

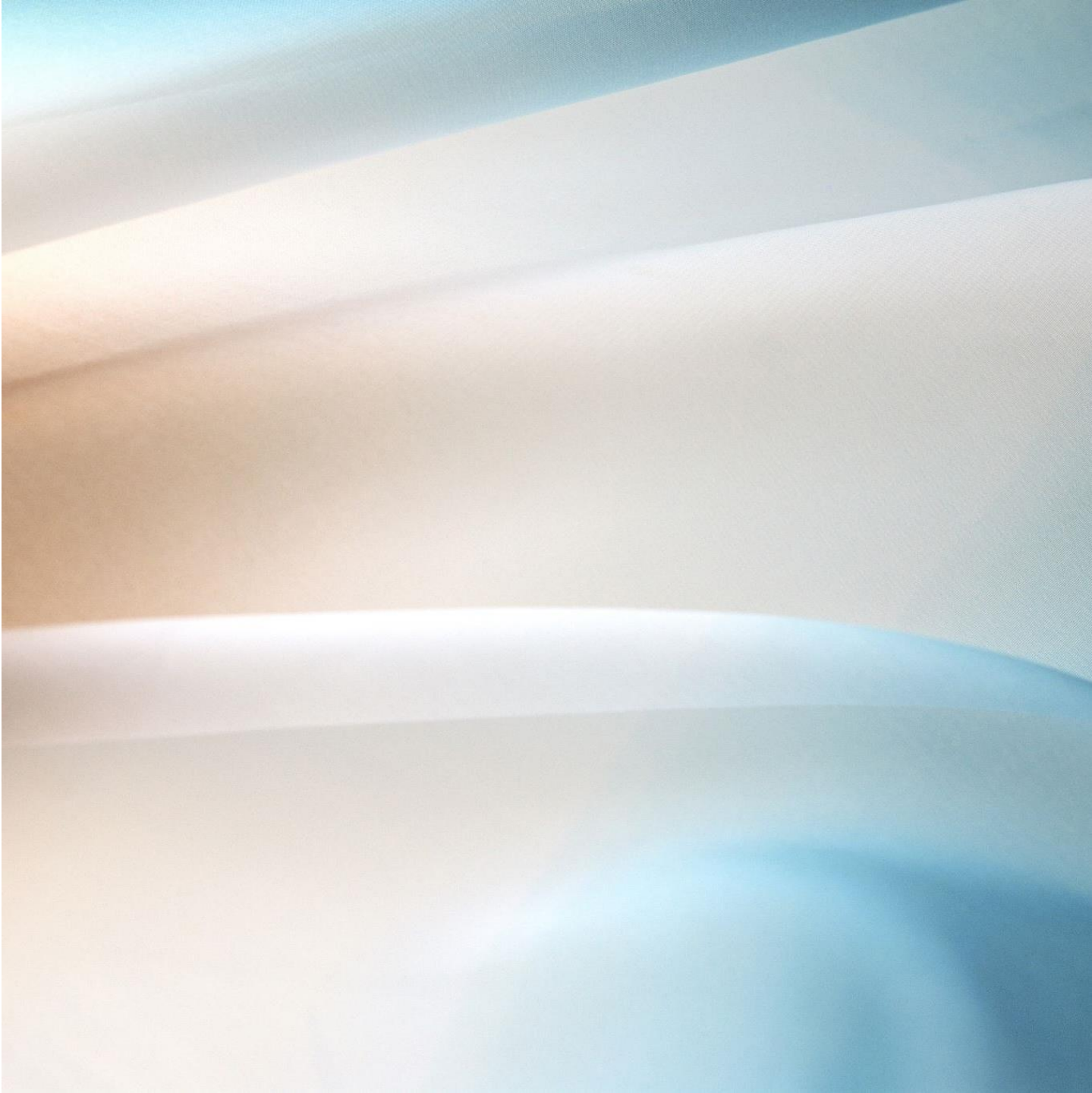
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΔΑΤΙΝΩΝ ΠΟΡΩΝ

Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης, Αγροδιατροφής
& Διαχείρισης Φυσικών Πόρων

Δρ. Χρήστος Ηλιόπουλος, Γεωπόνος
Ακαδημαϊκός Υπότροφος
Μεταδιδακτορικός Ερευνητής

Εργαστήριο Βιοτεχνολογίας Τροφίμων & Αξιοποίησης
Γεωργικών Υποπροϊόντων
Ινστιτούτο Τεχνολογίας Αγροτικών Προϊόντων
ΕΛΓΟ ΔΗΜΗΤΡΑ

Email: chriseliop@agro.uoa.gr





Μάθημα 7^ο : Φυσικοί κίνδυνοι και υδάτινοι πόροι: Διαχείριση πλημμυρών και ξηρασιών



Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Αγροδιατροφής και
Διαχείρισης Φυσικών Πόρων
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

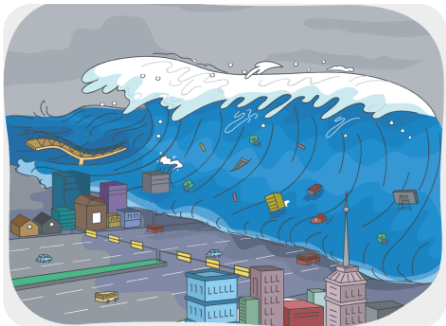
Διαχείριση Πλημμυρών





Εισαγωγικά στοιχεία

- ❖ Οι υδρολογικές καταστροφές θεωρούνται ως οι πιο επικίνδυνοι τύποι με τις πλημμύρες να αποτελούν το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα
- ❖ Οι πλημμύρες χαρακτηρίζονται ως ένα καιριο και μείζων παγκόσμιο θέμα καθώς επηρεάζει εκατομμύρια ανθρώπους ετησίως. Επίσης είναι αξιοσημείωτο πως το φαινόμενο των πλημμυρών φέρει ευθύνη για το 40% των φυσικών καταστροφών παγκοσμίως απειλώντας την κοινωνική σταθερότητα και παράλληλα δυσχεραίνοντας την αειφόρο ανάπτυξη

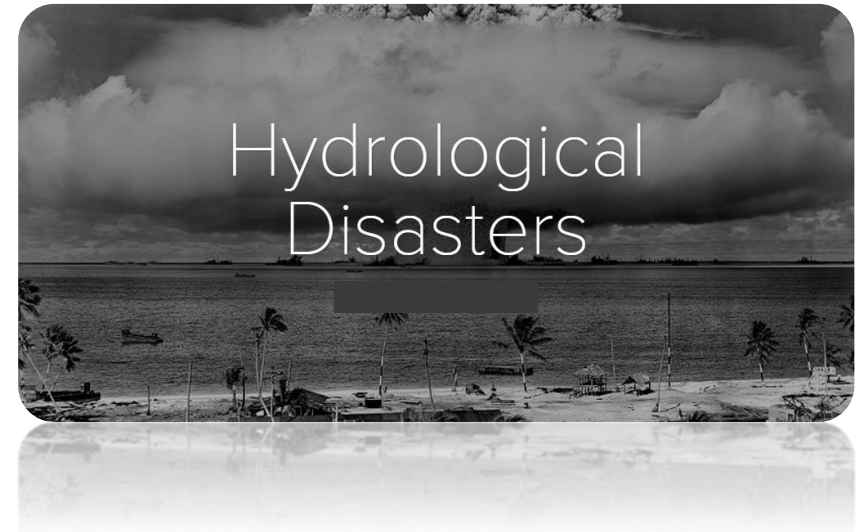




Εισαγωγικά στοιχεία

❖ Οι επιπτώσεις των πλημμυρικών φαινομένων είναι εξαιρετικά επιζήμιες, περιλαμβάνοντας:

- i. απώλειες ζωών
- ii. επιδείνωση της ανθρώπινης υγείας
- iii. ρύπανση υδάτινων πόρων
- iv. οικονομικές ζημιές
- v. ζημιές στις υποδομές και την πολιτιστική κληρονομιά
- vi. καταστροφή οικοσυστημάτων και μείωση της βιοποικιλότητας





