



Το παρόν έργο αδειοδοτείται υπό τους όρους της άδειας Creative Commons Αναφορά Δημιουργού - Μη Εμπορική Χρήση - Όχι Παράγωγα Έργα 4.0. Για να δείτε ένα αντίγραφο της άδειας αυτής επισκεφτείτε το σύνδεσμο: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Διαχείριση του πλημμυρικού κινδύνου

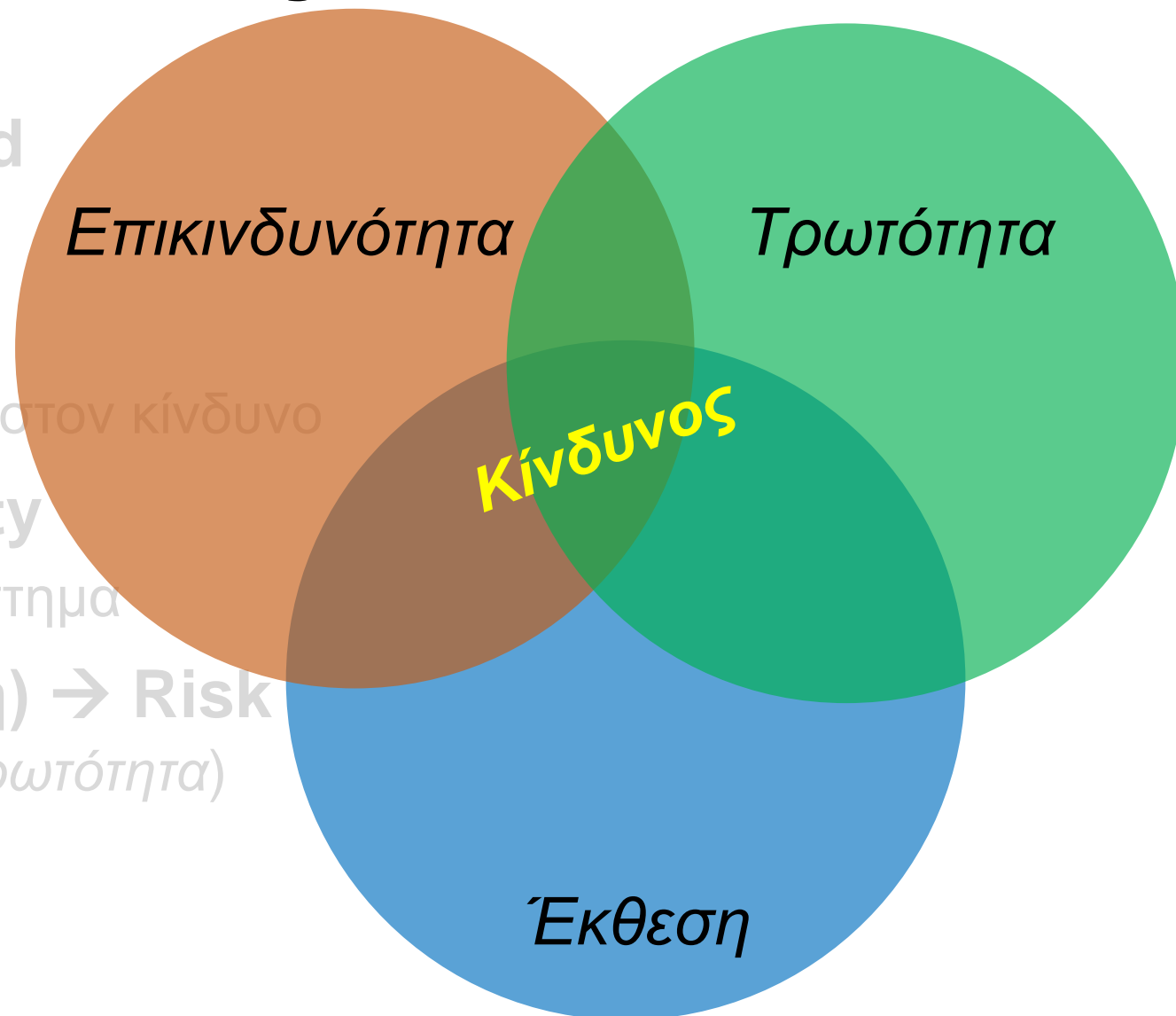
Δρ. Βασίλης Μπέλλος

Έννοιες

- **Επικινδυνότητα → Hazard**
 - ο φυσικός κίνδυνος
- **Έκθεση → Exposure**
 - οικονομική αξία εκτεθειμένη στον κίνδυνο
- **Τρωτότητα → Vulnerability**
 - πόσο ευάλωτο είναι ένα σύστημα
- **Κίνδυνος (Διακινδύνευση) → Risk**
 - f (επικινδυνότητα, έκθεση, τρωτότητα)

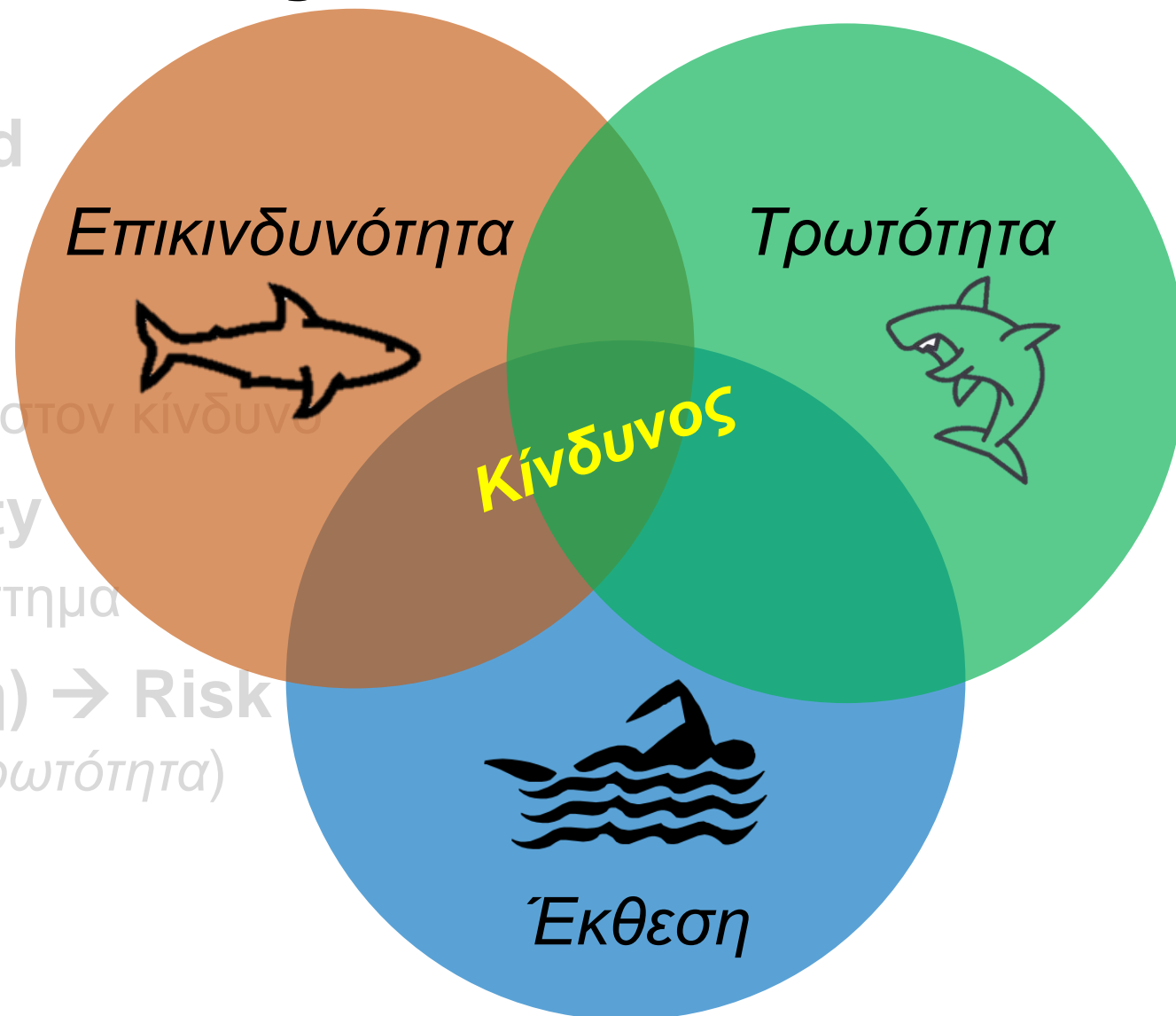
Έννοιες

- **Επικινδυνότητα** → Hazard
 - ο φυσικός κίνδυνος
- **Έκθεση** → Exposure
 - οικονομική αξία εκτεθειμένη στον κίνδυνο
- **Τρωτότητα** → Vulnerability
 - πόσο ευάλωτο είναι ένα σύστημα
- **Κίνδυνος (Διακινδύνευση)** → Risk
 - $f(\text{επικινδυνότητα}, \text{έκθεση}, \text{τρωτότητα})$



Έννοιες

- **Επικινδυνότητα** → Hazard
 - ο φυσικός κίνδυνος
- **Έκθεση** → Exposure
 - οικονομική αξία εκτεθειμένη στον κίνδυνο
- **Τρωτότητα** → Vulnerability
 - πόσο ευάλωτο είναι ένα σύστημα
- **Κίνδυνος (Διακινδύνευση)** → Risk
 - $f(\text{επικινδυνότητα}, \text{έκθεση}, \text{τρωτότητα})$



Κίνδυνος

- Εύρεση ενός κοινού μέτρου → ποσοτικοποίηση των επιπτώσεων
- Αξιολόγηση επιπτώσεων → μέτρα προστασίας
- Σύγκριση εναλλακτικών σεναρίων
- Στόχος → μείωση κινδύνου

