



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ Ε.Π.
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ

**Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
Περιφέρειας Ηπείρου
2014-2020**



Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Επιχειρησιακού Προγράμματος Περιφέρειας Ηπείρου

Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



**ΜΕΛΕΤΗ, ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΤΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗΣ
ΑΛΛΑΓΗΣ ΕΠΙ ΤΗΣ ΔΕΛΤΑΪΚΗΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΛΑΜΑ
MIS: 5006050**

Προπολογισμός Έργου: 88.500,00 €

<https://ncsrдем.wixsite.com/kalamas>

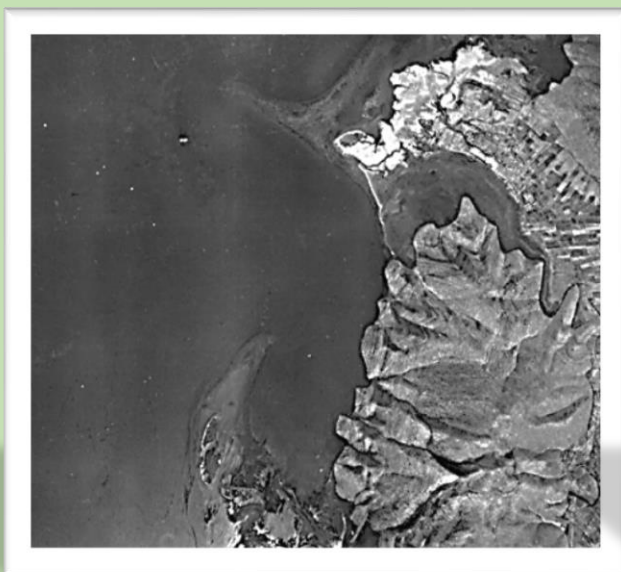
Βασικοί στόχοι



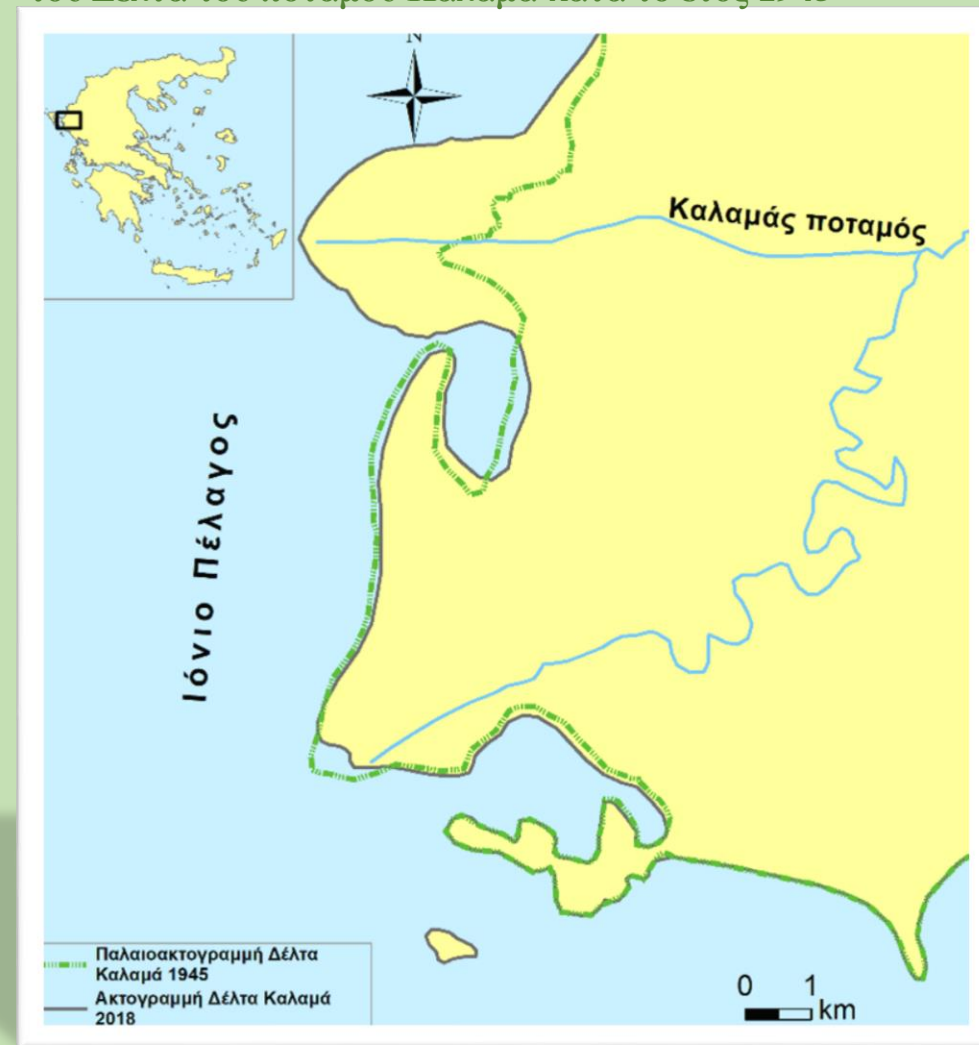
- ➔ Ποιοτική και ποσοτική διερεύνηση των πρόσφατων διαχρονικών μεταβολών της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά
- ➔ Εκτίμηση της παράκτιας τρωτότητας της δελταϊκής ακτογραμμής
- ➔ Εκτίμηση της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά, μέσω 3 σεναρίων μελλοντικής ανόδου της θαλάσσιας στάθμης - ψηφιακή αποτύπωσή της
- ➔ Ανάπτυξη Διαχειριστικού Σχεδίου του δέλτα του ποταμού Καλαμά, με έμφαση στην αντιμετώπιση του φαινομένου της παράκτιας διάβρωσης και εισήγηση συγκεκριμένων προτάσεων και δράσεων
- ➔ Ενημέρωση - ευαισθητοποίηση του κοινού σε θέματα προστασίας από πλημμυρικά και διαβρωτικά φαινόμενα στη δελταϊκή ζώνη

Απόκτηση εποπτικής εικόνας της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού κατά το παρελθόν

Ψηφιακή αποτύπωση, μέσω GIS, της παλαιοακτογραμμής του Δέλτα του ποταμού Καλαμά κατά το έτος 1945



Απεικόνιση του βόρειου (αριστερή εικόνα) και του νότιου (δεξιά εικόνα) τμήματος του δέλτα του ποταμού Καλαμά μέσω αεροφωτογραφιών κατά το έτος λήψης 1945



Απόκτηση εποπτικής εικόνας της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού κατά το παρελθόν

Ψηφιακή αποτύπωση, μέσω GIS, της παλαιοακτογραμμής του Δέλτα του ποταμού Καλαμά κατά το έτος 1969

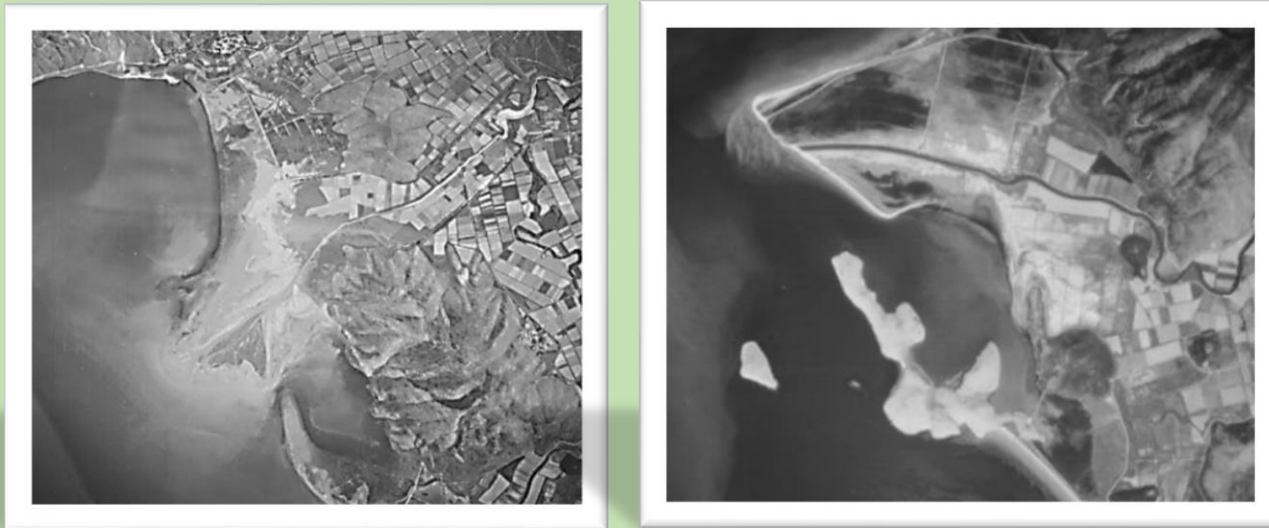


Απεικόνιση του βόρειου (αριστερή εικόνα) και του νότιου (δεξιά εικόνα) τμήματος του δέλτα του ποταμού Καλαμά μέσω αεροφωτογραφιών κατά το έτος λήψης 1969