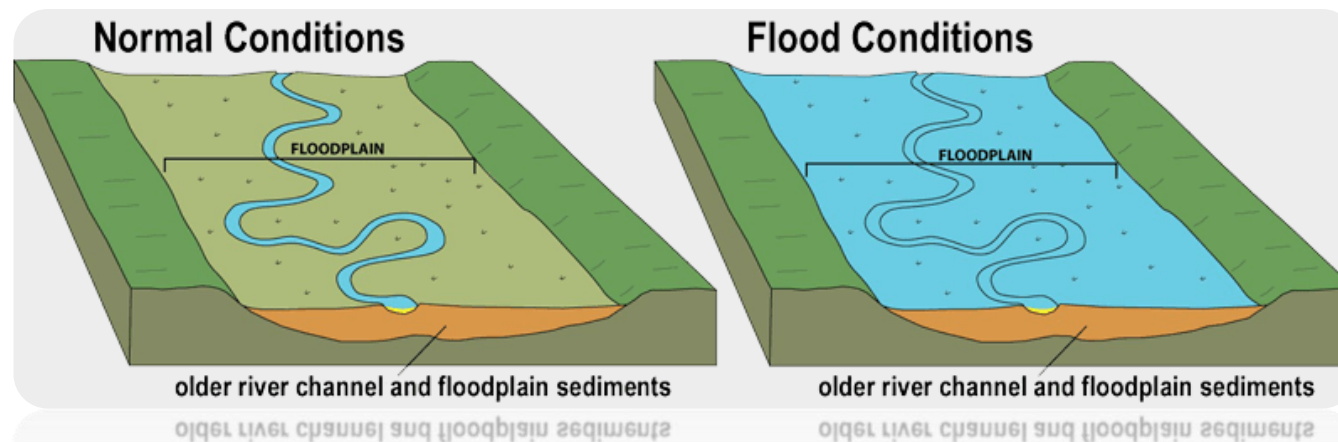
Ορισμοί

- ✓ Ως πλημμύρα ορίζεται η κατάσταση κατά την οποία μία υδάτινη μάζα υπερβαίνει ένα συγκεκριμένο όριο, όπως την κοίτη ενός ποταμού
- ✓ Η εμφάνιση της πλημμύρας συμβαίνει όταν η επιφανειακή απορροή του νερού υπερβαίνει τα όρια του ποταμού και επεκτείνεται στην γύρω περιοχή
- ✓ Ως πλημμυρικός κίνδυνος ορίζεται η απειλή για τη ζωή ή την περιουσία που προκαλείται από την άνοδο της στάθμης του νερού
- ✓ Η πλημμύρα αποτελεί μία φυσική διεργασία του ποταμού, και τα πλημμυρικά πεδία είναι από τη φύση τους ευάλωτα σε πλημμύρες



Ορισμοί

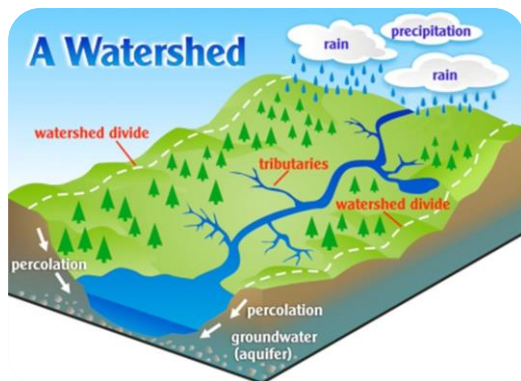
- ✓ Το **πλημμυρικό πεδίο** αναφέρεται στην περιοχή γύρω από έναν ποταμό που περιοδικά κατακλύζεται από νερό όταν ο ποταμός υπερχειλίζει λόγω της υπέρβασης της χωρητικότητας της κοίτης του. Αυτές οι περιοχές συνήθως καλύπτονται με στρώματα άμμου, πηλού και αργίλου που αποτίθενται από τα υπερχειλισμένα νερά. Τα πλημμυρικά πεδία συναντώνται κυρίως σε περιοχές χαμηλού υψομέτρου κοντά στις ακτές και σε χαμηλές περιοχές μεγάλων προσχωσιγενών ποταμών





Ορισμοί

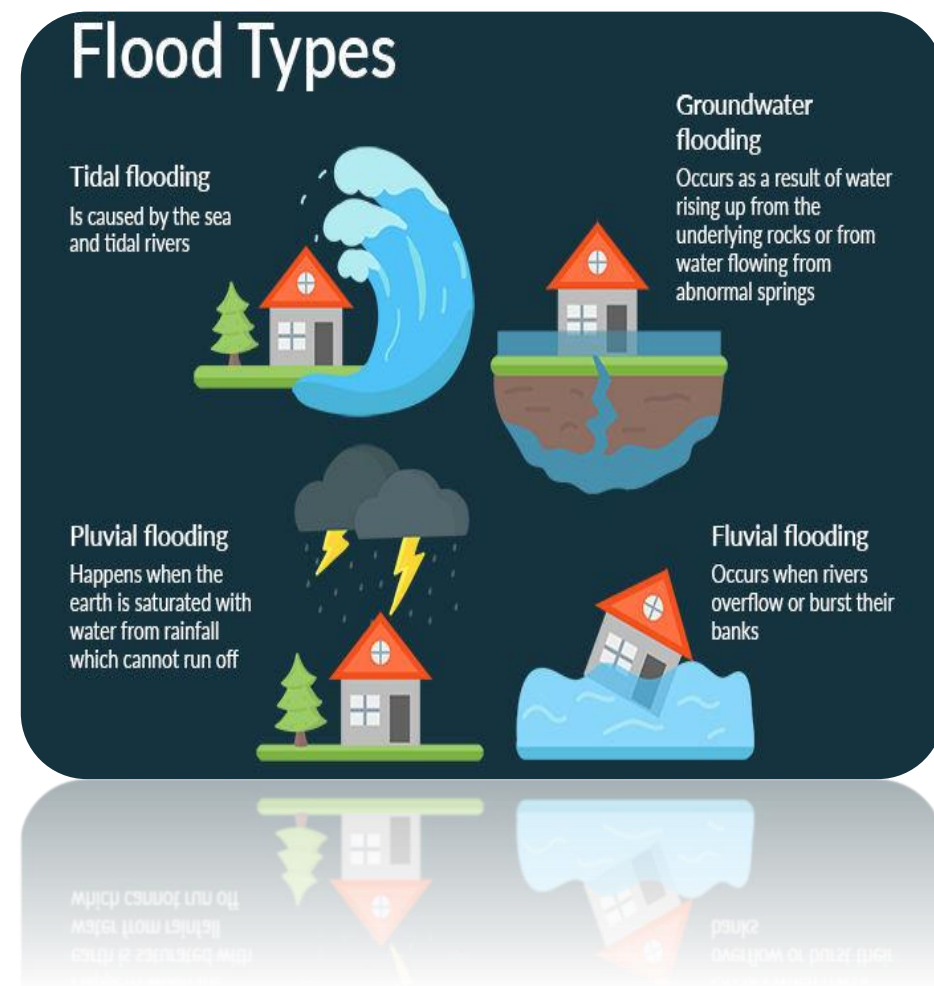
✓ Η λειάνη απορροής αποτελεί μια περιοχή γης με σχήμα κοιλώματος, όπου συγκεντρώνονται τα όμβρια ύδατα και τα ιζήματα από τις πλαγιές των λόφων στις κοίτες των υδατορευμάτων. Ειδικότερα, η λειάνη απορροής ορίζεται με βάση μια συγκεκριμένη θέση πάνω σε ένα υδάτινο ρεύμα και αποτελεί μια περιοχή της γης όπου συγκεντρώνονται οι απορροές από διαδοχικά ρεύματα, ποτάμια ή/και λίμνες, και καταλήγουν στη θάλασσα μέσω μιας κοινής εξόδου, όπως η ειβολή ποταμού ή το δέλτα. Η έκταση μιας λειάνης απορροής κυμαίνεται μεταξύ μερικών τετραγωνικών μέτρων και χιλιάδων τετραγωνικών χιλιομέτρων





Κατηγορίες πλημμυρών

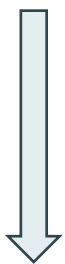
- ✓ Τα είδη των πλημμυρών ποικίλουν και ο διαχωρισμός τους πραγματοποιείται σύμφωνα με τον μηχανισμό δημιουργίας του φαινομένου και τα χαρακτηριστικά του
- ✓ Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας (WHO) 2013 οι πλημμύρες κατηγοριοποιούνται με βάση:
 1. την προέλευση του νερού
 2. τον χρόνο που χρειάζεται για την ανάπτυξή τους
 3. το περιβάλλον όπου εκδηλώνονται





