

# Π.Ο. Ε.Μ.Δ.Υ.Δ.Α.Σ.

ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ  
ΕΝΩΣΕΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΥΧΩΝ ΑΝΩΤΑΤΩΝ ΣΧΟΛΩΝ

**Το νερό πάει στην πόλη ή η πόλη στο νερό?  
Τι βλέπουμε, τι θα θέλαμε να δούμε  
και τι μπορούμε να κάνουμε**



Γ.-Φοίβος Σαργέντης  
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών  
Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

19 Φεβρουαρίου 2025

# Περιεχόμενα

- Το νερό πάει στην πόλη ή η πόλη στο νερό?
- Τι βλέπουμε
- Τι θα θέλαμε να δούμε
- Τι μπορούμε να κάνουμε

# Εισαγωγή

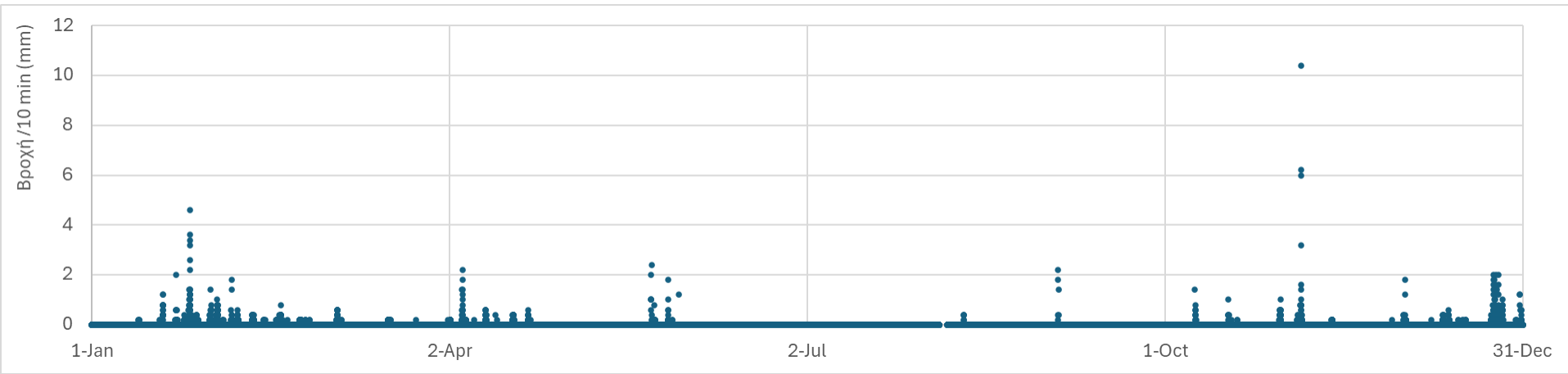
Οι αρχαίοι και οι παραδοσιακοί οικισμοί, βρίσκονταν απομακρυσμένοι από τα πλημμυρικά πεδία και στα αρχαία κείμενα δεν αναφέρεται νεκρός από πλημμύρα. Αυτό γιατί φαίνεται ότι υπήρχε ως κριτήριο της επιλογής του τόπου κατοικίας ο πλημμυρικός κίνδυνος, που γίνεται αντιληπτός μέσω της ωρίμανσης της σχέσης του ανθρώπου με το περιβάλλον του.

Ένας κάτοικος της Αθήνας, βλέπει βροχή στην πόλη **98 μέρες το χρόνο** αλλά η βροχή αυτή κατανέμεται στο **~1,5%** του συνολικού χρόνου. Τα ποτάμια και τα ρέματά της είναι κατά κανόνα ξερά, με καθόλου ή ελάχιστη συνεχή απορροή η οποία συμβαίνει μόνο κατά την περίοδο έντονης βροχής (δηλαδή ακόμα μικρότερο ποσοστό του χρόνου).

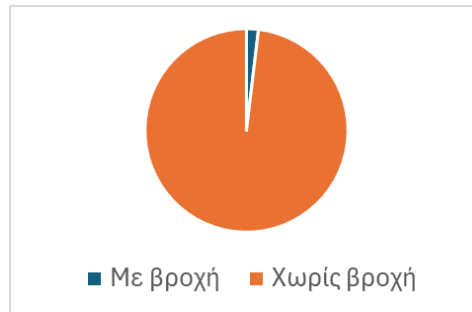
Ο μέση ετήσια βροχή στην Αθήνα είναι **376.2 mm**.

# Εισαγωγή

2003

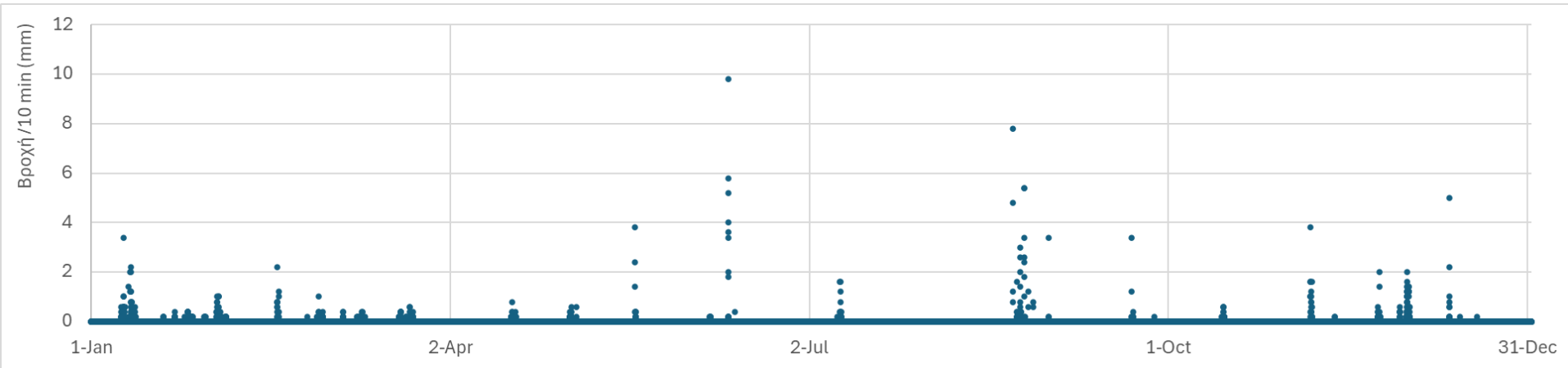


Βροχή 1.9% του συνολικού χρόνου  
Συνολικό ύψος βροχής: 418 mm

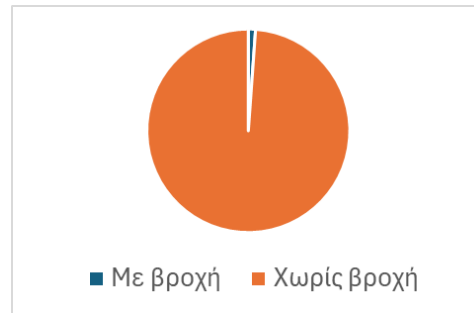


# Εισαγωγή

2022



Βροχή 1.1% του συνολικού χρόνου  
Συνολικό ύψος βροχής: 330 mm



---

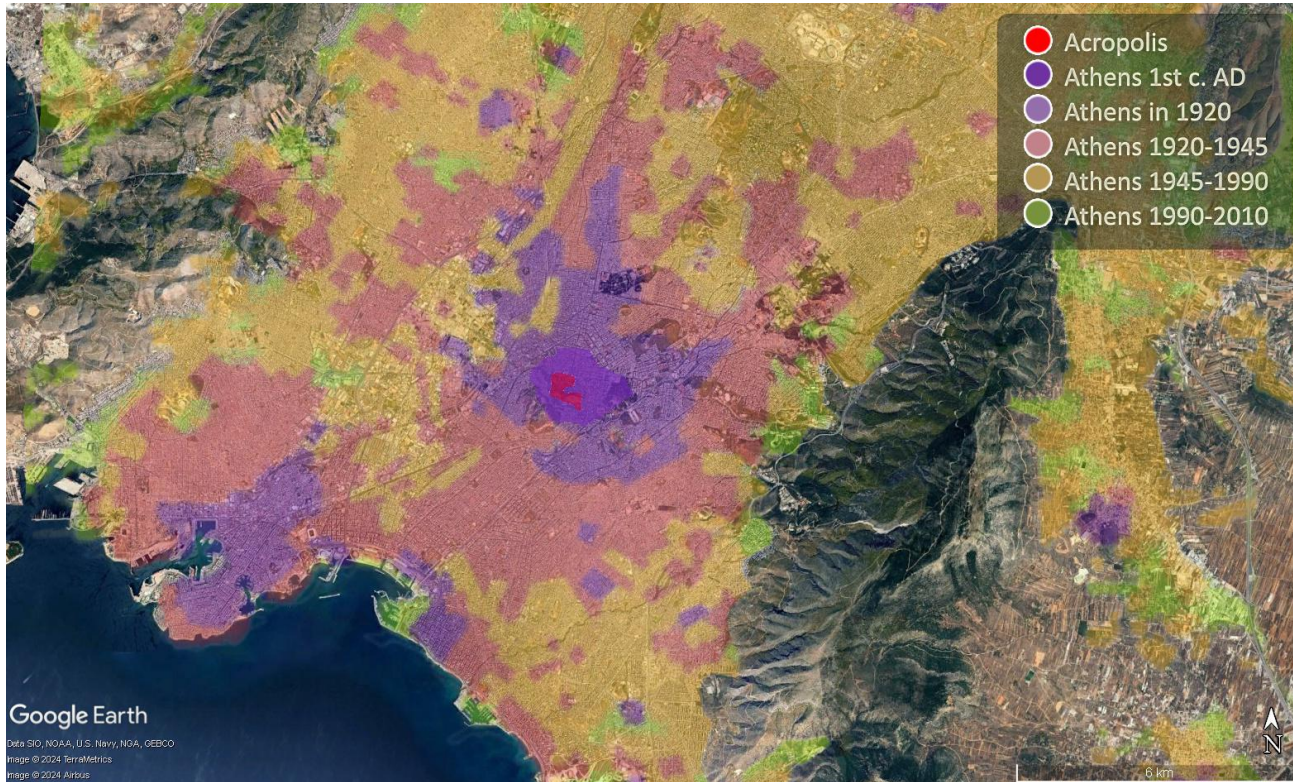
Το νερό πάει στην πόλη ή  
η πόλη στο νερό?