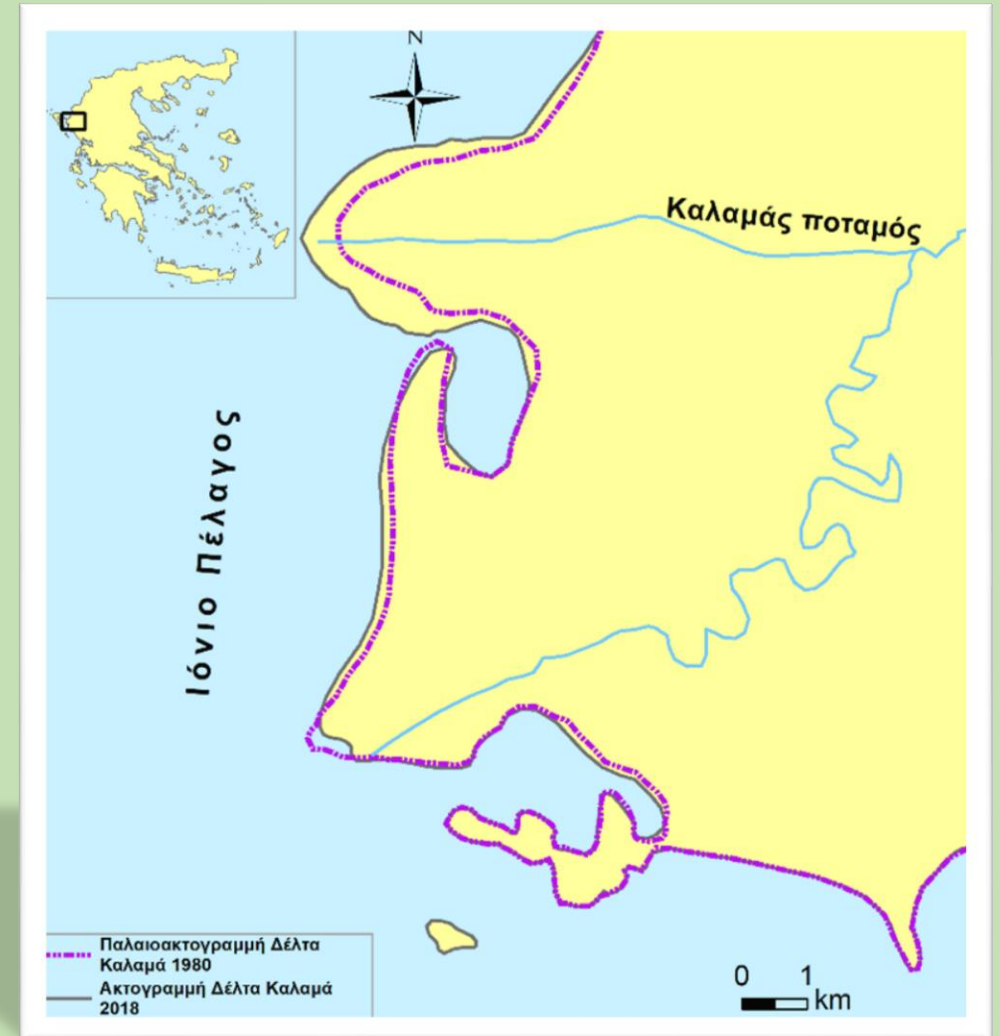


Απόκτηση εποπτικής εικόνας της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού κατά το παρελθόν

Ψηφιακή αποτύπωση, μέσω GIS, της παλαιοακτογραμμής του Δέλτα του ποταμού Καλαμά κατά το έτος 1980

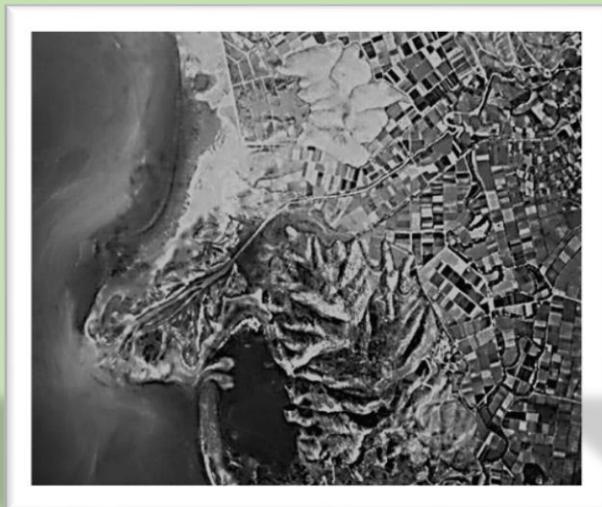


Απεικόνιση του βόρειου (αριστερή εικόνα) και του νότιου (δεξιά εικόνα) τμήματος του δέλτα του ποταμού Καλαμά μέσω αεροφωτογραφιών κατά το έτος λήψης 1980

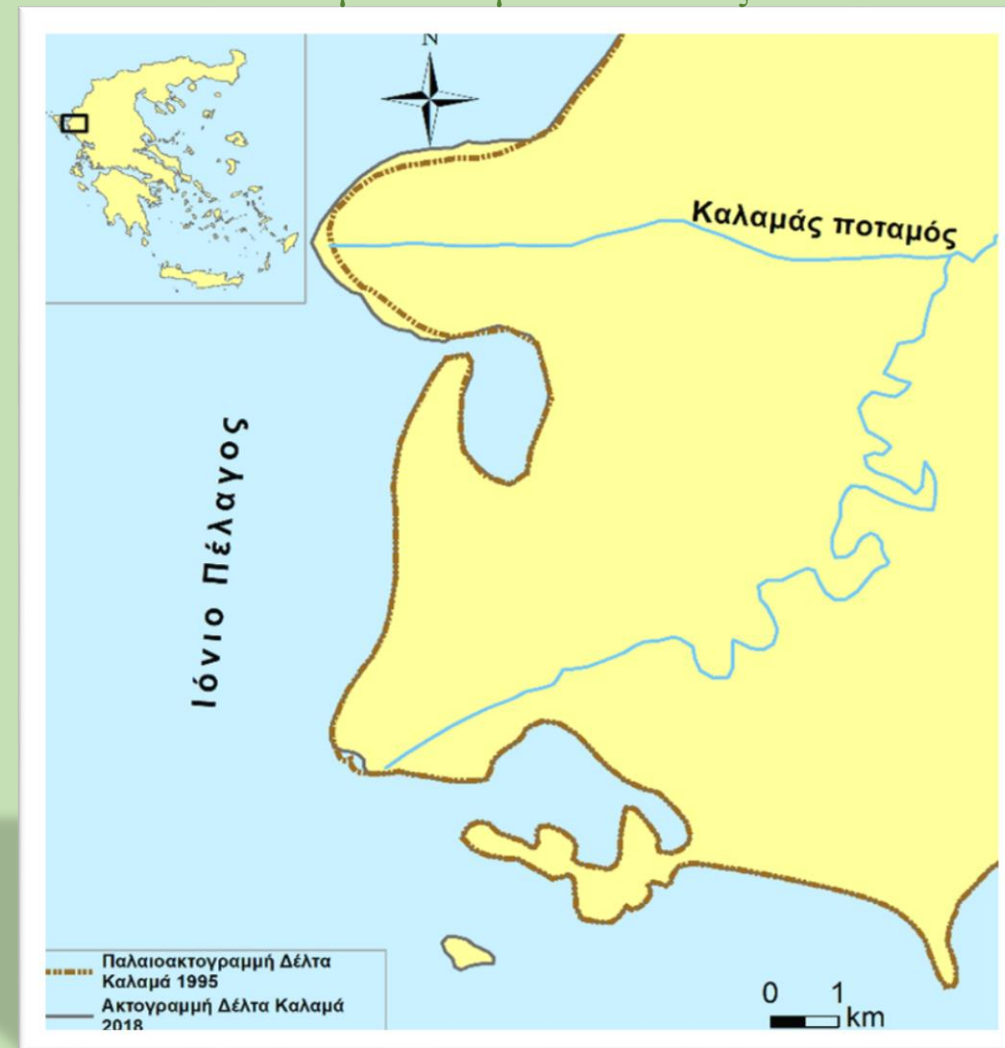


Απόκτηση εποπτικής εικόνας της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού κατά το παρελθόν

Ψηφιακή αποτύπωση, μέσω GIS, της παλαιοακτογραμμής του Δέλτα του ποταμού Καλαμά κατά το έτος 1995



Απεικόνιση του βόρειου (αριστερή εικόνα) και του νότιου (δεξιά εικόνα) τμήματος του δέλτα του ποταμού Καλαμά μέσω αεροφωτογραφιών κατά το έτος λήψης 1995

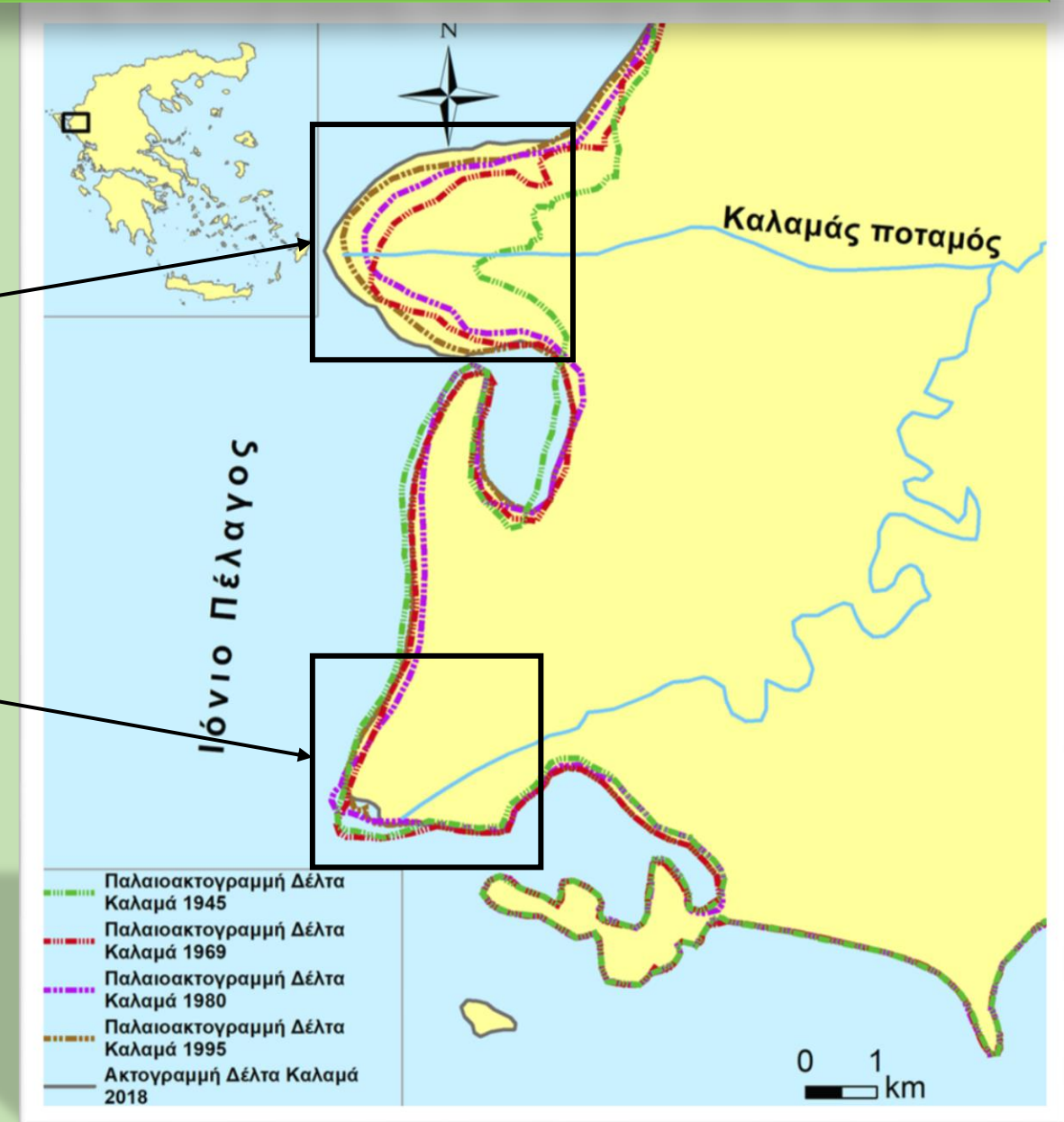


Απόκτηση εποπτικής εικόνας της μεταβολής της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού κατά το παρελθόν