Κατηγορίες πλημμυρών

1^η κατηγορία



- (α) πλημμύρες ποταμών
- (β) παρόκτιες πλημμύρες
- (γ) πλημμύρες λιμνών

2^η κατηγορία



Αργές και ξαφνικές
πλημμύρες

3^η κατηγορία



Πλημμύρες σε
αγροτικές και αστικές
περιοχές



Συνοπτική παρουσίαση των κατηγοριών των πλημμυρών, των αιτιών καθώς και τα αποτελέσματα αυτών

| Τύπος πλημμύρας | Αίτια πλημμύρας | Επιπτώσεις πλημμύρας |
|-------------------|---|---|
| Ποτάμιες | Έντονες βροχοπτώσεις και/ή λιώσιμο χιονιού Εμπλοκή πάγου, απόφραξη Αστοχία αναχωμάτων / άλλων αντιπλημμυρικών έργων | Στάσιμο/ κινούμενο νερό έξω από τα κανάλια |
| Από θαλάσσιο νερό | Καταιγίδες, τσουνάμι Παλίρροια μεγάλου ύψους | Στάσιμο/κινούμενο νερό πίσω από την ακτογραμμή Εισχώρηση αλμυρού νερού σε αγροτικές εκτάσεις |
| Χείμαρροι | Ξέσπασμα νεφών, λίμνης Ασταθής κλίση λεκάνης απορροής Ροή με φερτά υλικά | Νερό και ιζήματα έξω από τα όρια του χειμάρρου καθώς και διάβρωση των όχθων |
| Από υπόγεια ύδατα | Υψηλή στάθμη νερού στα προσκείμενα σώματα νερού | Στάσιμο νερό στις πλημμυρικές πεδιάδες |
| Λίμνης | Αύξηση στάθμης νερού λόγω εισροών ή ανέμου | Στάσιμο νερό πίσω από τη γραμμή της ακτής της λίμνης |



Συχνότερες μορφές πλημμυρών (Ελλάδα)

Η Ελλάδα υποφέρει κυρίως από ξαφνικές πλημμύρες σε αστικά περιβάλλοντα. Οι συχνότερες μορφές πλημμυρών, ειδικότερα στον Ελλαδικό χώρο είναι:

- i. Αστικές πλημμύρες
- ii. Αιφνίδιες πλημμύρες
- iii. Ποτάμιες πλημμύρες
- iv. Παράκτιες πλημμύρες



Αστικές πλημμύρες

- ❖ Οι ξαφνικές πλημμύρες, οι παράκτιες πλημμύρες και οι πλημμύρες ποταμών μπορεί να ειδηλωθούν σε αστικές περιοχές, αλλά η έννοια «αστική πλημμύρα» αφορά συγκεκριμένα τις πλημμύρες που δημιουργούνται όταν οι βροχοπτώσεις – και όχι κάποιο υπερχειλισμένο σώμα νερού – υπερβαίνουν την ικανότητα της τοπικής αποστράγγισης των όμβριων υδάτων μιας πυκνοκατοικημένης περιοχής





Αστικές πλημμύρες

- ❖ Αυτό παρατηρείται κατά την περίοδο όπου οι απορροές από τις βροχοπτώσεις διοχετεύονται από δρόμους, χώρους στάθμευσης, κτίρια και άλλες μη διαπερατές επιφάνειες προς τα αποχετευτικά δίκτυα και τους υπονόμους, που αδυνατούν να διαχειριστούν τον όγκο του νερού





Αστικές πλημμύρες

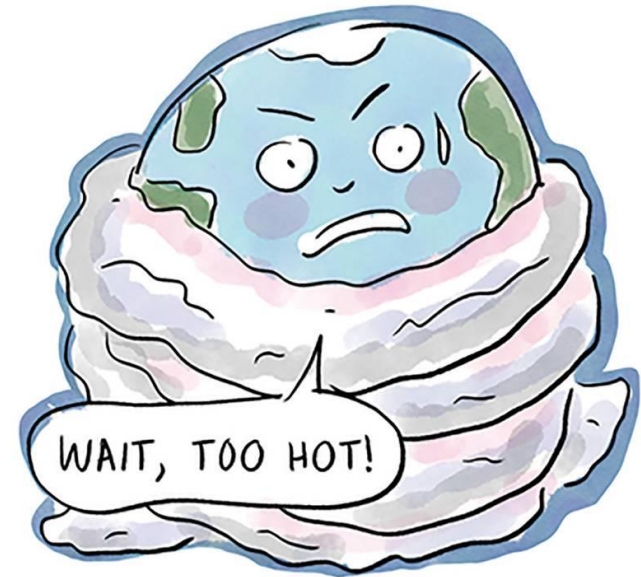
- ❖ Οι πλημμύρες που εκδηλώνονται μέσα στον αστικό ιστό προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις, όπως καταστροφές σε υποδομές και περιουσίες, τραυματισμούς, απώλειες ζώων και ακόμη και ανθρώπινες ζωές. Το βασικό χαρακτηριστικό αυτού του τύπου πλημμύρας είναι η γρήγορη εξάπλωση του φαινομένου και οι υψηλές ταχύτητες των υδάτων που ρέουν





Αστικές πλημμύρες

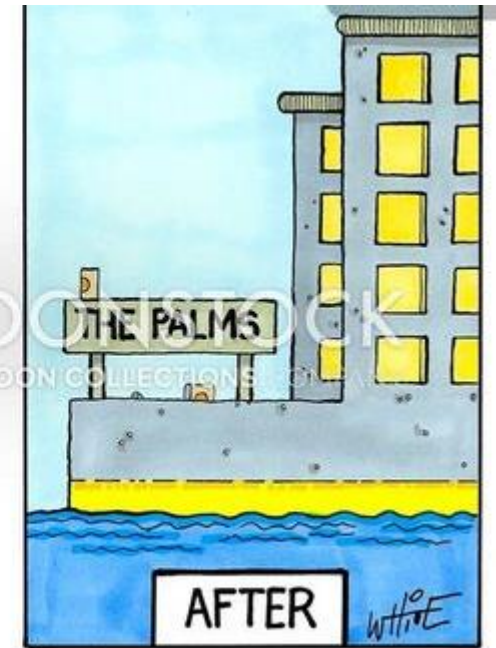
- ❖ Οι αστικές πλημμύρες αποτελούν μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις σε παγκόσμιο επίπεδο τον 21ο αιώνα, με τον κίνδυνο εμφάνισής τους να αυξάνεται λόγω της κλιματικής αλλαγής, της αστικοποίησης και της παλαιώσης των υποδομών





Αστικές πλημμύρες

- ❖ Μέχρι το 2050, εκτιμάται ότι το 68% του παγκόσμιου πληθυσμού θα ζει σε αστικές περιοχές, γεγονός που αυξάνει τον κίνδυνο πλημμυρών για τους ανθρώπους, τις περιουσίες και τα κρίσιμα συστήματα υποδομής, όπως οι μεταφορές, οι επικοινωνίες και η ενέργεια. Αυτό θα επιφέρει επιπλέον πίεση στα ήδη επιβαρυσμένα δίκτυα αποχέτευσης και τις υποδομές διαχείρισης νερού





Αιφνίδιες πλημμύρες

- ❖ Οι αιφνίδιες πλημμύρες αποτελούν κυρίως τοπικά φαινόμενα που εκδηλώνονται σε διάσπαρτο χρόνο και χώρο
- ❖ Χαρακτηρίζονται από έναν ισχυρό, γρήγορο χείμαρρο νερού, ο οποίος δημιουργείται από έντονη βροχόπτωση που συμβαίνει σε σύντομο χρονικό διάστημα (συνήθως κάτω από έξι ώρες) σε μια περιοχή ή σε γειτονικές περιοχές με υψομετρικές διαφοροποιήσεις
- ❖ Μπορούν επίσης να προκληθούν από την ξαφνική εκροή νερού από ένα φράγμα ή ένα ανάντι φράγμα (σε ένα φράγμα που βρίσκεται πιο πάνω από μια συγκεκριμένη περιοχή ή μια πόλη, δηλαδή στην αντίθετη κατεύθυνση της ροής ενός ποταμού ή ρέματος πιο κοντά στην πηγή του)





