

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ ΝΗΣΟΥ ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ



ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΦΡΑΓΚΟΣ

ΤΜΗΜΑ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ
ΓΕΩΡΓΙΚΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ

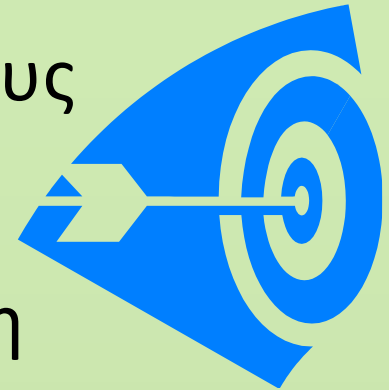
ΠΜΣ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗ
ΚΑΙ ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΘΗΝΩΝ

Στόχοι

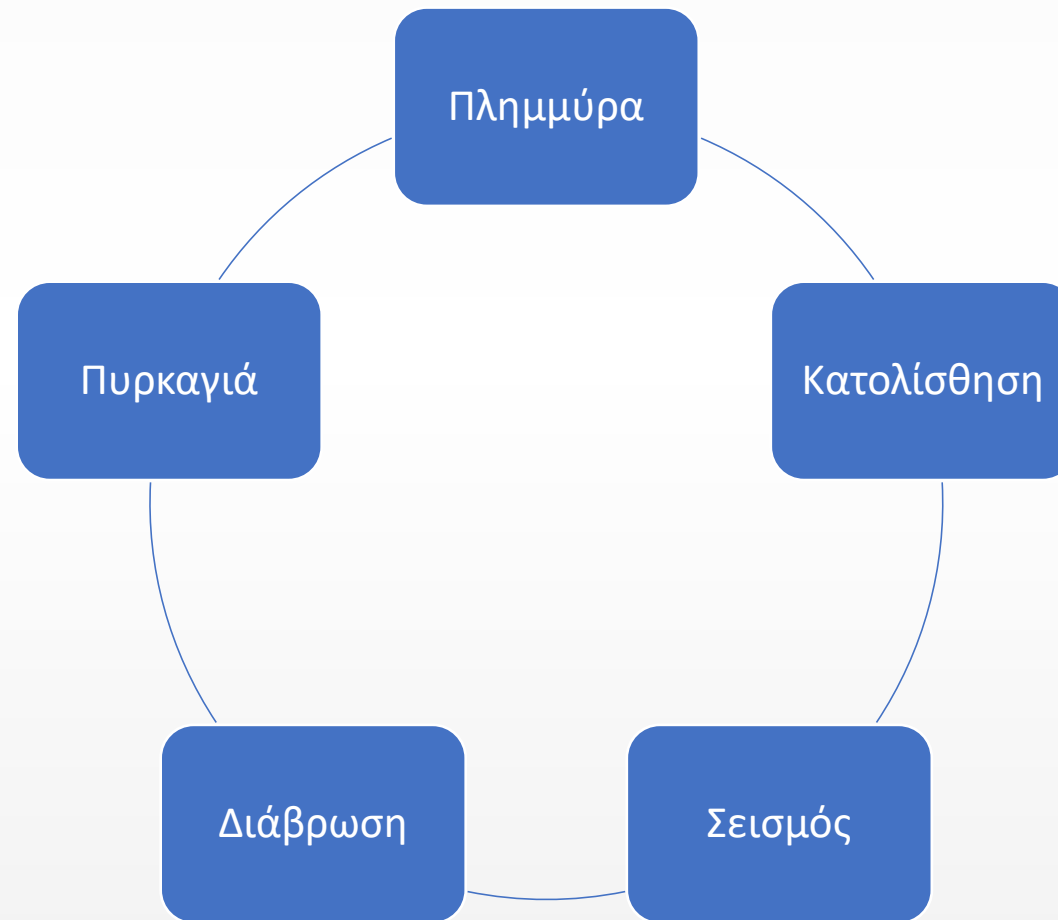
- Εκτίμηση κινδύνων από φυσικές καταστροφές με παράθεση των παραγόντων επίδρασης
- Εφαρμογή πολυκριτηριακής ανάλυσης με παραμέτρους
- Εκπόνηση θεματικών χαρτών για κάθε παράγοντα
- Συνδρομή στους λήπτες αποφάσεων για την ανάληψη προληπτικών δράσεων



Ορισμός

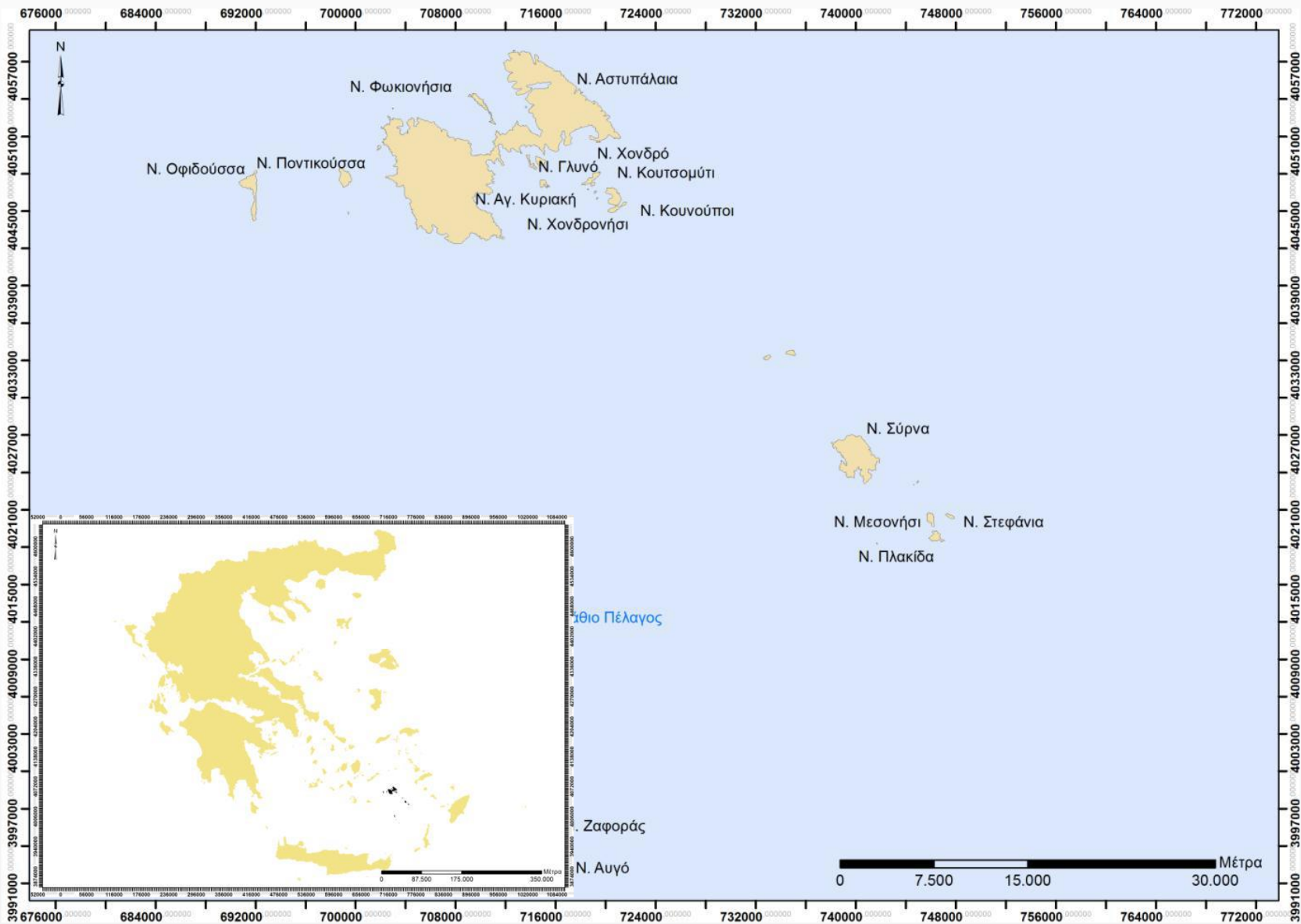
Οι φυσικές καταστροφές είναι το αποτέλεσμα των γεγονότων που προκαλούνται από φυσικούς κινδύνους, που ξεπερνούν την τοπική ικανότητα απόκρισης και επηρεάζουν σοβαρά ευάλωτες κοινότητες ή γεωγραφικές περιοχές, επιδρώντας στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη τους, αλλά και καθιστώντας τις ανίκανες να λειτουργήσουν κανονικά