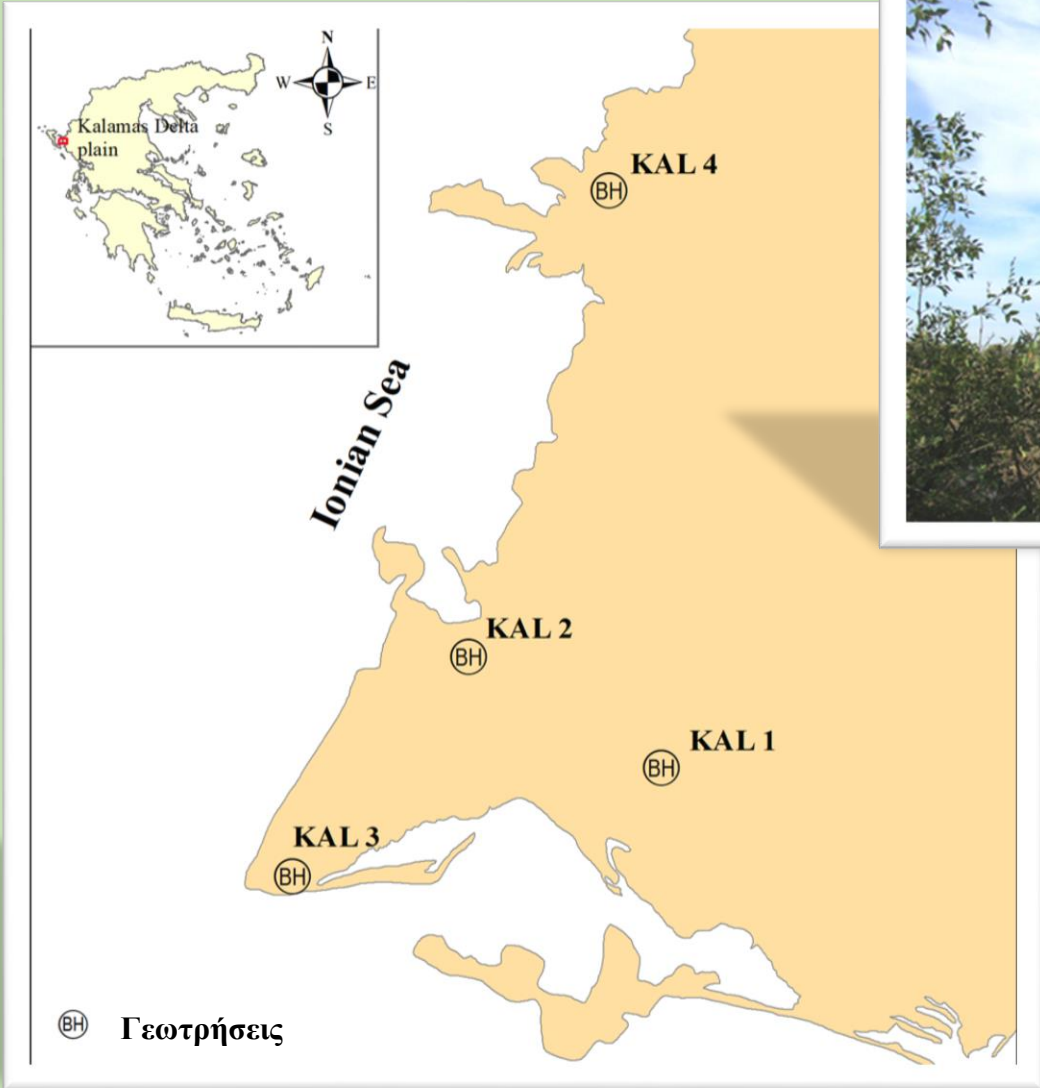
Διαδοχική προέλαση της ξηράς προς το Ιόνιο Πέλαγος, με εντονότερο το φαινόμενο κατά το έτος 1969 που δημιουργήθηκαν οι βόρειες εκβολές.

Διαδοχική οπισθοχώρηση της ακτογραμμής της παράκτιας ζώνης του δέλτα με ταυτόχρονη προέλαση της θάλασσας

Συγκριτική ψηφιακή αποτύπωση της παλαιοακτογραμμής του Δέλτα του ποταμού Καλαμά κατά τα έτη 1945, 1969, 1980, 1995 και 2018, μέσω των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (GIS)



Εργασίες πεδίου- Δειγματοληψία



Εξοπλισμός διάνοιξης γεωτρήσεων

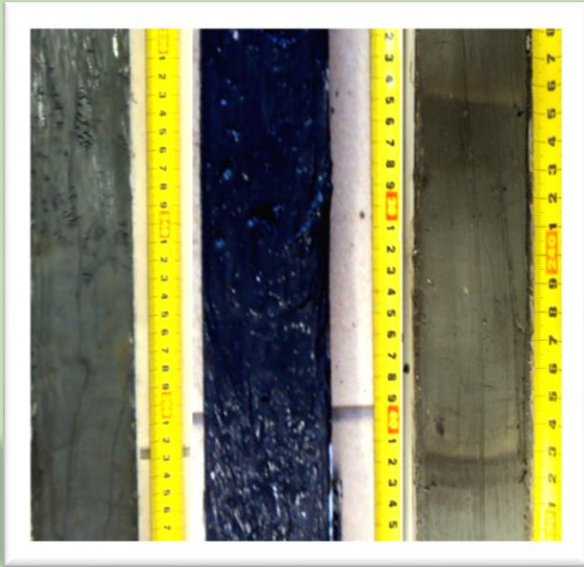


Πυρήνας Γεώτρησης	Γεωγραφικές Συντεταγμένες		Υψόμετρο από τη θάλασσα (m)	Βάθος από την επιφάνεια (m)
	N	E		
KAL 1	39.536556	20.179596	1	16.30
KAL 2	39.551601	20.159348	2	16.30
KAL 3	39.529267	20.143867	0	15.00
KAL 4	39.590575	20.1817513	1	15.30

Γεωγραφική κατανομή των θέσεων πυρηνοληψίας στο δέλτα του ποταμού Καλαμά

Εργαστηριακές αναλύσεις

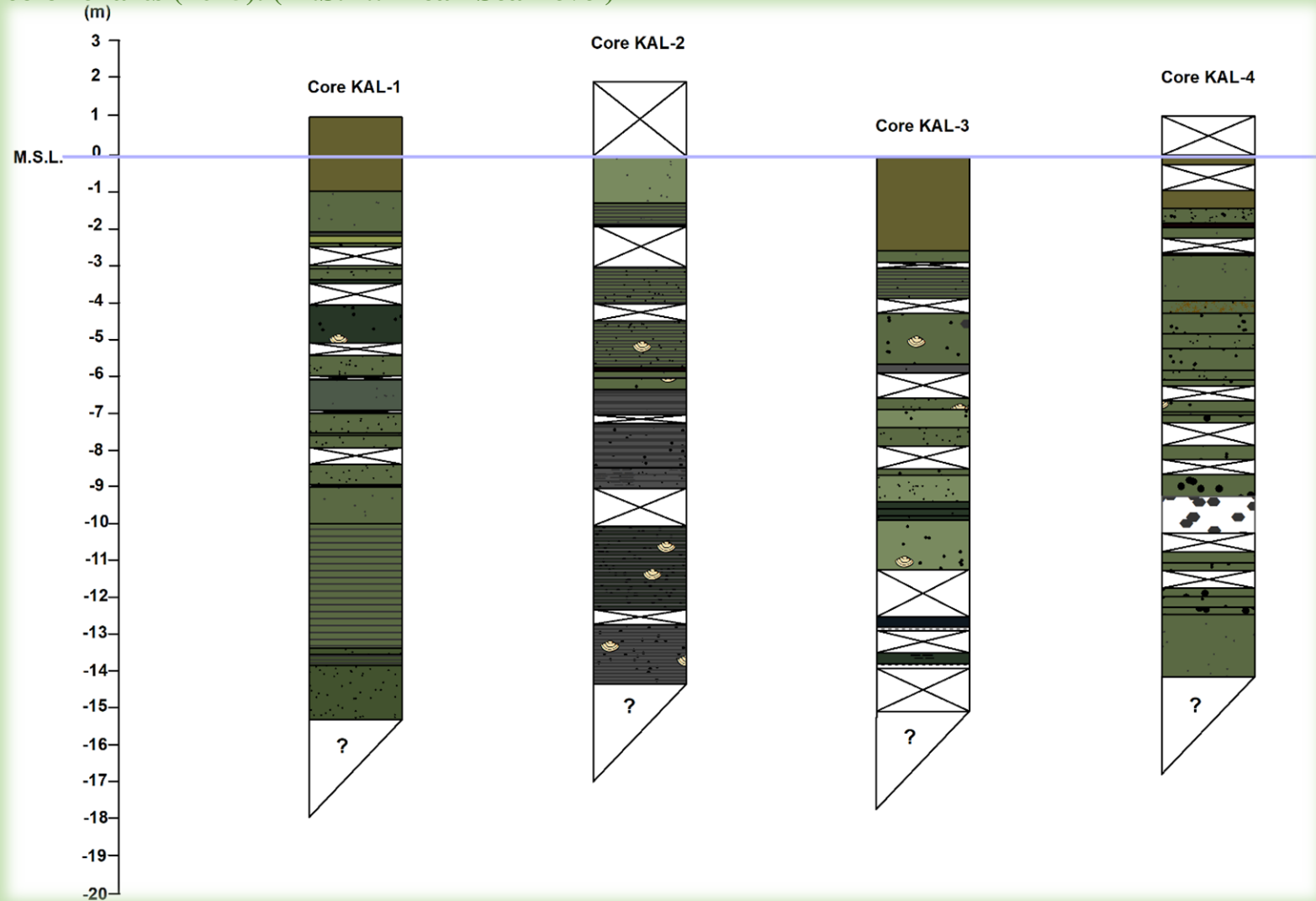
Στρωματογραφικές στήλες γεωτρήσεων KAL-1, KAL-2, KAL-3, KAL-4, όπου τα διαφορετικά χρώματα αποτυπώνουν την ταξινόμησή τους βάσει των χρωματολογικών πινάκων Munsell soil-color charts (2015). (M.S.L.: Mean Sea Level)