Αιφνίδιες πλημμύρες

- ✓ Οι αιφνίδιες πλημμύρες είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες και καταστροφικές, όχι μόνο λόγω της δύναμης του νερού, αλλά και εξαιτίας των θραυσμάτων που παρασύρονται από τη ροή του
- ✓ Το βασικό τους χαρακτηριστικό είναι η ξαφνική εμφάνισή τους
- ✓ Παράγοντες που συμβάλλουν σε αυτές τις πλημμύρες περιλαμβάνουν:
 - i. την ένταση και τη διάρκεια της βροχόπτωσης,
 - ii. τις συνθήκες του εδάφους,
 - iii. την τοπογραφία
 - iv. κλίση της λεκάνης απορροής





Αιφνίδιες πλημμύρες

- ❖ Οι αιφνίδιες πλημμύρες εμφανίζονται συνήθως σε ορεινές ή λοφώδεις περιοχές. Ωστόσο, μπορούν να συμβούν και σε πολύ επίπεδες περιοχές, με την υπάρχουσα κλίση να χαρακτηρίζεται ως μικρή, γεγονός που εμποδίζει την άμεση απορροή του νερού. Αντίθετα, το νερό μπορεί να συγκεντρωθεί σε χαμηλότερα σημεία, όπως υπόγειες διαβάσεις ή υπόγεια





Αιφνίδιες πλημμύρες

- ❖ Οι περιοχές με χαμηλό υψόμετρο και κακή αποστράγγιση είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε πλημμύρες. Αυτός ο τύπος πλημμυρών παρατηρείται συχνά στις χώρες της Μεσογείου και είναι ιδιαίτερα συχνός στην Ελλάδα λόγω της γεωμορφολογίας της
- ❖ Οι αιφνίδιες πλημμύρες γίνονται ακόμα πιο καταστροφικές σε περιοχές με έντονη ανθρώπινη δραστηριότητα, καθώς ο αυξημένος όγκος νερού και ο περιορισμένος χρόνος αντίδρασης οδηγούν σε σημαντικές υλικές ζημιές και απώλειες



Ποτάμια πλημμύρες

- ❖ Οι ποτάμια πλημμύρες θεωρούνται ως η συχνότερη μορφή εμφάνισης των πλημμυρικών φαινομένων. Δημιουργούνται όταν παρατηρείται υπέρβαση της χωρητικότητας του καναλιού εξαιτίας του υπερβολικού όγκου νερού το οποίο προέρχεται είτε από βροχές είτε από ανάντι περιοχές και διαχέεται σε παρακείμενες ειτάσεις
- ❖ Οι επιπτώσεις ενός τέτοιου φαινομένου μπορούν να είναι ειτεταμένες καθώς η υπερχείλιση επηρεάζει μικρότερα ποτάμια κατάντι το οποίο πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα την καταστροφή φραγμάτων και αναχωμάτων σε διπλανές περιοχές





Ποτάμιες πλημμύρες

- ❖ Ο συγκεκριμένος τύπος πλημμύρας έχει την ικανότητα **πρόκλησης διάβρωσης** στις όχθες των ποταμών δημιουργώντας παράλληλα επικίνδυνες καταστάσεις σε σπίτια και κατασκευές που εντοπίζονται γύρω από τα ποτάμια
- ❖ Η σοβαρότητα μιας πλημμύρας ποταμού εξαρτάται από τη **διάρκεια και την ένταση (όγκο) της βροχόπτωσης στη λεκάνη απορροής του ποταμού**





Παράκτιες πλημμύρες

- ❖ Οι παράκτιες πλημμύρες αφορούν τις πλημμύρες χερσαίων περιοχών κατά μήκος της ακτής από θαλασσινό νερό. Οι κυριότερες αιτίες αυτών των πλημμυρών είναι οι ισχυρές ανεμοθύελλες που συνδυάζονται με υψηλή παλίρροια (κύμα καταιγίδας) και τα τσουνάμι





Παράκτιες πλημμύρες

- ❖ Το κύμα καταιγίδας προκαλείται όταν δυνατοί άνεμοι από μια ανεμοθύελλα πιέζουν το νερό προς τη στεριά – αυτή είναι η κύρια αιτία των παράκτιων πλημμυρών και συχνά η μεγαλύτερη απειλή που σχετίζεται με μια ανεμοθύελλα
- ❖ Τα βασικά χαρακτηριστικά αυτού του τύπου πλημμύρας είναι η ταχεία εξάπλωση και η διάβρωση που προκαλούν τα νερά που εισχωρούν στη χερσαία περιοχή





Παράκτιες πλημμύρες

- ❖ Σε αυτόν τον τύπο πλημμύρας, το νερό πλημμυρίζει τις χαμηλές περιοχές της γης και οδηγεί σε σοβαρές απώλειες ανθρώπινων ζώων αλλά και περιουσιών. Η σοβαρότητα μιας παράκτιας πλημμύρας εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, όπως η δύναμη, το μέγεθος, η ταχύτητα και η κατεύθυνση της ανεμοθύελλας



Αίτια και παράγοντες πλημμυρών

□ Οι κυριότεροι παράγοντες που συμβάλλουν στην εμφάνιση

πλημμυρικών φαινομένων είναι:

- i. Γεωμορφολογικοί
- ii. Μετεωρολογικοί
- iii. Ανθρώπινη δραστηριότητα

Flood 
Factor TM



Γεωμορφολογικοί παράγοντες

- ✓ Οι γεωμορφολογικοί παράγοντες παίζουν κρίσιμο ρόλο στη δημιουργία πλημμυρικών φαινομένων. Περιοχές με κλειστές υδρολογικές λεκάνες, μεγάλες κλίσεις και πεδιάδες που αποστραγγίζονται από ποταμούς οι οποίοι δεν μπορούν να απορροφήσουν ή να διαχειριστούν μεγάλες ποσότητες νερού που εισέρχονται στη λεκάνη απορροής έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα να εμφανίσουν πλημμύρες



Ανθρωπογενείς παράγοντες

Οι ανθρωπίνες παρεμβάσεις είναι και αυτές πολύ σημαντικές και υπαίτιες για την εμφάνιση πλημμυρών. Ανθρώπινοι παράγοντες που αυξάνουν τον πλημμυρικό κίνδυνο είναι:

- ✓ Η περιορισμένη διαμόρφωση της κοίτης των ρευμάτων στις περιοχές των οικισμών, λόγω της αλόγιστης και χωρίς έλεγχο δόμησης
- ✓ Ο περιορισμός των κοιτών εξαιτίας της δόμησης, της απόρριψης διαφόρων υλικών ή της καιής κατασκευής τεχνικών έργων





Ανθρωπογενείς παράγοντες

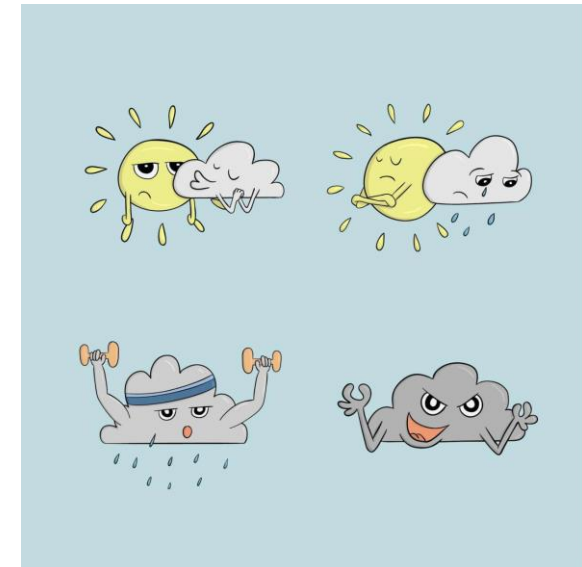
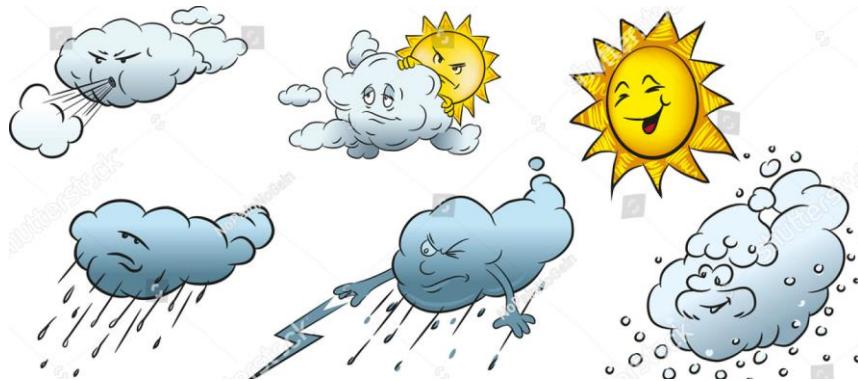
- ✓ Η μείωση των δασικών εκτάσεων που προκαλείται από τις πυρκαγιές και την αποψίλωση γύρω από τις λειάνες απορροής.
- ✓ Η περιορισμένη κατείδυση και η αυξημένη επιφανειακή απορροή λόγω της κάλυψης του εδάφους από την αστικοποίηση
- ✓ Τα μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας που δεν είναι φιλικά προς το περιβάλλον