Κίνδυνοι που μελετήθηκαν...

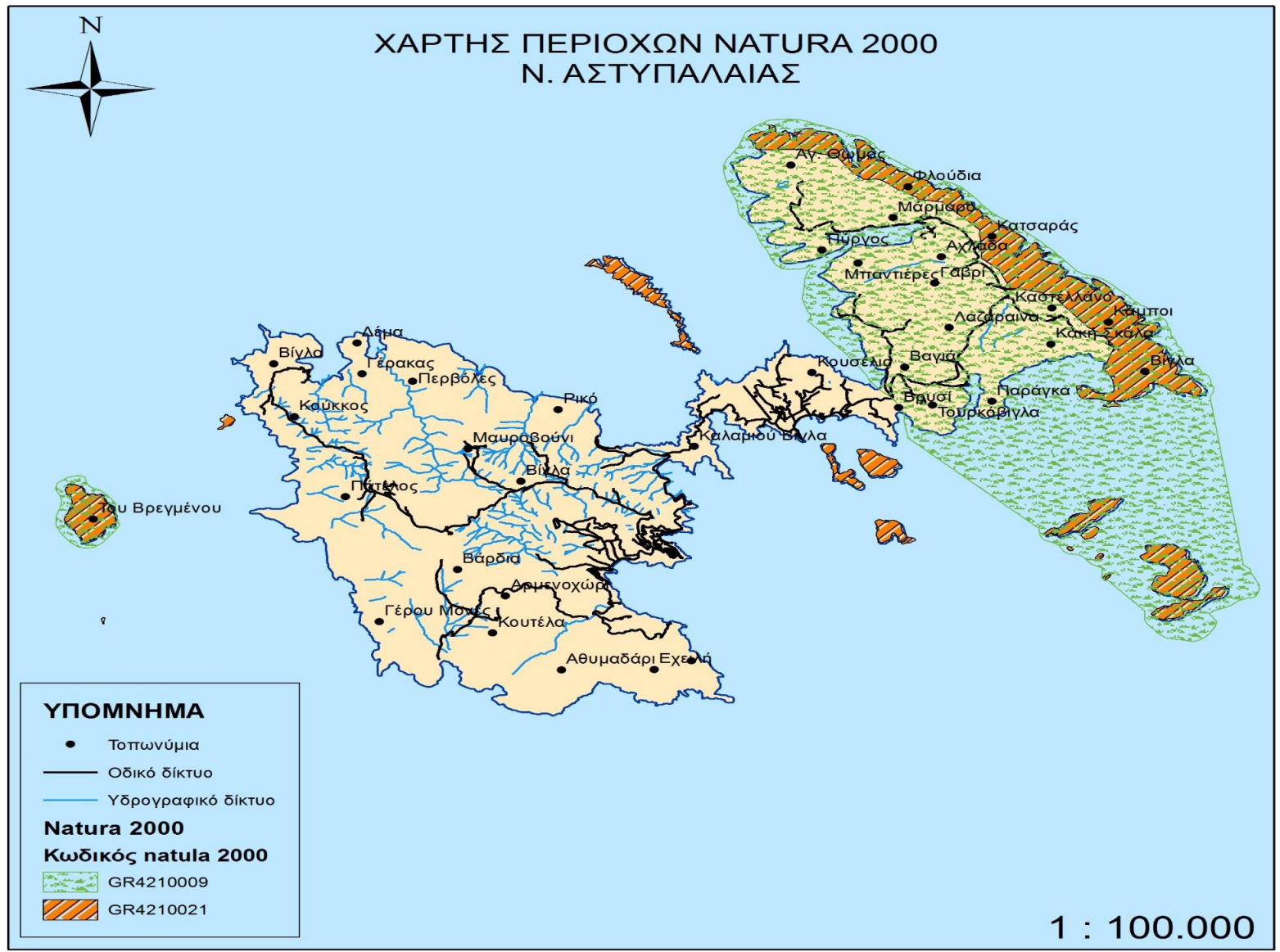




Δορυφορική εικόνα
Αστυπάλαιας
Πηγή: Google Maps



Γεωγραφική Θέση του Δήμου Αστυπάλαιας (πηγή: www.geodata.gov.gr)



Γεωγραφία

Λίγα λόγια...

Η Αστυπάλαια είναι το τέταρτο σε μέγεθος και το δυτικότερο νησί των Δωδεκανήσων. Βρίσκεται δυτικά της Νισύρου και ανατολικά της Ανάφης (Κυκλάδες). Έχει έκταση 97 τ.χλμ., ακτογραμμή 110 χλμ. και 1.334 κατοίκους. Απέχει 23 ναυτικά μίλια από την Κω, 96 ν.μ. από τη Ρόδο και 117 ν. μ. από τον Πειραιά. Στα νοτιοανατολικά υπάρχουν διάφορα μικρά νησιά, όπως η Αγία Κυριακή, ο Χονδρός, το Κουνούπι και ο Κουτσομύτης.

