ
-  Αβαθές
-  Αβαθές και βράχος
-  Βράχος και αβαθές
-  Βράχος
-  Περίγραμμα Λεκανών

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Προτάσεις

1. Βιοτεχνικά έργα και κατάλληλος δασοκομικός σχεδιασμός για την ανόρθωση των υποβαθμισμένων δασών και δασικών εκτάσεων, τόσο στις κοίτες και στις εστίες παραγωγής φερτών υλών όσο και στην ευρύτερη επιφάνεια των λεκανών απορροής, με **αναδασώσεις όπου αυτό είναι δυνατόν**.
2. Γεωτεχνικά έργα σταθεροποίησης των εδαφών, κυρίως με **χωματουργικές εργασίες** (βαθμιδώσεις, διανοίξεις τάφρων, αποξέσεις πρανών κλπ), έργα αποστράγγισης, κατασκευές από νεκρό ή ζωντανό φυτικό υλικό (**κλαδοπλέγματα, κλαδοστρώματα, φακελώματα κλπ**) και **μικρά τεχνικά έργα υποστήριξης ασταθών εδαφών από ξηρολιθοδομές**, κυρίως εντός των απότομων πρανών των κοιτών των χειμάρρων που εμφανίζουν διαβρώσεις και ολισθήσεις, για την συγκράτηση του εδάφους και την μείωση της παραγωγής φερτών υλών. Τέτοια έργα θα πρέπει να κατασκευαστούν εκτός άλλων θέσεων και στα πρανή του Ξηροπόταμου.

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Προτάσεις

3. Δημιουργία διαφόρων **υδραυλικών τεχνικών έργων**, με την **κατασκευή φραγμάτων διαφόρου μεγέθους στις κοίτες των κύριων και των μικρότερων κλάδων**, με σκοπό τη στερέωση των κοιτών, τη συγκράτηση ή διαλογή φερτών υλών, την αποτροπή ολισθήσεων, την μείωση της ταχύτητας ροής, την επίτευξη της κατάλληλης κλίσης αντιστάθμισης, την ανάσχεση πλημμυρικών αιχμών, την απόληψη ή ταμίευση νερού κλπ. Όπου είναι απαραίτητο θα πρέπει να κατασκευαστούν και έργα που διατάσσονται παράλληλα στη ροή του νερού (αναχώματα, επενδύσεις, κλπ) καθώς και κάθε άλλο υδραυλικό δομικό ή μη έργο (δεξαμενές, απόθεσης, εκτροπές, υδαταγωγοί κλπ).

Στις ορεινές κοίτες των χειμάρρων θα πρέπει να κατασκευαστούν **φράγματα φράγματα διαλογής και συγκράτησης φερτών υλών** όπου θα οριοθετηθούν και να εγκιβωτισθούν με παράλληλους τοίχους τα πρηνή του για την διόδευση της πλημμυρικής αιχμής του.

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Προτάσεις

4. Στα ανάντη του οικισμού της χώρας θα πρέπει να εξεταστεί η **εκτροπή του ρέματος** της Καμάρας, που διασχίζει υπόγεια τον οικισμό και δημιούργησε τις καταστροφές του Σεπτεμβρίου του 2017, καθώς και η κατασκευή φραγμάτων διαλογής φερτών υλών εφόσον προηγηθούν φυτοκομικά και φυτοτεχνικά έργα στην λεκάνη απορροής του.

Πρέπει να αναφερθεί πως φυτοκομικά έργα έχουν μελετηθεί από την Δ/ση Αναδασώσεων Α.Μ.Θ., έχουν χρηματοδοτηθεί από το Πράσινο Ταμείο και βρίσκονται στην διαδικασία της δημοπράτησης, ενώ η εκτροπή του ρέματος και η κατασκευή φραγμάτων διαλογής έχουν τεράστιες τεχνικές δυσκολίες εξαιτίας του βραχώδους εδάφους, των κλίσεων που φτάνουν το 60%, των βράχων που "κρέμονται" πάνω από τον οικισμό, την αδυναμία πρόσβασης μηχανημάτων και την επικινδυνότητα, σε τέτοιο περιβάλλον, χρήσης εκρηκτικών υλών.

Η **κατασκευή λοιπόν φρακτών ανάσχεσης βραχοπτώσεων**, (με δίκτυ από συρματόσχοινα συνδεδεμένο με σφικτήρες, στύλους στήριξης, συνδέσμους και θεμελίωση) **είναι απαραίτητη για την προστασία του οικισμού** και ίσως θα μπορούσε να κατασκευαστεί μια σειρά τέτοιων φραχτών εντός της κοίτης του ρέματος, για την συγκράτηση μεγάλων τεμαχίων φερτών υλών που θα μπορούσαν να κλείσουν την είσοδο του οχετού στον οποίο εισέρχεται το ρέμα και διασχίζει υπόγεια τον οικισμό.

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Προτάσεις

Μείωση, έλεγχος, ή, αν είναι με κάποιο τρόπο δυνατό, ουσιαστική απαγόρευση της **βόσκησης**. Παραθέτονται τα μέτρα που προτείνει η Αναγνωριστική Έκθεση για την Σαμοθράκη (Δίκτυο Αειφόρων Νήσων «Δάφνη», 2011) και στα οποία συμφωνούν και άλλοι φορείς και κάτοικοι, χωρίς κανείς να κάνει κάτι προς αυτή την κατεύθυνση, λόγω των αντιδράσεων από τους κτηνοτρόφους, του ιδιοκτησιακού καθεστώτος που επικρατεί κλπ.. "Η βοσκοϊκανότητα θα πρέπει να εξισωθεί με τη βοσκοφόρτωση. Αν συμβεί αυτό θα αυξηθεί κατά πολύ η παραγωγικότητα των βοσκοτόπων και θα αναβαθμιστεί η ποιότητα της βοσκήσιμης ύλης. Προτείνεται να πραγματοποιείται προσχεδιασμένη βόσκηση με αναστολή για τέσσερις μήνες το χρόνο για την ανάκαμψη και αειφορία των λειμώνων. Την περίοδο αυτή να αγοράζεται καλής ποιότητας ζωοτροφή για τη σίτιση των ζώων. Να βελτιωθούν οι συνθήκες διαχείρισης των βοσκοτόπων. Να αποσυρθούν τα ηλικιωμένα και ασθενικά αιγοπρόβατα, ώστε τα υπόλοιπα να θρέφονται καλύτερα αυξάνοντας την παραγωγικότητά τους. Να γίνει εκσυγχρονισμός των εγκαταστάσεων μεταποίησης κτηνοτροφικών προϊόντων. Να πραγματοποιηθούν σεμινάρια εκπαίδευσης στους κτηνοτρόφους, για τους σύγχρονους τρόπους άσκησης της κτηνοτροφίας καθώς και τις τάσεις αυτής στο μέλλον. Να δοθούν οι αντίστοιχες αποζημιώσεις στους κτηνοτρόφους οι οποίες, σε συνδυασμό με τη βελτίωση της απόδοσης των ζώων που θα παραμείνουν, θα αυξήσουν το εισόδημά τους. Να γίνονται περιφράξεις εκτάσεων με περιοδικό χαρακτήρα για να ευνοηθεί η φυσική αναγέννηση. Απαραίτητη είναι η απομάκρυνση τουλάχιστον του 61% των αιγοπροβάτων. (Δίκτυο Αειφόρων Νήσων «Δάφνη», 2011)". **Θα πρέπει να τονιστεί ότι πρέπει να περιφραχθούν οι εκτάσεις των λεκανών απορροής στα ανάντη οικισμών όπως η Χώρα και να απαγορευθεί η βόσκηση**. Η περίφραξη είναι απαραίτητη, καθώς τα κασίκια βόσκουν ελεύθερα παντού και μεγάλος πληθυσμός τους ζει σε ημιάγρια κατάσταση.

Παραδείγματα αιφνίδιων πλημμυρών (flash floods)

Προτάσεις

Αποτελεσματική πρόληψη και άμμεση κατάσβεση των πυρκαγιών που εμφανίζονται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες. Συντήρηση των υπαρχόντων αντιπυρικών ζωνών και εξέταση της δημιουργίας νέων. Αποτελεσματική φύλαξη των καμένων περιοχών που κρίνονται αναδασωτέες και προστατεύονται από τα πρόβατα για 5 χρόνια ενώ από τα κατσίκια για 10 χρόνια.

Τα παραπάνω μέτρα κρίνονται απαραίτητα, για την αποτροπή φυσικών καταστροφών από τα χειμαρρικά φαινόμενα, αλλά και για την αποκατάσταση της οικολογικής ισορροπίας του νησιού που έχει καταστραφεί από την υπερβόσκηση. Η υλοποίησή τους συναντά πάρα πολλά προβλήματα καθώς:

- απαιτούνται αποφάσεις που συναντούν έντονες αντιδράσεις από μερίδα του πληθυσμού,
- απαιτούν μεγάλη χρηματοδότηση που στην παρούσα οικονομική συγκυρία είναι δύσκολο να βρεθεί,
- πρέπει να υλοποιηθούν σε πλαγιές, πρανή και κοίτες χειμάρρων, με απότομο έως κάθετο ανάγλυφο και σε έδαφος βραχώδες,
- δεν υπάρχει αναπτυγμένο δασικό οδικό δίκτυο, ενώ είναι εξαιρετικά δύσκολη και δαπανηρή η νέα διάνοιξή του.

**Ευχαριστώ πολύ για την
προσοχή σας!**