Διάνοιξη και μακροσκοπική περιγραφή πυρήνων

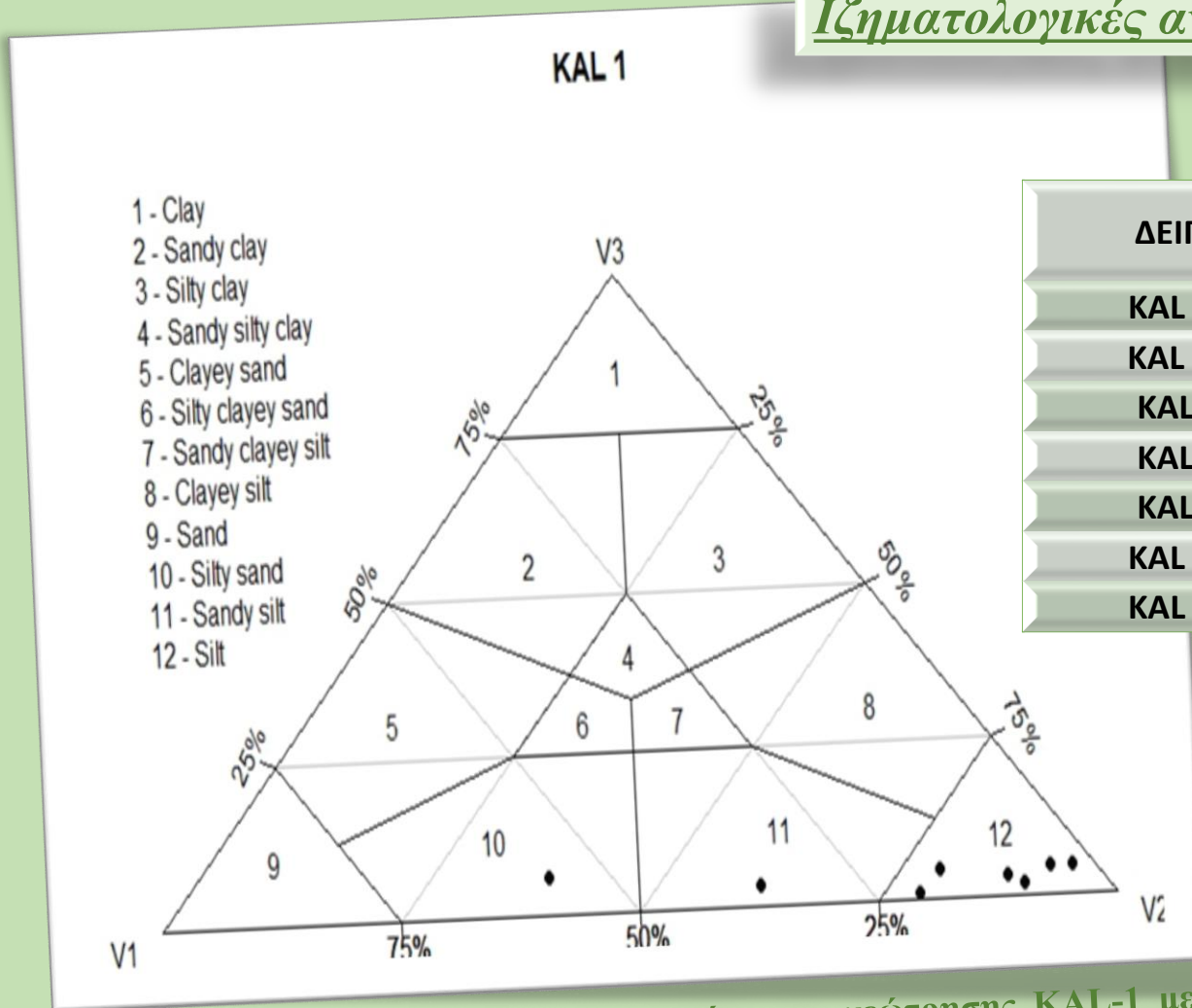


Ψηφιακή αποτύπωση πυρήνων έπειτα από μακροσκοπική περιγραφή



Εργαστηριακές μετρήσεις και αναλύσεις

Ιζηματολογικές αναλύσεις



ΔΕΙΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΑΜΜΟΣ (%)	ΙΛΥΣ (%)	ΑΡΓΙΛΟΣ (%)	ΛΙΘΟΛΟΓΙΚΟΣ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΜΟΣ
KAL 1-2a	1.75	9.70	87.05	3.25	SILT
KAL 1-2b	2.25	2.28	92.78	4.50	SILT
KAL 1-4	4.1	35.68	61.08	3.25	SANDY SILT
KAL 1-5	5.9	20.28	78.98	0.75	SILT
KAL 1-7	7.8	8.65	89.35	2.00	SILT
KAL 1-10	10.8	16.20	79.30	4.50	SILT
KAL 1-12	12.8	4.55	90.95	4.50	SILT

Ποσοστά κοκκομετρικών κλασμάτων και χαρακτηρισμός ιζημάτων για κάθε βάθος δειγματοληψίας του πυρήνα KAL-1

Χαρακτηρισμός των ιζημάτων του πυρήνα της γεώτρησης KAL-1 με βάση την κοκκομετρική τους σύσταση κατά Shepard, (1954)

Εργαστηριακές μετρήσεις και αναλύσεις

Γεωχημικές αναλύσεις

ΔΕΙΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ (m)	Al (%)	S (%)*	P (%)	K (%)	Ca (%)	Ti (%)	Fe (%)	Na (%)	Mg (%)	Mn (ppm)
KAL 1-2a	1.75	6.32	<0.1	0.055	2.08	9.39	0.340	4.49	0.92	2.89	1203
KAL 1-2b	2.25	6.37	1.3	0.048	1.99	8.66	0.340	4.51	1.15	2.80	909
KAL 1-4	4.1	6.62	1.6	0.053	2.11	5.58	0.348	4.96	1.76	3.02	1039
KAL 1-5	5.9	3.68	0.3	0.037	1.10	10.21	0.222	2.38	1.40	2.12	829
KAL 1-7	7.8	4.76	<0.1	0.046	1.47	7.48	0.279	2.88	1.67	2.22	818
KAL 1-10	10.8	4.6	<0.1	0.044	1.46	7.66	0.290	2.82	1.64	2.11	793
KAL 1-12	12.8	6.79	<0.1	0.053	2.08	5.96	0.362	4.99	1.57	2.87	924
KAL 1-14	14.85	3.38	0.6	0.027	1.15	7.89	0.199	2.17	1.30	1.73	648
KAL 2-1	2.8	4.79	<0.1	0.047	1.37	7.40	0.288	2.99	1.34	1.89	884
KAL 2-2	3.35	5.76	<0.1	0.057	1.72	6.97	0.335	3.65	1.51	2.43	1108
KAL 2-4	5.8	5.73	0.1	0.054	1.81	7.46	0.325	3.89	1.72	2.56	950
KAL 2-7	8.75	4.37	<0.1	0.047	1.29	6.96	0.260	2.63	1.73	1.94	837
KAL 2-11	12.1	3.06	<0.1	0.033	0.95	9.80	0.187	1.96	1.23	1.77	746
KAL 2-12	13.8	4.26	<0.1	0.042	1.23	8.72	0.238	2.65	1.39	2.07	840
KAL 2-14	16.1	4.48	<0.1	0.047	1.29	7.17	0.257	2.58			
KAL 3-5	3.2	5.44	<0.1	0.059	1.49	6.45	0.327	3.38			
KAL 3-6	4.65	0.88	<0.1	0.012	0.27	6.64	0.05	0.69			
KAL 3-12	10.6	1.42	<0.1	0.022	0.44	8.62	0.066	1.11			
KAL 3-13	11.6	1.27	<0.1	0.021	0.44	9.67	0.062	1.09			
KAL 3-15	13.6	2.65	<0.1	0.034	0.83	10.85	0.153	1.84			
KAL 4-2	2.15	7.24	<0.1	0.071	1.88	6.49	0.374	4.65			
KAL 4-4	4.05	5.04	<0.1	0.042	1.36	9.39	0.302	3.26			
KAL 4-6	5.8	2.69	<0.1	0.025	0.77	11	0.215	1.97			
KAL 4-8	7.8	2.15	<0.1	0.023	0.62	12.01	0.117	1.54			
KAL 4-13	13	0.83	<0.1	0.017	0.27	12.95	0.036	0.51			

Ορυκτολογικές αναλύσεις

Δείγμα	Πυρήνας KAL 1				
	Χαλαζίας	Ασβεστίτης	Αλβίτης	Μοσχοβίτης/ Ιλίτης	Χλωρίτης/ Καολινίτης
KAL 1-2 1.65-1.70	***	**	*	*	*
KAL 1-2 2.25-2.30	***	**	*	*	*
KAL 1-4	***	**	*	*	*
KAL 1-5	***	**	*	*	*
KAL 1-7	***	**	*	*	*
KAL 1-10	***	**	*	*	*
KAL 1-12	***	**	*	*	*
KAL 1-14	***	**	*	*	*