Δεδομένα και Μέθοδοι

- Όρια Καλλικρατικών Δήμων από τον Οργανισμό του Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδας σε διανυσματική μορφή (Πηγή: <https://geodata.gov.gr>)
- Γεωλογικός Χάρτης κλίμακας 1:50.000 από το ΙΓΜΕ
- Υδρογεωλογικός χάρτης κλίμακας 1:50.000 από το ΙΓΜΕ
- Χρήσεις Γης από το CORINE LAND COVER 2012 σε διανυσματική μορφή
- Περιοχές NATURA 2000 από την ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

Δεδομένα και Μέθοδοι

- Όρια κατοικημένων περιοχών από τους ορθοφωτοχάρτες και την ιστοσελίδα <https://www.openstreetmap.org>
- Το ψηφιακό υψομετρικό μοντέλο (DEM) σε ψηφιδωτή μορφή, κλίμακας 1:5.000 από την ΕΚΧΑ ΑΕ. με μέγεθος εικονοστοιχείου στο έδαφος 5 m
- Ορθοφωτοχάρτες σε ψηφιδωτή μορφή, κλίμακας 1:5.000 του έτους 2007 και 2015 από την ΕΚΧΑ ΑΕ.
- Εικόνα Αστυπάλαιας από το Google Maps

Μέθοδος

- Ορισμός προβλήματος
- Συλλογή δεδομένων
- Καθορισμός κριτηρίων για το συγκεκριμένο φυσικό κίνδυνο
- Βάρη κριτηρίων
- Δημιουργία θεματικού χάρτη για κάθε παράγοντα
- Δημιουργία τελικού χάρτη επικινδυνότητας

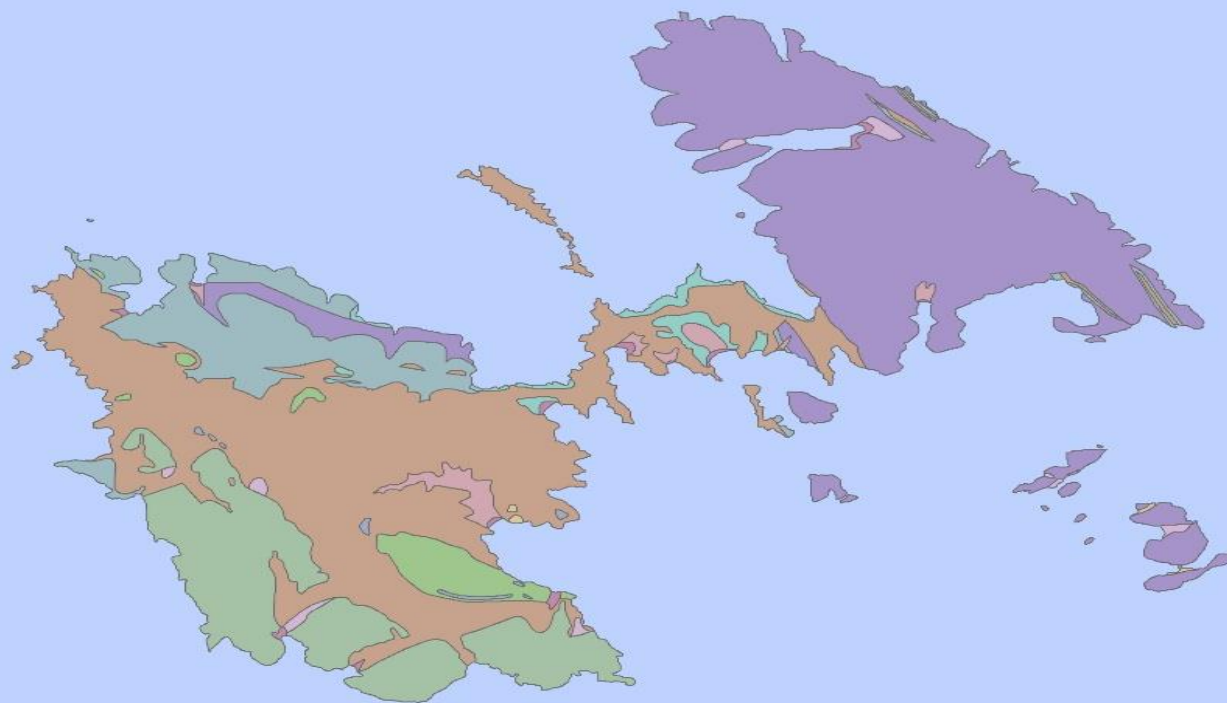
Παράγοντες εκτίμησης κινδύνου πλημμυρών














- Χαμηλές Κλίσεις
- Υψόμετρο λεκανών απορροής
- Αλλουβιακές Αποθέσεις
- Περαιτότητα Σχηματισμών
- Χρήσεις Γης



ΧΑΡΤΗΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ Ν. ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- | | |
|--|--|
|  Ασβεστόλιθοι Αν. Ιουρασικού |  Πύρος, κυρίως ασβεστοαρενίτες |
|  Ασβεστόλιθοι Νουμουλιτοφόροι (Παλαιόκαινο - Μ. Ηώκαινο) |  Σύγχρονες αλλουβιακές αποθέσεις και προσχώσεις ποταμών |
|  Ασβεστόλιθοι ρουδιστοφόροι, μαύροι (Σενώνιο - Μαιστρήχτιο) |  Σύγχρονες παράκτιες αποθέσεις |
|  Ολισθόλιθοι εντός του φλύσχη |  Φλύσχη Τρίπολης, ιλυολιθικός |
|  Πλευρικά κορήματα ασύνδετα |  Φλύσχη Τρίπολης: παρεμβολές κροκαλοπαγών |
|  Πλευρικά κορήματα συνδεδεμένα | |

1 : 100,000





ΧΑΡΤΗΣ ΚΛΙΣΕΩΝ ΕΔΑΦΟΥΣ Ν. ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Τοπωνύμια
- Ακτογραμμή

Χάρτης Κλίσεων Κλίση Εδάφους (%)

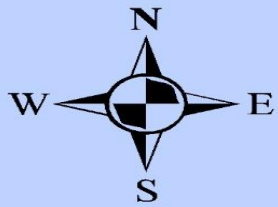


1 : 100,000

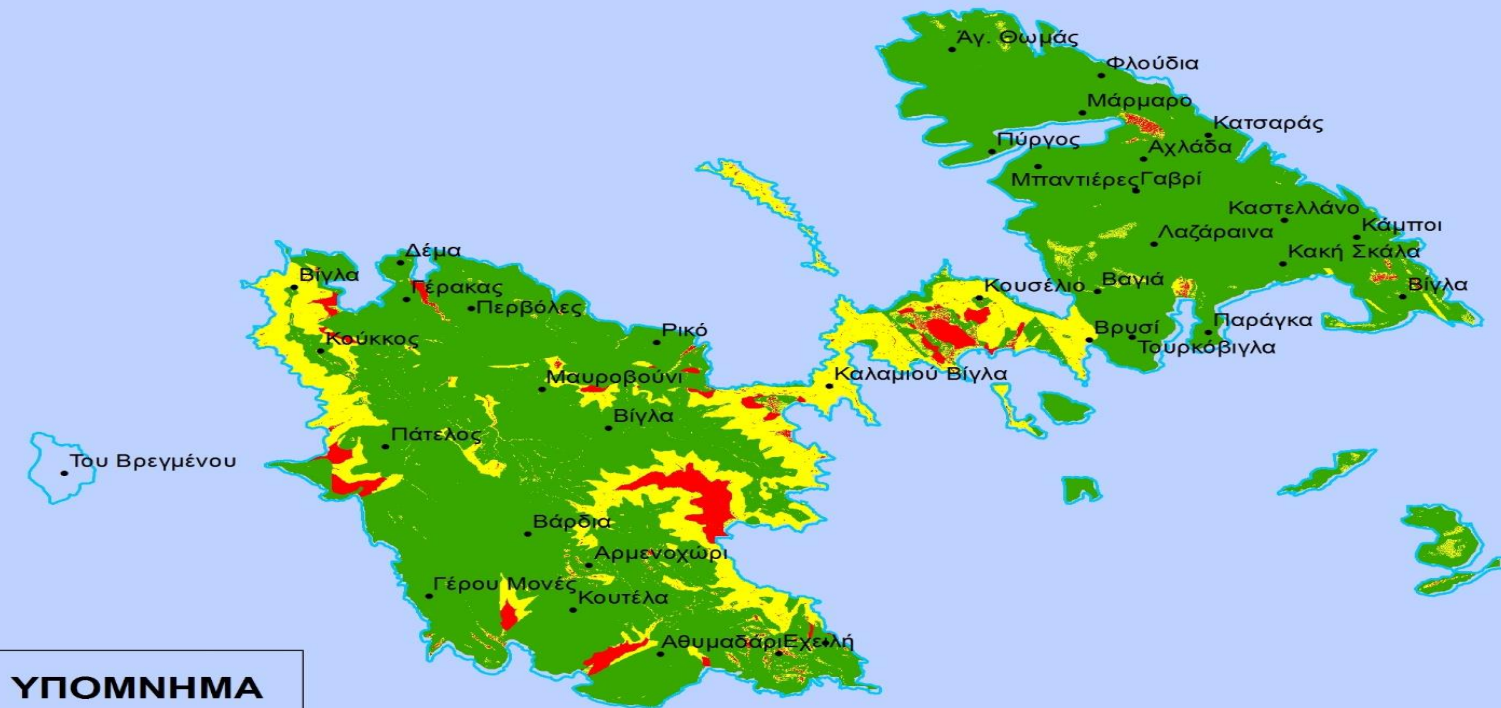




ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΚΛΑΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΡΥΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	Α*Β	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ
		A				
Αλλουβιακές Αποθέσεις		5	5	25	25	0,09
Κλίση Εδάφους	0-82%	5	7	35	35	0,13
Χρήσεις Γης	Καλλιέργιες	5	7	35	98	0,36
	Χορτολιβαδική Βλάστηση	4		28		
	Αστικό και γυμνοί βράχοι	3		21		
	Πυκνοί θάμνοι	2		14		
Γεωλογία	Αδιαπέρατοι	5	7	35	63	0,23
	Ημιδιαπερατοί	3		21		
	Διαπερατοί σχηματισμοί	1		7		
Υψόμετρο λεκανών απορροής	0-100	5	4	20	48	0,18
	101-200	4		16		
	201-300	2		8		
	>301	1		4		
						1



ΧΑΡΤΗΣ ΠΛΗΜΜΥΡΙΚΟΥ ΚΙΝΔΥΝΟΥ Ν. ΑΣΤΥΠΑΛΛΙΑΣ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Τοπωνύμια
- Ακτογραμμή
- Χαμηλή
- Μέτρια
- Υψηλή

1 : 100,000

Παράγοντες εκτίμησης κινδύνου πυρκαγιάς



- Φυτοκάλυψη
- Τοπογραφικές Κλίσεις (%)
- Προσανατολισμός Πρανών
- Απόσταση από οδικό Δίκτυο
- Απόσταση από οικισμούς-χωματερές

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΚΛΑΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΡΥΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	A*B	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΒΑΡΥΤΗΤΑΣ	Δ.Συντ. Βαρύτητας
Φυτοκάλυψη	Πυκνοί θάμνοι	4	9	36	90	44%
	Χορτολιβαδική Βλάστηση	3		27		
	Καλλιέργειες	2		18		
	Αστικό και γυμνοί βράχοι	1		9		
Τοπογραφικές Κλίσεις (%)	40,1% -82%	5	3	15	27	13%
	13,1% - 40%	3		9		
	0% - 13%	1		3		
Προσανατολισμός Πρανών (μοίρες)	270° - 360°	5	2	10	22	11%
	180° - 270°	3		6		
	90° - 180°	2		4		
	0° - 90°	1		2		
Απόσταση από οδικό Δίκτυο	50	5	3	15	33	16%
	100	3		9		
	200	2		6		
	>200	1		3		
Απόσταση από χωματερές-οικισμούς	<200	5	3	15	33	16%
	400	3		9		
	600	2		6		
	1000	1		3		
					205	1

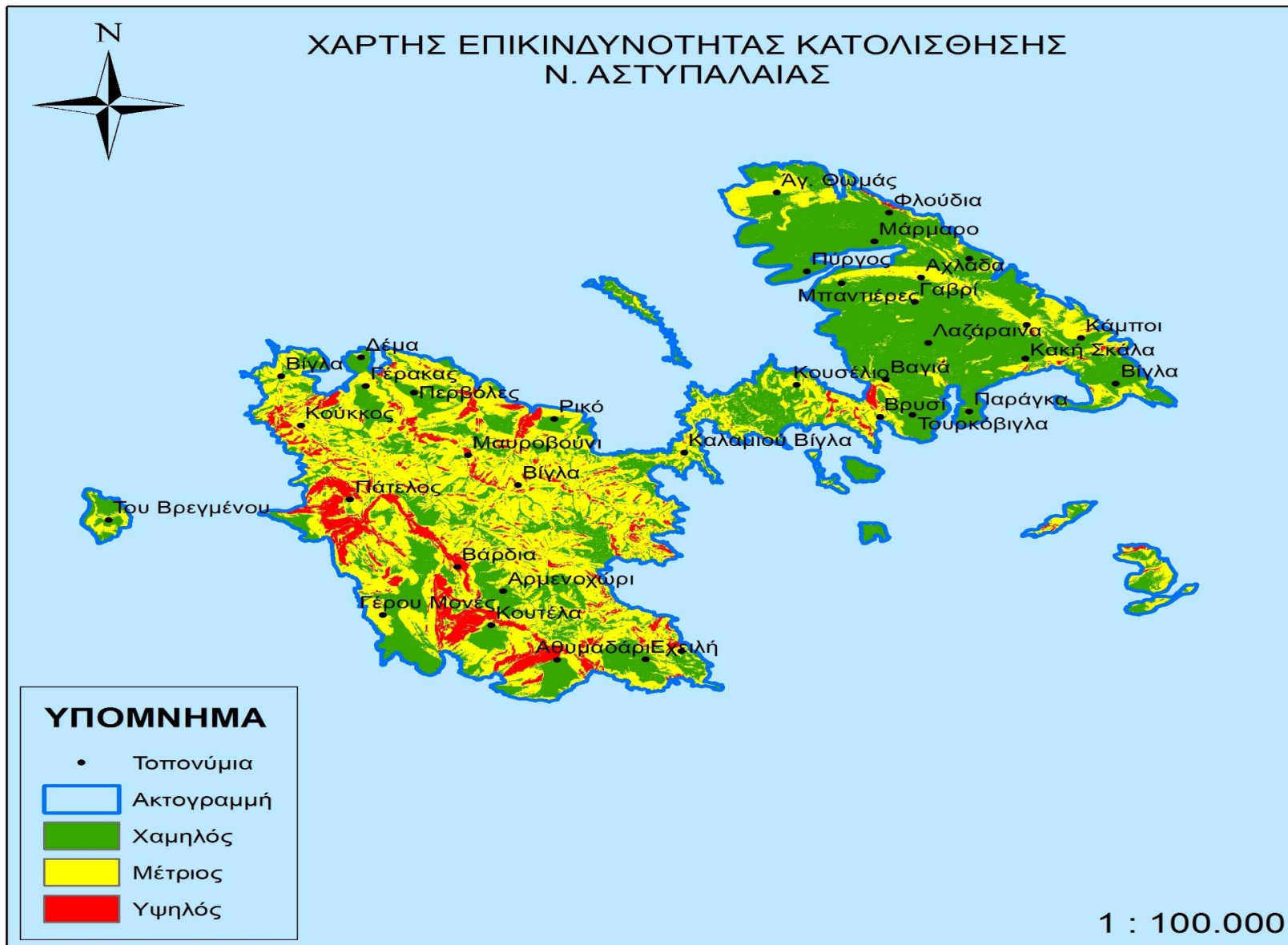


Παράγοντες εκτίμησης κινδύνου κατολίσθησης



- Κλίσεις
- Απόσταση από Ρέματα
- Απόσταση από Δρόμους
- Απόσταση από Ρήγματα
- Προσανατολισμός Πρανών
- Γεωλογικοί Σχηματισμοί
- Χρήσεις Γης

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΚΛΑΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΡΥΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	A*B	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ
		A	B			
Κλίσεις	0-6%	1	10	10	150	0,38
	6-15%	2		20		
	15-25%	3		30		
	25-45%	4		40		
	>45%	5		50		
Απόσταση από Ρέματα	50m	5	5	25	25	0,06
Απόσταση από Δρόμους	50m	5	9	45	45	0,11
Απόσταση από Ρήγματα	0-200m	5	8	40	40	0,10
Προσανατολισμός Πρανών	315-45°	5	2	10	22	0,06
	45-135°	2		4		
	135-225°	1		2		
	225-315°	3		6		
Γεωλογικοί Σχηματισμοί	ασβεστόλιθοι	1	8	8	48	0,12
	φλύσχης, πώρος	2		16		
	αλλουβιακές αποθέσεις, πλευρικά κορήματα	3		24		
Χρήσεις Γης	Άγονες-βραχώδεις-χορτολιβαδικές	4	7	28	70	0,18
	Οικιστικές περιοχές	3		21		
	Γεωργικές -Καλλιεργημένες	2		14		
	Θαμνώδεις	1		7		
					400	1,00

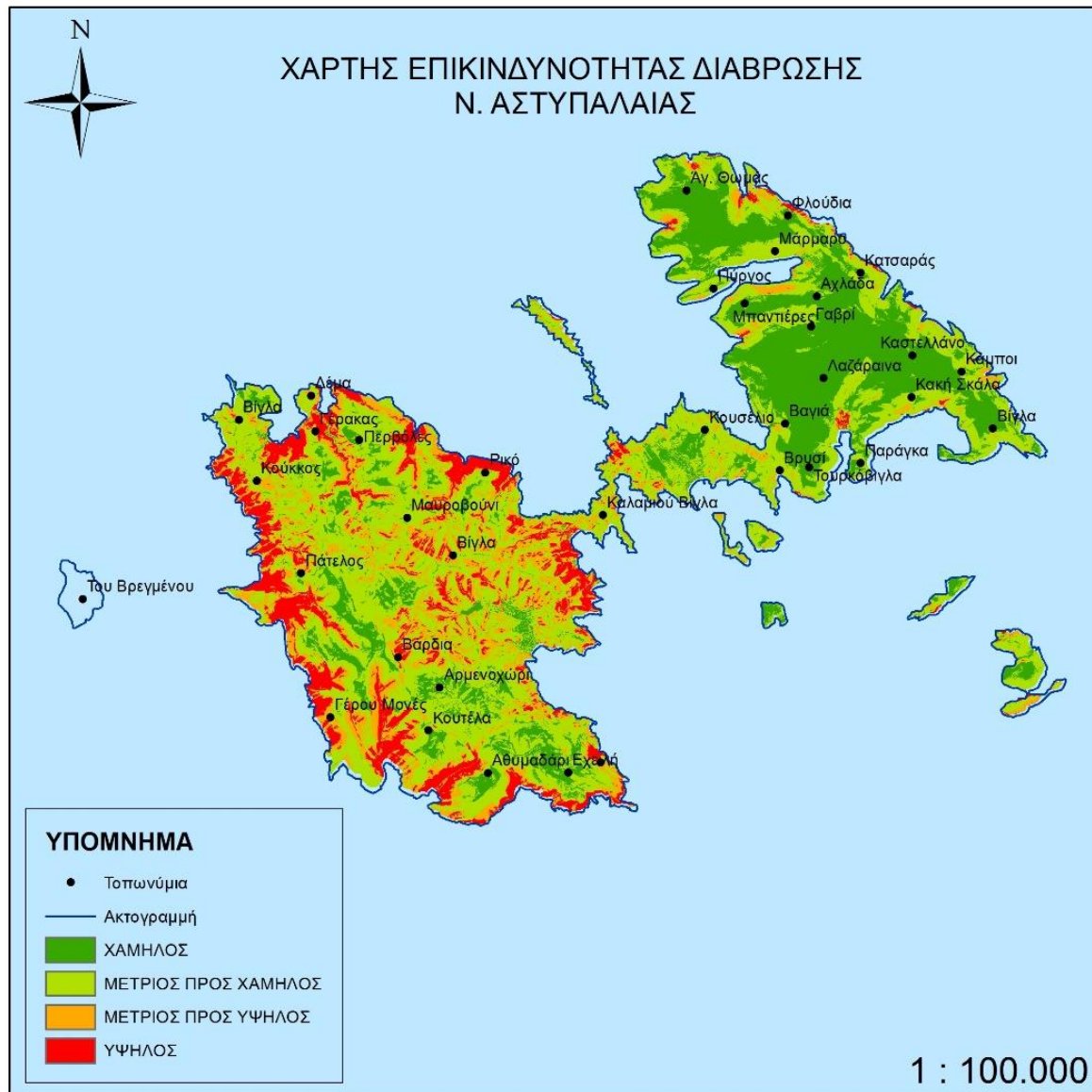


Παράγοντες εκτίμησης κινδύνου διάβρωσης



- Κλίσεις
- Απόσταση από Ρέματα
- Απόσταση από Ακτογραμμή
- Προσανατολισμός Πρανών
- Γεωλογικοί Σχηματισμοί
- Χρήσεις Γης

ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ	ΚΛΑΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ		ΡΥΘΜΟΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	Α*Β	ΟΛΙΚΟ ΒΑΡΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ
		A				
Κλίσεις	0-6%	1	9	9	135	0,26
	6-15%	2		18		
	15-25%	3		27		
	25-45%	4		36		
	>45%	5		45		
Απόσταση από Ρέματα	0-50μ	5	7	35	91	0,18
	50-100μ	4		28		
	100-250μ	3		21		
	>250μ	1		7		
Απόσταση από Ακτογραμμή	0-250μ	5	9	45	81	0,16
	250-500μ	3		27		
	>500μ	1		9		
Προσανατολισμός Πρανών	315-45° & 135-180°	5	5	25	55	0,11
	45-135° & 180-225°	4		20		
	225-315°	2		10		
Γεωλογικοί Σχηματισμοί	ασβεστόλιθοι, ολισθόλιθοι	1	6	6	78	0,15
	φλύσσης, πόρος	3		18		
	πλευρικά κορήματα	4		24		
	παράκτιες και αλλουβιακές αποθέσεις	5		30		
Χρήσεις Γης	Άγονες-βραχώδεις	5	7	35	77	0,15
	Οικιστικές περιοχές	1		7		
	Γεωργικές -Καλλιεργημένες	3		21		
	Θαμνώδεις - χορτολιβαδικές	2		14		
					517	1,00



Παράγοντες εκτίμησης κινδύνου σεισμού

Ενεργά ρήγματα και γεωλογικοί σχηματισμοί...



A) Γεωλογικά

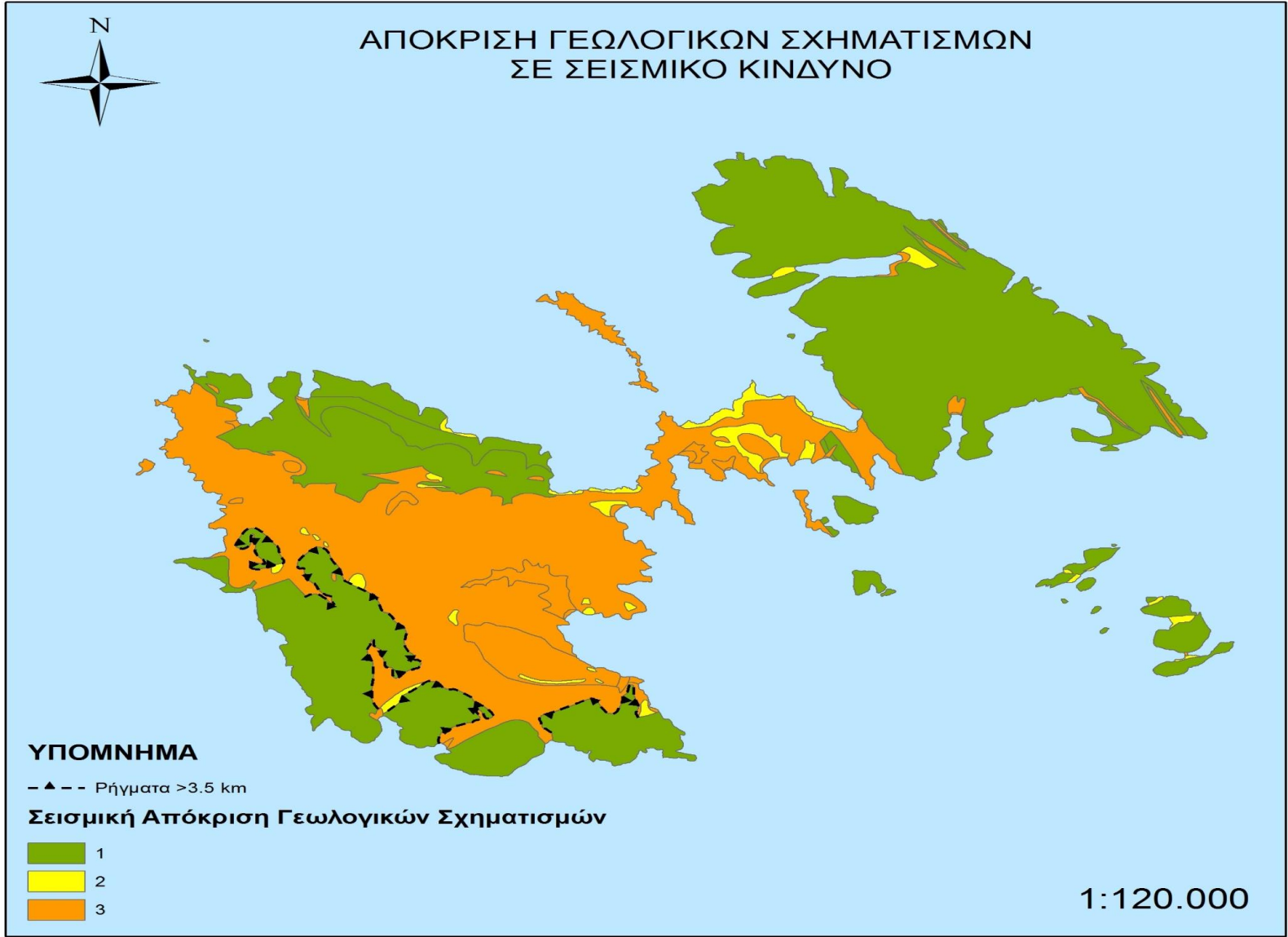
- απότομες πλαγιές,
- αλλαγές στις διευθύνσεις των ρεμάτων
- φαινόμενα έντονης διάβρωσης

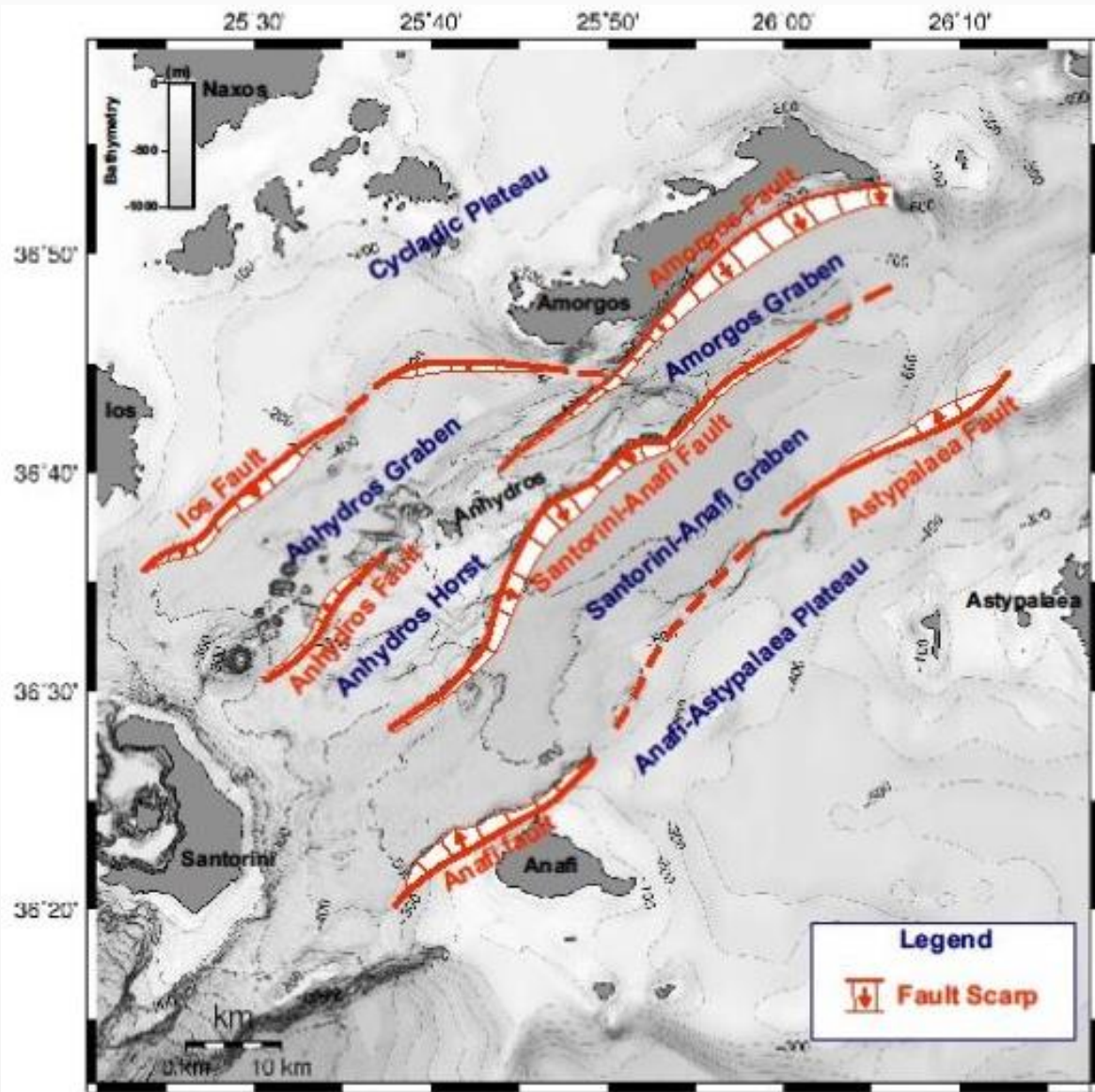
B) Σεισμολογικά

- επίκεντρα και εστιακά βάθη προγενέστερων σεισμών

Γ) Ιστορικά

- ύπαρξη καταγεγραμμένου μεγάλου σεισμού στους ιστορικούς χρόνους



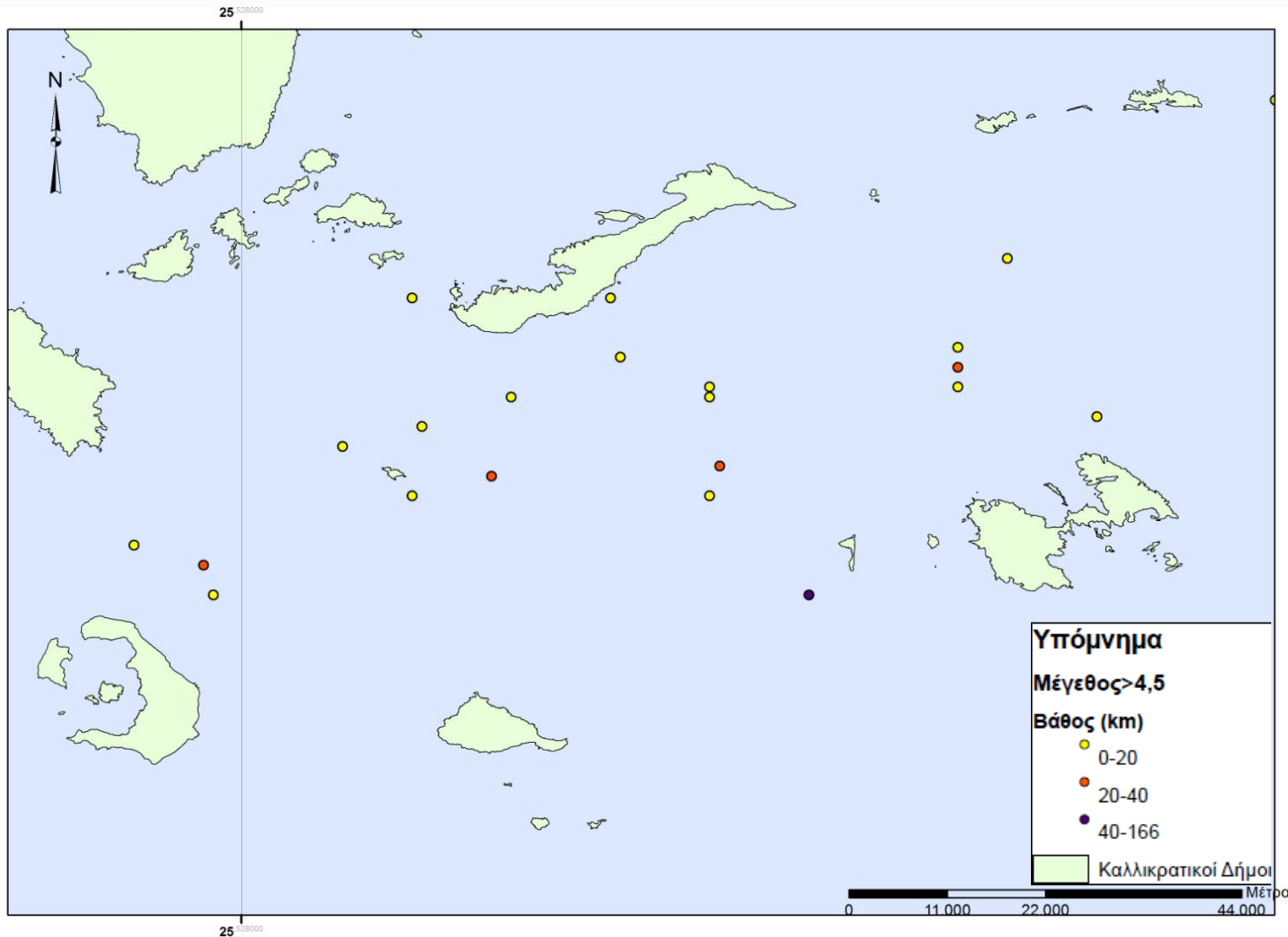


Πηγή:
 Expanding extension, subsidence
 and lateral segmentation within the
 Santorini - Amorgos basins during
 Quaternary: Implications for the
 1956 Amorgos events, central -
 south Aegean Sea, Greece

P. Nomikou, C. Hübscher, D.
 Papanikolaou, G.P. Farangitakis, M.
 Ruhnau, M. Ruhnau



Πηγή: <https://www.geodifhs.com/nea/-47r5230643>



Χάρτης με επίκεντρα
 σεισμών, μεγέθους άνω
 των 4.5 βαθμών κλίμακας
 Richter για τη περίοδο
 1950-2012,
 ταξινομημένα ανά
 εστιακό βάθος, στη
 λεκάνη της Αμοργού
 (πηγή: Γεωδυναμικό
 Ινστιτούτο, Ε.Α.Α.)

Συμπεράσματα

- Κατασκευή τεχνικών έργων για αποφυγή πλημμυρών και καθαρισμός ρεμάτων
- Εκπαίδευση του ντόπιου πληθυσμού στους τρόπους αντίδρασης σε περιπτώσεις φυσικών καταστροφών
- Απομάκρυνση ξερόκλαδων τα δέντρα και τους θάμνους

- Προσθήκη πυροφυλακίων
- Κατασκευή αναβαθμίδων
- Τοποθέτηση γεωπλέγματος
- Συνεχής ενημέρωση κατοίκων για μέτρα προστασίας έναντι σεισμού
- Έμφαση στην ανθεκτικότητα των κατασκευών κτιρίων, οικιών

Πηγές

- Επί της Γεωλογίας της νήσου Αστυπαλαίας, Γ Χριστοδούλου, ΑΠΘ Τμήμα Γεωλογίας, 1966
- Οδηγός Σύνταξης Σχεδίου Δράσης Πρόληψης Δασικών Πυρκαγιών, Δ Παπανικολάου, Ι Παπανικολάου, Γ Δεληγιαννάκης
- Αξιοποίηση μεθόδων Γεωπληροφορικής για την συλλογή και αξιολόγηση των φαινομένων δασικών πυρκαγιών και σεισμικών παρατηρήσεων, Βασίλειος Κατσιάδας, Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Γεωγραφίας, 2017
- Φυσικές Καταστροφές και Διαχείριση Κινδύνου: Καλαμάτα και Σεισμός, Κατσαφάδου Σωτηρία, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας και Πολεοδομίας, 2013
- Αστυπάλεια, Περιφέρεια Νότιου Αιγαίου, Γενική Διεύθυνση Περιφερειακής Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης 2014-2020
- Γεωτομή Εγκάρσια στις Ελληνίδες μεταξύ δυτικής Κρήτης και νήσων Κυκλάδων, Βασίλειος Χατζάρας, Πανεπιστήμιο Πατρών, Τμήμα Γεωλογίας, 2010
- Εκτίμηση Φυσικών Κινδύνων Στη Παράκτια Ζώνη της Νήσου Αστυπαλαίας, Παπούλια Μαρία, ΤΕΙ Σερρών, Τμήμα Γεωπληροφορικής κ Τοπογραφίας, 2012

Πηγές

- Γεωλογικοί Χάρτες ΙΓΜΕ
- Geodata.gov.gr
- Χάρτες Γεωδυναμικού Ινστιτούτου
- Πολυκριτηριακή Ανάλυση Επιλογής Μοντέλου για τον Καθορισμό Επιλογής Έργου, Σωτήριος Μαρκούσης, Στράτος Πουλής
- Η Γεωλογία της Ελλάδος, Δ Παπανικολάου, 2015
- Εκτίμηση Φυσικών Κινδύνων Νήσου Αμοργού, Αναστασία Κιούση, ΓΠΑ, 2018
- Εκτίμηση Κινδύνων Φυσικών Καταστροφών Δήμου Διονύσου, Κοντογεωργίου Αικατερίνη, ΓΠΑ, 2016
- Βασικές Έννοιες Σεισμολογίας, Κ. Σπυράκος, Ε. Τουτουδάκη, Εργαστήριο Αντισεισμικής Τεχνολογίας
- Μπλιώνα, Μ., 2008. Ανάπτυξη βάσης δεδομένων κατολισθήσεων στον Ελληνικό χώρο. Διατριβή Ειδίκευσης, Τομέας Εφαρμοσμένης Γεωλογίας και Γεωφυσικής, Σχολή Θετικών Επιστημών, Πανεπιστήμιο Πατρών.
- Στεργιανός Ε, «Διαδικτυακή εφαρμογή με χρήση γεωπληροφορικής (webGIS) για τη διαχείριση των φυσικών καταστροφών και την οριοθέτηση των ζωνών επικινδυνότητας στη νήσο Σαντορίνη» Μετ. Διατριβή, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων

«Οι εν δυνάμει καταστροφές που δεν συνέβησαν ακόμα είναι τόσο σημαντικές όσο και αυτές που συνέβησαν»

(Britton, 1987)

Σας ευχαριστώ..