Παράδειγμα

- **Επικινδυνότητα** → τα βάθη ροής μετατρέπονται σε ποσοστό καταστροφής του εκάστοτε στοιχείου μέσω των καμπυλών καταστροφής
- **Έκθεση** → ο αριθμός των στοιχείων που πλήττονται από την πλημμύρα
- **Τρωτότητα** → οι οικονομικές επιπτώσεις της πλημμύρας
- **Κίνδυνος** = **Επικινδυνότητα** x **Έκθεση** x **Τρωτότητα**

Ταξινόμηση μεθόδων εκτίμησης

- Κλίμακα
- Δομή
- Έξοδος
- Πολυπλοκότητα

Κλίμακα

- **Μικρή κλίμακα**
 - Σε επίπεδο μικρής περιοχής
 - Ανάλυση για κάθε στοιχείο (κτίριο, δρόμος, κ.λπ.)
- **Μεσαία κλίμακα**
 - Σε επίπεδο δήμων
 - Ανάλυση με βάση τις χρήσεις γης
- **Μεγάλη κλίμακα**
 - Σε επίπεδο περιφέρειας/χώρας

Δομή

- **Εμπειρική μοντέλα**

- Δεδομένα πεδίου έπεται από πλημμύρα
- *Ad hoc* προσέγγιση → δύσκολη η γενίκευση

- **Συνθετικά μοντέλα**

- Ανάλυση κόστους με βάση εκτιμήσεις πραγματογνωμόνων

Έξοδος

- **Απόλυτη καταστροφή**
 - Δυαδική κατάσταση **0 1**
 - Το κτίριο είτε καταστρέφεται ή όχι
- **Σχετική καταστροφή**
 - Κάθε φυσικό μέγεθος επηρεάζει ανάλογα
 - Βασικό εργαλείο ανάλυσης → καμπύλες καταστροφής

Πολυπλοκότητα

- **Αδρομερή μοντέλα**
 - Απαιτείται μικρός αριθμός παραμέτρων
 - Απλή δομή μοντέλου
- **Πολύπλοκα μοντέλα**
 - Απαιτείται μεγάλος αριθμός παραμέτρων
 - Σύνθετη δομή μοντέλου

Μεθοδολογίες

Model	Country and year of development	Hazard context of development	Considered explicative variables	Type of model	Type of results	Economic evaluation	Exposure estimation	Other features
Arrighi et al.	Italy, 2018	Riverine floods	h , FA, BA, economic value of the building	Synthetic	Relative damage	Recovery (based on market value)	Flooded floors, (considering also FL and LM)	– Zero-damage threshold at water depth 0.25 m – The model also estimates absolute damage
Carisi et al.-MV	Italy, 2018	Riverine floods	h , v , FA, BS, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Market value	Flooded floors (considering also FL and LM)	
Carisi et al.-mono	Italy, 2018	Riverine floods	h , FA, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Market value	Flooded floors (considering also FL and LM)	
CEPRI	France, 2014	Riverine, coastal floods	h , BT, FA, BA, NF	Synthetic	Absolute damage	Replacement value	Flooded floors	– The model also estimates damage to contents (not considered here)
Dutta et al.	Japan, 2003	Riverine floods	h , FA, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Replacement value	Whole building	
FLEMO-ps	Germany, 2008	Riverine floods	h , q , BT, FL, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Replacement value	Whole building	– The model is also capable of estimating damage to household contents (not considered here)
Fuchs et al.	Austria/Switzerland, 2019	Mountain (high velocity) floods, debris flows	h , FA, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Replacement value	Whole building	
INSYDE	Italy, 2016	Riverine floods	h , v , q , FA, EP, BA, BT, FL, BS, NF, LM	Synthetic	Absolute damage	Replacement value	Flooded floors (considering FL and LM)	– The model also estimates relative damage
Jonkman	The Netherlands, 2008	Riverine floods	h , FA, economic value of the building	Empirical	Relative damage	Replacement value	Whole building	

Πηγή: Molinari, D., Scorzini, A.R., Arrighi, C., Carisi, F., Castelli, F., Domeneghetti, A., Gallazzi, A., Galliani, M., Grelot, F., Kellermann, P., Kreibich, H., Mohor, G.S, Mosimann, M., Natho, S., Richert, C., Schroeter, K., Thieken, A.H., Zischg, A.P., Ballio F. (2020). Are flood damage models converging to reality? Lessons learnt from a blind test. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20, 2997–3017.

Παράδειγμα

μικρή κλίμακα, συνθετικό, απόλυτης καταστροφής, πολύπλοκο

Data	Variable	Description
Area (m ²)	FA	Footprint area of the building
Perimeter (m)	EP	External perimeter of the building
Basement	BA	Presence of basement (yes/no)
Building type	BT	Type of building (apartment, detached or semi-detached house) according to the cadastral data
Finishing level	FL	Quality of the building (low, medium, or high) according to the cadastral data
Building structure	BS	Type of building structure (masonry or reinforced concrete), calculated as the most frequent value for the buildings in the census block it occupies
Floors	NF	Number of floors, calculated as the most frequent value for the buildings in the census block it occupies
Level of maintenance	LM	State of conservation (low, medium, or high) of the building, calculated as the most frequent value for the buildings in the census block
Water depth (m)	h	Mean value of water depth in the building area
Flow velocity (m s ⁻¹)	v	Mean value of flow velocity in the building area
Presence of pollutants	q	Presence of fuel spillage or other pollutants
Replacement value (EUR m ⁻²)	RV	Reconstruction value of residential building given as a function of the building type and building structure based on existing literature and official studies
Market value (EUR m ⁻²)	MV	Market value of residential buildings as a function of building type, finishing level, and building location

→ έκθεση

→ επικινδυνότητα

→ τρωτότητα

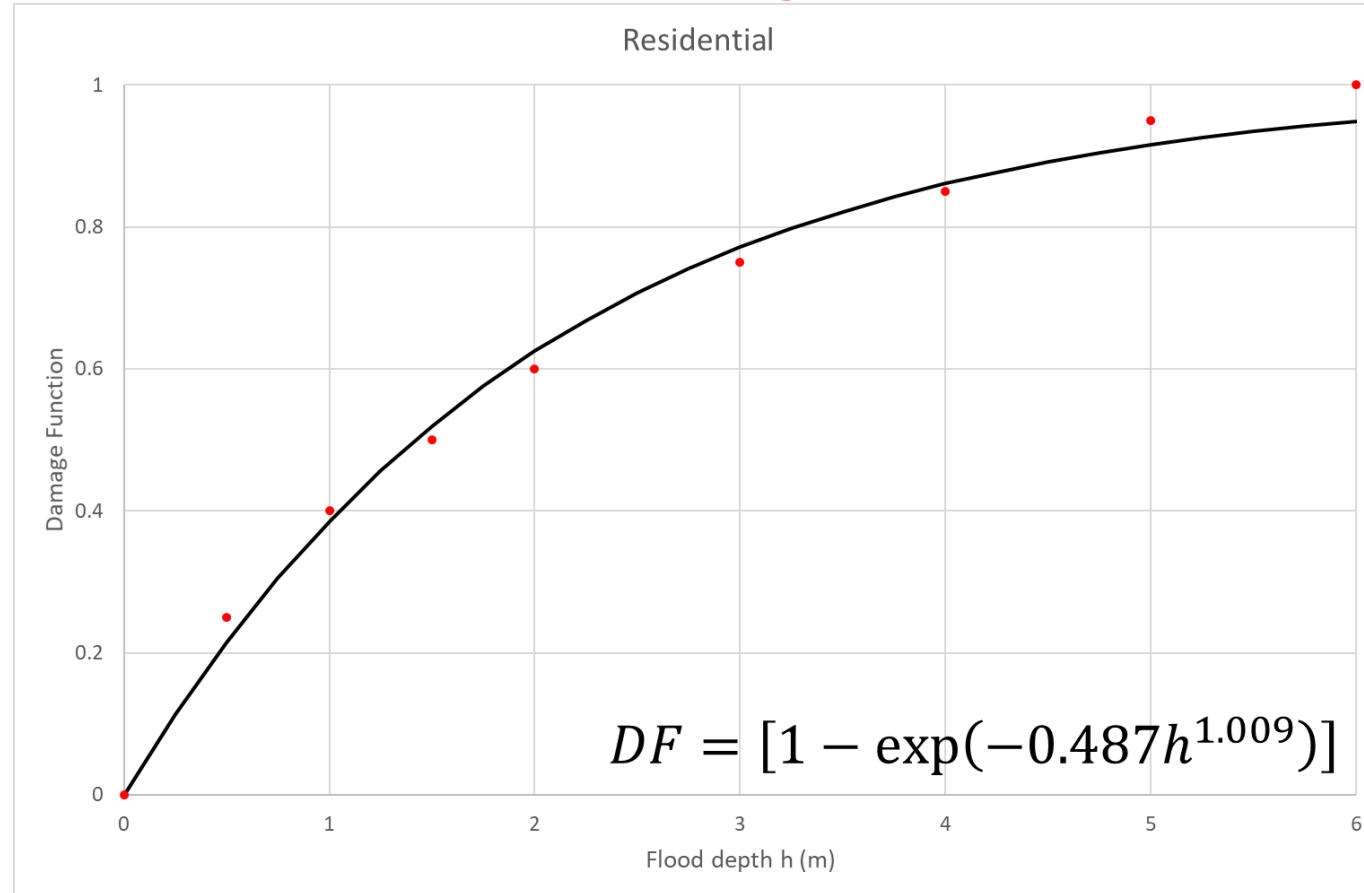
Πηγή: Molinari, D., Scorzini, A.R., Arrighi, C., Carisi, F., Castelli, F., Domeneghetti, A., Gallazzi, A., Galliani, M., Grelot, F., Kellermann, P., Kreibich, H., Mohor, G.S., Mosimann, M., Natho, S., Richert, C., Schroeter, K., Thieken, A.H., Zischg, A.P., Ballio F. (2020). Are flood damage models converging to reality? Lessons learnt from a blind test. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 20, 2997–3017.

Καμπύλες καταστροφής

- Κατοικίες
- Εμπορικά καταστήματα
- Βιομηχανία
- Μεταφορές
- Υποδομές
- Γεωργία

Καμπύλες καταστροφής

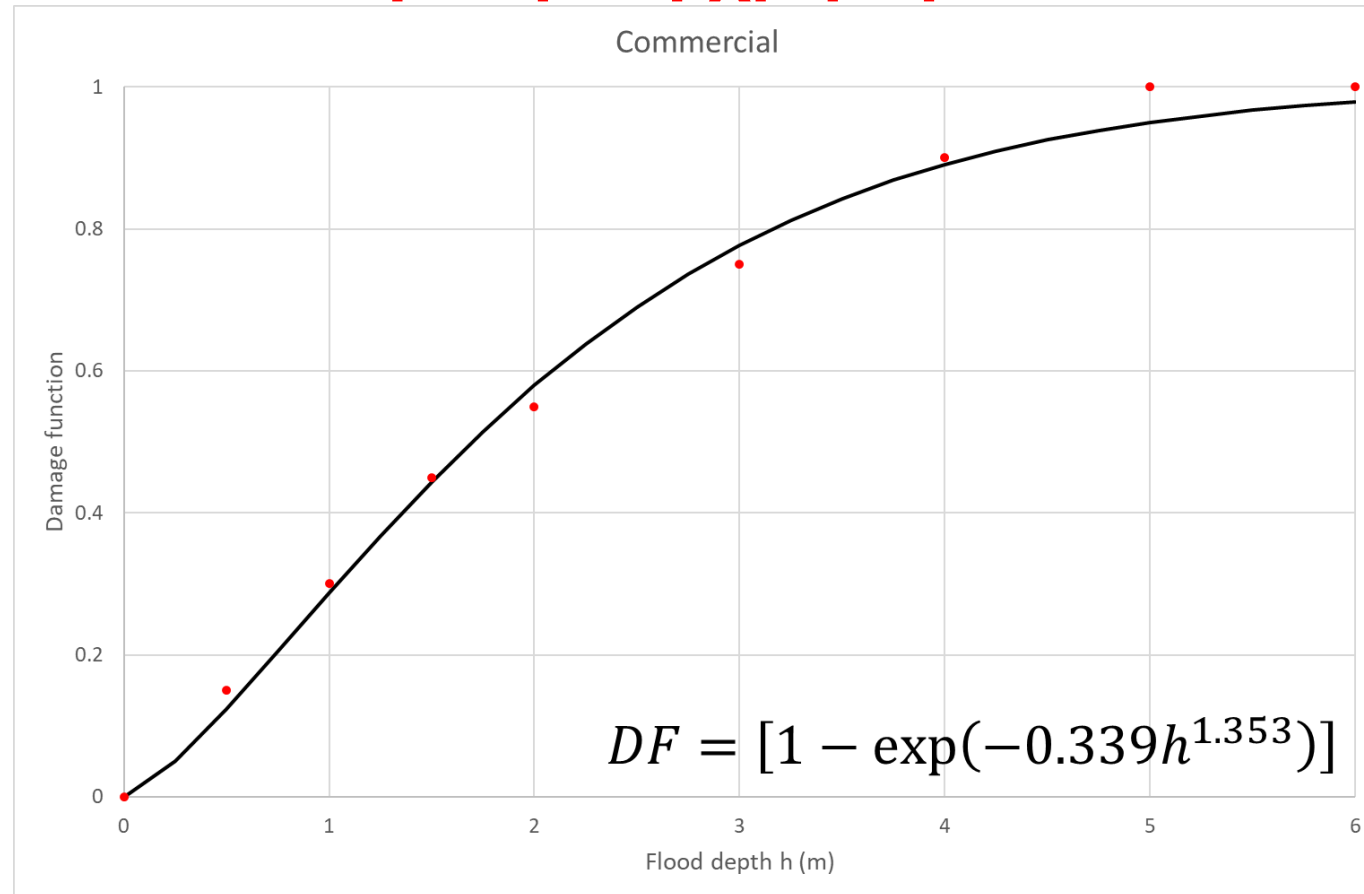
ΚΑΤΟΙΚΙΕΣ



Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

Καμπύλες καταστροφής

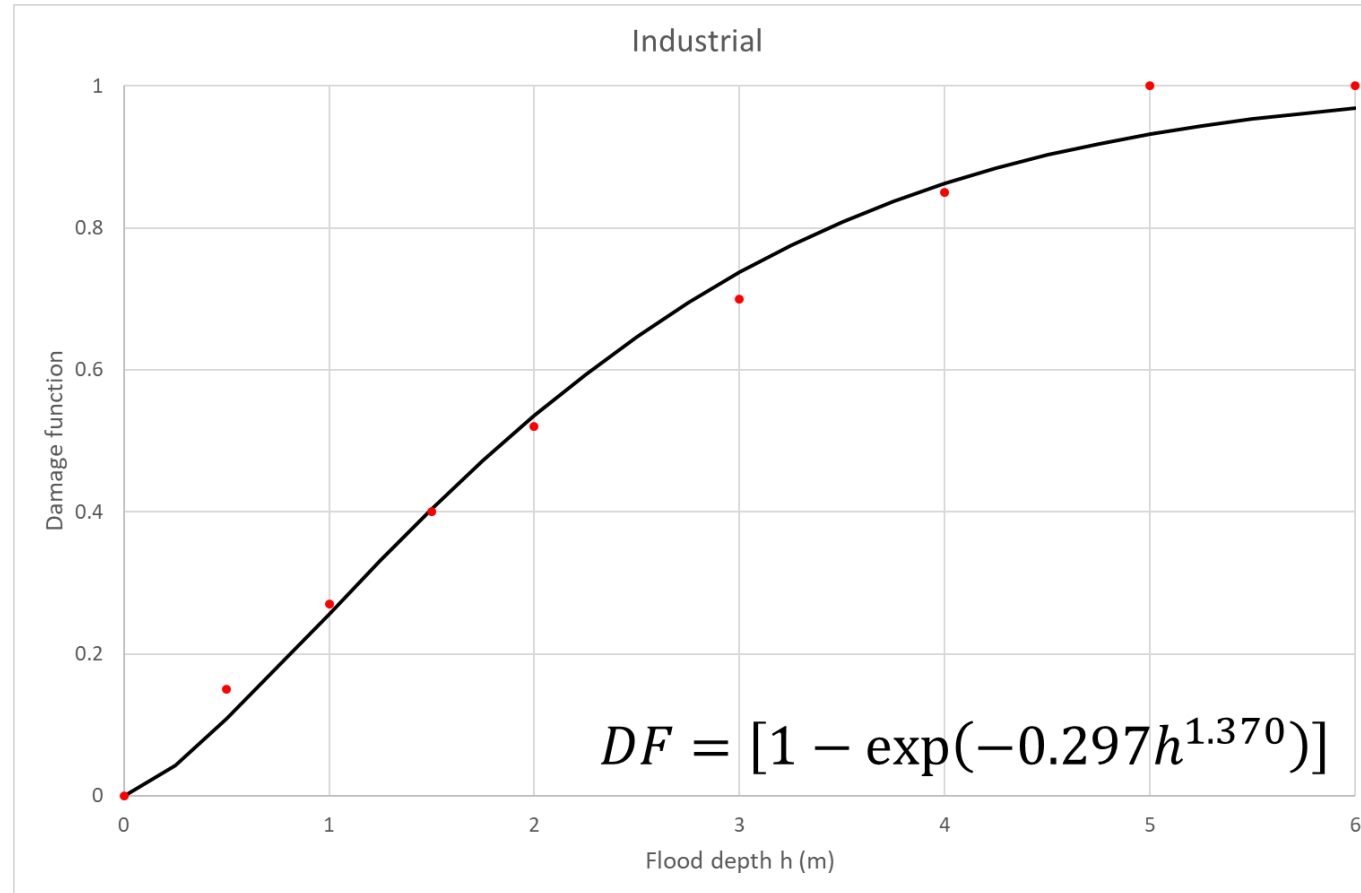
εμπορική χρήση



Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

Καμπύλες καταστροφής

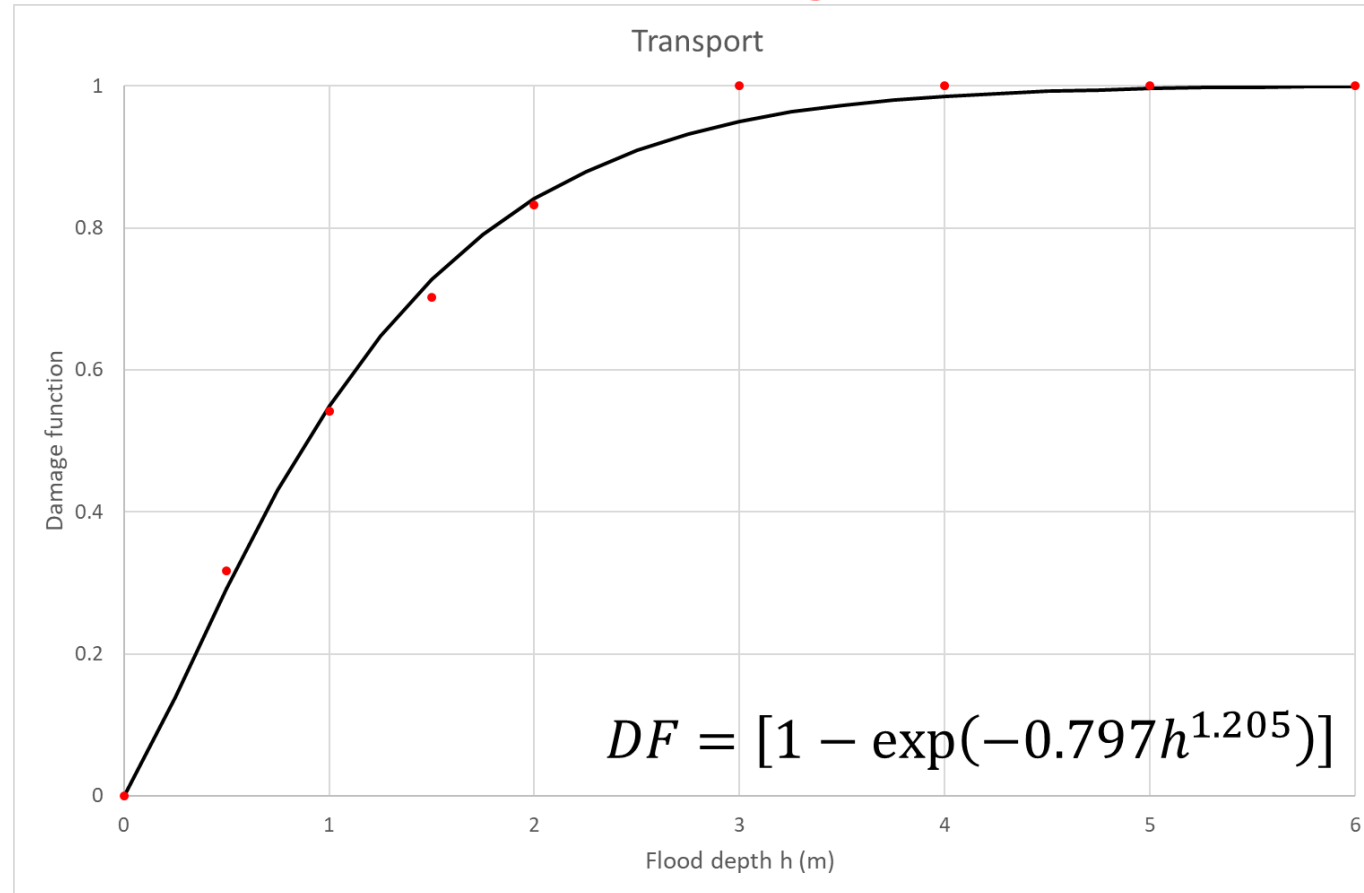
βιομηχανική χρήση



Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

Καμπύλες καταστροφής

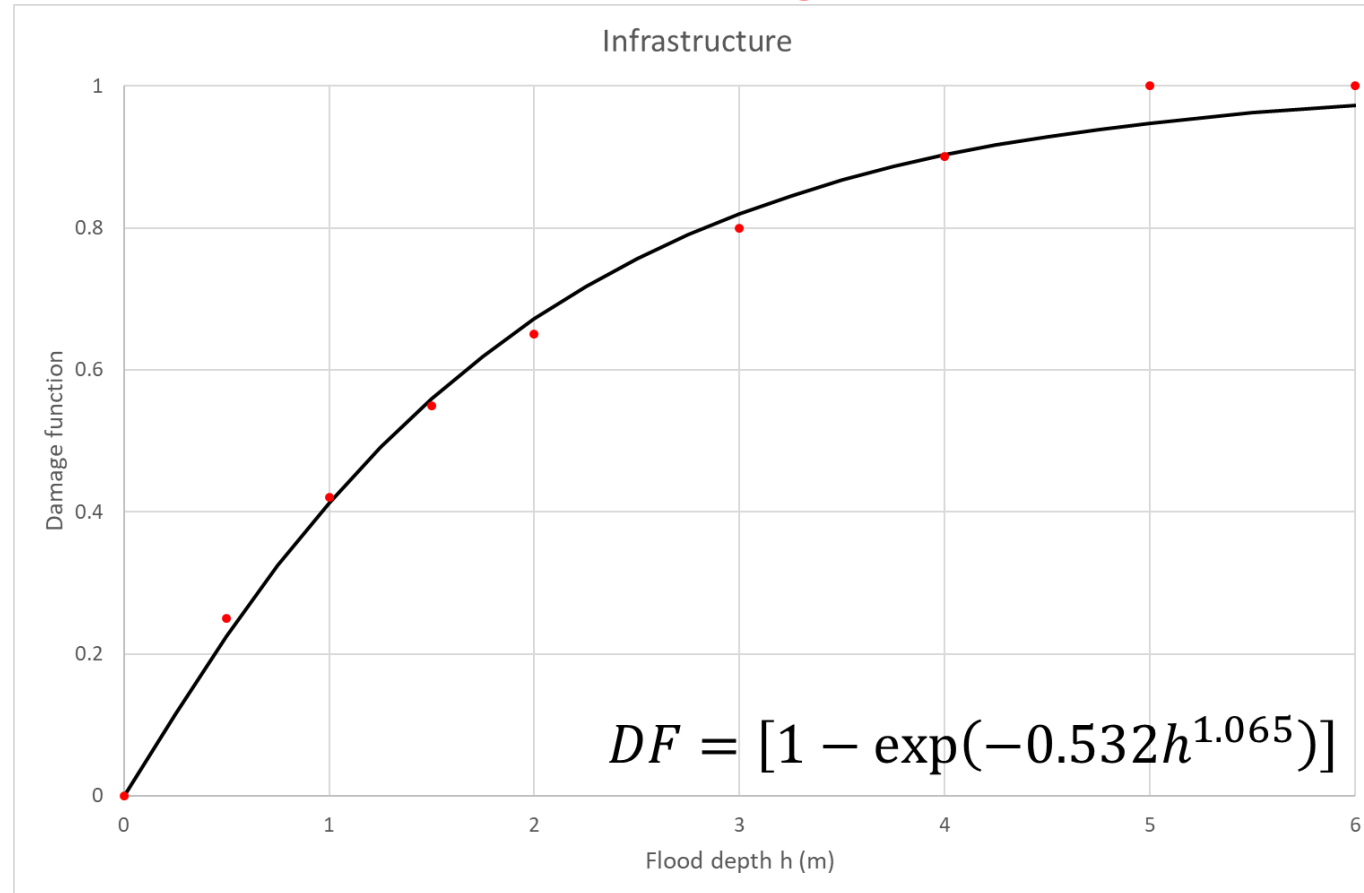
μεταφορές



Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

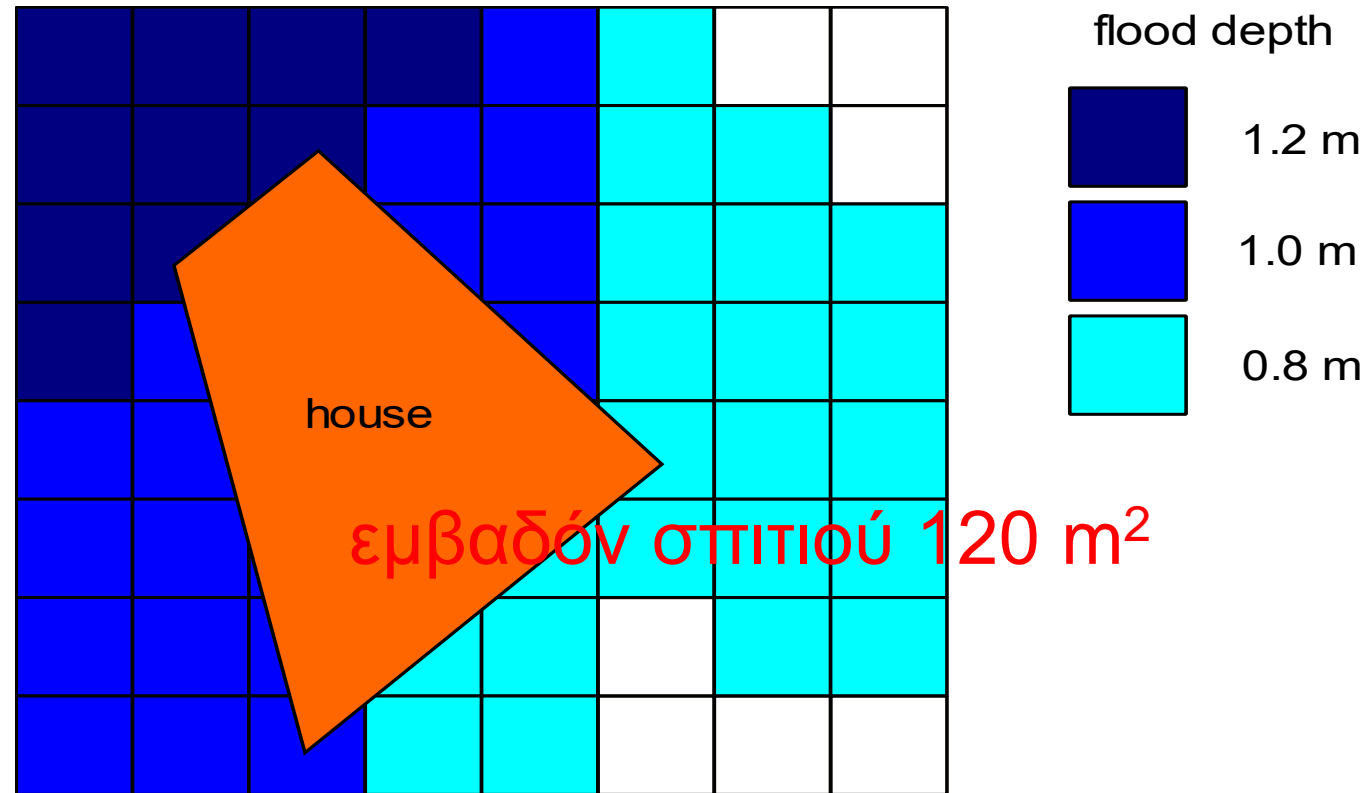
Καμπύλες καταστροφής

υποδομές



Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

Έκθεση



Τρωτότητα

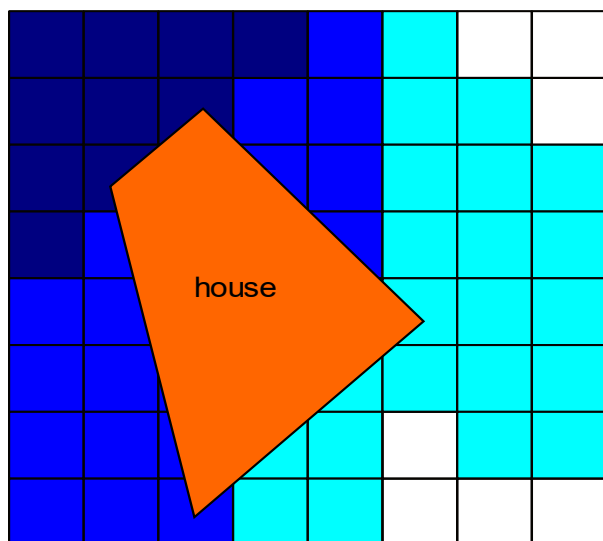
	Κατοικίες	Εμπορική χρήση	Βιομηχανική χρήση	Μεταφορές	Υποδομές
Στοιχείο (€/m ²)	767	1076	885	478	16
Χρήση γης (€/m ²)	153	323	265	-	-

Πηγή: Huizinga, J., de Moel, H., Szewczyk, W. (2017). Global flood depth-damage functions. JRC Technical Reports.

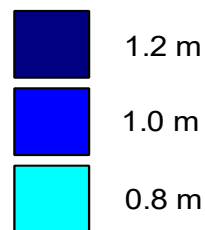
Διακινδύνευση

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

$$[1 - \exp(-0.487 \times 1.2^{1.009})] = 44\%$$



flood depth



×

έκθεση

120 m^2

×

τρωτότητα

767 €/m^2

=

κίνδυνος

40500 €

«Πρόβλεψη» θυμάτων

- Δείκτης θνησιμότητας (Ολλανδία)

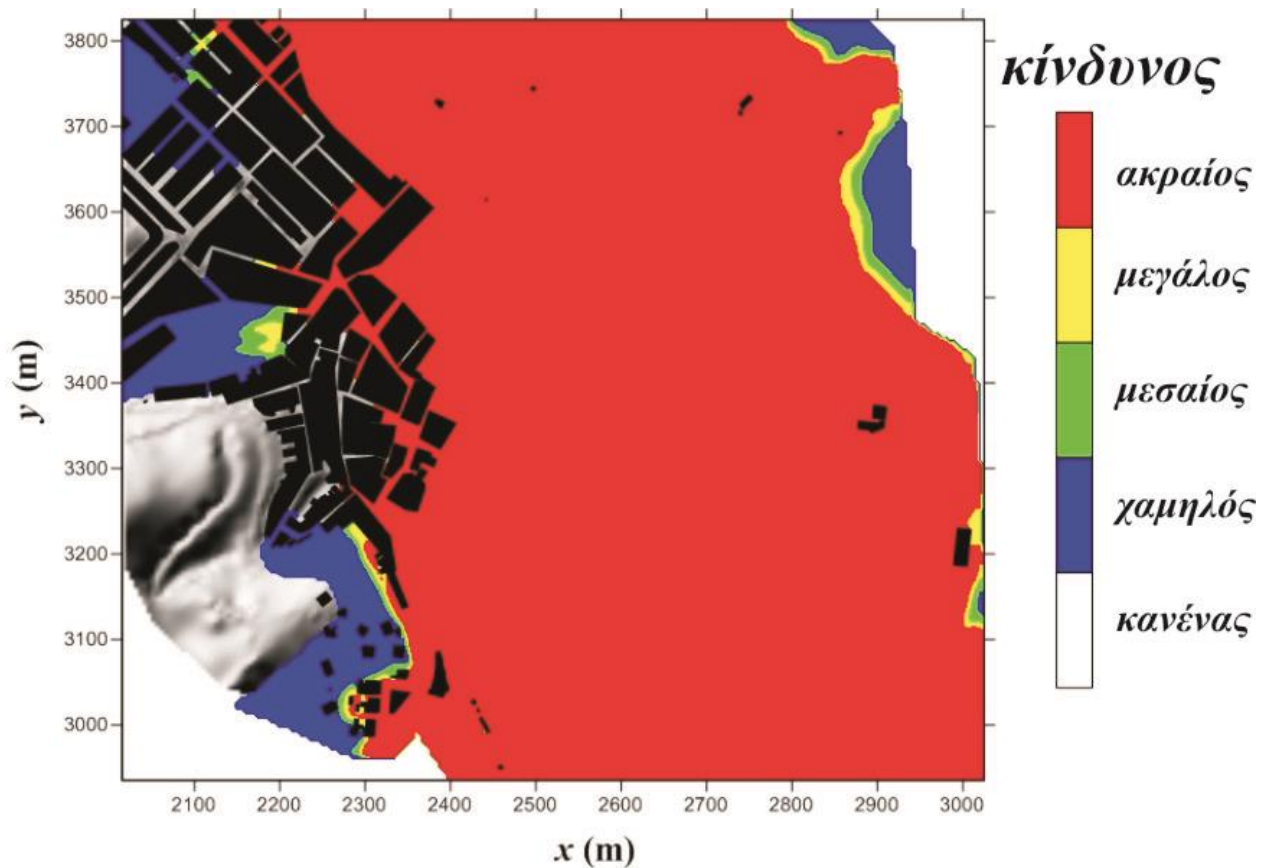
$$\text{θύματα} = [0.000918 \exp(1.52 \times \text{βάθος})] \times \text{πληθυσμός}$$

- Ανάλυση Κόστους-Οφέλους

Πλημμυρικοί δείκτες

- **Στόχος → επικοινωνία με μη εξειδικευμένο ακροατήριο**
- **Τα φυσικά μεγέθη μετατρέπονται σε ποιοτικούς δείκτες**
 - χαμηλός/υψηλός κίνδυνος
 - απεικόνιση κινδύνου με βάση την ανθρώπινη κλίμακα
- **Κίνδυνος παράσυρσης**
 - άνθρωποι
 - οχήματα

Δείκτης κινδύνου HR

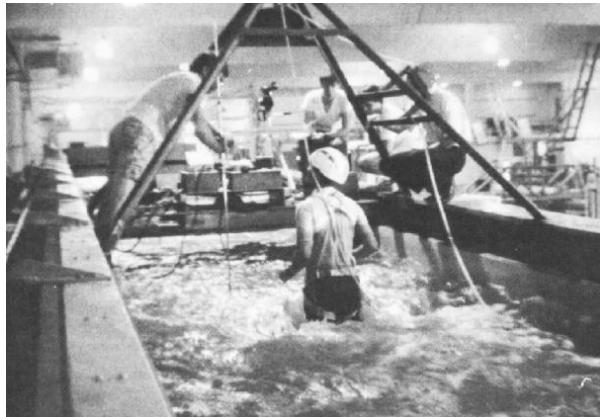


Δείκτης Κινδύνου (<i>HR</i>)	Περιγραφή Ζώνης	Χαρακτηρισμός Κινδύνου
0	ασφαλής (ξηρός πυθμένας)	Κανένας
0-0.75	συνίσταται προσοχή	Χαμηλός
0.75-1.5	κίνδυνος για τις πιο ευπαθείς πληθυσμιακές ομάδες	Μεσαίος
1.5-2.5	κίνδυνος για τις περισσότερες πληθυσμιακές ομάδες	Μεγάλος
≥ 2.5	κίνδυνος για όλο τον πληθυσμό	Ακραίος

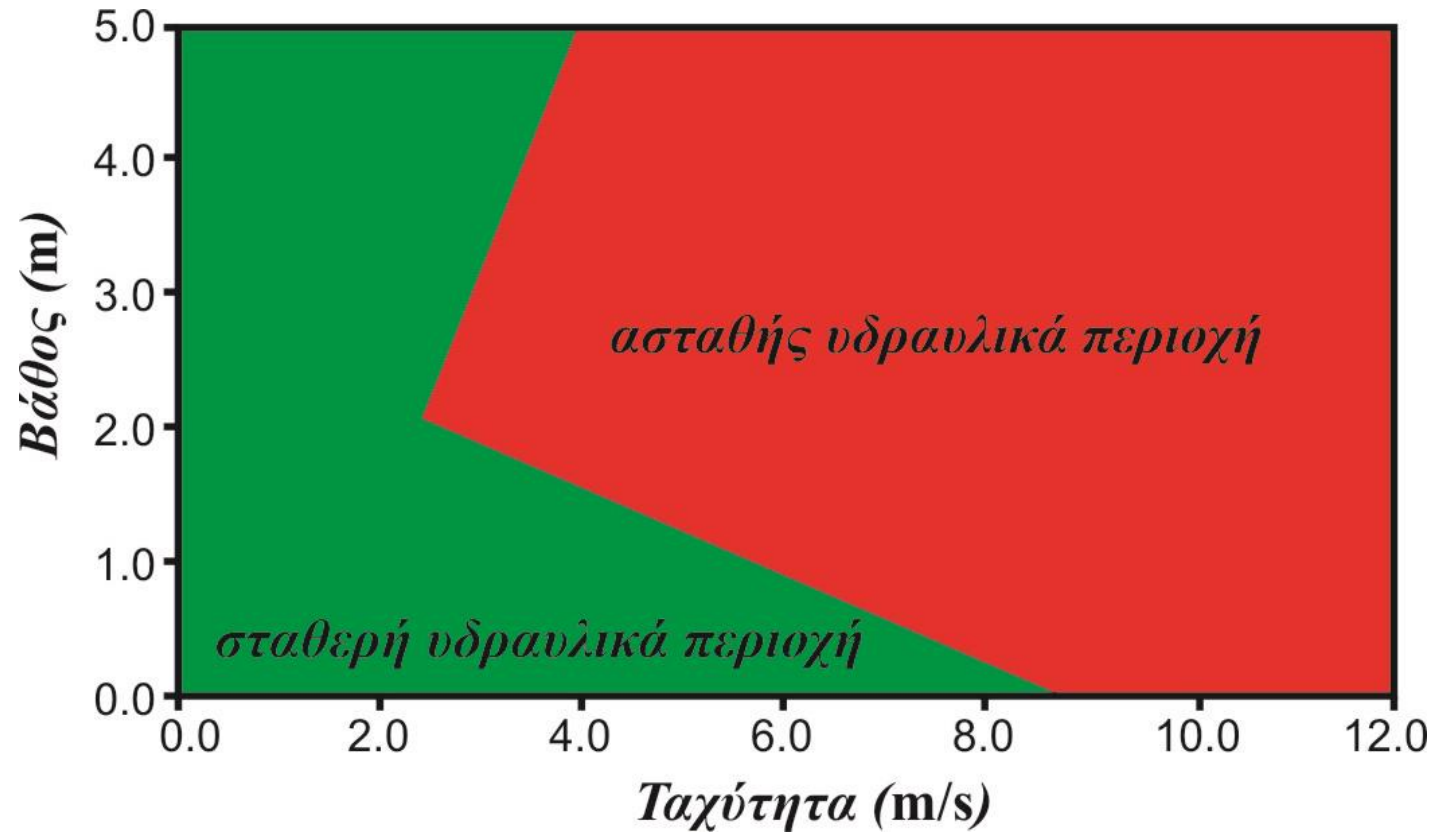
Παράσυρση ανθρώπου

$$Vh \triangleright e^{0.222(\text{βαρος} \times \text{ύψος} \times 1.15 \times 10^{-5} + 1.088)}$$

γινόμενο: βάθος x ταχύτητα ροής



Παράσυρση οχήματος



Χάρτες κινδύνου

- **Δυνητικές αρνητικές συνέπειες που συνδέονται με τον πλημμυρικό κίνδυνο**
 - Ενδεικτικός αριθμός κατοίκων που ενδέχεται να πληγεί
 - Οικονομική δραστηριότητα της περιοχής
 - Εγκαταστάσεις οι οποίες ενδέχεται να προκαλέσουν τυχαία ρύπανση σε περίπτωση πλημμύρας και προστατευόμενες περιοχές που ενδέχεται να πληγούν
 - Άλλες πληροφορίες (ιζήματα, ρύπανση, κ.λπ.)

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Υδατικό διαμέρισμα Θράκης

	ΖΔΥΓΚΠ GR12RAK0001		
	Τ=50	Τ=100	Τ=1 000
Οικισμοί	Τριάντα δύο (32) οικισμοί	Τριάντα επτά (37) οικισμοί	Πενήντα οχτώ (58) οικισμοί
Ενδεικτικός δυναμικά θιγόμενος πληθυσμός	17 615 κάτοικοι.	20 841 κάτοικοι.	40 047 κάτοικοι.
Αγροτικές Περιοχές	Αγροτικές περιοχές με θερμοκήπια και ρυζοκαλλιέργειες έκτασης 0.015 και 1.44 km ² αντίστοιχα και με λοιπές καλλιέργειες έκτασης 238.86 km ² .	Αγροτικές περιοχές με θερμοκήπια και ρυζοκαλλιέργειες έκτασης 0.026 και 1.68 km ² αντίστοιχα και με λοιπές καλλιέργειες έκτασης 277.69 km ² .	Αγροτικές περιοχές με θερμοκήπια και ρυζοκαλλιέργειες έκτασης 0.045 και 15.52 km ² αντίστοιχα και με λοιπές καλλιέργειες έκτασης 459.23 km ² .
Σταβλικές εγκαταστάσεις	216 σταβλικές εγκαταστάσεις με 36 377 ζώα.	297 σταβλικές εγκαταστάσεις με 45 673 ζώα.	736 σταβλικές εγκαταστάσεις με 83 775 ζώα.
ΒΙΠΕ-ΒΙΟΠΑ	-	-	-
Βιομηχανίες	Μία (1) βιομηχανία που εμπίπτει στις πρόνοιες της Οδηγίας SEVESO.	Μία (1) βιομηχανία που εμπίπτει στις πρόνοιες της Οδηγίας SEVESO και μία (1) βιομηχανία τροφίμων.	Μία (1) βιομηχανία που εμπίπτει στις πρόνοιες της Οδηγίας SEVESO και μία (1) βιομηχανία τροφίμων.
Τουριστικές Ζώνες	Αναπτυσσόμενες περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών τουρισμού.	Αναπτυσσόμενες περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών τουρισμού.	Αναπτυσσόμενες περιοχές με περιθώρια ανάπτυξης εναλλακτικών μορφών τουρισμού.
Έργα διαχείρισης υγρών αποβλήτων	Μία (1) εν ενεργεία ΕΕΛ.	Μία (1) εν ενεργεία ΕΕΛ.	Δυο (2) εν ενεργεία ΕΕΛ.
Έργα διαχείρισης στερεών αποβλήτων	-	-	Ένας (1) κλειστός ΧΑΔΑ.
Αεροδρόμια	-	-	Ένα (1) αεροδρόμιο.
Οδικό δίκτυο	50.25 km εθνικού δικτύου, 34.41 km επαρχιακού δικτύου και τμήματα εκκρεμοδρόμων/ανεπιβεβαίωτου χαρακτηρισμού, μήκους 5.79 km.	61.25 km εθνικού δικτύου, 42.15 km επαρχιακού δικτύου και τμήματα εκκρεμοδρόμων/ανεπιβεβαίωτου χαρακτηρισμού, μήκους 7.23 km.	101.11 km εθνικού δικτύου, 92.04 km επαρχιακού δικτύου και τμήματα εκκρεμοδρόμων/ανεπιβεβαίωτου χαρακτηρισμού, μήκους 15.20 km.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Υδατικό διαμέρισμα Θράκης

ΖΔΥΚΠ GR12RAK0001			
	Τ=50	Τ=100	Τ=1 000
Σιδηροδρομικό δίκτυο	Τμήματα σιδηροδρομικού δικτύου συνολικού μήκους 13.867 km.	Τμήματα σιδηροδρομικού δικτύου συνολικού μήκους 15.93 km.	Τμήματα σιδηροδρομικού δικτύου συνολικού μήκους 27.51 km.
Υδρευτικές γεωτρήσεις	Είκοσι εννιά (29) υδρευτικές γεωτρήσεις Δήμων/ ΔΕΥΑ.	Τριάντα επτά (37) υδρευτικές γεωτρήσεις Δήμων/ ΔΕΥΑ.	Εξήντα έξι (66) υδρευτικές γεωτρήσεις Δήμων/ ΔΕΥΑ.
Εκπαιδευτικά Ιδρύματα	Δέκα έξι (16) εκπαιδευτικά κτήρια.	Είκοσι οχτώ (28) εκπαιδευτικά κτήρια.	Εβδομήντα έξι (76) εκπαιδευτικά κτήρια.
Αθλητικές εγκαταστάσεις	Δέκα πέντε (15) αθλητικές εγκαταστάσεις.	Δέκα εννιά (19) αθλητικές εγκαταστάσεις.	Σαράντα (40) αθλητικές εγκαταστάσεις.
Προστατευόμενες Περιοχές	Ένα (1) επιφανειακό και πέντε (5) υπόγεια υδατικά συστήματα απόληψης ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, τρεις (3) περιοχές νερών κολύμβησης και πέντε (5) περιοχές Natura 2000 εκ των οποίων δυο (2) Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και τρεις (3) Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ).	Ένα (1) επιφανειακό και πέντε (5) υπόγεια υδατικά συστήματα απόληψης ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, δύο (2) περιοχές νερών κολύμβησης και έξι (6) περιοχές Natura 2000 εκ των οποίων τρεις (3) Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και τρεις (3) Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)	Ένα (1) επιφανειακό και πέντε (5) υπόγεια υδατικά συστήματα απόληψης ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση, τρεις (3) περιοχές νερών κολύμβησης και πέντε (5) περιοχές Natura 2000 εκ των οποίων δύο (2) Ζώνες Ειδικής Προστασίας (ΖΕΠ) και τρεις (3) Ειδικές Ζώνες Διατήρησης (ΕΖΔ)
Δομές Πολιτικής Προστασίας	-	-	Ένα (1) αστυνομικό τμήμα, ένα (1) τμήμα ελέγχου διαβατηρίων και μια (1) πυροσβεστική υπηρεσία.
Δομές Υγείας	Ένα (1) κέντρο υγείας.	Ένα (1) κέντρο υγείας και ένα (1) περιφερειακό ιατρείο.	Ένα (1) κέντρο υγείας και έξι (6) περιφερειακά ιατρεία.
Υποσταθμοί ΔΕΗ	-	-	Ένας (1) υποσταθμός της ΔΕΗ.
Χώροι Πολιτιστικής Κληρονομιάς	Ένα (1) αρχαίο μνημείο και ένα (1) ιστορικό διατηρητέο μνημείο.	Ένα (1) αρχαίο μνημείο και ένα (1) ιστορικό διατηρητέο μνημείο.	Ένα (1) Αρχαίο Μνημείο, ένα (1) Νεότερο Μνημείο και ένα (1) Ιστορικό Διατηρητέο Μνημείο.

Βαθμοί τρωτότητας

- Πολύ χαμηλή **50**
- Χαμηλή **100**
- Μέτρια **150**
- Σημαντική **250**
- Πολύ σημαντική **400**

Κατηγορίες επιπτώσεων

- Πληθυσμός
- Οικονομικές επιπτώσεις
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις
- Πολιτιστικές επιπτώσεις

Πληθυσμός

Δείκτης	Σκορ
Επιπτώσεις στην ασφάλεια των πολιτών	<ul style="list-style-type: none">- επιπτώσεις σε αστικές συγκεντρώσεις¹ με πυκνότητα ≥ 80 άτομα/ha²: 500- επιπτώσεις σε αστικές συγκεντρώσεις με πυκνότητα < 80 άτομα/ha και σε «εξωαστικές συγκεντρώσεις»³ (ανεξάρτητα αριθμού): 250
Επιπτώσεις σε υποδομές υγείας (νοσοκομεία, κλινικές, κ.λπ.) λόγω πιθανής κατάκλυσης υποδομών λειτουργίας τους	<ul style="list-style-type: none">- επιπτώσεις σε νοσοκομεία: 250- επιπτώσεις σε κλινικές και κέντρα υγείας: 150
Επιπτώσεις σε άλλες υποδομές (κοινωνικές υποδομές, υποδομές κοινής ωφελείας, υποδομές του μηχανισμού πολιτικής προστασίας)	<ul style="list-style-type: none">- επιπτώσεις σε άλλες κοινωνικές υποδομές (νηπιαγωγεία, σχολεία, πανεπιστήμια): 150- επιπτώσεις σε υποδομές κοινής ωφελείας, (ΕΕΝ, γεωτρήσεις ύδρευσης, υποσταθμοί ηλεκτρικής ενέργειας: 100- επιπτώσεις σε υποδομές του μηχανισμού πολιτικής προστασίας (αστυνομία ή πυροσβεστική και δομές πολιτικής προστασίας): 250

Οικονομικές Επιπτώσεις

Δείκτης	Σκορ
Επιπτώσεις σε αστικές συγκεντρώσεις	- επιπτώσεις σε αστικές συγκεντρώσεις με πυκνότητα ≥ 80 άτομα/ha: 250 - επιπτώσεις σε αστικές συγκεντρώσεις με πυκνότητα < 80 άτομα/ha και σε «εξωαστικές συγκεντρώσεις»: 100
Επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές/ γεωργία	- επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές με θερμοκήπια: 150 - επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές με καλλιέργειες (περιλαμβανομένων ρυζοκαλλιεργειών σε πλημμύρες από τη θάλασσα και εκτός ρυζοκαλλιεργειών σε όλες τις άλλες περιπτώσεις): 100 - επιπτώσεις σε αγροτικές περιοχές με ρυζοκαλλιέργειες (σε όλες τις περιπτώσεις πλημμυρών πλην θαλάσσιας): 0
Επιπτώσεις στην κτηνοτροφία	- επιπτώσεις σε κτηνοτροφικές μονάδες (σταβλικές εγκαταστάσεις): 50
Επιπτώσεις στον τουρισμό	- επιπτώσεις σε αναπτυσσόμενες τουριστικές περιοχές, σύμφωνα με το Ειδικό Πλαίσιο για τον Τουρισμό (Άρθρο 4 του ΦΕΚ 1138 Β/2009): 250 - επιπτώσεις σε αναπτυσσόμενες τουριστικές περιοχές, σύμφωνα με το Ειδικό Πλαίσιο για τον Τουρισμό (Άρθρο 4 του ΦΕΚ 1138 Β/2009): 50
Επιπτώσεις στη βιομηχανία	- επιπτώσεις σε «βιομηχανικές συγκεντρώσεις» (θεσμοθετημένες ΒΙΠΕ και άλλες «άτυπες βιομηχανικές συγκεντρώσεις»): 250 - επιπτώσεις σε βιομηχανίες SEVESO, IPPC εκτός βιομηχανικών συγκεντρώσεων: 150 - επιπτώσεις σε λοιπές μεμονωμένες βιομηχανικές μονάδες εκτός βιομηχανικών συγκεντρώσεων: 50
Επιπτώσεις στις συγκοινωνίες/ μεταφορές	- επιπτώσεις διακοπής διευρωπαϊκού και πρωτεύοντος εθνικού οδικού δικτύου (σε αυτοκινητόδρομους), ενεργούς σιδηροδρομικούς άξονες και αεροδρόμια: 150 - επιπτώσεις διακοπής δευτερεύοντος εθνικού και επαρχιακού οδικού δικτύου: 100

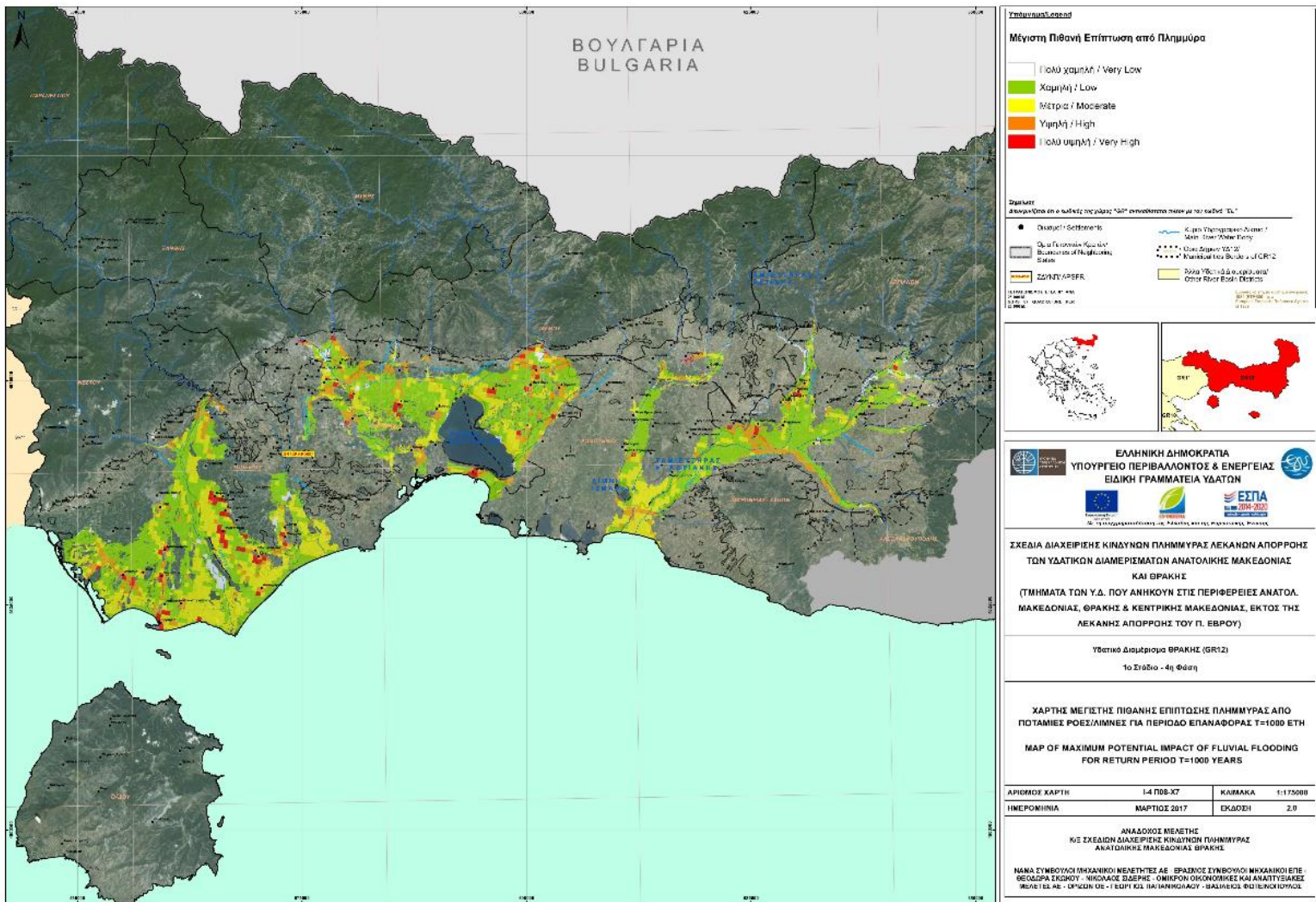
Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Δείκτης	Σκορ
Επιπτώσεις σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις	- επιπτώσεις σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις IPPC ή Seveso: 500
Επιπτώσεις σε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ)	- επιπτώσεις σε ΕΕΛ με δυναμικότητα > 100 000 λ.π.: 150 - επιπτώσεις σε μέσους ΕΕΛ με δυναμικότητα 10 000 – 100 000 λ.π.: 100 - επιπτώσεις σε μέσους ΕΕΛ με δυναμικότητα < 10 000 λ.π.: 50
Επιπτώσεις σε χώρους διαχείρισης και διάθεσης στερεών αστικών αποβλήτων	- επιπτώσεις σε χώρους διαχείρισης και διάθεσης στερεών αστικών αποβλήτων: 100
Επιπτώσεις σε προστατευόμενες περιοχές	- επιπτώσεις σε προστατευόμενες περιοχές ειδών και οικοτόπων (Παράρτημα IV, σημείο νι της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ): 50

Πολιτιστικές επιπτώσεις

Δείκτης	Σκορ
Επιπτώσεις στην πολιτιστική κληρονομιά	- για μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς διεθνούς σημασίας (UNESCO κλπ.): 150 - για μνημεία πολιτιστικής κληρονομιάς εθνικής και περιφερειακής σημασίας: 50

Μέγιστη πιθανή επίπτωση



πρωτότητα

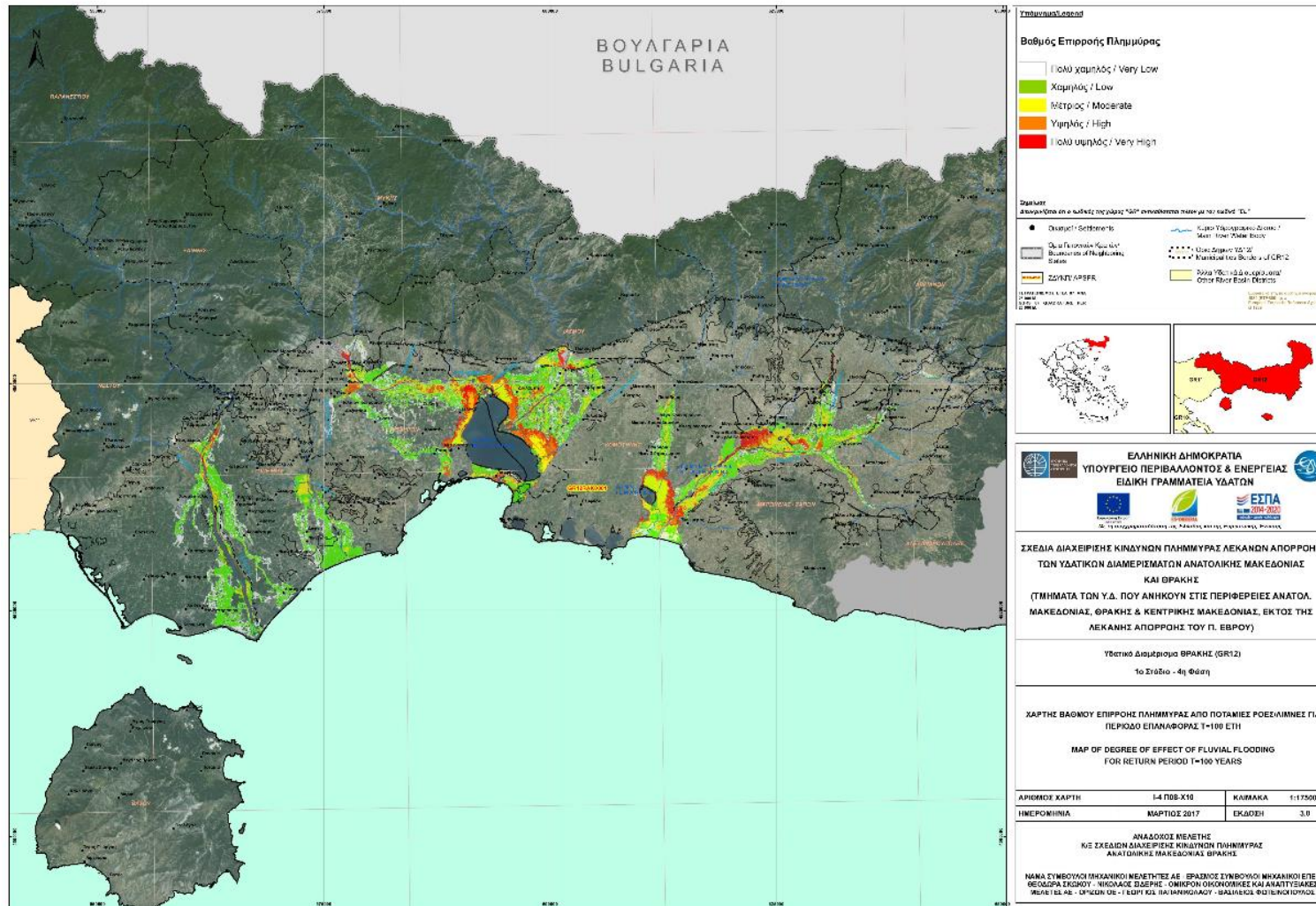
Κίνδυνος

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

ΒΑΘΟΣ d (m)	Ταχύτητα ροής v (m/sec)			
	v < 0.5	0.5 < v < 2.0	2.0 < v < 4.0	v > 4.0
d < 0.2	VL	VL	VL	L
0.2 < d < 0.5	L	L	M	M
0.5 < d < 1.0	L	M	H	H
1.0 < d < 1.5	M	M	H	VH
1.5 < d < 2	H	H	VH	VH
d > 2	VH	VH	VH	VH

Κλάση Επικινδυνότητας	Σκορ
VL - πολύ χαμηλή	0.2
L - χαμηλή	0.4
M - μέτρια	0.6
H - υψηλή	0.8
VH - πολύ υψηλή	1

Βαθμός επιρροής



ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

Κίνδυνος

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ

X ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ

ΒΑΘΟΣ d (m)	Ταχύτητα ροής v (m/sec)			
	v < 0.5	0.5 < v < 2.0	2.0 < v < 4.0	v > 4.0
d < 0.2	VL	VL	VL	L
0.2 < d < 0.5	L	L	M	M
0.5 < d < 1.0	L	M	H	H
1.0 < d < 1.5	M	M	H	VH
1.5 < d < 2	H	H	VH	VH
d > 2	VH	VH	VH	VH

Κλάση Επικινδυνότητας	Σκορ
VL - πολύ χαμηλή	0.2
L - χαμηλή	0.4
M - μέτρια	0.6
H - υψηλή	0.8
VH - πολύ υψηλή	1

Κίνδυνος

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΟΤΗΤΑ \times τρωτότητα = κίνδυνος

ΒΑΘΟΣ d (m)	Ταχύτητα ροής v (m/sec)			
	v < 0.5	0.5 < v < 2.0	2.0 < v < 4.0	v > 4.0
d < 0.2	VL	VL	VL	L
0.2 < d < 0.5	L	L	M	M
0.5 < d < 1.0	L	M	H	H
1.0 < d < 1.5	M	M	H	VH
1.5 < d < 2	H	H	VH	VH
d > 2	VH	VH	VH	VH

Σκορ πλημμυρικού κινδύνου	Κλάση πλημμυρικού κινδύνου
<50	πολύ χαμηλός
50-125	χαμηλός
125-200	μέτριος
200-400	υψηλός
>400	πολύ υψηλός

Κλάση Επικινδυνότητας	Σκορ
VL - πολύ χαμηλή	0.2
L - χαμηλή	0.4
M - μέτρια	0.6
H - υψηλή	0.8
VH - πολύ υψηλή	1

Σχέδια διαχείρισης κινδύνου

- **ΣΔΚΠ σε επίπεδο λεκάνης απορροής**
- **Μείωση των δυνητικών αρνητικών συνεπειών**
 - Ανθρώπινη υγεία
 - Περιβάλλον
 - Πολιτιστική κληρονομιά
 - Οικονομική δραστηριότητα

Πτυχές ΣΔΚΠ

- Κόστος και οφέλη
- Έκταση της πλημμύρας
- Αποστράγγιση των πλημμυρών με φυσικές διεργασίες
- Διαχείριση του εδάφους και των υδάτων
- Χωροταξικός σχεδιασμός
- Χρήση της γης
- Διαφύλαξη της φύσης
- Ναυσιπλοΐα
- Λιμενικές υποδομές

Μείωση κινδύνου

- **Πρόληψη** → μετριασμός έκθεσης
- **Προστασία** → μείωση πιθανότητας
- **Ετοιμότητα** → πληροφόρηση κοινού
- **Αποκατάσταση** → μετριασμός επιπτώσεων στις πληγείσες περιοχές

Μείωση κινδύνου

- **Πρόληψη**

- Αποφυγή δραστηριότητας σε πλημμυρικές ζώνες
- Χρήσεις γης
- Ενσωμάτωση Οδηγίας σε άλλες πολιτικές του κράτους (χωρική διευθέτηση)

- **Προστασία**

- Κατασκευαστικά και μη κατασκευαστικά μέτρα

- **Ετοιμότητα**

- Πληροφόρηση και εκπαίδευση κοινού
- Συστήματα έγκαιρης προειδοποίησης

- **Αποκατάσταση**

- Μηχανισμός αποκατάστασης

Άξονας/Τύπος δράσης/Μέτρα

- Πρόληψη
 - Αποφυγή
 - Μετεγκατάσταση
 - Μείωση επιπτώσεων
 - Άλλη πρόληψη

Άξονας/Τύπος δράσης/Μέτρα

- **Προστασία**

- Φυσική διαχείριση πλημμύρας
- Ρύθμιση ροής
- Έργα σε υδατορέματα και πλημμυρικές κοίτες
- Διαχείριση ομβρίων υδάτων
- Άλλη προστασία

Άξονας/Τύπος δράσης/Μέτρα

- **Ετοιμότητα**
 - Πρόγνωση και έγκαιρη προειδοποίηση
 - Σχέδια έκτακτης ανάγκης
 - Ενημέρωση και ετοιμότητα του κοινού
 - Άλλη ετοιμότητα

Άξονας/Τύπος δράσης/Μέτρα

- **Αποκατάσταση**
 - Ατομική και κοινωνική αποκατάσταση
 - Περιβαλλοντική αποκατάσταση
 - Άλλη αποκατάσταση

Υφιστάμενες δράσεις

- Γενικό Σχέδιο Πολιτικής Προστασίας «Ξενοκράτης»
- Συντήρηση και καθαρισμοί υδατορεμάτων
- Οριοθέτηση υδατορεμάτων
- Καθαρισμός γραμμής αιγιαλού και παραλίας
- Μηχανισμός εκτίμησης ζημιών και αποζημιώσεων
- Ασφαλίσεις αγροτικής παραγωγής για ζημιές από πλημμύρα
- Κωδικοποίηση εργαλείων και υποχρεώσεις παραγωγών
- Αποκατάσταση λειτουργικότητας στραγγιστικών δικτύων
- Αναβάθμιση και αποκατάσταση ορεινών λεκανών απορροής

Κριτική ματιά

- Συμβάλλει η οδηγία στη μείωση των επιπτώσεων από πλημμύρες; → ποια είναι η εμπειρία σας;
- Είναι η οδηγία 2007/60 κατάλληλη για τη χώρα μας;
- Είναι η ανάλυση κόστους-οφέλους «σωστό» κριτήριο (από ηθική άποψη, από αποτελεσματικότητα, κ.λπ.)
- Ποσοτικοποιούνται όλες οι επιπτώσεις;
- Είναι η αποκεντρωμένη διαχείριση αποτελεσματικότερη από την κεντρική;