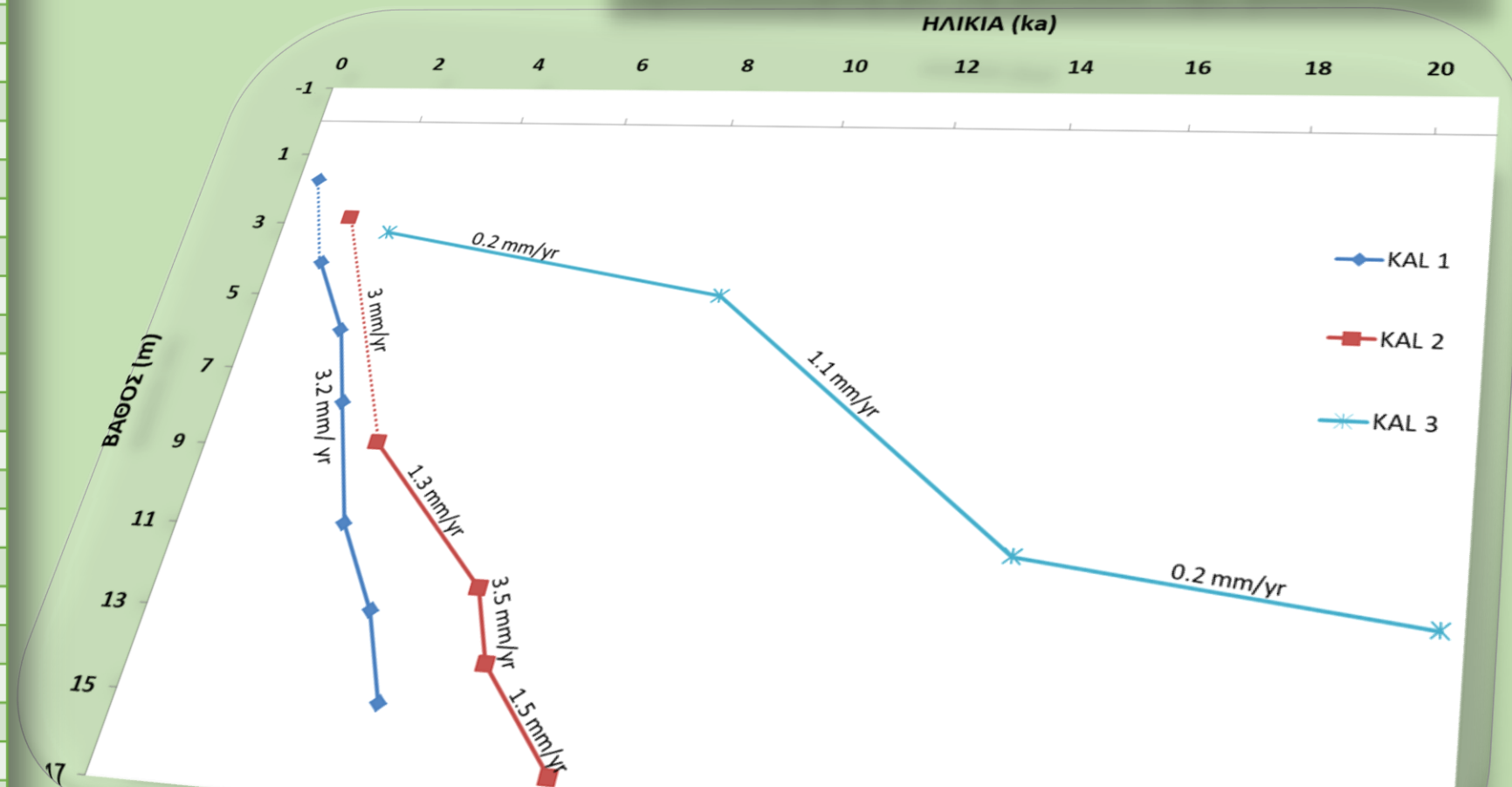
Συγκέντρωση κύριων στοιχείων για κάθε βάθος δειγματοληψίας

Ορυκτολογική ανάλυση των ιζημάτων του πυρήνα KAL-1

Εργαστηριακές μετρήσεις και αναλύσεις

Χρονολόγηση με τη μέθοδο της φωταύγειας

ΔΕΙΓΜΑ	ΒΑΘΟΣ (m)	ΗΛΙΚΙΑ (ka)	ΣΦΑΛΜΑ (ka)
KAL 1-2α	1.75	0.39	0.05
KAL 1-2β	2.25	0.37	0.05
KAL 1-4	4.1	1.00	0.09
KAL 1-5	5.9	1.83	0.17
KAL 1-7	7.8	2.31	0.26
KAL 1-10	10.8	3.06	0.34
KAL 1-12	12.8	4.01	0.48
KAL 1-14	14.85	4.63	0.39
KAL 2-1	2.8	1.25	0.15
KAL 2-2	3.35	1.10	0.21
KAL 2-4	5.8	0.54	0.06
KAL 2-7	8.75	3.19	0.50
KAL 2-11	12.1	5.75	0.93
KAL 2-12	13.8	6.23	1.02
KAL 2-14	16.1	7.75	1.81
KAL 3-5	3.2	2.10	0.31
KAL 3-6	4.65	8.57	1.92
KAL 3-12	10.6	14.26	1.48
KAL 3-13	11.6	20.65	3.74
KAL 3-15	13.6	12.48	2.02
KAL 4-2	2.15	6.58	0.83
KAL 4-4	4.05	20.18	2.23
KAL 4-6	5.8	14.78	2.80
KAL 4-8	7.8	13.81	1.83
KAL 4-13	13	13.65	2.19
KAL 4-15	14.85	7.33	1.01



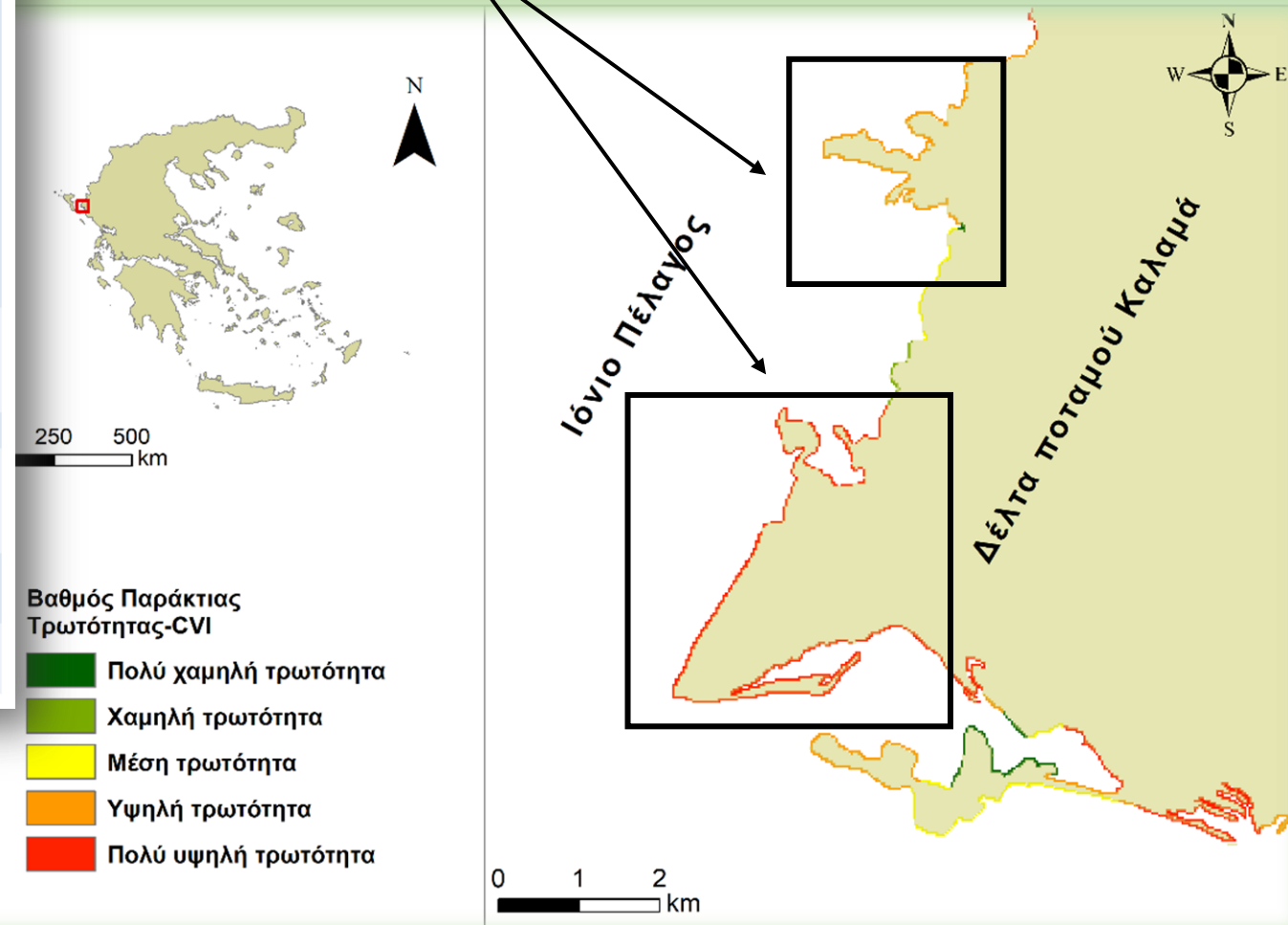
Μοντέλο ηλικιών OSL-βάθους για τους πυρήνες KAL-1, KAL-2 και KAL-3. Η συνένωση των σημείων υποδεικνύει την ταχύτητα ιζηματογένεσης σε διαφορετικά βάθη

Εκτίμηση της παράκτιας τρωτότητας της δελταϊκής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά

Οι παλαιές εκβολές του δέλτα (νότιο τμήμα) εμφανίζουν τη μεγαλύτερη τρωτότητα, ενώ μικρότερη και μέση τρωτότητα εμφανίζεται στο βόρειο τμήμα των νέων εκβολών (νέες εκβολές)

Παράγοντας	Πολύ μικρή τρωτότητα (1)	Μικρή τρωτότητα (2)	Μέση τρωτότητα (3)	Υψηλή τρωτότητα (4)	Πολύ υψηλή τρωτότητα (5)
Γεωμορφολογία	Παράκτιοι βραχώδεις κρημνοί, ακτές φιορδ (fjords)	Μέσης κλίσης παράκτιοι κρημνοί σχηματισμών ενδιάμεσης αντοχής	Χαμηλοί παράκτιοι χαλαρών σχηματισμών	Χαλικώδεις αιγιαλοί, εκβολικά συστήματα, λιμνοθάλασσες	φραγματικοί αιγιαλοί, αμμώδεις αιγιαλοί, αλμυρά πεδία, ποτάμια δέλτα, κοραλλιογενείς ύφαλοι
Προέλαση/υποχώριση της ακτογραμμής σε m/έτος	>(+1,5)	(+1,5)-(+0,5)	(+0,5)-(-0,5)	(-0,5)-(-1,5)	<(-1,5)
Παράκτια κλίση (%)	>12	12-9	9-6	6-3	<3
Σχετική μεταβολή της θαλάσσιας στάθμης σε mm/έτος	<1,8	1,8-2,5	2,5-3,0	3,0-3,4	>3,4
Μέσο ύψος κύματος σε m	<0,3	0,3-0,6	0,6-0,9	0,9-1,2	>1,2
Μέσο εύρος παλίρροιας σε m	<0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	>0,8