Μετεωρολογικοί παράγοντες

Οι πλημμύρες είναι συνήθως αποτέλεσμα τόσο μετεωρολογικών όσο και υδρολογικών διεργασιών. Ο τύπος μιας πλημμύρας εξαρτάται από τη συγκεκριμένη συμπεριφορά της βροχόπτωσης καθώς και από τις συνθήκες του εδάφους και των προηγούμενων βροχοπτώσεων. Οι πλημμύρες που προκύπτουν από μετεωρολογικούς παράγοντες μπορεί να προκληθούν από (α) καταιγίδες και ξαφνικές πλημμύρες, (β) βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια των μουσώνων, και (γ) τήξη του χιονιού





Πλημμύρες λόγω μετεωρολογικών παραγόντων

| Αιτία | Περιγραφή | Παράδειγμα |
|-----------------------------------|--|--|
| Καταιγίδες και ξαφνικές πλημμύρες | Περιστασιακά συμβαίνουν δραματικές πλημμύρες («ξαφνικές πλημμύρες») μετά από έντονες καταιγίδες. και συνδέονται συχνά με ακραίες βροχοπτώσεις τους καλοκαιρινούς μήνες. Η ένταση της βροχόπτωσης υπερβαίνει την ικανότητα του ποταμού να αντιμετωπίσει την ποσότητα του νερού και τις πλημμύρες. | <i>Σεπτέμβριος, 2016:</i> οι ξαφνικές πλημμύρες προκάλεσαν ταξιδιωτικό χάος στο Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς οι καταιγίδες κατέθεσαν σχεδόν ½ μήνα βροχόπτωση σε ώρες. |
| Βροχοπτώσεις μουσώνων | Εμφανίζονται σε όλη τη Ν-ΝΑ Ασία μεταξύ Μαΐου-Σεπτεμβρίου. | <i>Ιούλιος, 2016:</i> ισχυρή βροχόπτωση μουσώνων στις Φιλιππίνες οδήγησε σε πλημμύρες, κατολισθήσεις και εκκενώσεις σε χωριά ακριβώς στα ΒΔ της πρωτεύουσας Μανίλα. |
| Τήξη χιονιού | Πλημμύρα μπορεί να συμβεί όταν λιώνει το χιόνι και το νερό που προκύπτει δεν μπορεί να διεισδύσει στο έδαφος ή στην επιφάνεια του εδάφους. | <i>Χειμώνας, 2013:</i> προκλήθηκαν πλημμύρες στην αστυνομία του Νόρφολκ από το λιώσιμο χιονιού και πάγου, μετά από πολύ ήπιο, υγρό και θυελλώδη καιρό |



Κλιματική αλλαγή & Πλημμύρες

- ❖ Οι ανθρωπίνες δραστηριότητες, όπως η εντατική χρήση της γης, η αστικοποίηση, η δασοκομία, η γεωργία και η εκμετάλλευση ορυκτών καυσίμων, έχουν οδηγήσει σε αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα
- ❖ Αυτές οι αυξήσεις προκαλούν αλλαγές στο κλίμα, ενισχύοντας την ένταση των βροχοπτώσεων και αυξάνοντας την **επιφανειακή απορροή**, γεγονός που συνεπάγεται μεγαλύτερο κίνδυνο πλημμύρας





Κλιματική αλλαγή & Πλημμύρες

- ❖ Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή (IPCC) προβλέπει ότι, με βάση το σενάριο εκπομπών A1B, οι θερμοκρασίες ενδέχεται να σημειώσουν μια αύξηση η οποία θα κυμαίνεται από 1,1 έως 6,4 °C μέχρι το 2100. Συνεπώς, αυτή η αύξηση θα ενισχύσει την ικανότητα συγκράτησης νερού στην ατμόσφαιρα, προκαλώντας μεταβολές στις εποχιακές βροχοπτώσεις





Τμήμα Αγροτικής Ανάπτυξης,
Αγροδιατροφής και
Διαχείρισης Φυσικών Πόρων
Εθνικό και Καποδιστριακό
Πανεπιστήμιο Αθηνών

Συνέπειες των πλημμυρών





Ορισμός καταστροφής

- ✓ Με τον όρο **καταστροφές** ορίζονται οι «σοβαρές διαταραχές στη λειτουργία μιας κοινότητας που υπερβαίνουν την ικανότητά της να ανταπεξέλθει χρησιμοποιώντας δικούς της πόρους»
- ✓ Οι καταστροφές ενδέχεται να προκύψουν από φυσικούς, ανθρωπογενείς ή τεχνολογικούς κινδύνους, καθώς και από διάφορους παράγοντες που επηρεάζουν την έκθεση και την ευπάθεια μιας κοινότητας
- ✓ Οι καταστροφές συμβαίνουν όταν μια κοινότητα «δεν διαθέτει κατάλληλους πόρους ή οργάνωση, ώστε να αντέξει τον αντίκτυπο, και της οποίας ο πληθυσμός είναι ευάλωτος λόγω της φτώχειας, του αποκλεισμού ή με κάποιο τρόπο είναι κοινωνικά μειονεκτική»



Ορισμός ευπάθειας & τρωτότητας

- ❖ Η **ευπάθεια** αναφέρεται γενικά στον βαθμό στον οποίο ένα σύστημα ή μέρος του μπορεί να επηρεαστεί αρνητικά από ένα επικίνδυνο γεγονός, υπογραμμίζοντας την ευαισθησία και την ικανότητά του να ανταποκριθεί ή να προσαρμοστεί
- ❖ Η **τρωτότητα** συχνά υποδηλώνει την αδυναμία ή τις ευάλωτες πλευρές ενός συστήματος, υπογραμμίζοντας **περισσότερο τις αδυναμίες που το καθιστούν εκτεθειμένο σε απειλές**



Ορισμός ανθεκτικότητας

- ❖ Η ανθεκτικότητα είναι η αντίθετη έννοια και εκφράζει την ικανότητα μιας οντότητας να αντέχει ή να ανακάμπτει από τη ζημιά. Οι έννοιες της ανθεκτικότητας διακρίνονται σε δύο γενικές κατηγορίες:
- i. υψηλή ανθεκτικότητα
 - ii. χαμηλή ανθεκτικότητα





Ορισμός επικινδυνότητας

- ❖ Η επικινδυνότητα (Risk) ορίζεται ως η πιθανότητα εμφάνισης ενός επικίνδυνου φυσικού φαινομένου, όπως μια πλημμύρα, συνοδευόμενη από τις πιθανές αρνητικές επιπτώσεις που μπορεί να έχει, επηρεάζοντας άμεσα τον άνθρωπο, το περιβάλλον και την οικονομία



FLOOD WARNING



Επικινδυνότητα

Η επικινδυνότητα προσδιορίζεται από τις ακόλουθες παραμέτρους:

- a. Την πιθανότητα εκδήλωσης του γεγονότος (κίνδυνος - Hazard)
- b. Την τρωτότητα (Vulnerability) της εκτιθέμενης περιοχής

ενώ η σχέση που ορίζει τις παραπάνω συσχετισμό είναι η εξής:

$$\text{Επικινδυνότητα} = \text{Κίνδυνος} \times \text{Τρωτότητα}$$



Επικινδυνότητα

- ✓ Συμπερασματικά από την παραπάνω σχέση, γίνεται φανερό ότι οι **αρνητικές συνέπειες** ενός επικίνδυνου φυσικού φαινομένου **εξαρτώνται άμεσα από την πιθανότητα και την ένταση του κινδύνου, καθώς και από την τρωτότητα των περιοχών που εκτίθενται σε αυτό**