---

# Το νερό πάει στην πόλη ή η πόλη στο νερό?

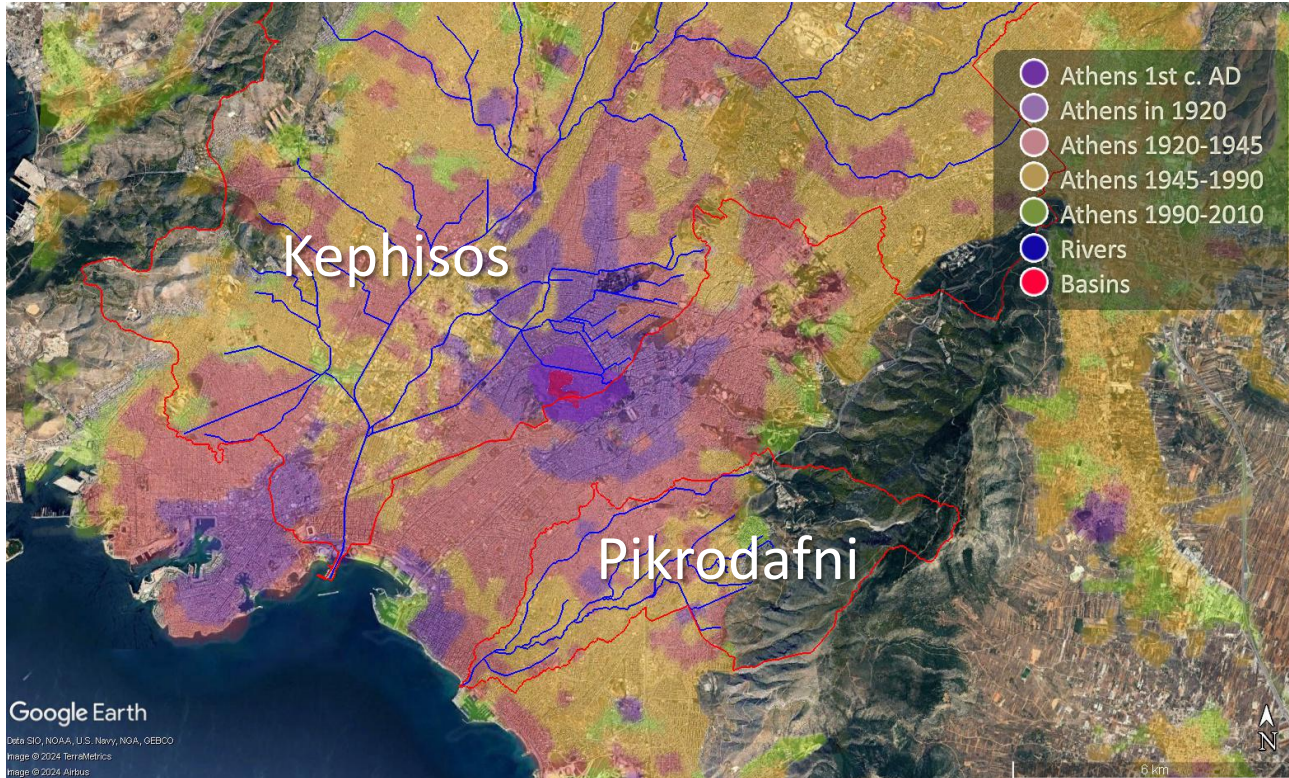
- Τον προηγούμενο αιώνα, ο βίαιος κοινωνικός μετασχηματισμός της Ελλάδας που προέκυψε μέσα από εθνικές τραγωδίες, οδήγησε σε μια άτακτη ανακατάταξη του οικιστικού χώρου.
- Για να προστατευτούν οι πόλεις μας, μελετήσαμε και κατασκευάσαμε αντιπλημμυρικές υποδομές με τα μέσα του προηγούμενου αιώνα, κατά κανόνα **αφού** δημιουργήθηκαν οι πόλεις.
- Οι αντιπλημμυρικές υποδομές σχεδιάστηκαν **για περιόδους επαναφοράς φαινομένων βροχόπτωσης 25-50 ετών**.
- Χωρίς να βλέπουν το νερό, οι άνθρωποι σχεδόν εκπλήσσονται όταν συμβαίνουν καταστροφές από πλημμύρες, οι οποίες **προβλέπεται ότι θα συμβούν** σε συμβάντα με περιόδους επαναφοράς μεγαλύτερα της πλημμύρας σχεδιασμού.

# Η εξέλιξη της Αθήνας στην ιστορία



Χάρτης από το  
Google Earth μετά  
από προσαρμογή

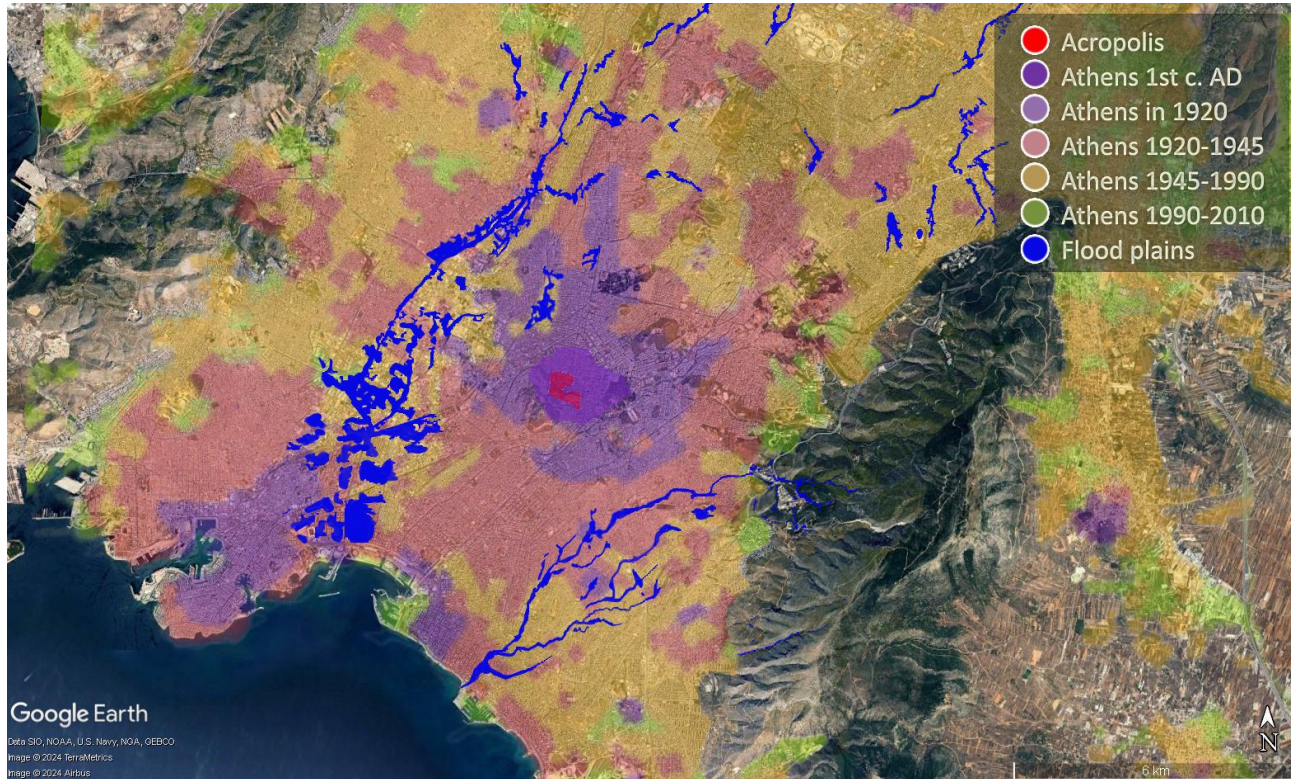
# Η εξέλιξη της Αθήνας στην ιστορία



Ποτάμια και  
λεκάνες  
απορροής

Χάρτης από το  
Google Earth μετά  
από προσαρμογή

# Η εξέλιξη της Αθήνας



Γραφική  
αναπαράσταση  
των  
πλημμυρικών  
πεδίων [3, 4]

Χάρτης από το  
Google Earth μετά  
από προσαρμογή











# Το νερό πάει στην πόλη ή η πόλη στο νερό?

Η Ελλάδα έχει 13.272 οικισμούς και περίπου 500 από αυτούς βρίσκονται σε περιοχή υψηλού κινδύνου πλημμύρας. Έχει υπολογιστεί ότι, κατά μέσο όρο, **10 πλημμυρικά φαινόμενα ετησίως θα υπερβούν την πλημμύρα σχεδιασμού σε μερικούς από τους 500 οικισμούς και μια πλημμύρα περιόδου επαναφοράς 500 ετών θα συμβαίνει μία φορά κάθε χρόνο σε έναν από αυτούς** (Κουτσογιάννης και Μαμάσης 2010). Ως εκ τούτου, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη αποτελεσματικότερης διαχείρισης του πλημμυρικού κινδύνου στο μετασχηματισμένο αστικό τοπίο, καθώς οι πόλεις μας συνεχίζουν να αναπτύσσονται.

