

Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο
Διημερίδα, Αθήνα 18-19/01/2019

‘Διαχείριση φυσικών καταστροφών: Προτεραιότητες, δικαιώματα, ευθύνες’

**Αντιπλημμυρικά έργα ή έλεγχοι χρήσεων γης
για την πρόληψη και αντιμετώπιση πλημμυρών;**

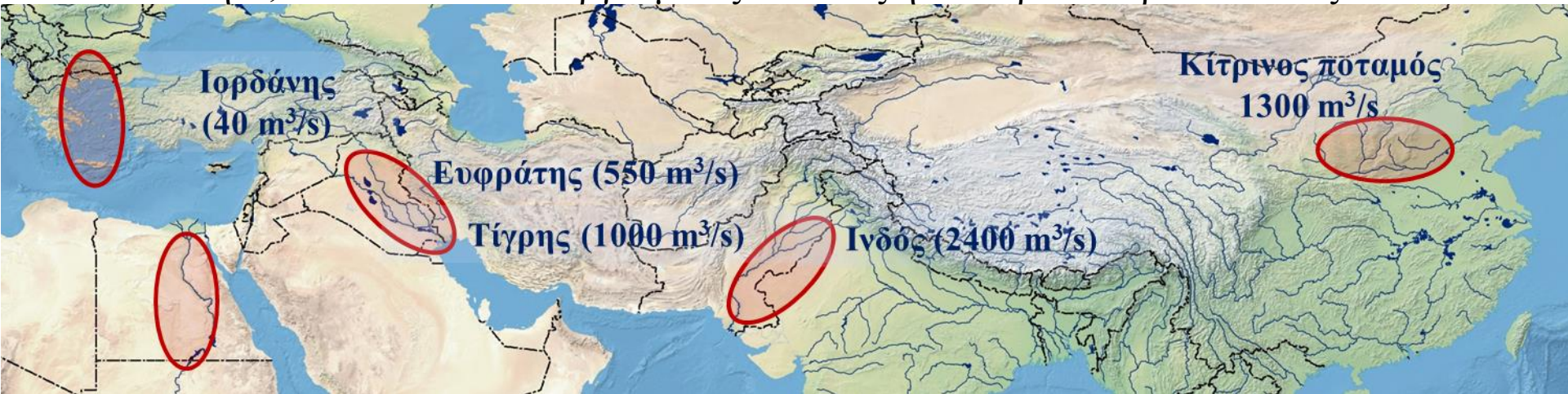


Νίκος Μαμάσης
Τομέας Υδατικών Πόρων και Περιβάλλοντος,
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών ΕΜΠ

Συνοπτική ιστορία των πλημμυρών

Οι περίπου 200 μύθοι για παγκόσμιο κατακλυσμό που υπάρχουν σε όλους τους πολιτισμούς πιθανότα συνδεόνται με το τέλος της τελευταίας παγετώδους περιόδου.

Οι θέσεις των πρώτων πολιτισμών είναι σε ξηρό και ζεστό κλίμα, ενώ οι περισσότερες εκμεταλλεύονται μεγάλα ποτάμια. Οι οικισμοί ήταν σε θέσεις με μικρή πλημμυρική επικινδυνότητα, αντίθετα οι καλλιεργούμενες εκτάσεις ήταν περισσότερο ευάλωτες.



Οι αρχαίες ελληνικές πόλεις δεν ήταν σε περιοχές ευάλωτες από πλημμύρες. Υπάρχουν έργα αποχέτευσης αστικών ομβρίων νερών, προστασίας των καλλιεργήσιμων εκτάσεων ακόμη και έργα αποστάγγισης λιμνών (για το τελευταίο υπάρχουν υπάρχον και σχετικοί μύθοι).

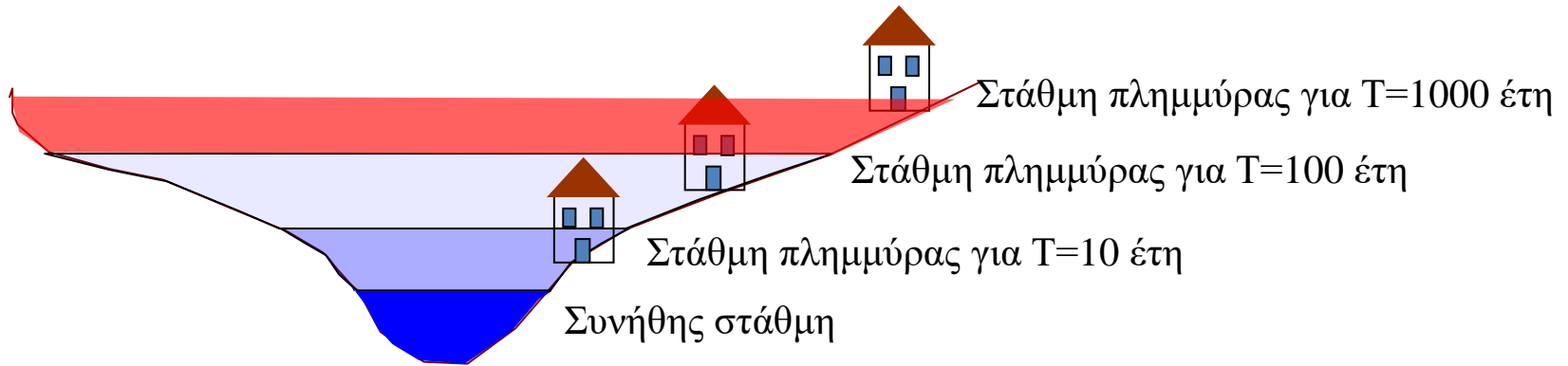
Ακόμη υπήρχε νομοθεσία που προέβλεπε πρόστιμο 1000 δραχμών για την προκλήση πλημμύρας μετά από επεμβάσεις στην κοίτη του ποταμού (Δημοσθένης, Προς Καλλικλέα περί Χωρίου Βλάβης)

Στην αρχαία ελληνική γραμματεία **δεν αναφέρονται πλημμύρες με ανθρώπινα θύματα.**

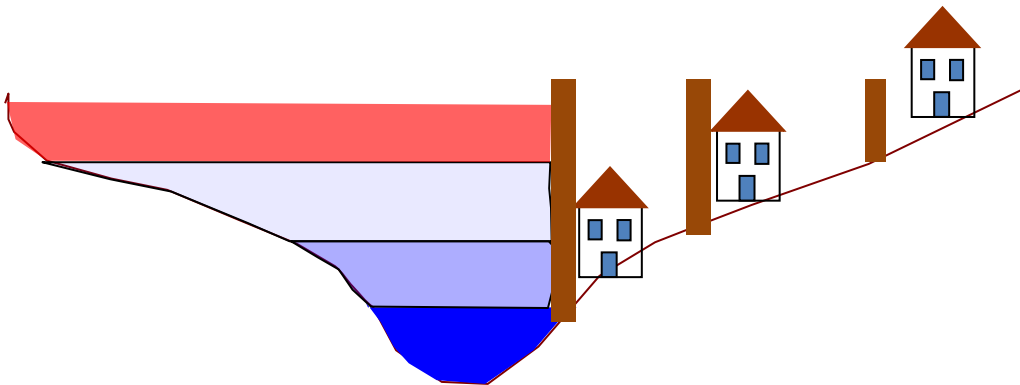
Χρήση πλημμυρικού πεδίου

Χρήση -> Πλημμύρα -> Αντιπλημμυρικά Έργα

Η επιλογή θέσης καθορίζει το επίπεδο κινδύνου



Το μέγεθος των αντιπλημμυρικών έργων συνδέεται με το επίπεδο κινδύνου



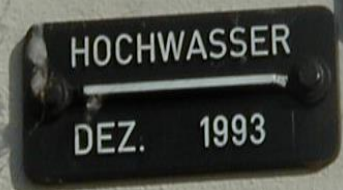
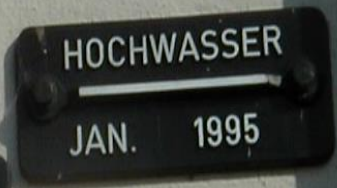
Πόσο ευάλωτες χρήσεις;