Συνέπειες από πλημμυρικά φαινόμενα με παραδείγματα

| | | Μέτρηση | |
|---------------------|---------|--|---|
| | | Υλική | Ψυχή |
| Μορφές απωλειών από | Άμεσες | Ζημιές σε ιδιωτικά κτίρια και περιεχόμενο Καταστροφή υποδομών όπως | Απώλεια ζωής, τραυματισμοί, απώλεια αναμνηστικών Ψυχολογική δυσφορία, ζημιά στην |
| πλημμύρες | | δρόμοι και σιδηρόδρομοι Διάβρωση αγροτικού εδάφους, καταστροφή συγκομιδής Ζημιές στα ζώα Μέτρα εκκένωσης και διάσωσης Διακοπή εργασιών εντός της πλημμυρισμένης περιοχής Κόστος καθαρισμού | πολιτιστική κληρονομιά Αρνητικές επιπτώσεις σε ενδιαυχήματα/οικοσυστήματα |
| | Έμμεσες | Διαταραχή στις δημόσιες υπηρεσίες εκτός της πλημμυρισμένης περιοχής Προκαλούμενες απώλειες παραγωγής σε εταιρείες εκτός της πλημμυρισμένης περιοχής (π.χ. προμηθευτές πλημμυρισμένων εταιρειών) Κόστος διακοπής κυκλοφορίας Απώλεια φορολογικών εσόδων λόγω μετανάστευσης εταιρειών στον απόηχο των πλημμυρών | Ενόχληση της μεταπλημμυρικής ανάκαμψης Τραύμα Απώλεια εμπιστοσύνης στις αρχές |



Συνέπειες από πλημμυρικά φαινόμενα

- Τοπίο
- Έδαφος
- Επιφανειακά και υπόγεια ύδατα
- Άνθρωπος
- Άγρια ζωή



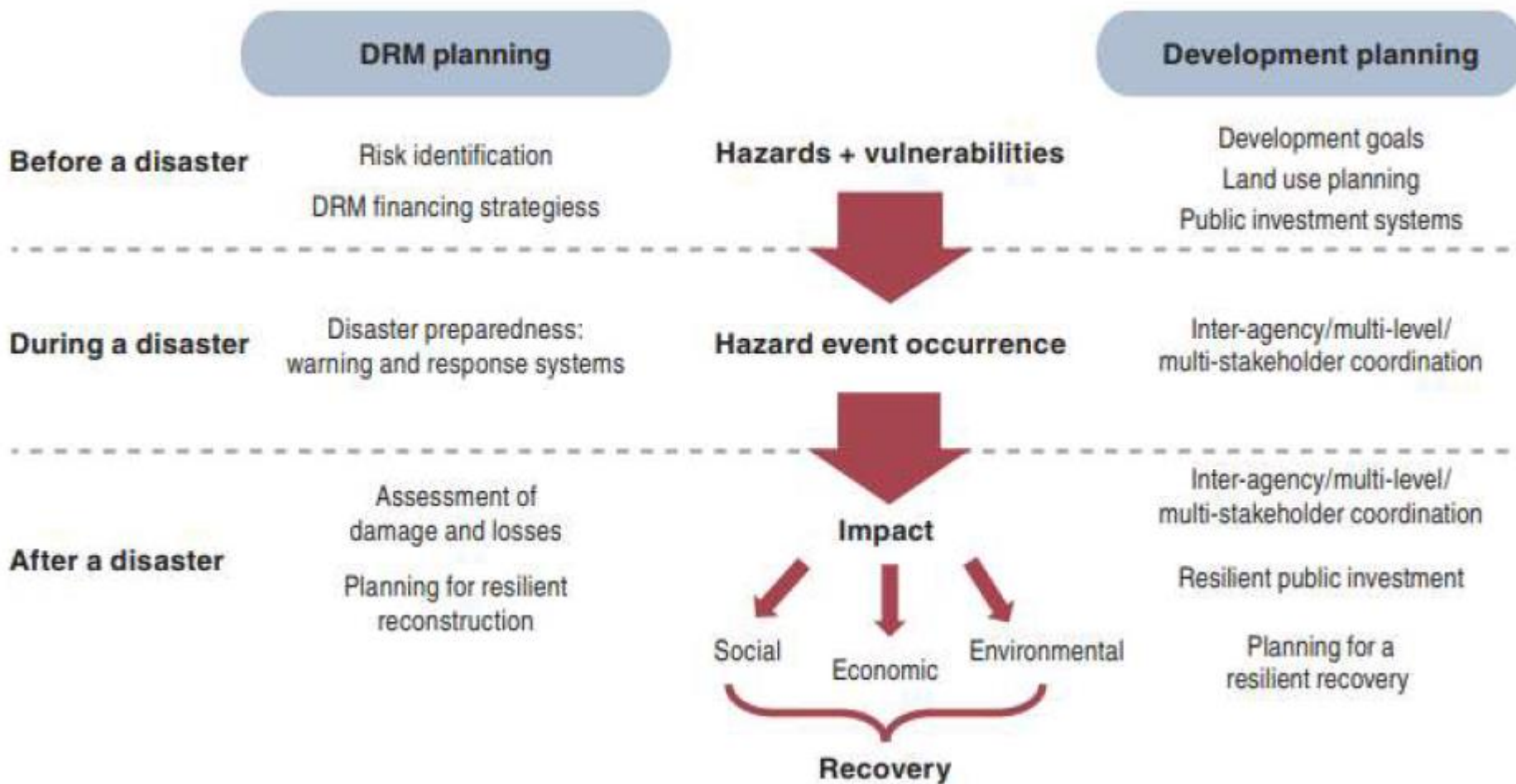
Διαχείριση πλημμυρικών φαινομένων

Η Διαχείριση Κινδύνων Καταστροφών βασίζεται σε πέντε πυλώνες

- ✓ προσδιορισμός κινδύνου
- ✓ μείωση κινδύνου
- ✓ ετοιμότητα
- ✓ οικονομική προστασία
- ✓ ανθεκτική ανάκτηση



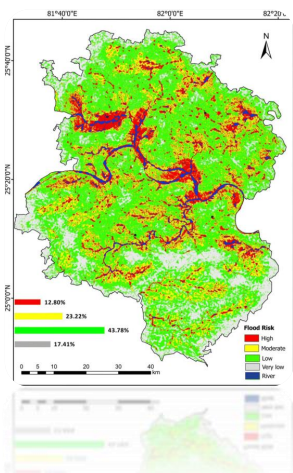
Σχεδιασμός διαχείρισης κινδύνου καταστροφών





Προσδιορισμός κινδύνου

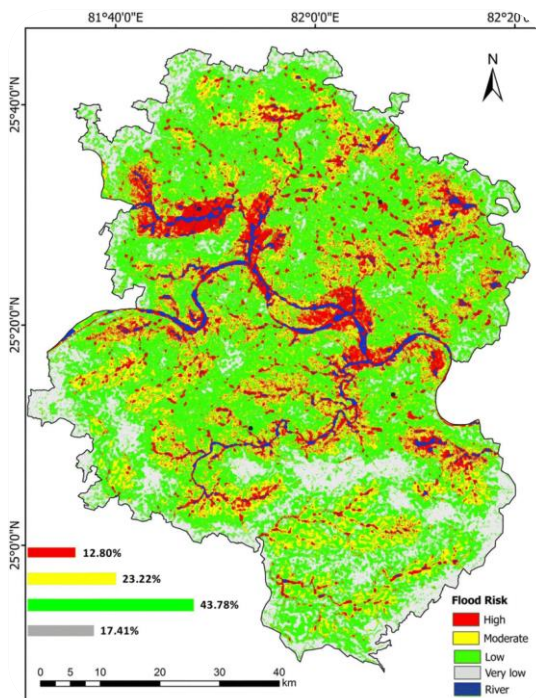
- ✓ Η χαρτογράφηση των φυσικών κινδύνων και ο εντοπισμός των δυνητικά εκτεθειμένων υποδομών (όπως σχολεία, κλινικές, δρόμοι, καθώς και συστήματα ύδρευσης, ηλεκτροδότησης και τηλεπικοινωνιών) είναι απαραίτητες ενέργειες που λειτουργούν ως κρίσιμες εισροές για την ανάπτυξη στρατηγικών διαχείρισης κινδύνου
- ✓ Εξίσου σημαντικό είναι το προφίλ των κοινοτήτων, των οποίων τα οικονομικά, δημογραφικά, περιβαλλοντικά, θεσμικά ή/και κοινωνικά χαρακτηριστικά ενδέχεται να τις καθιστούν ευάλωτες πριν, κατά τη διάρκεια ή μετά από μια καταστροφή