Τα αντιπλημμυρικά έργα θα είναι χρήσιμα μια φορά κάθε 25-50 χρόνια, ενώ ένας δρόμος είναι χρήσιμος κάθε μέρα. Εν γένει είναι υπόγεια, δεν φαίνονται, απαιτούν μεγάλη ένταση κεφαλαίου και προκαλούν πολύ μεγάλη όχληση κατά την κατασκευή τους. Αν δουλέψουν σωστά σε μια πλημμύρα, δεν το καταλαβαίνει κανείς (έτσι ώστε να πει τι ωραίο έργο!), ενώ αντίθετα όλοι το καταλαβαίνουν όταν αστοχήσουν ή αν δεν υπάρχουν. Επειδή ακριβώς ο κίνδυνος είναι ορατός σπάνια, ακόμα και όταν γίνονται τα έργα, στην συλλογική συνείδηση μοιάζουν σχεδόν μάταια.

# Το νερό πάει στην πόλη ή η πόλη στο νερό?

- Πλημμυρίζουμε γιατί:
  - Έχουμε εισβάλει στα πλημμυρικά πεδία
  - Τα έργα (όπου υπάρχουν) διαστασιολογούνται για πλημμύρα σχεδιασμού έως 50 ετών
  - Εν γένει, τα αντιπλημμυρικά έργα, έχουν μελετηθεί και κατασκευαστεί με τις δυνατότητες μιας άλλης εποχής ενώ σήμερα έχουν αλλάξει και οι συνθήκες με τις οποίες μελετήθηκαν (αλλαγή χρήσεων γης)

---

Τι βλέπουμε

---

# Μεθοδολογία αυτοψιών

## ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ 2021

### ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΛΗΜΜΥΡΑΣ - ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ

#### 1. ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΥ

Εγκαθιστούμε το Google Earth Pro στον υπολογιστή μας, μελετούμε το υδρογραφικό δίκτυο και τις διαθέσιμες πηγές πληροφοριών (master plan, μελέτες, παρατηρητήριο πλημμυρών, google earth, ΕΛΣΤΑΤ), και τοποθετούμε πινελιές στα κρίσιμα σημεία (από καπάνη προς ανάνη), σύμφωνα με την κωδικοποίηση του Πίνακα 1.

Εξάγουμε ένα έκτ. το οποίο χωρίζουμε για κάθε μία υποομάδα εργασίας ανάλογα με την περιοχή που θα καλύψει, από καπάνη προς ανάνη.

#### 2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΟΜΑΔΑΣ ΑΥΤΟΨΙΩΝ

Εγκαθιστούμε το Google Earth στο κινητό, παίρνουμε τις πινελιές από τον υπολογιστή, και κάνουμε sign in στο Google Photos (κάνει ζευγάρι θα δημιουργήσει ένα κωδικό στο φάκελο) όπου δημιουργούμε ένα άλμπουμ για κάθε ομάδα αυτοψίας με κωδικοποιημένη ονομασία ώστε να φαίνεται η ημερομηνία και τα άτομα ως εφέ: 2021-03-13-Σίγριου+Τσιουλι.

Εγκαθιστούμε το πρόγραμμα MAPS.ME στο κινητό μας τηλέφωνο και καταρθίζουμε τον χάρτη της Αττικής. Μελετούμε και εκπαινούμε τις ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ και τον ΠΙΝΑΚΑ 1.

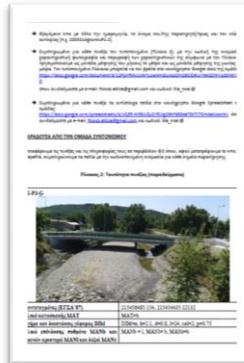
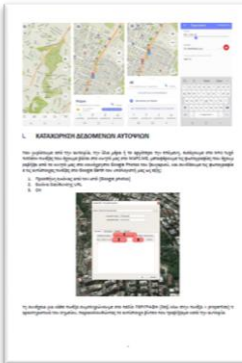
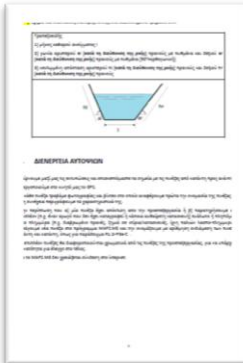
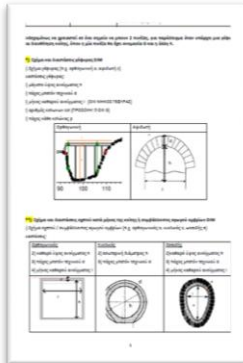


#### ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΥΤΟΨΙΕΣ

Δεν μπαίνουμε σε ξένες ιδιοκτησίες χωρίς άδεια. Προσέχουμε την ευγένεια των πρακτών όταν πλησιάζουμε στην κολή. Δεν διακονούμε τη σωματική μας ακεραιότητα σε καμία περίπτωση. Σε περίπτωση που μας πληρώσει κάποιος/α και μας ρωτήσει σχετικά με το έργο, ενημερώνουμε ευγενικά ότι πρόκειται για νέο έργο της Περιφέρειας Αττικής που αφορά στην ανταλλακτική προστασία των δέλτων. Τηλέφωνο ανάγκης: 6974461210, Αλέξης Αστεροσκοπείο Αθηνών.

Στην περίπτωση που επιθυμούμε να μετακινηθούμε από ένα σημείο σε ένα άλλο και χρειαζόμαστε τοποθεσία στο Google Maps για να χρησιμοποιήσουμε την κλιόληση, πατάμε παραταμένα στο Google Earth πάνω στο σημείο που επιθυμούμε να πάμε (είτε πρόκειται για πινελιά είτε για άλλο σημείο), κι αυτό εμφανίζεται ως «εποθεθεμένη πινελιά». Στη συνέχεια αντιγράφουμε τις συντεταγμένες και τις επικολλούμε στο Google Maps, και έτσι είμαστε σε θέση να πλησιάζουμε στη συγκεκριμένη τοποθεσία.

| Αριθμ. | Αριθμ. Πινελιάς | Είδος σημείου και σημειώσεις | Παρατηρήσεις   |
|--------|-----------------|------------------------------|--|
| 1      | 1               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 2      | 2               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 3      | 3               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 4      | 4               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 5      | 5               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 6      | 6               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 7      | 7               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 8      | 8               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 9      | 9               | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |
| 10     | 10              | Κολή                         | Κολή με διακονία (πλάτος 20m). Η κολή είναι πολύ στενή και η διακονία είναι πολύ παλιά. Η διακονία έχει πάχος 10cm και είναι πολύ παλιά. Η διακονία είναι πολύ παλιά και η πάχος είναι 10cm. |



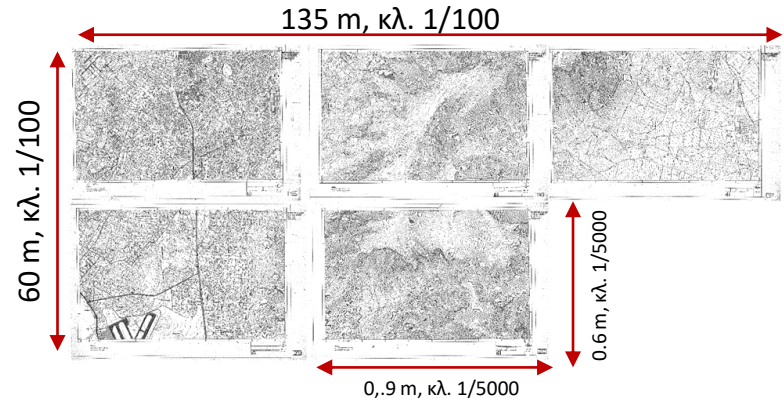


# Η εργασία στο πεδίο

- Καθοδήγηση με το Google maps ή το Google Earth στην θέση αυτοψίας
- Εντοπισμός της θέσης και φωτογραφική αποτύπωση
- Καταγραφή σχολίων παρατήρησης της θέσης με video στο smartphone