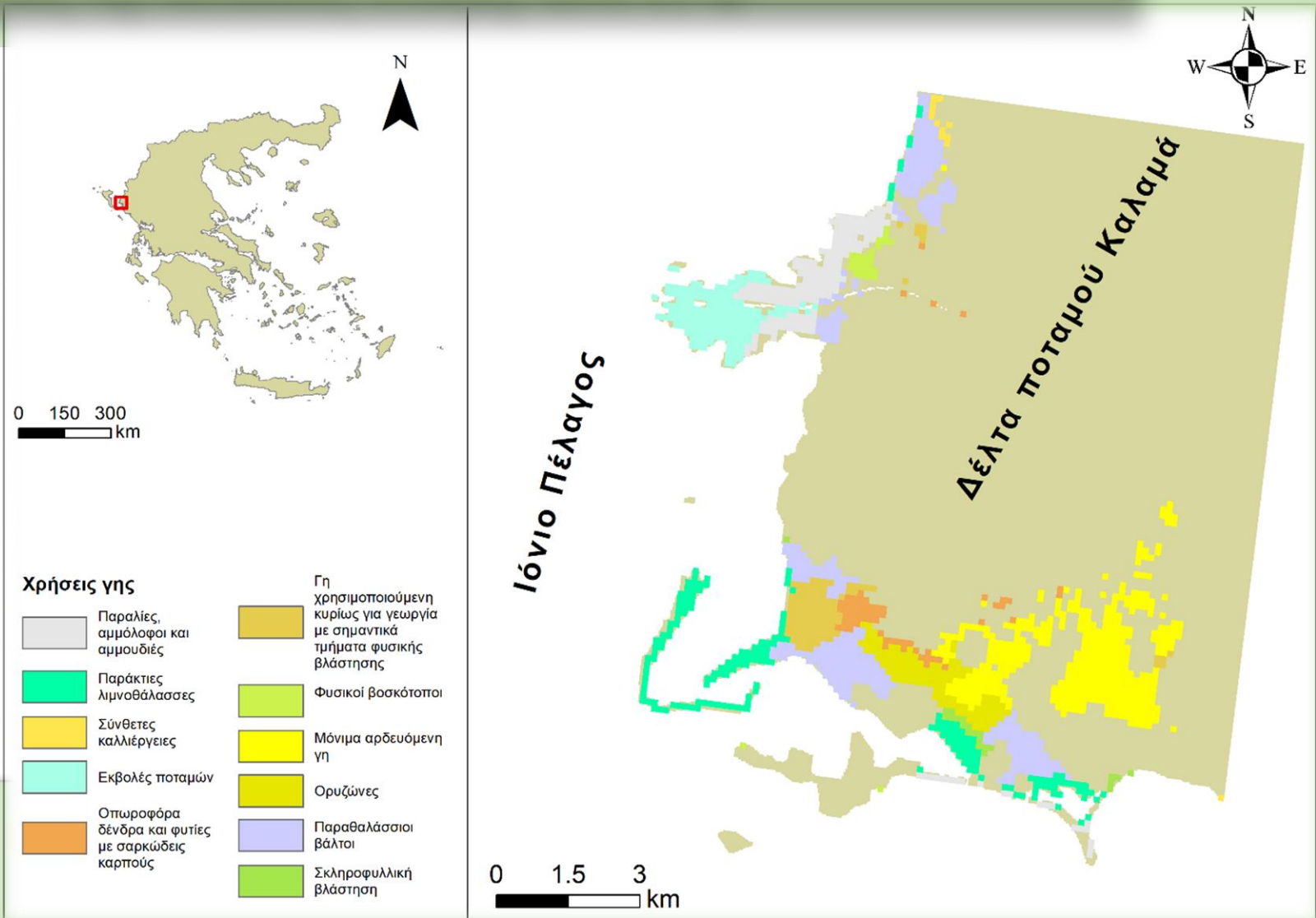
Κατάταξη των ακτών ως προς την παράκτια τρωτότητα (Karymbalis et al., 2012)



Εκτίμηση μεταβολής της δελταικής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά- Άνοδος της θαλάσσιας στάθμης κατά 0,5 m

Χρήσεις γης	Έκταση (km ²)	Έκταση (%)
Σκληροφυλλική βλάστηση	0.22	1.36
Παραθαλάσσιοι βάλτοι	3.45	21.35
Ορυζώνες	1.15	7.12
Μόνιμα αρδευόμενη γη	4.02	24.88
Φυσικοί βοσκότοποι	0.26	1.61
Γη χρησιμοποιούμενη κυρίως για γεωργία με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	1.02	6.31
Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	0.62	3.84
Εκβολές ποταμών	1.58	9.78
Σύνθετες καλλιέργειες	0.12	0.74
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	1.86	11.51
Παραλίες, αμμόλοφοι και αμμουδιές	1.86	11.51
Συνολική έκταση	16.16	100.00

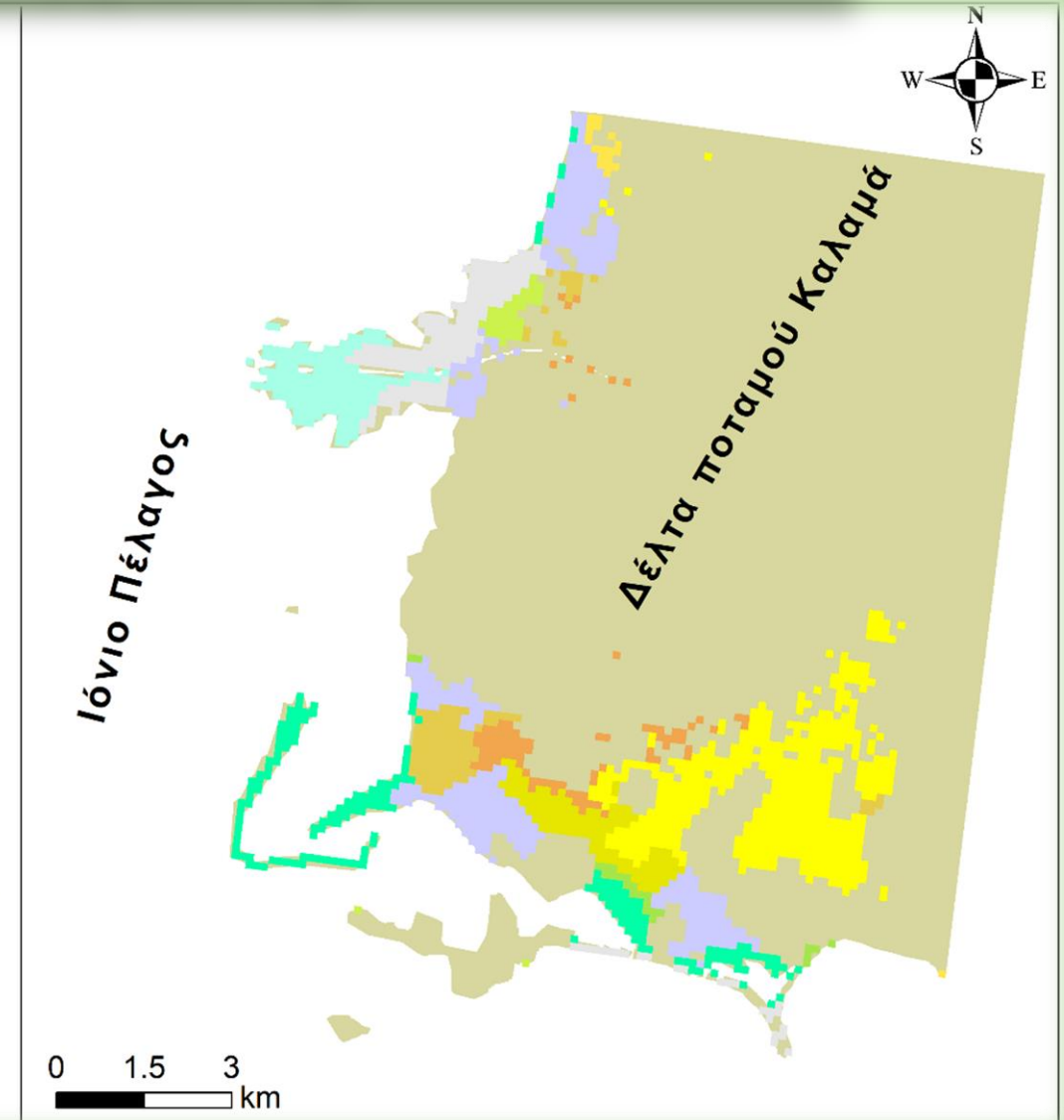
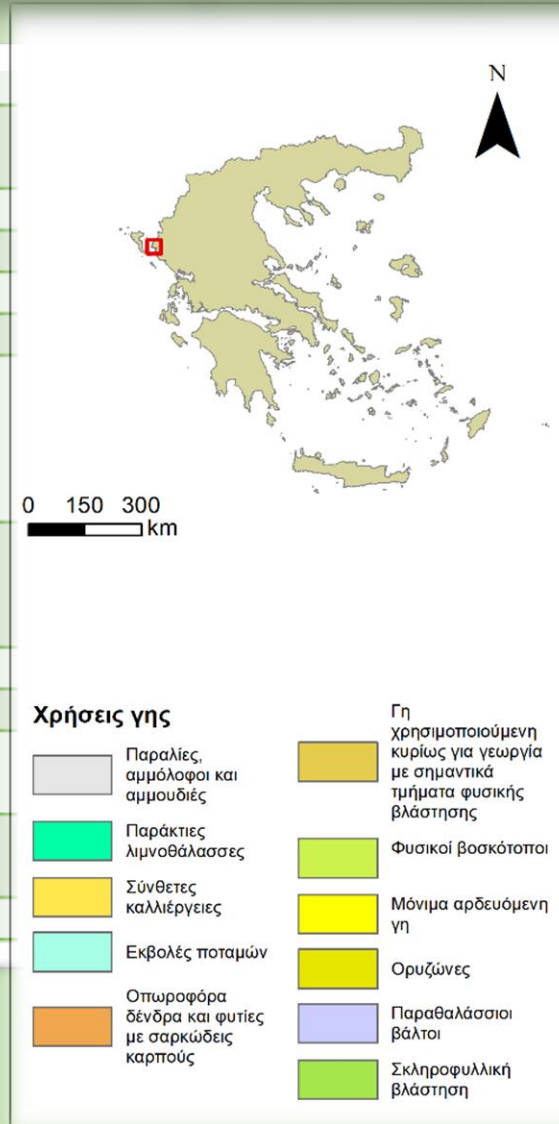
Εκτάσεις, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν από αναμενόμενη άνοδο της θαλάσσιας στάθμης κατά 0.5 m (km²).



Εκτίμηση των εκτάσεων, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν έπειτα από την άνοδο της θαλάσσιας στάθμης κατά 0,5 m.

Εκτίμηση μεταβολής της δελταικής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά- Άνοδος της θάλασσας στάθμης κατά 1 m

Χρήσεις γης	Έκταση (km ²)	Έκταση (%)
Σκληροφυλλική βλάστηση	0.24	1.31
Παραθαλάσσιοι βάλτοι	3.87	21.18
Ορυζώνες	1.16	6.35
Μόνιμα αρδευόμενη γη	5.01	27.42
Φυσικοί βοσκότοποι	0.36	1.97
Γη χρησιμοποιούμενη κυρίως για γεωργία με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	1.13	6.19
Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	0.89	4.87
Εκβολές ποταμών	1.59	8.70
Σύνθετες καλλιέργειες	0.19	1.04
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	1.89	10.34
Παραλίες, αμμόλοφοι και αμμουδιές	1.94	10.62
Συνολική έκταση	18.27	100.00



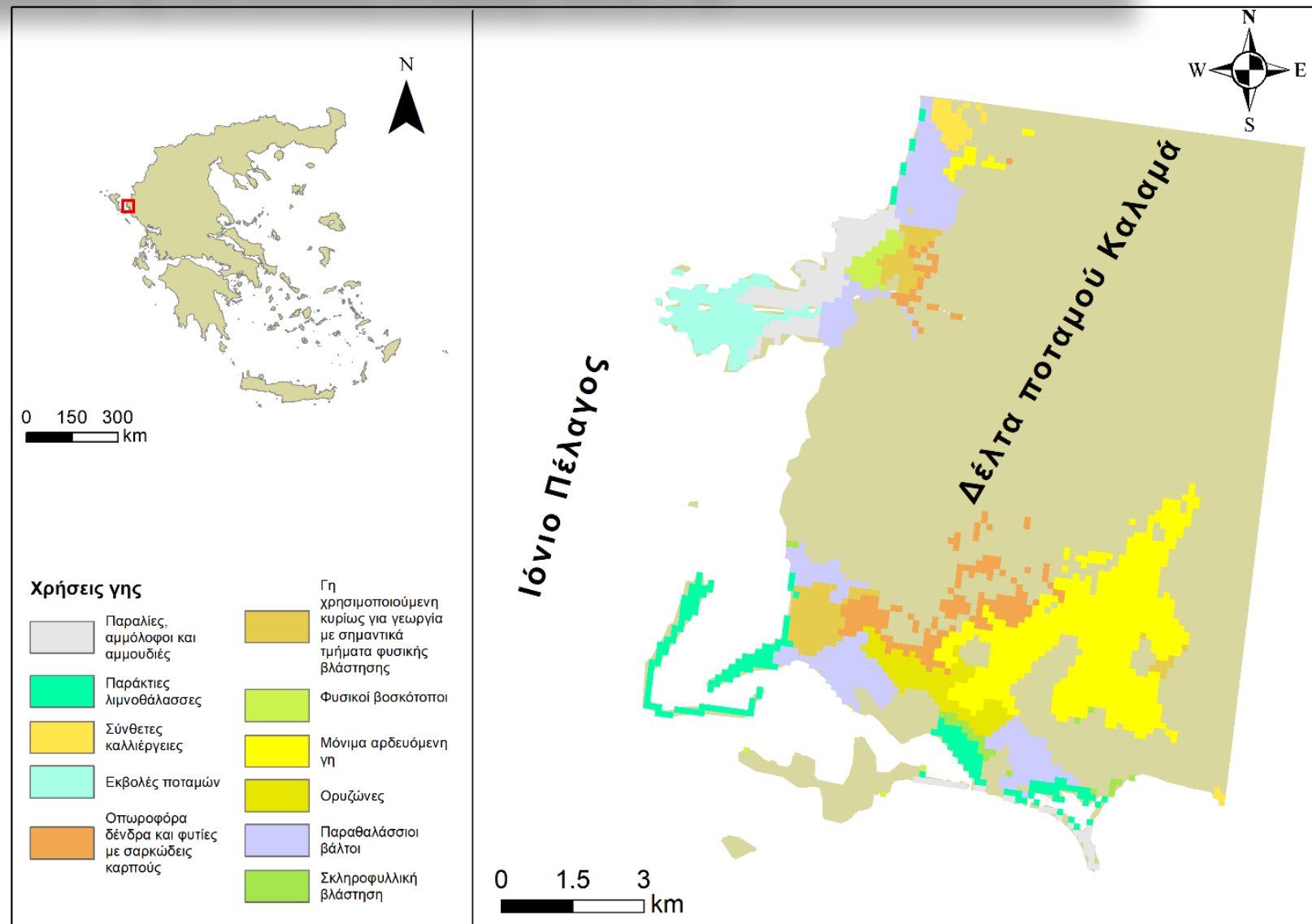
Εκτάσεις, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν από αναμενόμενη άνοδο της θάλασσας στάθμης κατά 1 m (km²)

Εκτίμηση των εκτάσεων, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν έπειτα από την άνοδο της θάλασσας στάθμης κατά 1 m.

Εκτίμηση μεταβολής της δελταικής ακτογραμμής του ποταμού Καλαμά- Άνοδος της θάλασσας στάθμης κατά 2 m

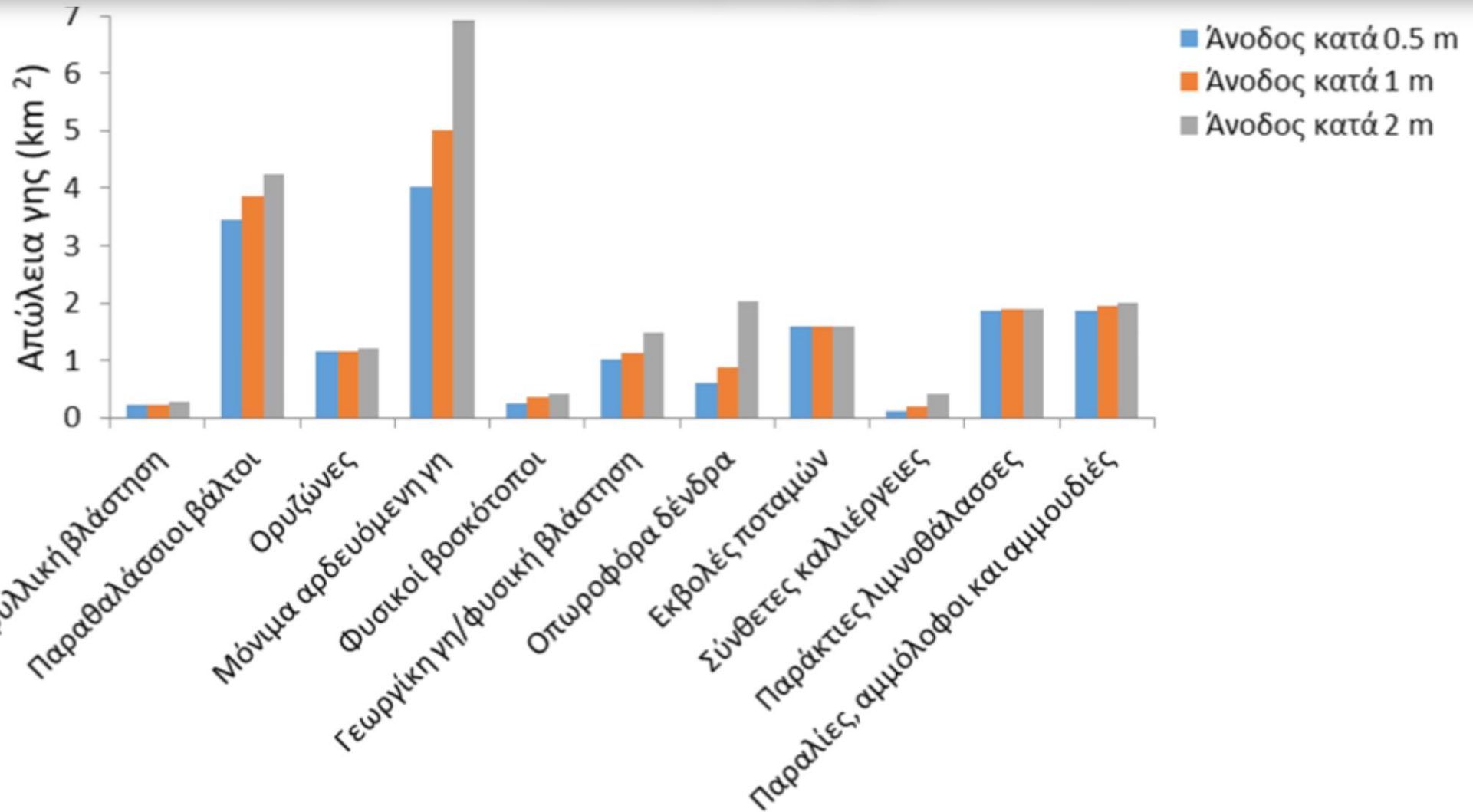
Χρήσεις γης	Εκτάση (km ²)	Εκτάση (%)
Σκληροφυλλική βλάστηση	0.28	1.24
Παραθαλάσσιοι βάλτοι	4.25	18.87
Ορυζώνες	1.2	5.33
Μόνιμα αρδευόμενη γη	6.92	30.73
Φυσικοί βοσκότοποι	0.42	1.87
Γη χρησιμοποιούμενη κυρίως για γεωργία με σημαντικά τμήματα φυσικής βλάστησης	1.49	6.62
Οπωροφόρα δένδρα και φυτείες με σαρκώδεις καρπούς	2.03	9.01
Εκβολές ποταμών	1.6	7.10
Σύνθετες καλλιέργειες	0.43	1.91
Παράκτιες λιμνοθάλασσες	1.9	8.44
Παραλίες, αμμόλοφοι και αμμουδιές	2	8.88
Συνολική έκταση	22.52	100.00

Εκτάσεις, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν από αναμενόμενη άνοδο της θάλασσας στάθμης κατά 2 m (km²)



Εκτίμηση των εκτάσεων, ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθούν έπειτα από την άνοδο της θάλασσας στάθμης κατά 2 m.

Εκτίμηση εκτάσεων που θα κατακλυσθούν για κάθε ένα από τα 3 σενάρια ανόδου της θαλάσσιας στάθμης

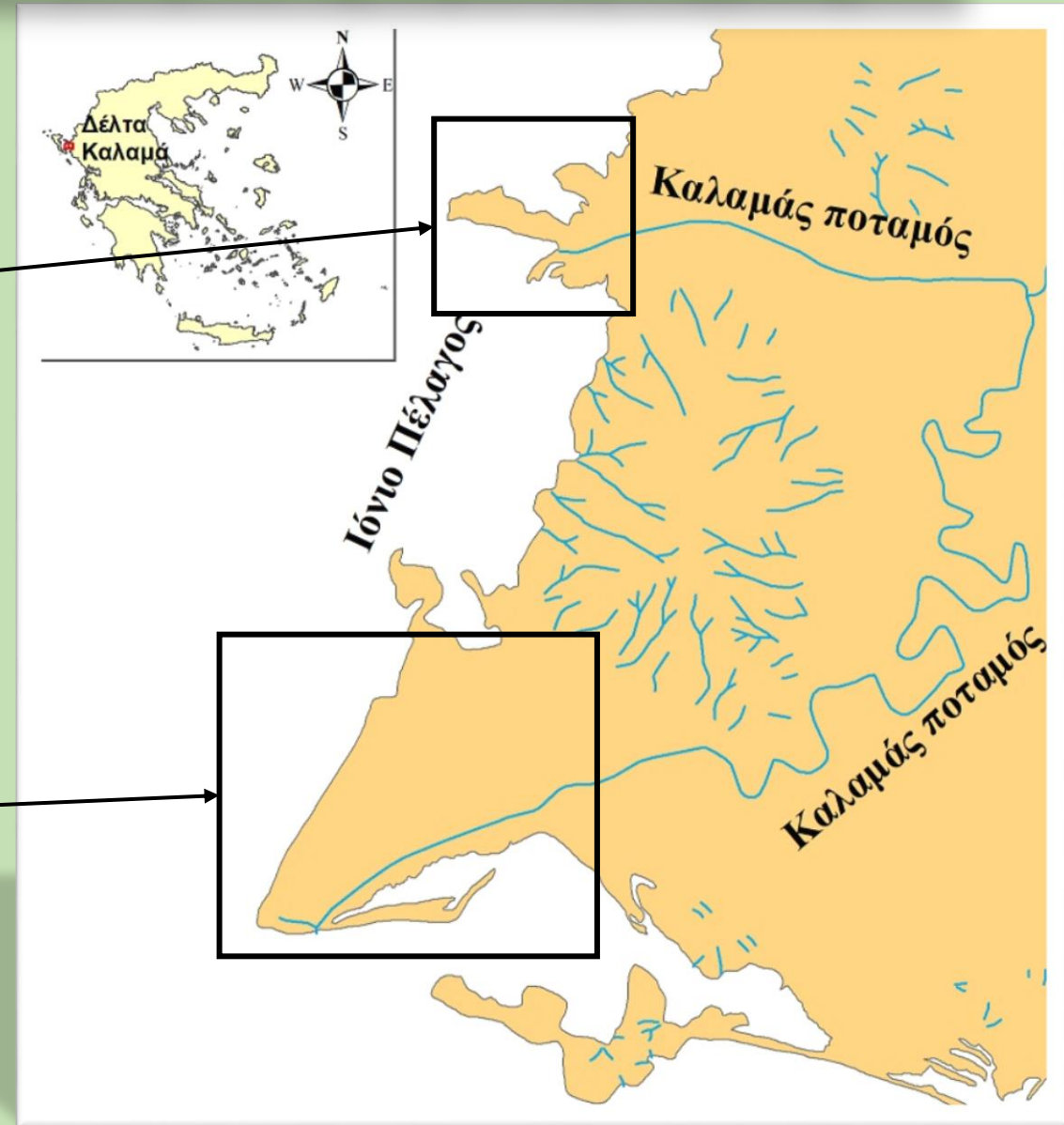


Έκταση (km²), ανά χρήση γης, που αναμένεται να κατακλυσθεί για κάθε σενάριο ανόδου της θαλάσσιας στάθμης

Προτάσεις Διαχείρισης για την αντιμετώπιση του φαινομένου της παράκτιας διάβρωσης

Το αναπτυσσόμενο δελταϊκό σύστημα αναμένεται να παρουσιάσει αντοχή στην άνοδο της θαλάσσιας στάθμης και αυτόνομη προσαρμογή, αφού παρατηρείται προέλαση της ξηράς προς το Ιόνιο Πέλαγος, λόγω αυξημένης ιζηματοπόθεσης

Η γενική τάση οπισθοχώρησης της ακτογραμμής δεν θα μπορούσε να αντιμετωπιστεί καθολικά μέσω της αυτόνομης προσαρμογής. Καθυστέρηση του ρυθμού οπισθοχώρησης θα μπορούσε να επιτευχθεί με κατάλληλα αντιδιαβρωτικά έργα (π.χ. θραύση του κυματισμού, τροφοδότηση με αδρανή υλικά, ή και την μερική εκτροπή της ροής του ποταμού στις παλαιές εκβολές



Προτάσεις Διαχείρισης για την αντιμετώπιση του φαινομένου της παράκτιας διάβρωσης

Αντιμετώπιση οπισθοχώρησης της ακτογραμμής του νότιου τμήματος του δέλτα, μέσω σύγχρονων και περιβαλλοντικά φιλικών μεθόδων

Μέθοδος της τεχνητής αναπλήρωσης της ακτής

Μέθοδος κυματοθραυστών χαμηλής στέψης

Μέθοδος των πυθμενικών προβόλων

Κατασκευές τεχνητών υφάλων

Τεχνητή (Ελεγχόμενη) βυθοκόρηση



Αξιολόγηση των μέτρων προστασίας από την ενδεχόμενη άνοδο της θαλάσσιας στάθμης

Η επιλογή τους να γίνεται με συνεργασία των φορέων που εμπλέκονται στη διαχείριση της παράκτιας ζώνης

Να λαμβάνονται υπόψη σχέδια διαχείρισης αλλά και περιφερειακοί και εθνικοί αναπτυξιακοί στόχοι

Να εξετάζονται οι πιθανές επιπτώσεις στο ιδιαίτερο οικοσύστημα που φιλοξενεί το δέλτα του ποταμού

Να αποφεύγεται κατασκευή έργων που λειτουργούν ως υποδομές ή μέσα προστασίας, αποσπασματικά, χωρίς πρώτα να έχουν εκπονηθεί οι απαραίτητες εξειδικευμένες μελέτες και να έχουν ληφθεί υπόψη οι περιβαλλοντικές συνέπειες του εκάστοτε έργου

Συζήτηση-Συμπεράσματα

Επιπτώσεις από ενδεχόμενη μελλοντική άνοδο της θαλάσσιας στάθμης

Θα μπορούσε να οδηγήσει στη διάβρωση και σημαντική υποχώρηση της περιοχής των νότιων-παλαιών εκβολών της δελταϊκής πεδιάδας

Θα μπορούσε να οδηγήσει στην υφαλμύριση των υδροφόρων οριζόντων

Βάσει του Δείκτη Παράκτιας Τρωτότητας –CVI, μεγαλύτερο πρόβλημα αναμένεται να παρουσιαστεί στο νότιο (παλαιές εκβολές) τμήμα του δέλτα του ποταμού, ενώ μικρότερο πρόβλημα ενδέχεται να αντιμετωπίσει το τμήμα των βόρειων-νέων εκβολών

Άνοδος της θαλάσσιας στάθμης κατά 0,5 m θα οδηγούσε στην απώλεια εκτάσεων γης 16.16 km², κατά 1 m σε απώλεια 18.27 km² και κατά 2 m σε απώλεια 22.52 km²

Αναμένεται ακόμη μεγαλύτερη απώλεια εκτάσεων γης, λόγω βύθισης του εδάφους από τη συμπύκνωση των χαλαρών υλικών που συνθέτουν το δέλτα

Σημαντικά ενδιαιτήματα αναμένεται να εξαφανιστούν, ενώ μεγάλο ποσοστό των κατοίκων που απασχολούνται στον πρωτογενή τομέα αναμένεται να πληγεί σημαντικά.

Προτάσεις αντιμετώπισης από ενδεχόμενη μελλοντική άνοδος της θαλάσσιας στάθμης

Μερική εκτροπή της ροής του ποταμού στις παλαιές εκβολές του, το οποίο θα επανατροφοδοτούσε με φερτές ύλες το παλαιό δέλτα

Επαναφορά της παραποτάμιας δενδρώδους βλάστησης

Απομάκρυνση υλικών που μπλοκάρουν τις εκβολές του ποταμού

Ορθολογική διαχείριση των διαθέσιμων επιφανειακών υδάτων της πεδιάδας

Εφαρμογή ήπιων τεχνικών έργων, όπως τεχνητή αναπλήρωση της ακτής, τοποθέτηση τεχνητών υφάλων, τεχνητή βυθοκόρηση, εγκατάσταση πυθμενικών προβόλων και εγκατάσταση πλωτών κυματοθραυστών

Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας

Το Έργο υλοποιήθηκε από το Εργαστήριο Παλαιοπεριβάλλοντος και Αρχαίων Μεταλλικών Δομών του Εθνικού Κέντρου Έρευνας Φυσικών Επιστημών «Δημόκριτος» και χρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης, στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος ΕΣΠΑ «Ήπειρος 2014-2020», Άξονας Προτεραιότητας 2 «Προστασία του Περιβάλλοντος και Αειφόρος Ανάπτυξη».

Ομάδα Έργου

Επιστημονική Υπεύθυνη Έργου

Δρ. Ελένη Φιλιππάκη, Γεωλόγος-Γεωχημικός

Δρ. Ιωάννης Μπασιάκος, Γεωλόγος-Γεωχρονολόγος

Δρ. Μαρία Καζαντζάκη, Μηχανικός Μεταλλείων-Μεταλλουργός-Γεωχρονολόγος

Δρ. Ιωάννης Χριστοδουλάκης, Φυσικός-Γεωχρονολόγος

Συνολικός προϋπολογισμός Έργου: 88.500,00€

Συνολική διάρκεια Έργου: 39 μήνες