Προσδιορισμός κινδύνου

- ✓ Η χαρτογράφηση των πιθανών κινδύνων μπορεί να συμβάλλει στη δημιουργία ενός συστήματος ζωνών που να είναι χρήσιμο για τον σχεδιασμό στρατηγικών διαχείρισης και να παρέχει κατευθύνσεις για μελλοντικά κατασκευαστικά έργα





Μείωση κινδύνου

- ✓ Ο δεύτερος πυλώνας της Διαχείρισης Κινδύνων Καταστροφών αφορά τα μέτρα **μείωσης κινδύνου** καθώς και την ενσωμάτωσή τους στο πλαίσιο διακυβέρνησης, γεγονός που ενδεχομένως να χρειάζεται την μετατροπή ή την εφαρμογή εθνικών νόμων, διαταγμάτων και άλλων μέσων μακροπρόθεσμου σχεδιασμού. Συνήθως, οι υποδομές καταστρέφονται από φυσικούς κινδύνους λόγω κακής κατασκευής ή λανθασμένης τοποθεσίας (σε περιοχές υψηλού κινδύνου)





Μείωση κινδύνου

- ✓ Η διαχείριση κινδύνου περιλαμβάνει επίσης την εφαρμογή επενδυτικών πολιτικών και προγραμμάτων που λαμβάνουν υπόψη τα ευάλωτα σημεία και περιλαμβάνουν **εργαλεία** για τη μείωση της έκθεσης μιας κοινότητας ή περιουσιακού στοιχείου σε συγκεκριμένες απειλές





Ετοιμότητα

- ✓ Ο τρίτος πυλώνας της Διαχείρισης Κινδύνων Καταστροφών, η **ετοιμότητα**, πρέπει να ενσωματώνεται σε κάθε Εθνικό Σχέδιο Ανάπτυξης. Η ετοιμότητα σχετίζεται με τις γνώσεις και τις δεξιότητες που καλλιεργούνται από την κυβέρνηση, τον ιδιωτικό τομέα και τις κοινότητες, προκειμένου να μπορούν να προβλέπουν, να αντιδρούν και να ανακάμπτουν από καταστροφές





Ετοιμότητα

- ✓ Περιλαμβάνει όλες τις προπαρασκευαστικές δράσεις και μέτρα για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματική αντίδραση και η ομαλή μετάβαση στην ανάκαμψη. Η ποιότητα της ετοιμότητας συνδέεται με την εκ των προτέρων ανάλυση κινδύνων σε επίπεδο κοινότητας και την ανάπτυξη συστημάτων έγκαιρης προειδοποίησης, ενώ απαιτείται η ύπαρξη θεσμοθετημένων διαύλων επικοινωνίας μεταξύ δημόσιων αρχών και κοινοτήτων





Οικονομική προστασία

- ✓ Ο τέταρτος πυλώνας αφορά την **οικονομική προστασία**, δεδομένου ότι οι καταστροφές επηρεάζουν πολλές μακροοικονομικές μεταβλητές. Σε δημοσιονομικό επίπεδο, οι συνηθέστερες συνέπειες περιλαμβάνουν την αυστηροποίηση των οικονομικών περιορισμών, την αποδυνάμωση των δημοσιονομικών ισορροπιών, την ανακατεύθυνση κεφαλαίων από αναπτυξιακά προγράμματα και πιθανώς την αύξηση του δανεισμού για την αντιμετώπιση της κρίσης ή τη χρηματοδότηση της αποκατάστασης





Οικονομική προστασία

- ✓ Ο ανθεκτικός σχεδιασμός θα πρέπει να περιλαμβάνει μια οικονομική στρατηγική που να προστατεύει τα περιουσιακά στοιχεία του δημόσιου τομέα και να δημιουργεί κίνητρα για τον ιδιωτικό τομέα ώστε να προστατεύει τα δικά του περιουσιακά στοιχεία
- ✓ Μια αποτελεσματική δημοσιονομική στρατηγική για την εξασφάλιση οικονομικής προστασίας μπορεί να περιλαμβάνει διάφορα εργαλεία, όπως την ασφάλιση, τα δάνεια και τη χρήση εθνικών πόρων





Ανθεκτική ανάκτηση

- ✓ Παρόλο που οι καταστροφές έχουν ξειάθαρα αρνητικές επιπτώσεις στην κοινωνία και την οικονομία, μπορούν επίσης να αποτελέσουν ευκαιρία για αλλαγή πολιτικών και πρακτικών που αυξάνουν την ικανότητα ανάκαμψης των πληγισών περιοχών.
- ✓ Η διαδικασία αποκατάστασης περιλαμβάνει δύο στάδια:
 - i. Το πρώτο στάδιο αφορά τη φροντίδα του πληγέντος πληθυσμού, την αποκατάσταση της λειτουργίας των υποδομών και την εξομάλυνση των παραγωγικών δραστηριοτήτων
 - ii. Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την αναβάθμιση των στρατηγικών υποδομών, ακολουθώντας μια προσέγγιση τοπικής ανάπτυξης που λαμβάνει υπόψη τους πυλώνες που αναφέρθηκαν προηγουμένως



Κύκλος διαχείρισης καταστροφών

| Φάση | Στάδιο | Περιγραφή | Παράδειγμα |
|------------------------------------|--|--|--|
| Ανάπτυξης και σχεδιασμού | Πρόληψη (prevention) | Δραστηριότητες που στοχεύουν στην προσπάθεια αποτροπής μελλοντικών καταστροφών | κατασκευή αναχωμάτων ή φράγματος για τον έλεγχο των πλημμυρών |
| | Μετριασμός (Mitigation) | Δραστηριότητες που στοχεύουν στην προσπάθεια μετριασμού των επιπτώσεων μιας καταστροφής εάν δεν είναι δυνατή η πρόληψη | κατασκευή σχολείων για να είναι πιο ανθεκτικά στους σεισμούς |
| | Ετοιμότητα (Preparedness) | Δραστηριότητες που στοχεύουν στην προσπάθεια προετοιμασίας των κοινοτήτων για μια καταστροφή | ασκήσεις έκτακτης ανάγκης, συστήματα επικοινωνιών έκτακτης ανάγκης, καταλόγους διαθέσιμων πόρων, ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού |
| Επιπτώσεων | | Ένα συμβάν προκαλεί σημαντικές ζημιές σε ανθρώπους, περιουσίες και υποδομές | |
| Ανθρωπιστικής απόκρισης και δράσης | Άμεση απόκριση/ αρωγή (response/ relief) | Δραστηριότητες που στοχεύουν στην κατανόηση των αναγκών και στην ανταπόκρισή τους, συμπεριλαμβανομένων ταχέων αξιολογήσεων, παροχής τροφίμων και μη ειδών διατροφής, παροχή νερού, υπηρεσιών αποχέτευσης και υγιεινής και παρεμβάσεις υγείας και καταφυγίου. Τις άμεσες ώρες και ημέρες μετά από μια καταστροφή, οι τοπικοί φορείς είναι συνήθως αυτοί που ανταποκρίνονται πρώτοι. | |
| | Ανάκαμψη (recovery) | Δραστηριότητες που στοχεύουν στην προσπάθεια επιστροφής των κοινοτήτων στην κανονική ζωή. Μπορούν να ξεκινήσουν όταν η καταστροφή σταθεροποιηθεί και ο πληγέντας πληθυσμός έχει πρόσβαση σε τροφή και νερό και κάποια μορφή μεταβατικού καταφυγίου. Αυτό το στάδιο μερικές φορές χωρίζεται σε (α) πρώιμη ανάκαμψη και (β) μεσοπρόθεσμη ανάκαμψη. | ανάπτυξη βιοποριστικών μέσων ή η επίσημη εκπαίδευση |
| | Επανακατοίκηση (rehabilitation) | Δραστηριότητες με στόχο την ανοικοδόμηση υποδομών και κατοικιών. Αυτό μπορεί συχνά να διαρκέσει χρόνια και πολλές δραστηριότητες μπορεί επίσης να αναμειχθούν σε μετριασμό | μετασκευή των σχολείων για να γίνουν πιο ανθεκτικά στους σεισμούς |



Κανόνες ασφαλείας για πλημμυρικά φαινόμενα

ΠΛΗΜΜΥΡΕΣ – ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι πλημμύρες είναι ένα σύνθητες φαινόμενο σε ολόκληρη την Ελλάδα. Τούτο, μας κάνει συχνά να ξεχνάμε ότι μπορούν να γίνουν εξαιρετικά επικίνδυνες. Μερικές φορές οι πλημμύρες συμβαίνουν αργά, και άλλες φορές αιφνίδια. Λάβετε τα βασικά μέτρα αυτοπροστασίας και κρατήστε την οικογένειά σας ασφαλή.