## Διευκολύνσεις



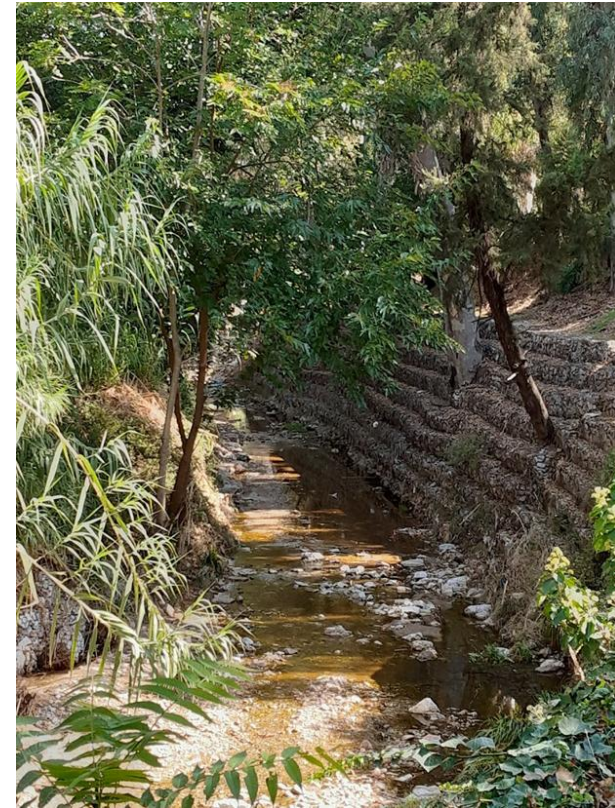
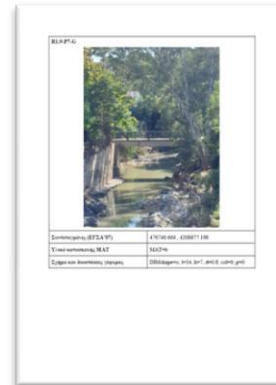
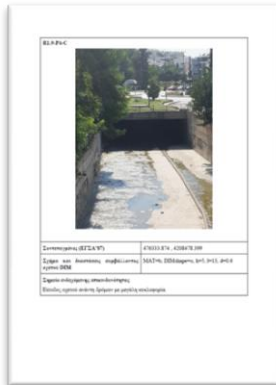
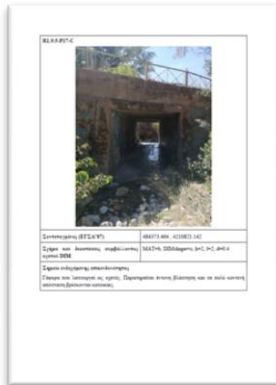
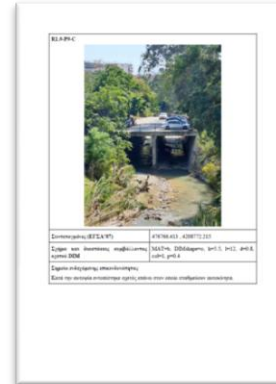
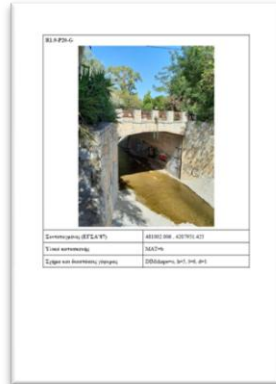
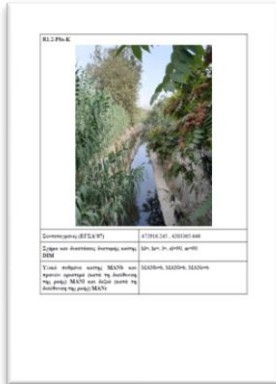
## Αντιξοότητες

Στην εργασία πεδίου ελλοχεύουν διάφοροι κίνδυνοι και μολονότι είχαμε επισημάνει κάποιους από αυτούς, προέκυψαν διάφορα απρόοπτα.

Η εμπειρία μας έδειξε ότι οι αυτοψίες πρέπει να γίνονται από ομάδα (όχι ατομικά) και χωρίς βιασύνη.



# Αποτελέσματα (2). Report



# Τι βλέπουμε

Με έκπληξη βλέπουμε ότι 3 χρόνια μετά το έργο που κάναμε για την περιφέρεια Αττικής το οποίο εκτιμά και διαχειρίζεται τον κίνδυνο της πλημμύρας την Αττική, η μεθοδολογία αυτή δεν έχει εφαρμοστεί πουθενά αλλού στην Ελλάδα, ενώ υπάρχουν περίπου 500 οικισμοί με αυξημένο πλημμυρικό κίνδυνο.

Μετά από κάθε μεγάλη πλημμύρα στην Ελλάδα ή τον κόσμο, αναφέρεται ο κίνδυνος και αφού ξεπλυθεί η ευθύνη, σε λίγες μέρες μπαίνει ήσυχα-ήσυχα στη λεκάνη με τα ασιδέρωτα χωρίς να την φοράμε.

**Πρέπει να συμφωνήσουμε τι εννοούμε με τον όρο αντιπλημμυρική προστασία.**

Ο όρος αυτός μπορεί να είναι αυτονόητος αλλά τελικά είναι ασαφής, όχι μόνο στην ευρύτερη δημόσια συζήτηση, αλλά ακόμα και των τεχνικών επιλογών που έχουν στην διάθεσή τους οι μηχανικοί.

---

Τι θα θέλαμε να δούμε

---

# Τι θα θέλαμε να δούμε

**Θα θέλαμε να βρισκόμαστε μακριά από τον κίνδυνο** (σε αυτή την περίπτωση το πλημμυρικό πεδίο).

Οι σύγχρονες οπτικές, προβλέπουν την αποκάλυψη των κλειστών αγωγών, την αποκατάσταση της φυσικής κοίτης των ρεμάτων και των ποταμών και την δημιουργία πλημμυρικών ζωνών γύρω από τις αναδιαμορφωμένες φυσικές κοίτες.

Αυτό όμως σημαίνει ότι θα έπρεπε να μετακομίσουν ολόκληρες περιοχές, στην Αθήνα αλλά και την υπόλοιπη Ελλάδα κάτι που φαντασιακά θα φαινόταν ωραίο αλλά πρακτικά είναι αδύνατον με τεράστιο κοινωνικό και οικονομικό κόστος.

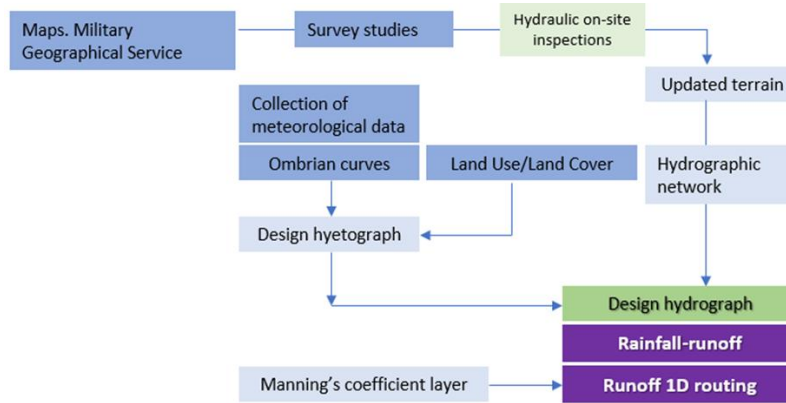
Τουλάχιστον όμως θα έπρεπε, να μην βλέπουμε καινούργιες κατασκευές, στα πλημμυρικά πεδία και μαθαίνοντας από τα λάθη του παρελθόντος, να σχεδιάζουμε και να κατασκευάζουμε αναγνωρίζοντας τον κίνδυνο της πλημμύρας, **δηλαδή μακριά από αυτήν.**

---

Τι μπορούμε να κάνουμε

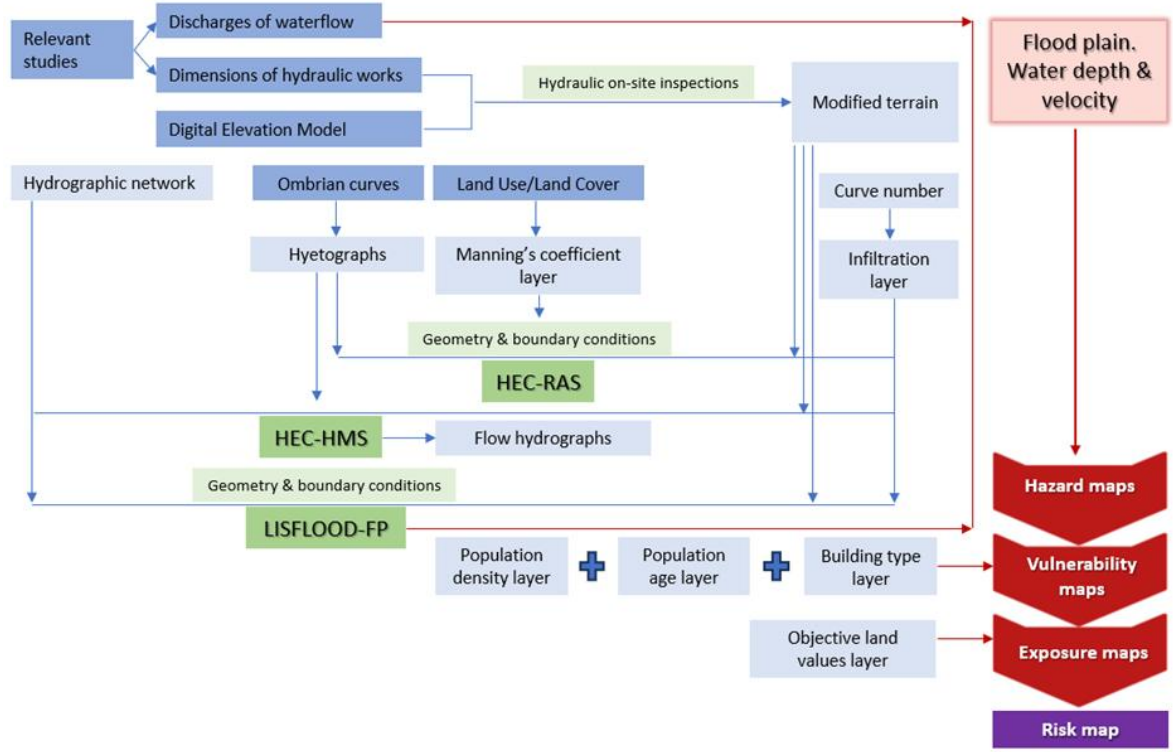
---

# Ιστορικές προσεγγίσεις μελετών κινδύνου πλημμύρας (1970)

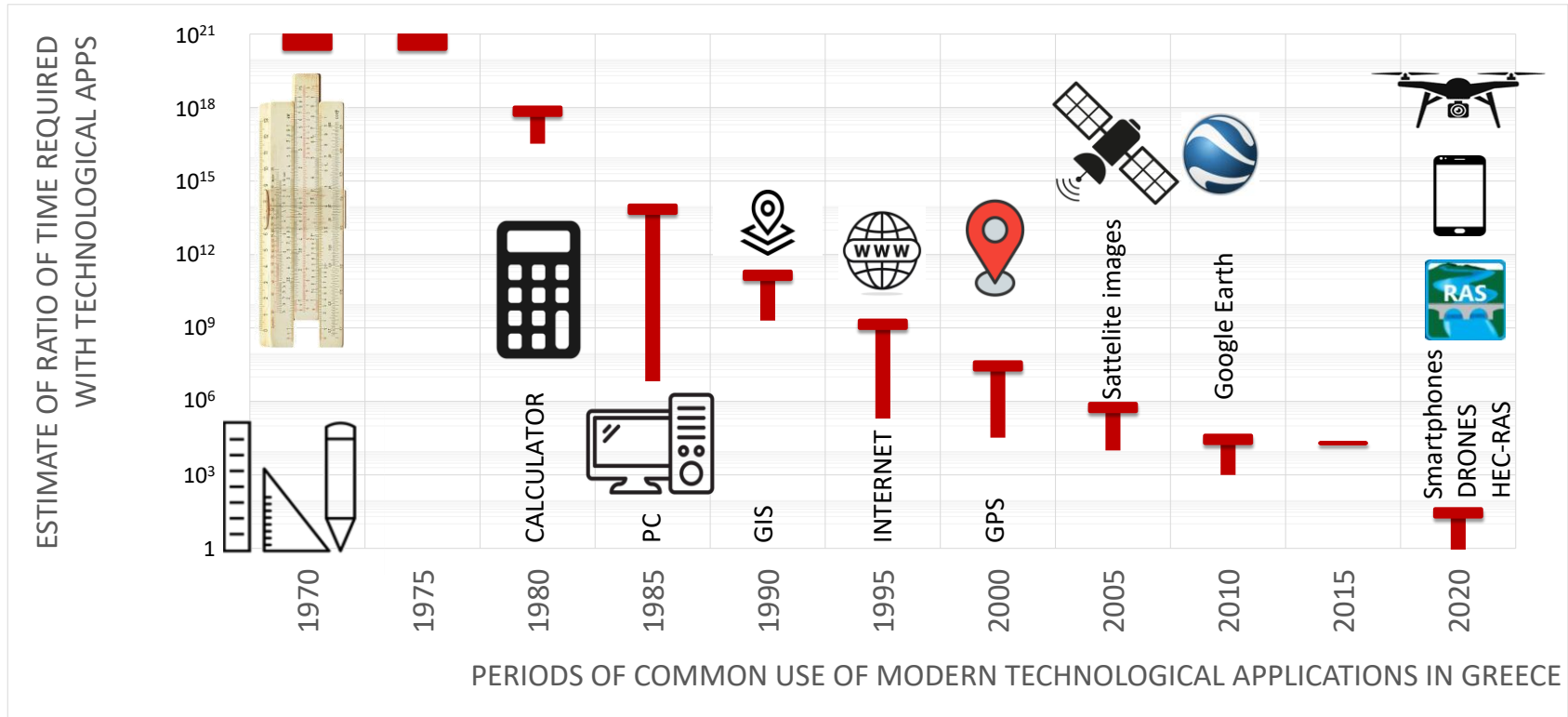


# Σύγχρονες προσεγγίσεις μελετών κινδύνου πλημμύρας

(2024)



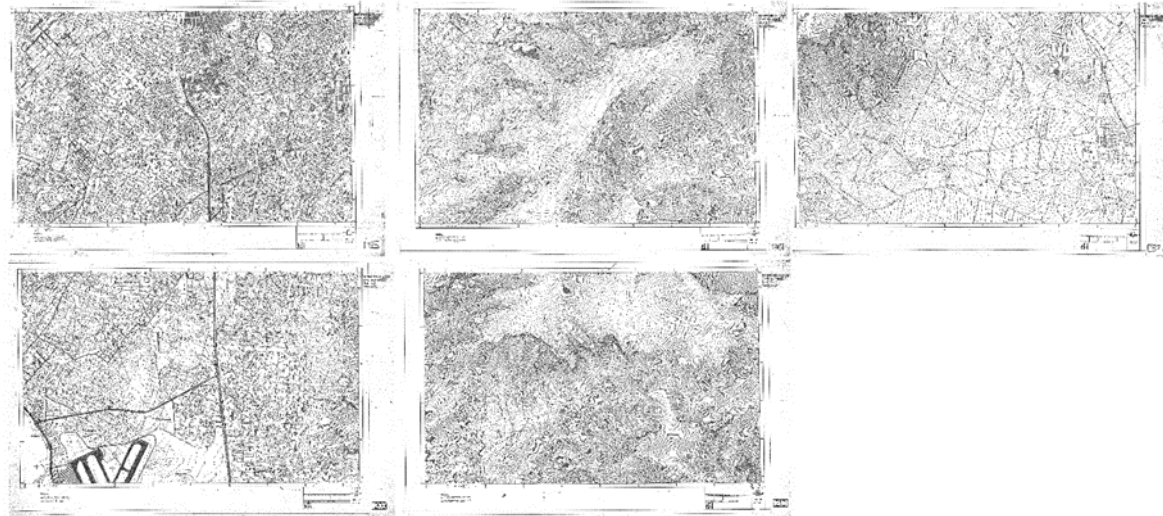
# Χρονοσειρά εμφάνισης σύγχρονων εργαλείων



# Ιστορικές προσεγγίσεις μελετών πλημμύρας

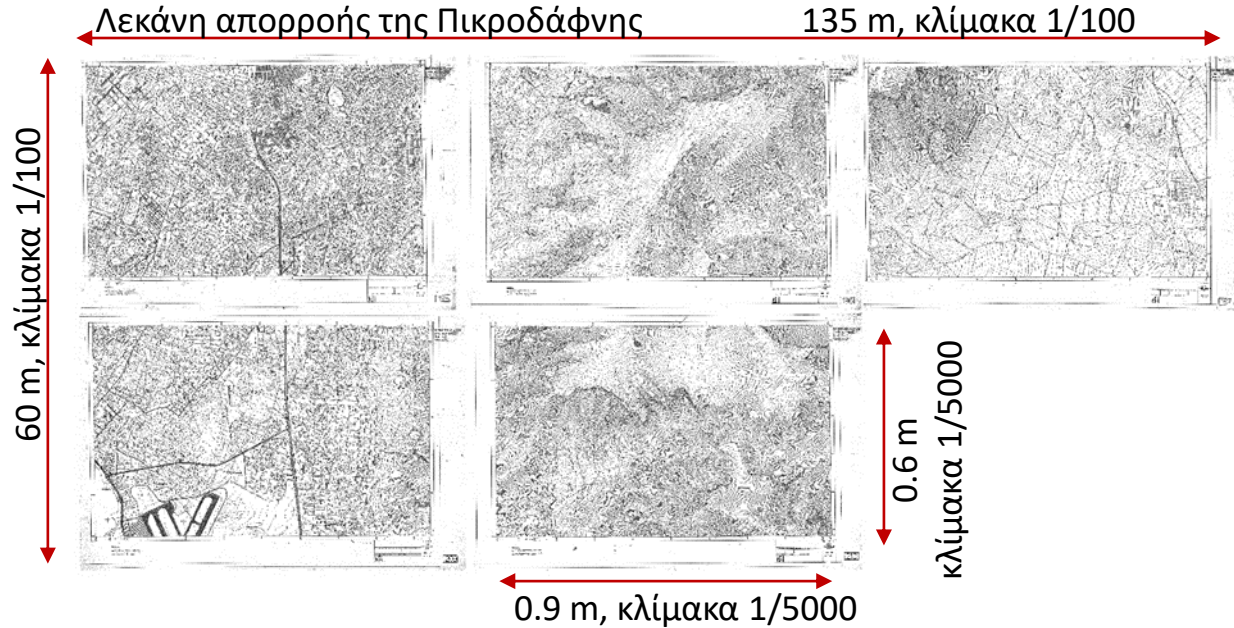
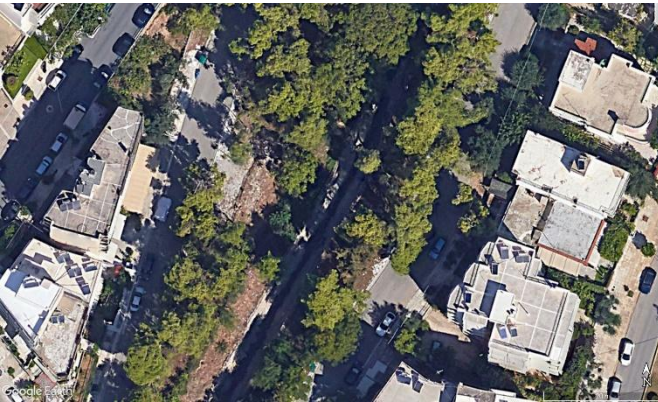


Λεκάνη απορροής της Πικροδάφνης



- Κάθε χάρτης σε κλίμακα 1/5000, αντιπροσωπεύει μια περιοχή 4.5 km οριζόντια και 3 km κάθετα.
- Οι φυσικές διαστάσεις του χάρτη (χωρίς τα περιθώρια) είναι 0.9 m × 0.6 m

# Ιστορικές vs σύγχρονες μέθοδοι αποτύπωσης

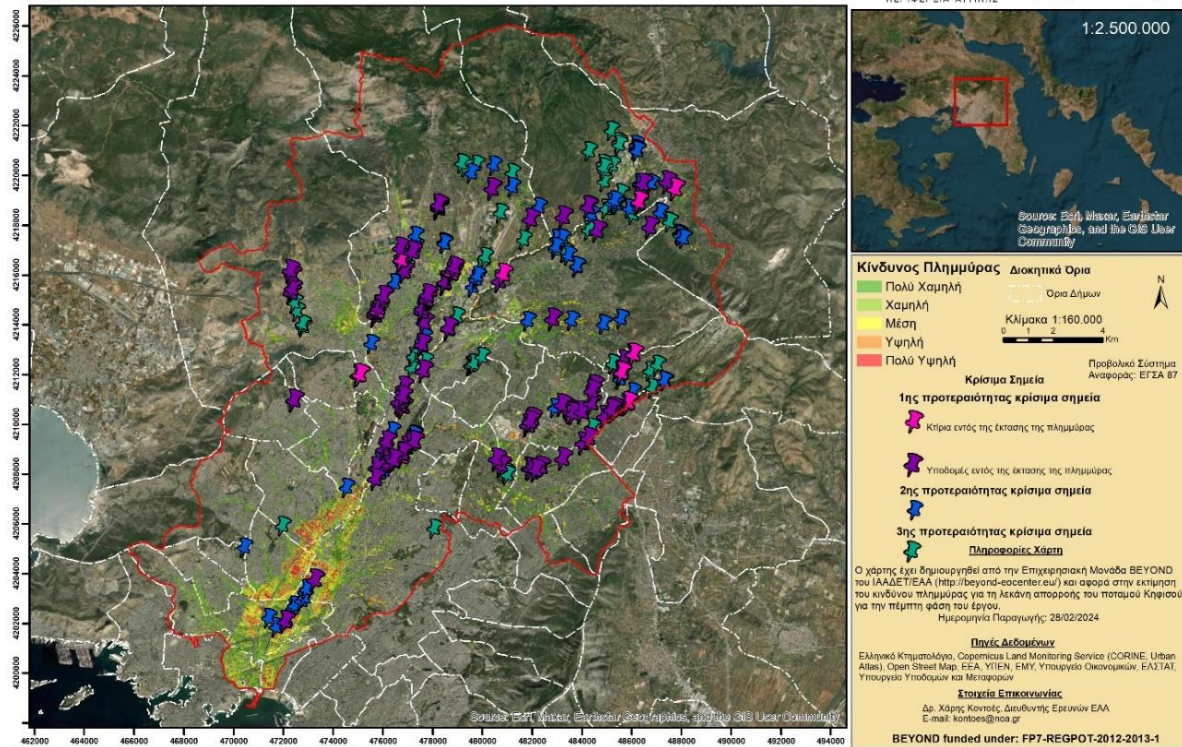


- Οι πληροφορίες που δίνονται σήμερα από το Google Earth και τα διαθέσιμα ψηφιακά μοντέλα εδάφους (DEM) μας δίνουν πληροφορίες σε κλίμακα  $\sim 1/100$
- Οι διαστάσεις της λεκάνης απορροής της Πικροδάφνης σε κλίμακα 1/100 θα ήταν 135 m  $\times$  60 m

# Σύγχρονες προσεγγίσεις μελετών κινδύνου πλημμύρας



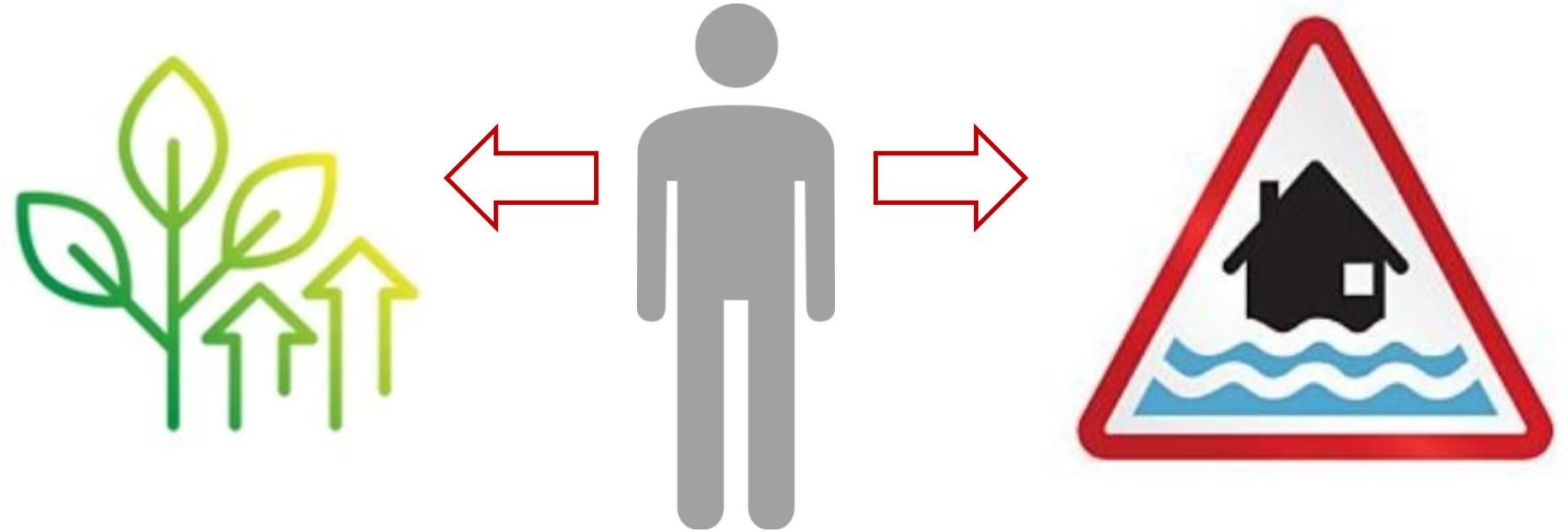
**Εκτίμηση κινδύνου πλημμύρας**  
Λεκάνη απορροής του ποταμού Κηφισού



# Τι μπορούμε να κάνουμε

1. **Μελέτη επικινδυνότητας**  
(τι πλημμυρίζει)
2. **Διαχείριση κινδύνου**  
(σχέδια για το τι θα συμβεί σε περίπτωση πλημμύρας)
3. **Μελέτη αντιπλημμυρικών έργων**
4. **Κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων**
5. **Ορθολογική διαχείριση καταστροφών**  
Ακόμα και όταν έχουμε την ατυχία να συμβαίνουν καταστροφές και πλημμύρες, οφείλουμε να μαθαίνουμε από τα λάθη μας και να μην τα αναπαράγουμε.

# Τι μπορούμε να κάνουμε



# Αναφορές (1)

1. Chatzimpiros, P.; Lagos, G.; Sargentis, G.-F. Man and City. Myth and vision, 10th International Conference on Environmental Science and Technology, Kos island, Department of Environmental Studies, University of the Aegean, 2007.
2. Google. Google Earth Pro, Version 7.3.3.7786; Map Publisher: Washington, DC, USA, 2021
3. Koutsoyiannis, D.; Mamassis, N. From mythology to science: the development of scientific hydrological concepts in the Greek antiquity and its relevance to modern hydrology, *Hydrology and Earth System Sciences*, 25, 2419–2444, doi:10.5194/hess-25-2419-2021, 2021.
4. Koutsoyiannis, D. (2023). *Stochastics of Hydroclimatic Extremes - A Cool Look at Risk* (3rd ed.). Kallipos Open Academic Editions. <https://doi.org/10.57713/kallipos-1>
5. Κουτσογιάννης Δ., Μαμάσης Ν. , Στρατηγική αντιμετώπισης των πλημμυρών: Σύγχρονο τεχνολογικό πλαίσιο, Ολοκληρωμένος σχεδιασμός αντιπλημμυρικής προστασίας: Η πρόκληση για το μέλλον, Αθήνα, doi:10.13140/RG.2.2.27671.78242, Σύλλογος Πολιτικών Μηχανικών Ελλάδας, Αθήνα, 2010.
6. Sargentis, G.-F., Sigourou, S., Multiparametric flood risk assessment. Management planning in high spatial resolution in Attica. *KTIRIO* 5/2024, 22-23, 2024.
7. Sargentis, G.-F.; Iliopoulou, T.; Sigourou, S.; Dimitriadis, P.; Koutsoyiannis, D. Evolution of Clustering Quantified by a Stochastic Method— Case Studies on Natural and Human Social Structures. *Sustainability* 2020, 12, 7972. <https://doi.org/10.3390/su12197972>
8. Sargentis, G.-F. The Aesthetic Element in Water, Hydraulics and Dams. Master’s Thesis, Department of Civil Engineer, NTUA, Athens, Greece, 1998.
9. Sargentis, G.-F. Issues of Prosperity: Stochastic Evaluation of Data Related to Environment, Infrastructures, Economy and Society. Ph.D. Thesis, National Technical University of Athens, School of Civil Engineering, Athens, Greece, 2022.

## Αναφορές (2)

10. Sargentis, G.-F.; Ioannidis, R.; Karakatsanis, G.; Sigourou, S.; Lagaros, N.D.; Koutsoyiannis, D. The Development of the Athens Water Supply System and Inferences for Optimizing the Scale of Water Infrastructures. *Sustainability* 2019, 11, 2657. <https://doi.org/10.3390/su11092657>
11. Sargentis, G.-F.; Iliopoulou, T.; Ioannidis, R.; Kougkia, M.; Benekos, I.; Dimitriadis, P.; Koukouvinos, A.; Dimitrakopoulou, D.; Mamassis, N.; Tsouni, A.; Sigourou, S.; Pagana, V.; Kontoes, C.; Koutsoyiannis, D. Technological Advances in Flood Risk Assessment and Related Operational Practices Since the 1970s: A Case Study in the Pikrodafni River of Attica. *Water* 2025, 17(1), 112. <https://doi.org/10.3390/w17010112>
12. Sigourou, S., Tsouni, A., Pagana, V., Sargentis, G.-F., Dimitriadis, P., Ioannidis, R., Chardavellas, E., Dimitrakopoulou, D., Mamassis, N., Koutsoyiannis, D., and Kontoes, C. (An advanced methodology for field visits towards efficient flood management on building block level, EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 24–28 Apr 2023, EGU23-16168, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-16168>, 2023.
13. Tsouni, A., Sigourou, S., Dimitriadis, P., Pagana, V., Iliopoulou, T., Sargentis, G.-F., Ioannidis, R., Chardavellas, E., Dimitrakopoulou, D., Mamassis, N., Koutsoyiannis, D., and Kontoes, C. Multi-parameter flood risk assessment towards efficient flood management in highly dense urban river basins in the Region of Attica, Greece, EGU General Assembly 2023, Vienna, Austria, 24–28 Apr 2023, EGU23-12624, <https://doi.org/10.5194/egusphere-egu23-12624>, 2023
14. Wang, N.; Sun, F.; Koutsoyiannis, D.; Iliopoulou, T.; Wang, T.; Wang, H.; Liu, W.; Sargentis, G.-F.; Dimitriadis, P. How can changes in the human-flood distance mitigate flood fatalities and displacements? *Geophysical Research Letters*, 50, 2023. e2023GL105064. <https://doi.org/10.1029/2023GL105064>

---

# Παράρτημα Κλιματική αλλαγή

---

# Κλιματικές αλλαγές στην ιστορία

Η στάθμη του Νείλου. Η μεγαλύτερη χρονοσειρά μετρήσεων φυσικού φαινομένου, 849 έτη (622-1470 μ.Χ.)

**Enhanced Uncertainty in Natural Processes Compared to Random Processes**

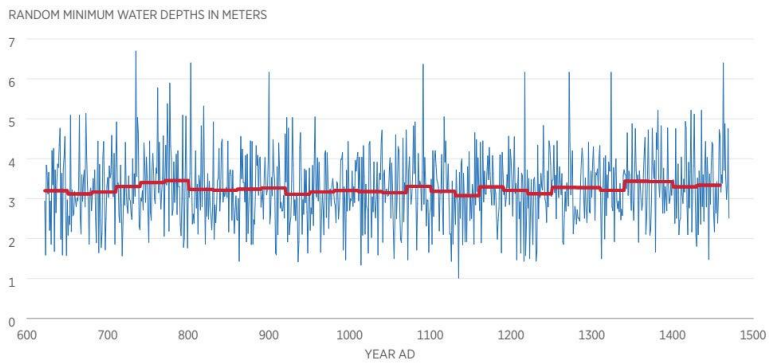
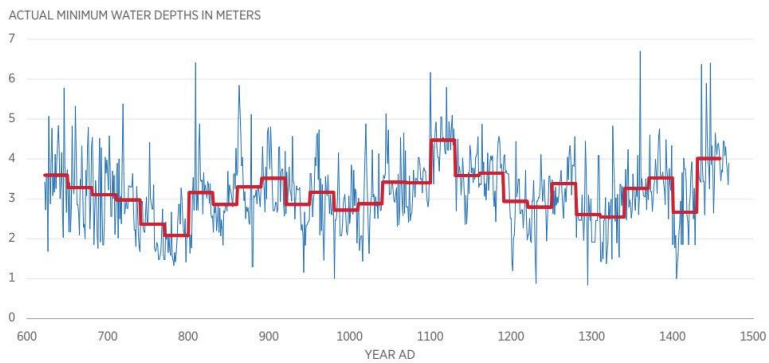


Photo by N. Mamassis



Ο Τάμεσης σχεδόν ξεραινεται: **1114, 1325-1326, 1538-1541, 1665-1666, 1716**

Ελλάδα: Φθινόπωρο και χειμώνας χωρίς καθόλου βροχή, **1680/1681, 1695/1696, 1712-1714**

Διαδοχικά ψυχρά καλοκαίρια δεν επιτρέπουν ωρίμανση των φρούτων (σταφυλιών), **1435-1447, 1812-1817**

Ελλάδα: Συνεχείς βροχές γεννούν πλημμύρες και δεν επιτρέπουν την καλλιέργεια αγροτικών προϊόντων, **1684/1685**

Ελλάδα: Κρύοι χειμώνες, λίμνες (Ιωαννίνων) παγωμένες για τρεις μήνες, **1686/1687**

Λιώνουν οι πάγοι σε μεγάλο τμήμα της Γροιλανδίας, **985**

Κουτσογιάννης, Δ., Η κλιματική αβεβαιότητα, το φαινόμενο Ιωσήφ και η διαχείριση των υδατικών πόρων, 2005  
D. Koutsoyiannis, Hydrology and Change, Hydrological Sciences Journal, 58 (6), 1177-1197, doi:  
<https://doi.org/10.1080/02626667.2013.804626>, 2013.

Dimitriadis, P.; Iliopoulou, T.; Sargentis, G.-F.; Koutsoyiannis, D. Spatial Hurst-Kolmogorov Clustering. Encyclopedia 2021, 1, 1010-1025. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia1040077>

Koutsoyiannis, D.: <https://climath.substack.com/>

# Κλιματικές αλλαγές στην ιστορία

Η συντριπτική πλειοψηφία των καταγεγραμμένων πλημμυρών με χιλιάδες θύματα οφείλονται **στην είσοδο της θάλασσας σε χαμηλές περιοχές εξαιτίας συστημάτων χαμηλών πιέσεων (storm surge).**

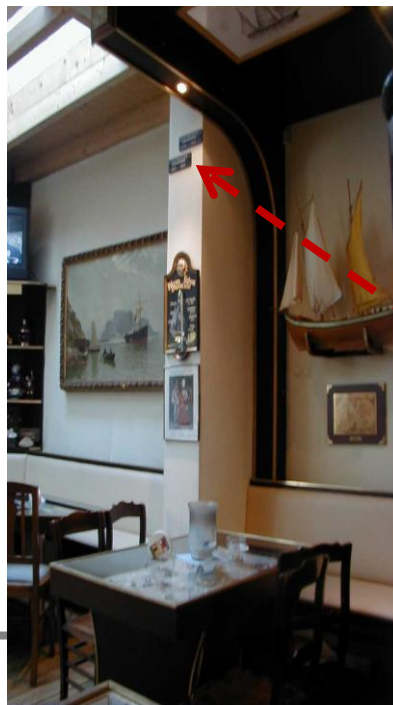
Έτη: 1170, 1287, 1304, 1362, 1404, 1421, 1436, 1530, 1570, 1609, 1634, 1651, 1703, 1717, 1825, 1872

Παράκτιες περιοχές Αγγλίας, Ολλανδίας, Βελγίου, Γερμανίας, Δανίας και Νορβηγίας

**Πλημμύρες ποταμών** με χιλιάδες θύματα καταγράφονται:

- **1342 (Γερμανία, Αυστρία, Ολλανδία)**
- 1824 (Ρωσία) και
- 1878 (Ουγγαρία)

Γερμανία  
Κάτω Σαξωνία  
Hann. Münden



Πλημμύρα Αγίας Μαρίας  
Μαγδαληνής 22/7/1342

H.W. 24.7.1342

H.W. 5.1.1643

H.W. 10.1.1552

H.W. 16.1.1682

H.W. 19.1.1841

H.W. 17.5.1943

H. W. 10. 2. 1946

H.W. 6.1.

1909

H.W. 18.9.0

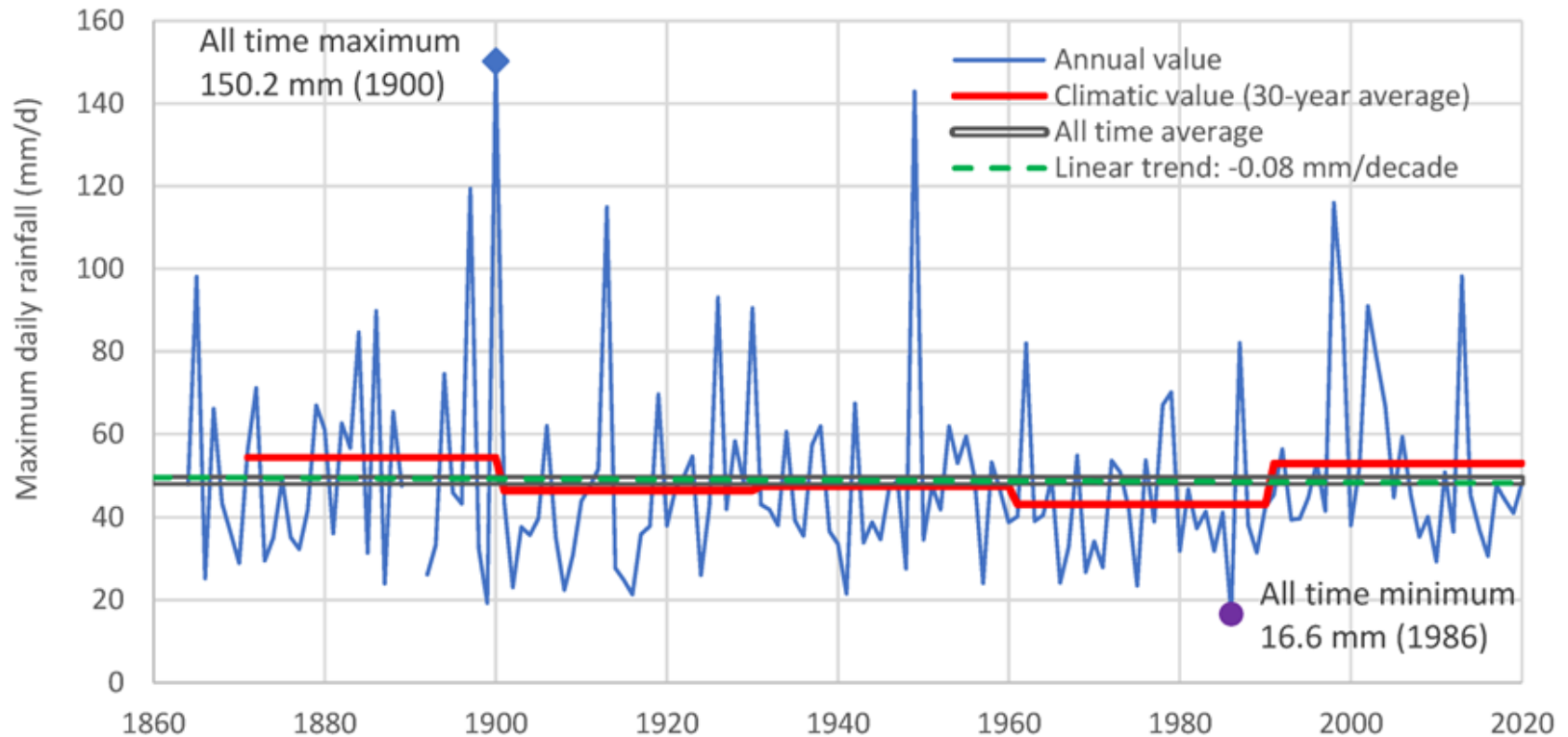
H.W.

1.1.1926

H.W. 24.1.1995

24/1/1995

# Χρονοσειρά μεγίστων ημερήσιων βροχοπτώσεων στην Αθήνα (161 έτη)



Σταθμός: Λόφος Νυμφών του Εθνικού Αστεροσκοπείου Αθηνών

# Είναι πολιτικό ή επιστημονικό το αφήγημα της κλιματικής αλλαγής?

D. Koutsoyiannis, The political origin of the climate change agenda, Self-organized lecture, [doi:10.13140/RG.2.2.10223.05283](https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10223.05283), School of Civil Engineering – National Technical University of Athens, Athens, 14 April 2020.

## GLOBAL COOLING



## GLOBAL WARMING



TIME: <https://time.com/>

The Vault, SINCE 1923: <https://time.com/vault/>

The 100 Most Influential Climate Leaders in Business for 2023: <https://time.com/6334864/how-we-chose-time100-climate-2023/>

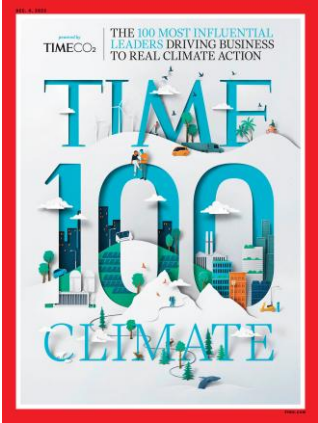
Δεκέμβριος 2019



Απρίλιος 2021



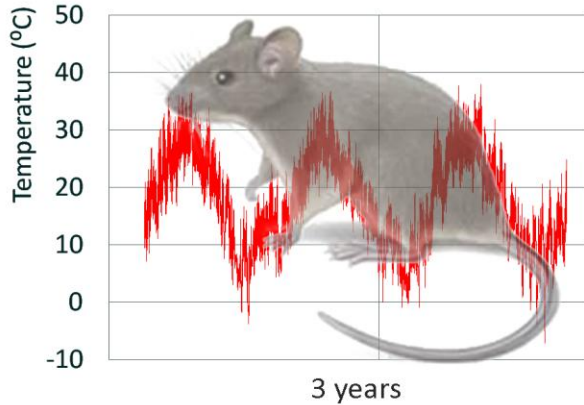
Δεκέμβριος 2023



# Το βίωμα στον χρόνο ως εμπειρία

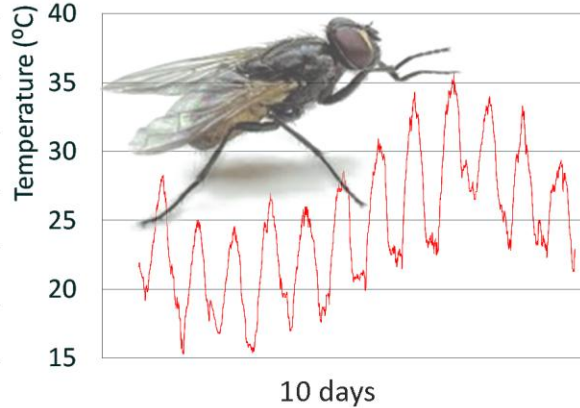
Θερμοκρασίες στον μετεωρολογικό σταθμό Ζωγράφου (10 min)

3 έτη → Διάρκεια ζωής ποντικιού.



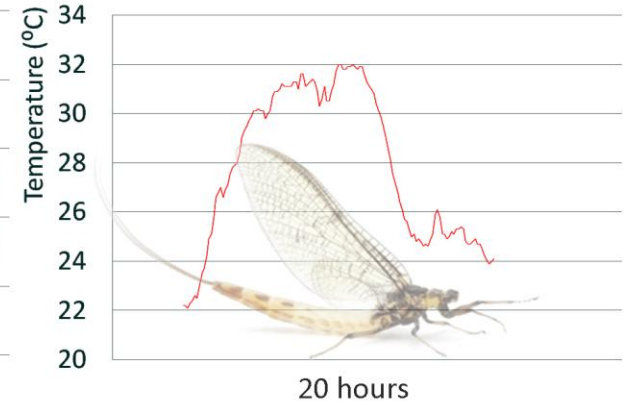
Σε αυτή τη χρονική κλίμακα γίνεται αντιληπτή η ημερήσια και εποχιακή περιοδικότητα αλλά υπάρχει η αίσθηση ενός προσδιοριστικού τρόπου μεταβολής

10 μέρες → Διάρκεια ζωής οικιακής μύγας



Σε αυτή τη χρονική κλίμακα γίνεται αντιληπτή η ημερήσια περιοδικότητα αλλά η εποχιακή περιοδικότητα φαίνεται σαν ανοδική τάση

20 ώρες → Διάρκεια ζωής μαγιόμυγας



Σε αυτή τη χρονική κλίμακα δεν γίνεται αντιληπτή η ημερήσια περιοδικότητα. Τρεις ώρες πριν πεθάνει θα μπορούσε σχολιάσει “Ποτέ μέχρι τώρα στη ζωή μου δεν αισθάνθηκα τόσο ζέστη”

Εδώ αναδύεται ένα βασικό ερώτημα: **Ποιο είναι το βάθος που κατανοούμε τα κλιματικά δεδομένα;**

Οι άνθρωποι έχουν καταφέρει να επιβιώσουν τόσο **στις πολικές περιοχές** όσο και στις **καυτές ερήμους**. Με την πάροδο του χρόνου, έχουμε προσαρμοστεί σε μεταβαλλόμενα κλίματα χάρη **στην ευφυΐα μας**.

**Η ευημερία μας υπήρξε η απόδειξη της νοημοσύνης μας, της ικανότητάς μας να καινοτομούμε και να προσαρμοζόμαστε.**