Μια φορά στα 100 έτη μπορεί να σημαίνει
κάθε 14 μήνες

Τχνη πλημμύρας σε κτήρια της Κολωνίας

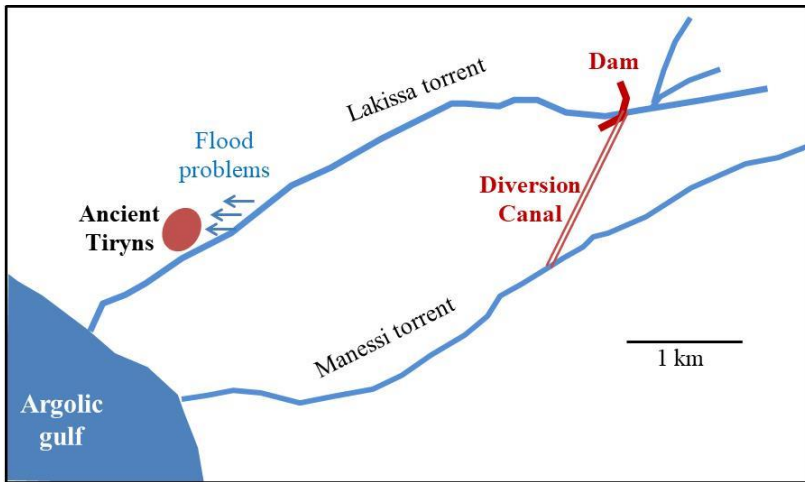
Πηγή: *Early Warning Systems in the Framework of the
Cologne Flood Protection Scheme,
Stadtentwässerungs-betriebe Köln, AoR*

1882 → 12/1993 → 1/1995

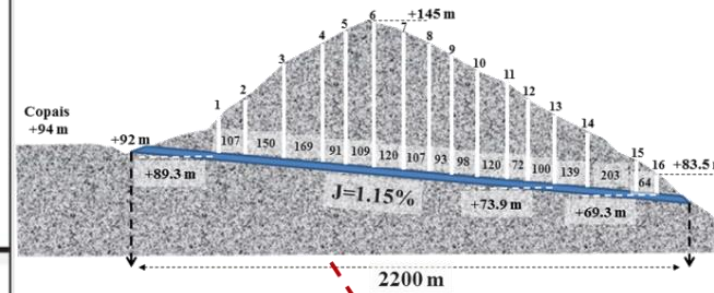
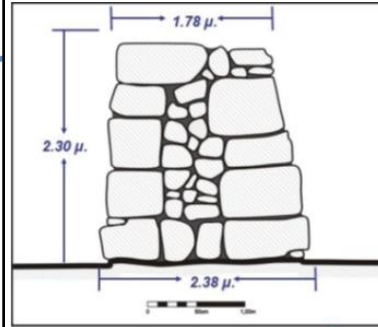


Αντιπλημμυρικά έργα στην αρχαία Ελλάδα

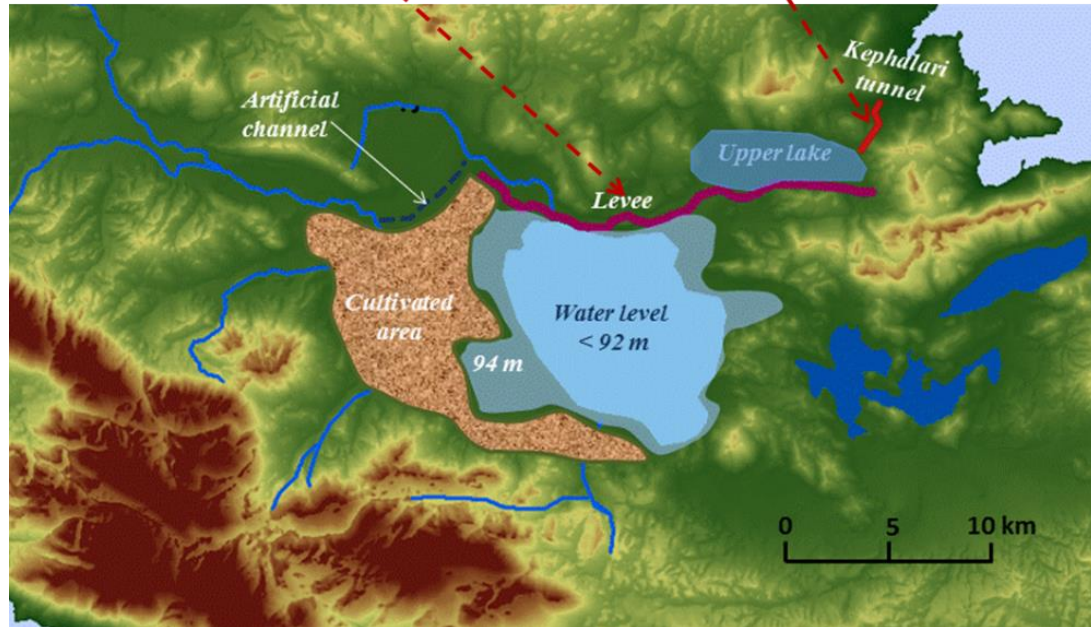
Προστασία αρχαίας Τύρινθας



Αποστράγγιση Κοπαΐδας



Φράγμα Αλυζίας

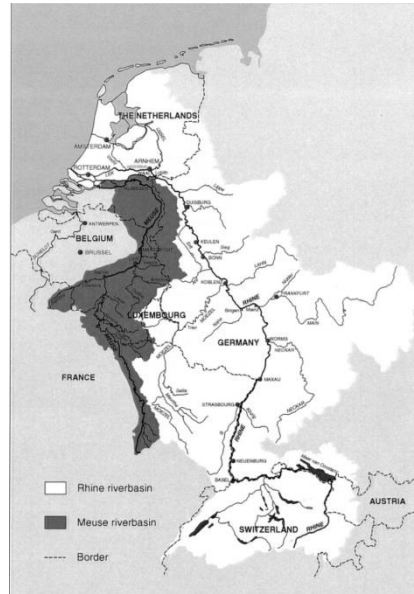
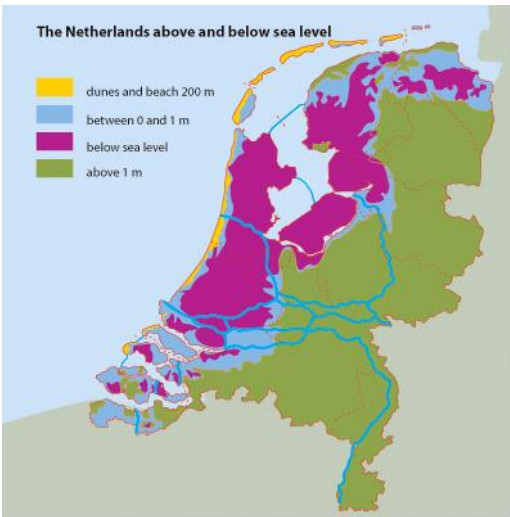


Το φράγμα κατασκευάστηκε κατά την κλασική περίοδο για να προστατεύει την κατάντη πεδιάδα από πλημμύρες και φερτά.

Χώρες σε πλημμυρικά πεδία

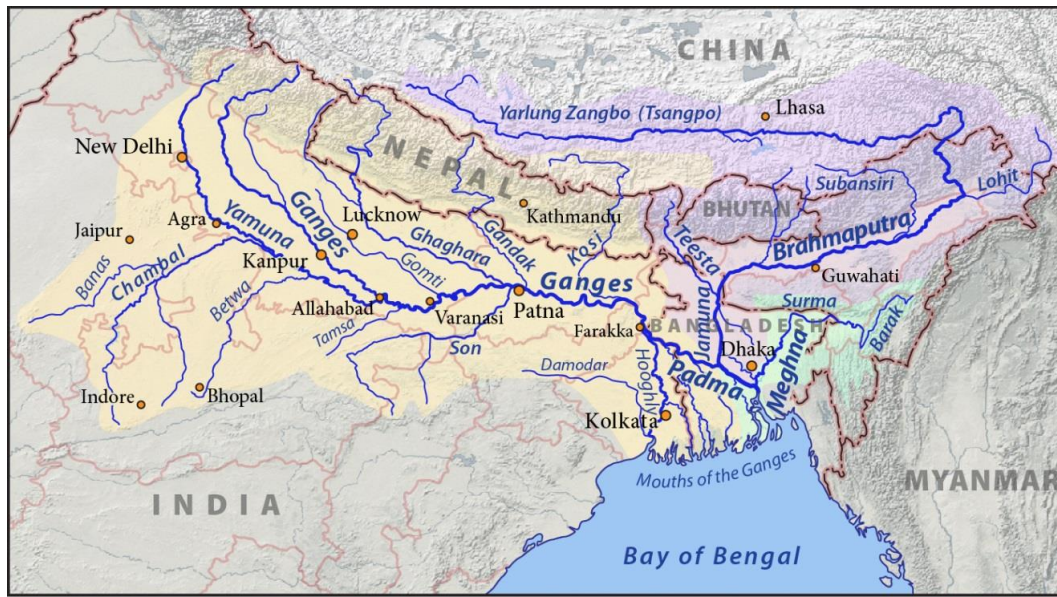
Ολλανδία Δέλτα Ρήνου και Μεύση

Οι πλημμύρες του 1953 προκάλεσαν τον θάνατο 2000 ανθρώπων και την κατάκλυση 1500 km²



Bangladesh

Δέλτα Ganges, Brahmaputra και Meghna



Στις πλημμύρες του 1974, 1987 και 1988 έχουν αναφερθεί περίπου 29000, 2000 και 2500 θάνατοι αντίστοιχα.

Στις πλημμύρες του 2007 8.000.000 άνθρωποι (σε συνολικό πληθυσμό 150.000.000) εγκατέλειψαν τα σπίτια τους και αναφέρθηκαν 126 θάνατοι

Τοποθέτηση του προβλήματος των πλημμυρών

Ατμόσφαιρα

Φυσικά φαινόμενα τα οποία δεν είναι δυνατόν να ελεγχθούν

Επίδραση



Ισχυρές καταιγίδες

Περιβάλλον

Πιέσεις

Φυσικό

Δομημένο

Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά που τροποποιούνται με ανθρώπινη επέμβαση και επιδεινώνουν την απορροή.

(1) Συντελεστής απορροής, (2) χρόνος συγκέντρωσης,
(3) παροχτετευτική ικανότητα αποστραγγιστικού συστήματος

Επίδραση



Πλημμύρες

Κοινωνία

Μετρίαση επιπτώσεων σε ευάλωτες περιοχές

Έργα

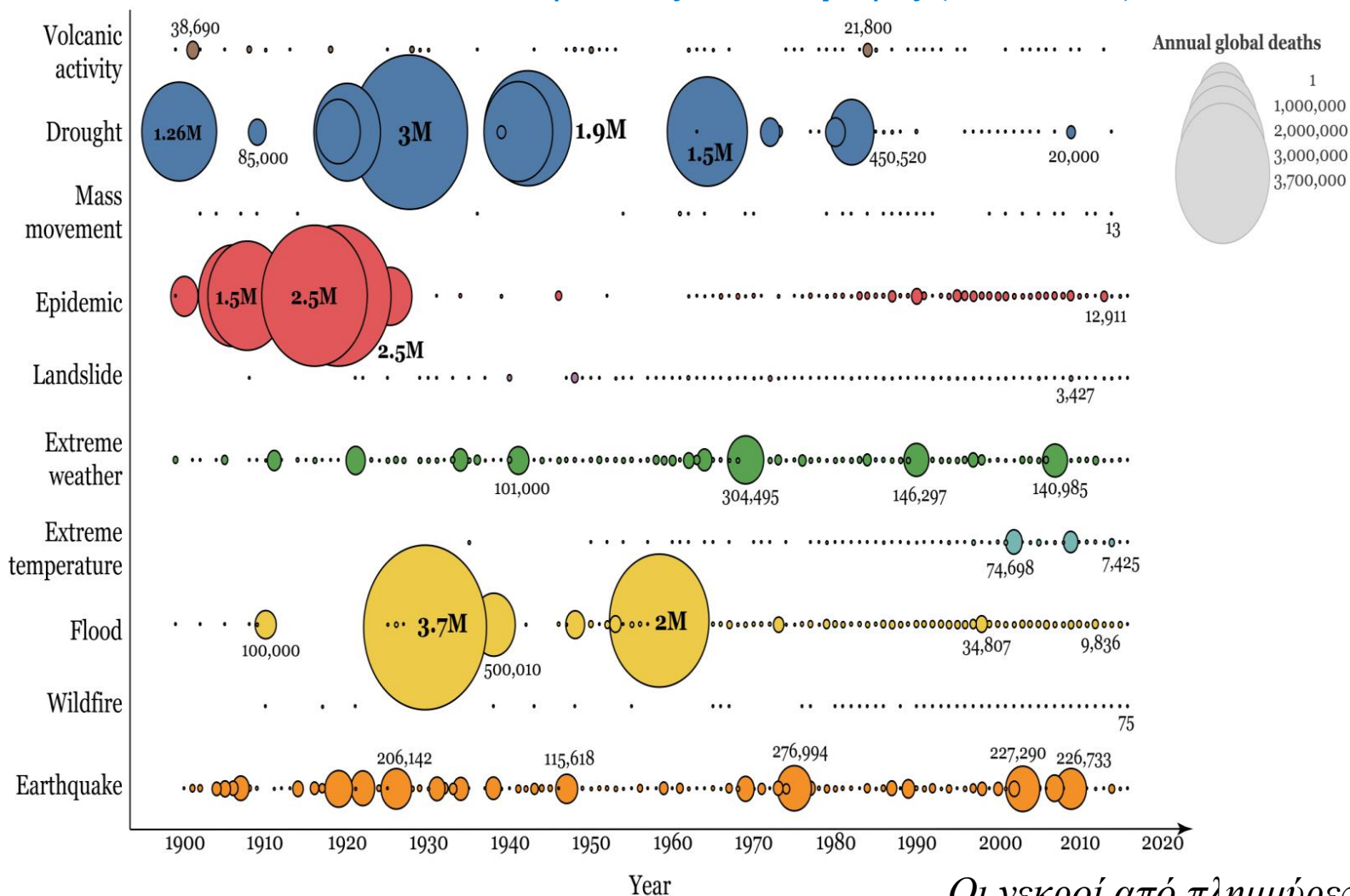
Μελέτη, κατασκευή, διαχείριση
Δίκτυα ομβρίων, ταμιευτήρες,
αναχώματα

Δράσεις

Θεσμικές, τεχνολογικές, οικονομικές, κοινωνικές
περιβαλλοντικές
Οδηγία 2007/60, έλεγχος χρήσεων σε πλημμυρικά
πεδία, ετοιμότητα σε ακραία φαινόμενα

Οι πλημμύρες τον 20ο αιώνα

Θάνατοι από φυσικές καταστροφές (1900-2016)

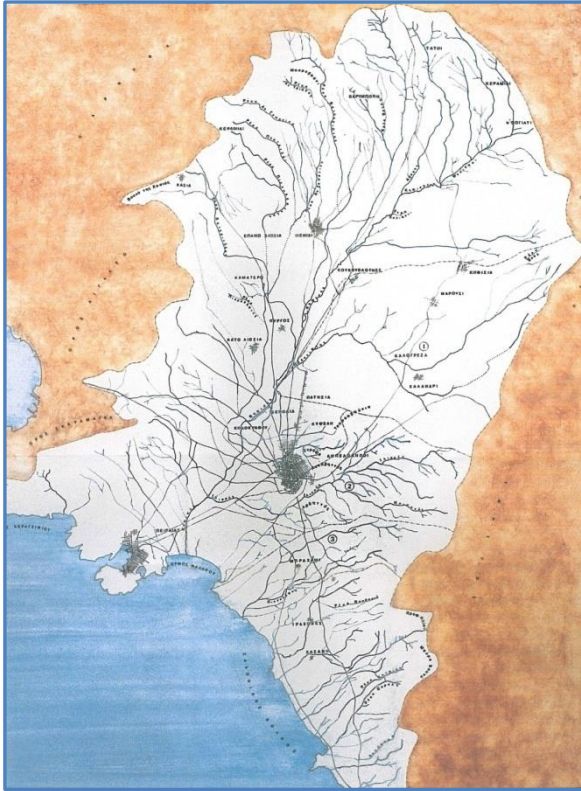


Οι φυσικοί κίνδυνοι πάντα υπήρχαν, απλά έχουν αυξηθεί:
 (α) ο πληθυσμός και οι χρήσεις σε ευάλωτες περιοχές και
 (β) η ταχύτητα μετάδοσης των πληροφοριών

Οι νεκροί από πλημμύρες έχουν μειωθεί σημαντικά ενώ ο πληθυσμός από 1.6 δισ (1900) έφτασε τα 7.4. δισ (2016)

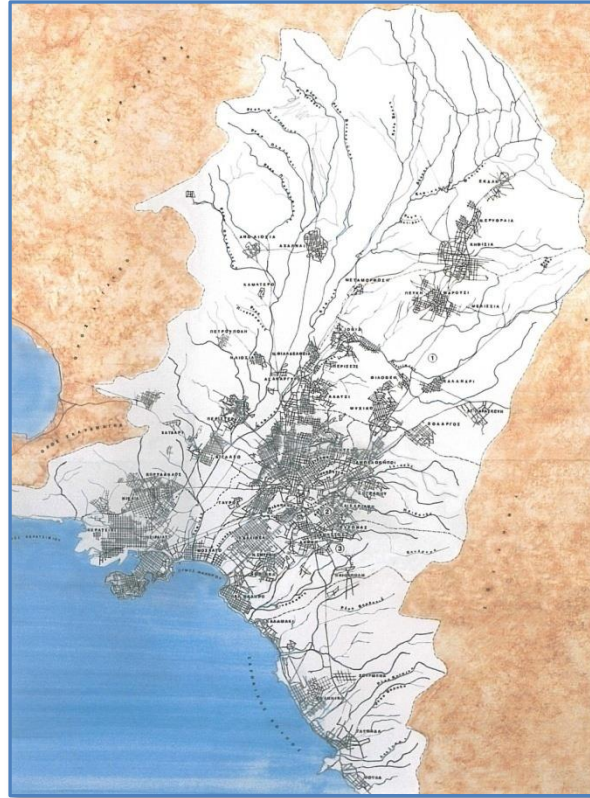
Η εξαφάνιση των ρεμάτων στην Αττική

Έτος 1893



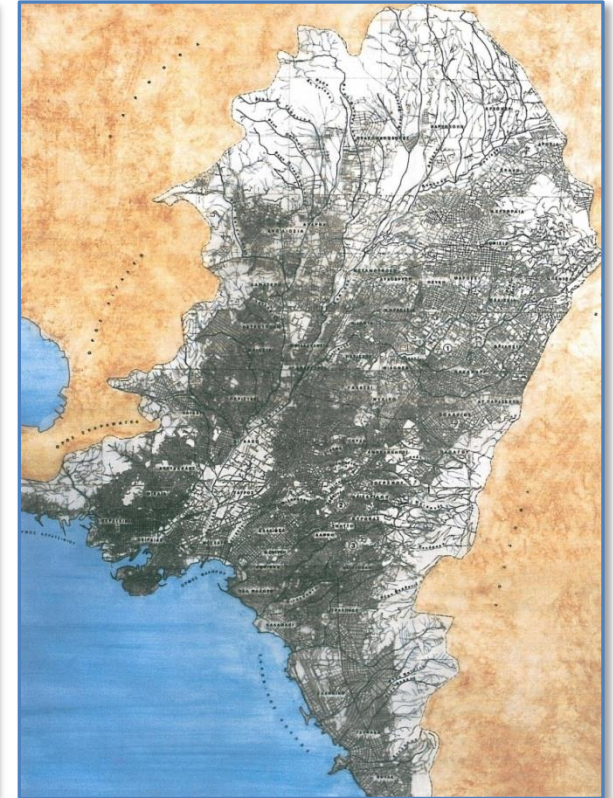
(Πηγή: Γερμανικό Αρχαιολογικό Ινστιτούτο –Kaupert, επεξ.: Καραλή κ.ά., 2000)

Έτος 1951



(Πηγή: Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας –AMS, επεξ.: Καραλή κ.ά., 2000)

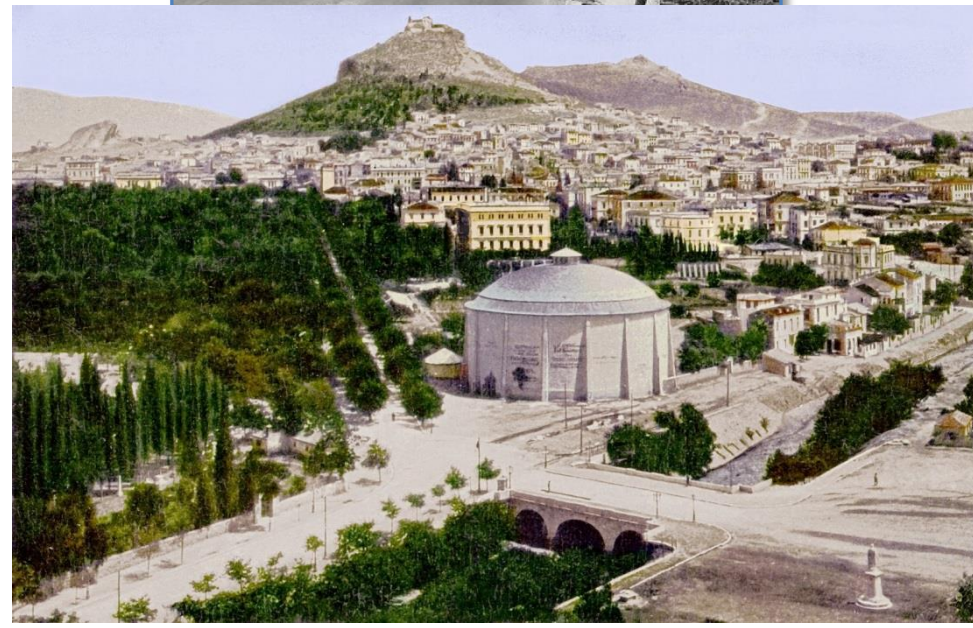
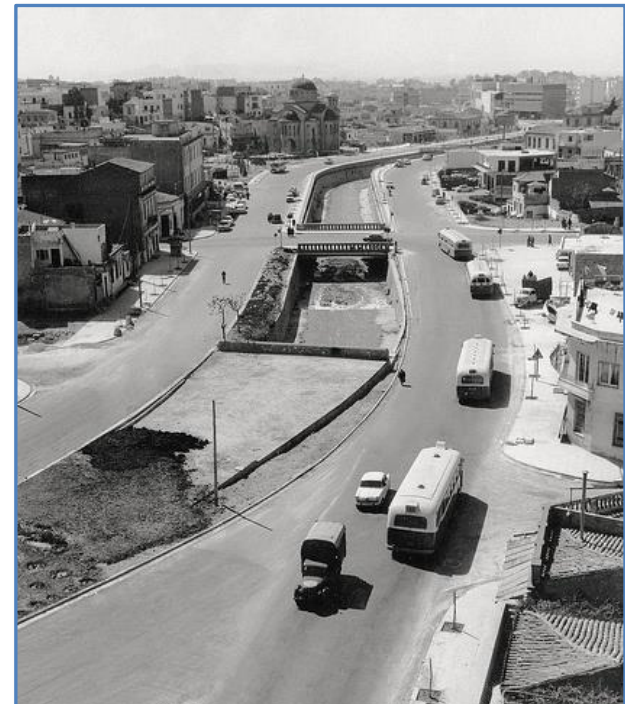
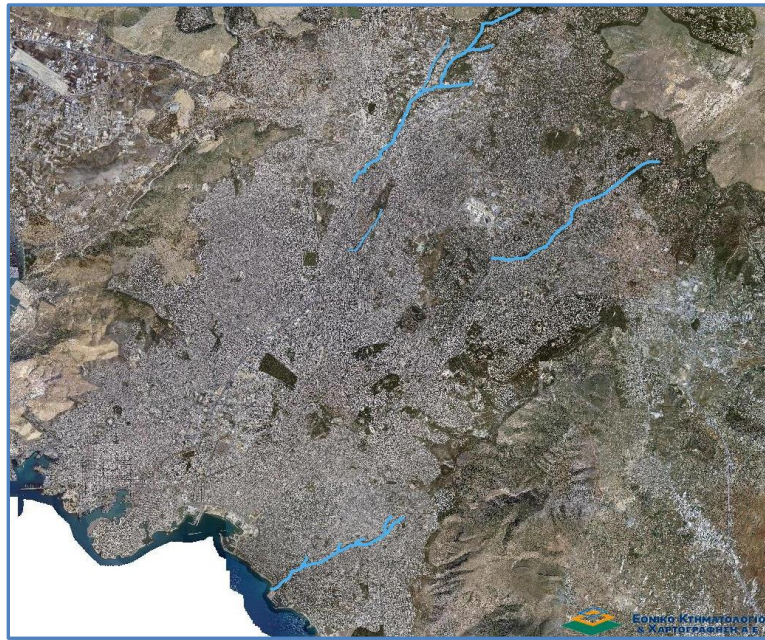
Έτος 1988



(Πηγή: Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ), επεξ.: Καραλή κ.ά., 2000)

Η εξαφάνιση των ρεμάτων στην Αττική

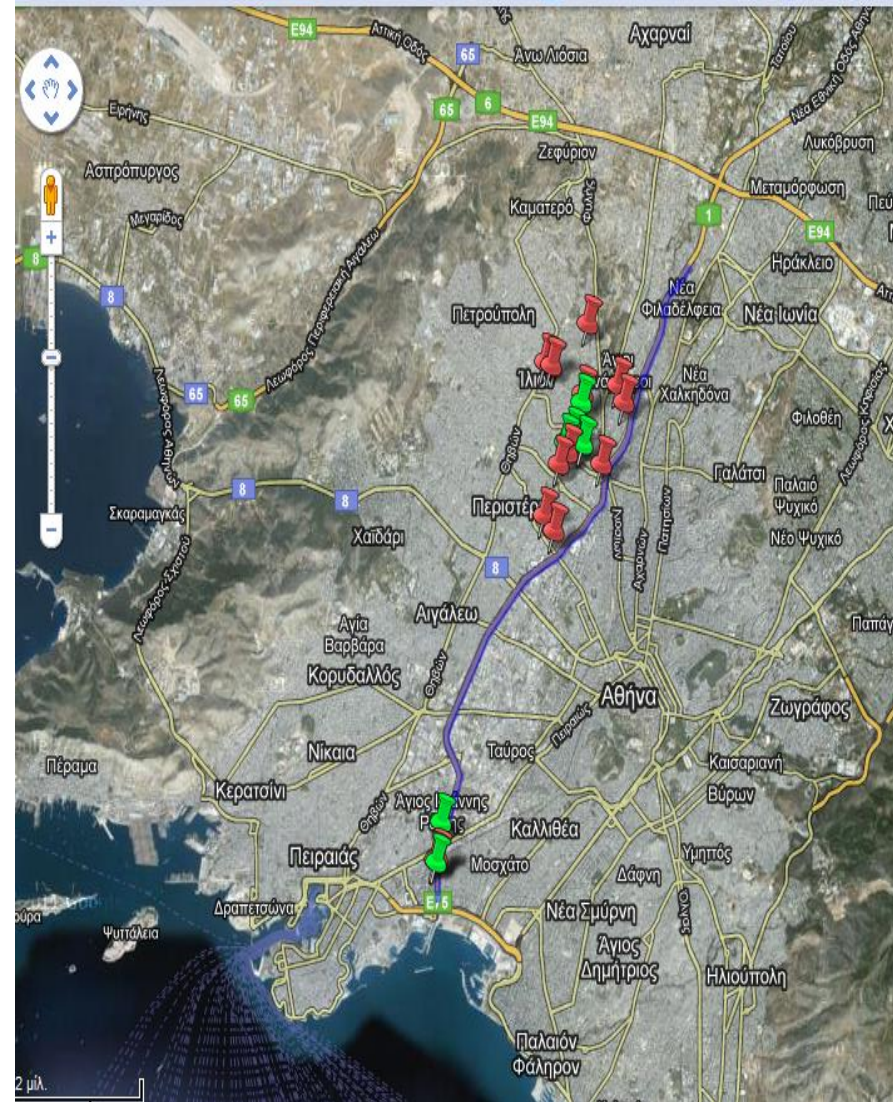
2014



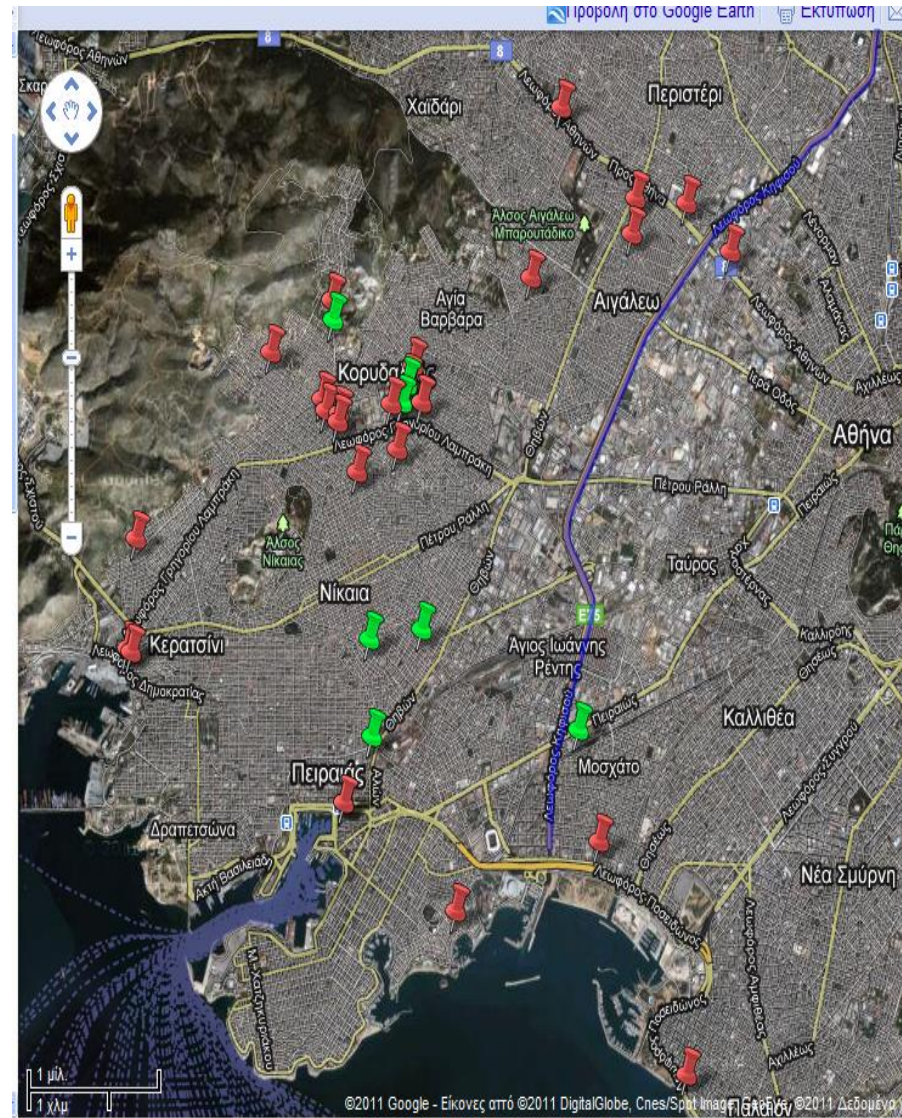
...και οι επιπτώσεις των πλημμυρών

Ανισοκατανομή επιπτώσεων

Το πλημμυρικό επεισόδιο της 6/11/1961



Το πλημμυρικό επεισόδιο της 2/11/1977



Πηγή: Βαχαβιώλος, Θ., Μεθοδολογία προσδιορισμού περιοχών ευάλωτων σε πλημμύρες σύμφωνα με την Οδηγία 2007/60, Διπλωματική εργασία, Τομέας Υδατικών Πόρων, ΕΜΠ, 2011.

Οι περιπέτειες των αστικών ρεμάτων. Ο Κηφισός ως.....

ποταμός



Οι ελληνικές αρχές απάντησαν με επιστολή της 21ης Μαΐου 2001. Επιβεβαιώνουν αφενός ότι ο Κηφισός δεν είναι ποταμός, καθώς στερείται φυσικών υδάτων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, και αφετέρου ότι αποτελεί μέρος των υπονόμων που κατευθύνουν τα λύματα στην Ψυττάλεια. Επιπλέον, διαβιβάζουν στην Επιτροπή τα αποτελέσματα των αναλύσεων της ΕΥΔΑΠ καθώς και πληροφορίες σχετικά με την εγκαθίδρυση και τη λειτουργία ενός δικτύου παρακολούθησης των επικίνδυνων ουσιών των καταλόγων I και II της οδηγίας 76/464/ΕΟΚ.

αλλά και ως υπόνομος

ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟ

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

Ανακοίνωση προς τα μέλη

Θέμα: Αναφορά αριθ. 237/96, του κ. Αποστόλου ΑΛΩΝΙΑΤΗ, ελληνικής ιθαγένειας και 4 ακόμη υπογραφόντων, σχετικά με την αποκατάσταση του ποταμού Κηφισού (Αττική)

ΠΑΡΗΛΟΟΙΕΣ: - Την αναφορά διαβίβασε ο κ. Αλέξανδρος ΑΛΑΒΑΝΟΣ, ΒΕΚ.
- Να εξεταστεί δημοσίως.

II. Κρίθηκε παραδεκτή κατά τη συνεδρίαση της 31ης Ιουλίου 1996· η Επιτροπή κλήθηκε να παράσχει πληροφορίες σύμφωνα με το άρθρο 157, παράγραφος 3, του Κανονισμού.

III. Απάντηση της Επιτροπής, που ελήφθη στις 16 Απριλίου 1997:

Η αναφορά αριθ. 237/96 αφορά την απόρριψη αστικών και βιομηχανικών λυμάτων στον ποταμό Κηφισό και σχέδια για κατασκευαστικά έργα πάνω από τον ποταμό. Η οδγία του Συμβουλίου

CM:536000EL.doc PE 222.783/αναθ./XI

EL EL

- 13 και 14 Δεκεμβρίου 2000: «Οι ελληνικές αρχές ενημέρωσαν την Επιτροπή ότι θεωρούν τον ποταμό Κηφισό ως **υπόνομο**»
- 21 Μαΐου 2001: «Οι ελληνικές αρχές ... επιβεβαιώνουν [εγγράφως] αφενός ότι ο Κηφισός **δεν είναι ποταμός**, καθώς στερείται φυσικών υδάτων καθ' όλη τη διάρκεια του έτους, και αφετέρου ότι αποτελεί μέρος των υπονόμων που κατευθύνουν τα λύματα στην Ψυττάλεια»

Οι περιπέτειες των αστικών ρεμάτων. Ο Κηφισός ως.....

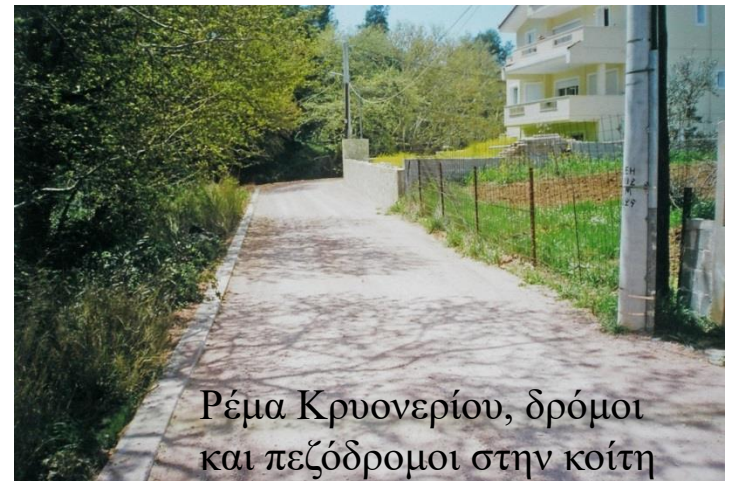
ιδιωτική υποδομή

Τυπογραφικό συγκρότημα,
Βασιλικό Ρέμα, Κρυονέρι

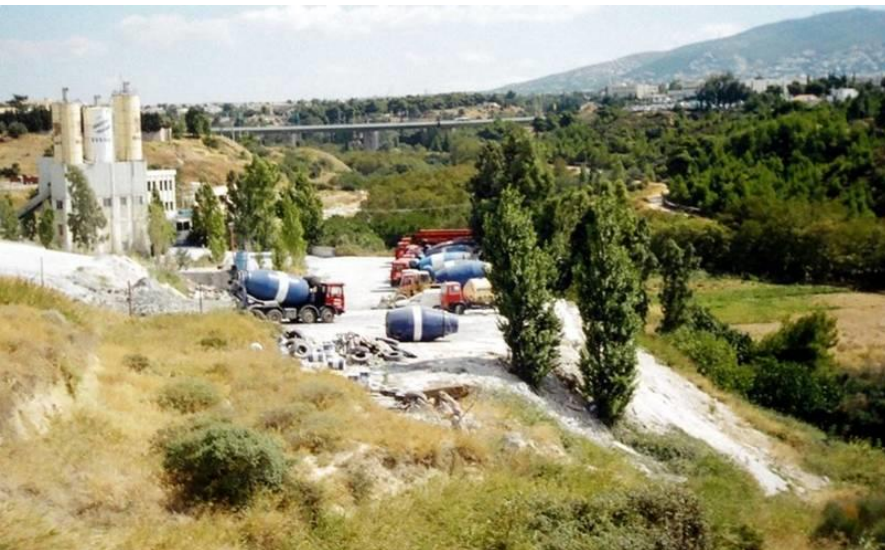


δημοτική υποδομή

Ρέμα Κρυονερίου, δρόμοι
και πεζόδρομοι στην κοίτη



βιομηχανική περιοχή



«παιδική χαρά»

Κηφισιά, Ρέμα Φραγκοπούλου
(παραχείμαρρος Πύρνας)



Οι περιπέτειες των αστικών ρεμάτων. Ο Κηφισός ως.....

αυτοκινητόδρομος



χωματερή



Ρέμα Σουνά, Αχαρνές

αμαξοστάσιο



Κηφισός, Νέα Φιλαδέλφεια

**εγκατάσταση επεξεργασίας
λυμάτων**



**δημόσια κτηριακή
υποδομή**



Κτήριο ΕΛΤΑ, Βασιλικό
Ρέμα, Κρυνόρι

Οι περιπέτειες των αστικών ρεμάτων. Ρέμα Πικροδάφνης

Αυθαίρετες κατασκευές κατάντη της
πεζογέφυρας Κορούζη



Τα γήπεδα μπάσκετ ανάντη
της πεζογέφυρας Περικλέους



Πλημμυρική διακινδύνευση στην Ελλάδα

Δημογραφικά δεδομένα

- Η μεγάλη πλειονότητα των οικισμών της Ελλάδας μικροί οικισμοί (χωριά), στους οποίους η πλημμυρική διακινδύνευση είναι ασήμαντη: οι κάτοικοι έχουν επίγνωση του πλημμυρικού κινδύνου και χτίζουν μακριά από ρέματα
- Διακινδύνευση για ανθρώπινες απώλειες υπάρχει κυρίως σε αστικές περιοχές και παραθαλάσσιες οικιστικές περιοχές (μεγάλη εμπορική αξία γης και σημαντικές παραβιάσεις φυσικών διαδρομών απορροής) καθώς και οικισμούς σε πεδία πλημμυρών ποταμών
- Με βάση ενδεικτικά απογραφικά στοιχεία και κατά χονδροειδή εκτίμηση περίπου 500 οικισμοί με έντονο το στοιχείο της πλημμυρικής διακινδύνευσης

Φυσιογραφικά δεδομένα

- Κατακερματισμένο ανάγλυφο με μικρές λεκάνες απορροής
- Συνήθεις χρόνοι πλημμυρικής απόκρισης της τάξης της ώρας → ταχυπλημμύρες (ή αστραπιαίες πλημμύρες – flash floods)
- Μικρός συντελεστής συσχέτισης καταιγίδων και πλημμυρών στην κλίμακα της ώρας
- Πολύ μικρή στοχαστική εξάρτηση—πρακτικώς χωρική ανεξαρτησία—ταυτόχρονων επεισοδίων καταιγίδων και πλημμυρών

Οι χρόνοι αντίδρασης εκ των πραγμάτων είναι μικροί στην Ελλάδα και για αυτό δεν υπάρχουν μεγάλες προσδοκίες από τα συστήματα προειδοποίησης.

Όσο ακριβείς και αν είναι οι προγνώσεις,
όσο αποτελεσματικά και αν είναι τα έργα,
όσο οργανωμένη και αν είναι η πολιτική προστασία,
δεν είναι δυνατή η εξάλειψη των αρνητικών επιπτώσεων.



10/2000, Χαλκιδική, **2 νεκροί**,
253.9 mm-48 hr (**T=700**)

7/2002, Αθήνα **1 νεκρός**
Θησείο: 91 mm-3 hr (**T=200**)

10/2003, Άρτα **1 νεκρός**,
Άρτα 177 mm-24 hr (**T=10**)

11/2004 Κρήτη **1 νεκρός**,
Χανιά: 115 mm-12 hr (**T=15**)

10/2006 Δωδεκάνησα **2 νεκροί** στη Ρόδο. Χανιά: 151 mm-24 hr (**T=20**)

10/2008 Αιτωλοακαρνανία **2 νεκροί**. Άρτα: 76 mm-12 hr (**T=5**)

10/2009 Πιερία **1 νεκρός**.
Μακρινίτσα: 132 mm-24 hr (**T=5**)

12/2009 Πήλιο **3 νεκροί** στον Αλμυρό. Μακρινίτσα: 417 mm-24 hr (**T=1000**)

10/2010 Χίος και Ικαρία **2 νεκροί**. Ικαρία: 302 mm σε 24 hr (**T=1000**)

11/2010 Θεσπρωτία **1 νεκρός**
Δερβίζιανα: 209 mm-48 hr (**T=10**)

12/2012 Καρδίτσα **1 νεκρός** Αγιά Λάρισας: 99 mm-24 hr (**T=10**)

11/2013 Ρόδος **4 νεκροί**
Ρόδος: 98.2 mm-24 hr (**T=5**)

12/2014 Άργος **1 νεκρός**, Νεμέα: 119 mm-24 hr (**T=20**)

30/1/2015 Ήπειρο, Κατέρρευσε το Γεφύρι της Πλάκας
Δερβίζιανα: 348 mm-24 hr (**T=800**)

11/2017 Κέρκυρα **1 νεκρός**
91.6 mm-24 hr (**T=2**)

11/2017 Δ. Αττική **23 νεκροί**
Βίλια: 354 mm-48 hr (**T=1000**)
Δίον: 233 mm-48 hr (**T=500**)

10/2015 Αττική, Λέσβο, Ηλεία, Αχαΐα **4 νεκροί** σε Μενίδι και Καματερό. Λιοσια: 119 mm-24 hr (**T=5**)
Λαππα Αχαΐας: 185.6 mm-24 hr (**T=250**)

26/9/2018 Εύβοια, Φθιώτιδα, Αργολίδα, Κορινθία, Λακωνία. **4 νεκροί** Παπάγου: 200 mm-24 hr (**T=30**) Θεολόγος 494 mm-48 hr (**T=5000**) Εύβοια: 281 mm-48 hr (**T=30**)

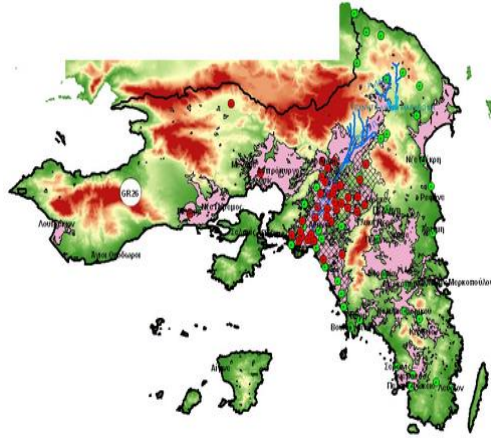
6/9/2016 Μεσσηνία, Θεσ/νίκη, Λακωνία, Κορινθία. **5 νεκροί**. Μηχανιώνα 352 mm-48 hr (**T=1000**), Καρδαμύλη 185 mm-48 hr (**T=50**)

Διαχείριση πλημμυρών

Ειδική Γραμματεία Υδάτων

Απαιτήσεις Οδηγίας 2007/60 για αξιολόγηση και διαχείριση κινδύνων πλημμύρας

Προκαταρκτική
Αξιολόγηση
Κινδύνων
Πλημμύρας

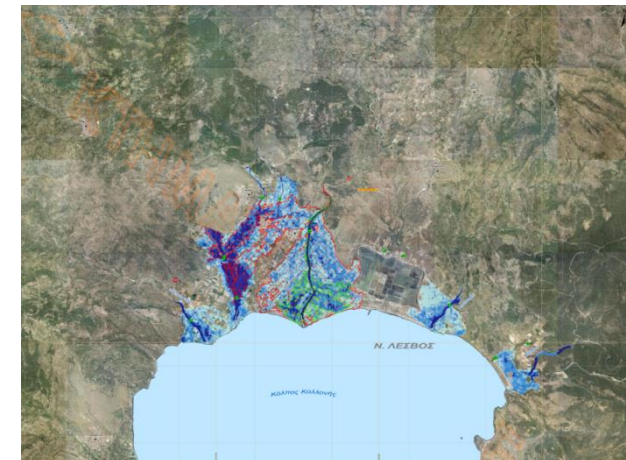
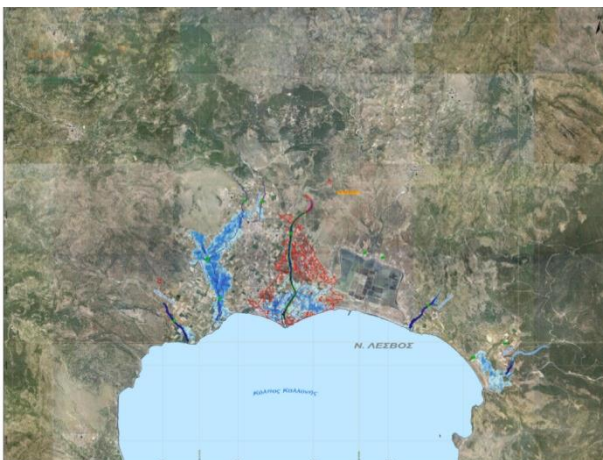
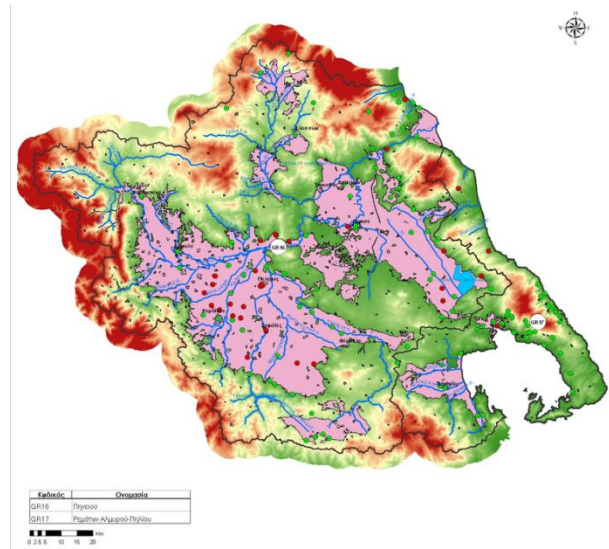


Χάρτες Επικινδυνότητας

T=50 έτη

T=100 έτη

T=1000 έτη

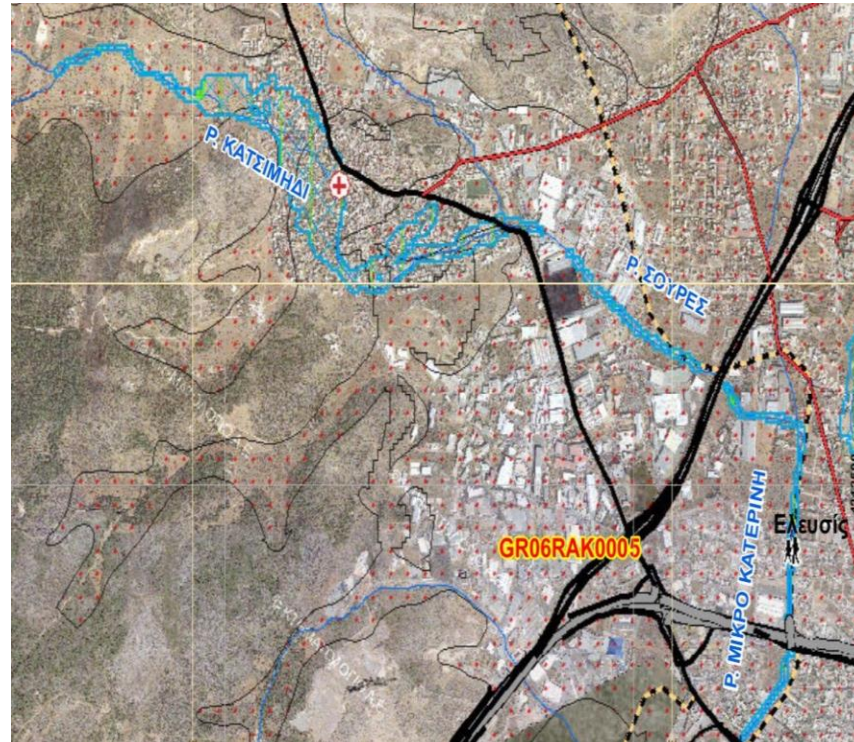


<http://floods.ypeka.gr/>

Διαχείριση πλημμυρών Περιοχή Μάνδρας

Χάρτες Κινδύνων

T=100 έτη



Σχέδια διαχείρισης κινδύνων πλημμύρας

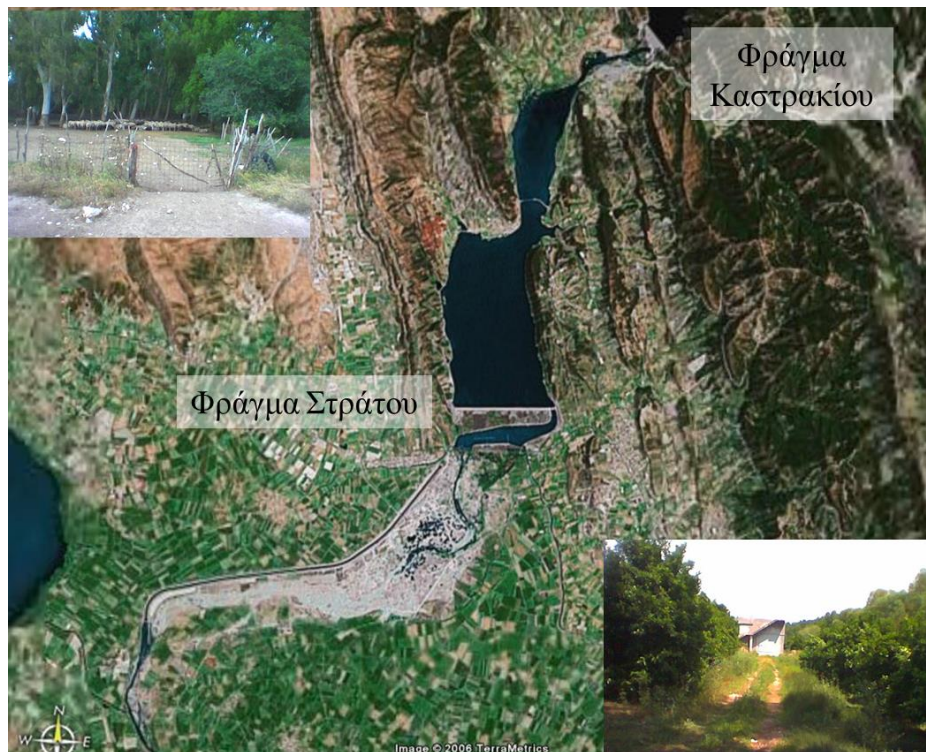
Απόσπασμα από εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Κινδύνων
Πλημμύρας ΥΔ Αττικής ΦΕΚ 2693 Β / 6.07.2018

στέρεψε. Δίπλα στον κλάδο του ρέματος Σούρες ή Σούρτο έχει διανοιχθεί ο δρόμος από την Μάνδρα προς την Οινόη, ενώ ανάντη παίρνει μαιανδρική μορφή με μικρότερο πλάτος και βάθος. Ο κλάδος που ρέει δίπλα στον δρόμο από την Μάνδρα προς την Μονή Αγ. Μελετίου ανήκει στο �έμα Σούρες, το οποίο στα ανάντη του το βάθος του μειώνεται και δύσκολα διακρίνεται η κοίτη του. Σε αυτόν τον κλάδο εκβάλλει ο κλάδος Κατσιμήδι.

Μια συνήθης δικαστική διαμάχη

Χρήσεις κατάντη έργων που «ρύθμισαν» τις φυσικές πλημμύρες

1. Πριν την κατασκευή των φραγμάτων οι παρόχθιες περιοχές πλημμύριζαν συχνά από τις παροχές των ποταμών που συχνά ξεπερνούσαν τα $3000 \text{ m}^3/\text{s}$
2. Η κατασκευή των φραγμάτων ομαλοποίησε τις παροχές στις εκβολές του ποταμού, δεδομένου ότι οι εκροές από τους στροβίλους δεν ξεπερνούν $500 \text{ m}^3/\text{s}$.
3. Αυτό δημιούργησε την **εσφαλμένη εντύπωση ότι δεν υπάρχει πλέον πρόβλημα πλημμυρών**, με αποτέλεσμα τη χρήση των παρόχθιων περιοχών.



4. Στη συνέχεια «**στραγγαλίστηκαν**» τα έργα ασφαλείας των φραγμάτων (υπερχειλιστές) με αποτέλεσμα και η τυχόν μικρή υπερχειλίση (π.χ το 20% της παροχεταιυτικότητας) να προκαλεί ζημιές στις κατάντη χρήσεις.

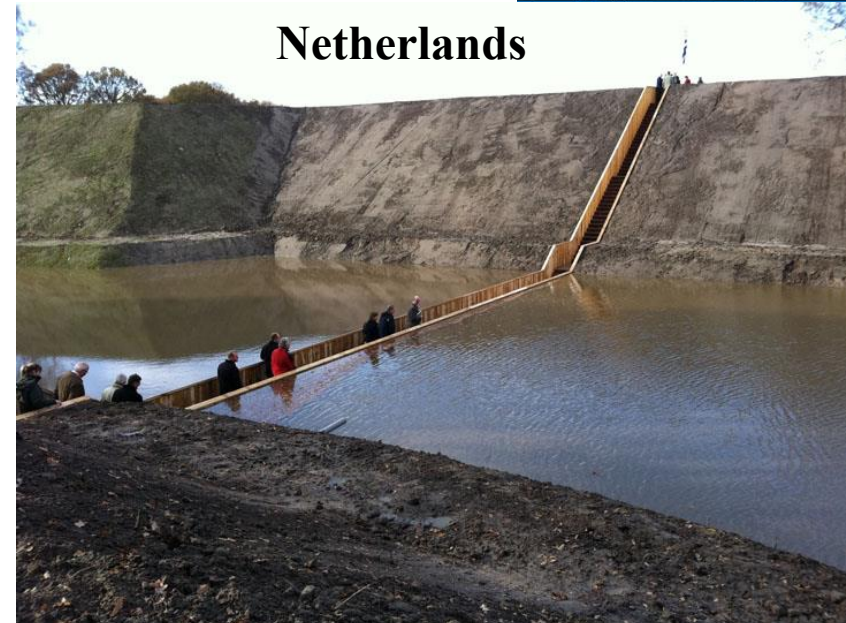
Προσαρμογή ή αντιμετώπιση (adaptation or mitigation); ...και τα 2 με βάση τα σχέδια διαχείρισης πλημμυρών

Τα τεχνικά έργα δεν μπορούν να εξαλείψουν τις επιπτώσεις των πλημμυρών στο σύνολο της χώρας και θα πρέπει να συνοδεύονται από πολιτικές και δράσεις όπως:

1. έλεγχος των χρήσεων σε ρέματα και πλημμυρικά πεδία
2. κανονιστικές διατάξεις για τη μείωση της εκροής ομβρίων σε επίπεδο οικοδομικού κανονισμού
3. καθορισμός αρμοδιοτήτων διαχείρισης και συντήρησης των έργων στα διάφορα επίπεδα διοίκησης
4. εκπαίδευση **των πολιτών** ώστε να: (α) γνωρίζουν τους φυσικούς κινδύνους που πηγάζουν από το φυσικό περιβάλλον όπου κινούνται, (β) παρεμβαίνουν προληπτικά και σε ατομικό επίπεδο στο περιβάλλον τους και (γ) συμμετέχουν στη μετρίαση των επιδράσεων των φυσικών καταστροφών και στην παροχή πρώτων βοηθειών



Mississippi River



Netherlands