ΠΡΙΝ

www.facebook.com/ppattikis/
www.facebook.com/groups/pppatt

Βεβαιωθείτε ότι τα φρεάτια έξω από το σπίτι σας δεν είναι φραγμένα και οι υδρορροές λειτουργούν κανονικά.

Φτιάξτε ένα κιτ έκτακτης ανάγκης που περιέχει μερικά βασικά στοιχεία όπως πόσιμο νερό, ραδιόφωνο με χειροκίνητη μπαταρία, φακό.



Μετακινήστε σημαντικά αντικείμενα, ευαίσθητα έγγραφα κτλ, σε υψηλότερα σημεία του σπιτιού.

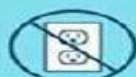
Ασφαλίστε τα αντικείμενα τα οποία αν παρουρηθούν από τα έντονα καιρικά φαινόμενα ενδέχεται να προκαλέσουν ατυχήματα ή τραυματισμούς.

Κάντε ένα οικογενειακό σχέδιο επικοινωνίας για να βεβαιωθείτε ότι εσείς και οι αγαπημένοι σας είστε σε θέση να παραμείνετε συνδεδεμένοι σε περίπτωση που δεν είστε μαζί, όταν η πλημμύρα χτυπά.

Ενημερωθείτε από τις αρμόδιες αρχές για τις μετεωρολογικές προβλέψεις και τυχόν οδηγίες σε περίπτωση επιδείνωσης καιρού.



ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ



Απενεργοποιήστε την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, αερίου και νερού σε περίπτωση που χρειαστεί για λόγους ασφαλείας. Μην αγγίζετε ηλεκτρικές συσκευές εάν είστε βρεγμένοι ή στέκεστε στο νερό.

Εγκαταλείψτε υπόγειους χώρους και μετακινηθείτε σε ασφαλές υψηλότερο έδαφος.

Αποφύγετε τη μετακίνηση σε πλημμυρισμένους δρόμους και περιοχές. Μόλις 15cm ορμητικού νερού μπορούν να παρασύρουν έναν άνθρωπο. Εγκαταλείψτε το αυτοκίνητό σας αν ακινητοποιήθηκε και ενδέχεται να παρασυρθεί.

Μείνετε μακριά από ηλεκτροφόρα καλώδια.



ΜΕΤΑ

Συνεχίστε να παρακολουθείτε το ραδιόφωνο ή την τηλεόραση για τυχόν προειδοποιήσεις, πληροφορίες και συμβουλές.

Αποφύγετε την επαφή με τα πλημμυρικά νερά όσο το δυνατόν περισσότερο. Μπορεί να είναι μολυσμένα με απόβλητα ή χημικά, να περιέχουν ακατέργαστα λύματα, βενζίνη και λάδι.

Καθαρίστε και απολυμάνετε ότι βράχηκε από τα νερά της πλημμύρας.

Μην πλησιάζετε σε περιοχές που έχουν σημειωθεί κατολισθήσεις ή πτώσεις βράχων.

Ενημερωθείτε για την περίπτωση εκτεταμένων βλαβών και διαρροών των συστημάτων ύδρευσης (θραύση σωλήνων, εμπόδια στη ροή κτλ), όπου το νερό ενδέχεται να μην είναι πόσιμο. Χρησιμοποιείτε εμφιαλωμένο ή βρασμένο νερό μέχρι την υγειονομική αναγνώριση του νερού από τις αρμόδιες αρχές.

Βιβλιογραφία

1. Ponting, J., Kelly, T.J., Verhoef, A., Watts, M.J., Sizmur, T. (2021). The impact of increased flooding occurrence on the mobility of potentially toxic elements in floodplain soil – A review, *Science of The Total Environment*, 754, 142040, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142040>
2. Διακάκης Μ. Μαρτζάκης, (2019) Πλημμυρικά φαινόμενα και διαχείριση πλημμυρικών φαινομένων. Σημειώσεις Του Μαθηματος Διαχείριση Διακινδυνευσης, Επιχειρησιακος Σχεδιασμος Και Διαχειριση Εκτακτης Αναγκης
3. Καραλής, Σ.Η., (nd). Λειάνες απορροής και υδατικά ισοζύγια
4. EXCIMAP, 2007. Handbook on good practices for flood mapping in Europe
5. Sapountzis, M, Stathis, D (2014). Relationship between rainfall and run-off in the Stratoni Region (N. Greece) after the storm of 10th February 2010. *Glob Nest J* 16(2):420–431
6. O' Donnell E.C. & Thorne C.R. (2020). Drivers of future urban flood risk *Phil. Trans. R. Soc. A*.3782019021620190216. <http://doi.org/10.1098/rsta.2019.0216>
7. Blöschl, G., Gaál, L., Hall, J., Kiss, A., Komma, J., Nester, T., Parajka, J., Perdigão, R. A., Plavcová, L., Rogger, M., Salinas, J. L., & Viglione, A. (2015). Increasing river floods: fiction or reality? *WIREs. Water*, 2(4), 329–344. <https://doi.org/10.1002/wat2.1079>
8. Kundzewicz, Z. W., Kanae, S., Seneviratne, S. I., Handmer, J., Nicholls, N., Peduzzi, P., ... & Sherstyukov, B. (2014). Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 59(1), 1-28. <https://doi.org/10.1080/02626667.2013.857411>
9. González-Alcaraz, M. N., & van Gestel, C. A. (2015). Climate change effects on enchytraeid performance in metal-polluted soils explained from changes in metal bioavailability and bioaccumulation. *Environmental research*, 142, 177-184
10. Mizutori, M. (2020). Time To Say Goodbye To “Natural” Disasters. Special Representative of the Secretary-General for Disaster Risk Reduction, United Nations Office for Disaster Risk Reduction.

Βιβλιογραφία

11. Proag, V., (2014). The Concept of Vulnerability and Resilience, *Procedia Economics and Finance*, 18, 369-376. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00952-6](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00952-6).
12. Nicholls, R., Zanuttigh, B., Vanderlinden, J.P., Weisse, R., Silva, R., Hanson, S., Narayan, S., Hoggart, S., Thompson, R.C., Koundouri, P., (2015). Chapter 2 - Developing a Holistic Approach to Assessing and Managing Coastal Flood Risk, Editor(s): Barbara Zanuttigh, Robert Nicholls, Jean Paul Vanderlinden, Hans F. Burcharth, Richard C. Thompson, *Coastal Risk Management in a Changing Climate*, Butterworth-Heinemann, 9-53, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-397310-8.00002-6>.
13. Mandyach, A.F. (2010). Floods And Soil Erosion, *Encyclopedia Of Life Support Systems*, Vladimir M. Kotlyakov (Ed.), NATURAL DISASTERS II
14. Srivastava, V., Sarkar, A., Singh, S., Singh, P., de Araujo, A. S., & Singh, R. P. (2017). Agroecological responses of heavy metal pollution with special emphasis on soil health and plant performances. *Frontiers in Environmental Science*, 5, 64.
15. Bello, O., Bustamante, A. & Pizarro, P. (2021). Planning for disaster risk reduction within the framework of the 2030 Agenda for Sustainable Development”, *Project Documents (LC/T.S.2020/108)*, Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC).
16. Alexander D., 2001, *Natural Disasters*, Routledge, NY, 120-143.
17. Nott J., 2006, *Extreme Events-A Physical Reconstruction and Risk Assessment*, Cambridge University Press, Cambridge, 51-76.



**ΣΑΣ ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ**