

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ INTERREG V-A ΕΛΛΑΔΑ-ΚΥΠΡΟΣ 2014-2020

BEACHTECH

Παράκτια διάβρωση λόγω κλιματικής αλλαγής: εκτίμηση και τρόποι αποτελεσματικής αντιμετώπισης σε τουριστικές περιοχές του Βορείου Αιγαίου και της Κύπρου

Κωδικός Πράξης: 5050552

Πακέτο Εργασίας 3	Γεω-χωρική βάση παραλιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου και εκτίμηση κινδύνου πλημμύρας και διάβρωσης
Παραδοτέο 3.3.1	Γεω-χωρική βάση δεδομένων παραλιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου

Κύριος Δικαιούχος Έργου	Πανεπιστήμιο Αιγαίου (ΤΩΘΒΕ-ΠΑ)
Επιστημονικός Υπεύθυνος Παραδοτέου	Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου (ΤΕΠΑΚ)
Συμμετέχοντες Φορείς στο Παραδοτέο	ΤΩΘΒΕ-ΠΑ, ΠΤΑΒΑ, Δ. Πέγειας
Ομάδα Σύνταξης Παραδοτέου	Ε. Ευαγόρου, Χ. Μέττας, Α. Χατζηπαυλής
Ομάδα Υλοποίησης Παραδοτέου	Α. Παπακωνσταντίνου, Ι. Πετσιμέρης, Α. Πούλος, Α. Χατζηπαυλής, Μ. Λοϊζίδου, Μ. Ακουρδαλίτη, Ζ. Ανθής, Δ. Χατζημιτσής, Χ. Μέττας, Ε. Ευαγόρου, Χ. Παπουτσά, Ι. Κουντουρή, Γ. Τσαϊρης, Α. Καρίνου, Χ. Σάββας
Ημερομηνία	Οκτώβριος 2023
Διαδικτυακή πρόσβαση	http://beachtech.eu

Το παρόν κείμενο δημοσιεύτηκε με τη σύμφωνη γνώμη όλων των φορέων της σύμπραξης "BEACHTECH". Περιέχει υλικό τα δικαιώματα του οποίου ανήκουν στους δικαιούχους της πράξης "BEACHTECH" και το οποίο δεν μπορεί να αναπαραχθεί χωρίς άδεια από την σύμπραξη. Η έρευνα που οδήγησε στα αποτελέσματα του παρόντος κειμένου χρηματοδοτήθηκε από το Πρόγραμμα Συνεργασίας «Interreg V-A Ελλάδα-Κύπρος 2014-2020» (ΕΤΠΑ) και από Εθνικούς πόρους Ελλάδας και Κύπρου.

Η Σύμπραξη του Έργου



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΑΙΓΑΙΟΥ

Πανεπιστήμιο Αιγαίου



ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ
ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΒΟΡΕΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ

Περιφερειακό Ταμείο
Ανάπτυξης Βορείου Αιγαίου



Τεχνολογικό
Πανεπιστήμιο
Κύπρου

Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο
Κύπρου



ΔΗΜΟΣ ΠΕΓΕΙΑΣ
MUNICIPALITY OF PEGEIA

Δήμος Πέγειας Κύπρου

ΔΕΣΜΟΙ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1 ΦΥΣΙΚΑ ΜΕΓΕΘΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΩΝ	6
2 ΦΥΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΩΝ.....	6
2.1 ΤΥΠΟΣ ΙΖΗΜΑΤΟΣ.....	7
2.2 ΎΠΑΡΞΗ ΠΑΡΑΛΙΑΚΟΥ ΒΡΑΧΟΥ (BEACHROCK)	7
2.3 ΎΠΑΡΞΗ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ NATURA 2000 ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΝΗΣΙΩΤΙΚΩΝ ΥΓΡΟΤΟΠΩΝ	7
2.4 ΎΠΑΡΞΗ ΠΟΤΑΜΟΥ/ΡΕΜΑΤΟΣ	7
2.5 ΦΥΣΙΚΑ ΌΡΙΑ ΠΑΡΑΛΙΑΣ	8
3 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΠΑΡΑΛΙΩΝ	8
3.1. ΕΠΙΣΚΕΨΙΜΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΛΙΑΣ	9
3.2. ΠΡΟΣΒΑΣΙΜΟΤΗΤΑ ΠΑΡΑΛΙΑΣ	9
3.3. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΑΡΑΛΙΩΝ	9
3.4. ΤΟΥΡΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ	9
3.5. ΓΑΛΛΑΖΙΑ ΣΗΜΑΙΑ	10
3.6. ΠΑΡΑΚΤΙΟΣ ΔΡΟΜΟΣ	10
3.7. ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	10
3.8. ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ.....	10
4 ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΠΑΡΑΛΙΕΣ.....	13
4.1 ΎΠΑΡΞΗ ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	13
4.2 ΎΠΑΡΞΗ ΠΑΡΑΚΤΙΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	13
5 ΥΔΡΟΔΥΝΑΜΙΚΗ ΟΔΗΓΗΣΗ	14
5.1 ΠΡΟΓΝΩΣΕΙΣ ΚΥΜΑΤΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΚΡΑΙΑΣ ΘΑΛΑΣΣΙΑΣ ΣΤΑΘΜΗΣ (EXTREME SEA LEVEL-ESL).	14
6 ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	20
6.1 ΛΕΣΒΟΣ.....	20
6.1.1 Φυσικά Μεγέθη.....	20
6.1.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά.....	21
6.1.3 Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά.....	22
6.1.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις	24
6.1.5 Υδροδυναμική οδήγηση	24
6.2 ΧΙΟΣ.....	25
6.2.1 Φυσικά Μεγέθη.....	25
6.2.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά.....	26
6.2.3 Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά.....	27
6.2.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις	28
6.2.5 Υδροδυναμική οδήγηση	29
6.3 ΚΥΠΡΟΣ.....	30
6.3.1 Φυσικά Μεγέθη.....	30
6.3.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά.....	32
6.3.3 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά.....	32
6.3.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις	34
6.3.5 Υδροδυναμική οδήγηση	34
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	36
ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ	36

Περίληψη

Το παραδοτέο περιγράφει τη μεθοδολογία, βαθμονόμηση και ανάπτυξη της βάσης δεδομένων που δημιουργήθηκε κατά την υλοποίηση του ΠΕΕ3.1.1 - Γεω-χωρική βάση δεδομένων παραλιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου. Πιο συγκεκριμένα περιγράφονται τα φυσικά μεγέθη, τα φυσικά και τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά, οι ανθρώπινες παρεμβάσεις καθώς και μεταβλητές υδροδυναμικής οδήγησης που υπολογίστηκαν/αποτυπώθηκαν για κάθε παραλία. Η βάση δεδομένων περιέχει τις παραπάνω ομάδες μεταβλητών για όλες τις παραλίες των νησιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου. Οι μεταβλητές περιλαμβάνουν για κάθε παραλία τα φυσικά τους μεγέθη (εμβαδό, μήκος και μέγιστο πλάτος), και τα υπόλοιπα φυσικά τους χαρακτηριστικά, όπως τον τύπο ιζήματος, την ύπαρξη παραλιακού βράχου, την ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών Natura 2000, την ύπαρξη ποταμού/ρέματος και τα φυσικά όρια παραλιών. Σε σχέση με τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών παράμετροι που εξετάστηκαν ήταν η επισκεψιμότητα, η προσβασιμότητα, η ανάπτυξη των παραλιών, η τουριστική ανάπτυξη, η ύπαρξη γαλάζιας σημαίας, η ύπαρξη παράκτιου δρόμου, ο πληθυσμός και οι χρήσεις γης, ενώ οι ανθρώπινες παρεμβάσεις αφορούν την ύπαρξη λιμενικών εγκαταστάσεων και παράκτιων έργων στις παραλίες. Επίσης, χρησιμοποιήθηκαν χαρακτηριστικά μέσης θαλάσσιας στάθμης, επεισοδιακών διακυμάνσεων της στάθμης λόγω της μετεωρολογικής παλίρροιας (storm surge) και ακραίας θαλάσσιας στάθμης (Extreme Sea level-ESL) για την υδροδυναμική οδήγηση. Οι παραπάνω μεταβλητές υπολογίστηκαν για τη χρήση τους στη γεωπλατφόρμα του προγράμματος Beachtech καθώς και για την τροφοδότηση / οδήγηση των μορφοδυναμικών μοντέλων για το παραδοτέο 3.1.2 “Εκτίμηση κινδύνου πλημμύρας και διάβρωσης των παραλιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου”.

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε την Μετα-διδακτορική ερευνήτρια του ΤΩΘΕ κα Ι. Μονιούδη και τους υποψήφιους διδάκτορες του ΤΩΘΕ κ.κ. Θ. Χάλαζα και Δ. Χατζηστρατή για τη βοήθεια τους στην ολοκλήρωση του παραδοτέου.

Εισαγωγή

Τις τελευταίες δεκαετίες, οι αμμώδεις ακτές (παραλίες) έχουν κατακτήσει σημαντική θέση, τόσο από περιβαλλοντικής όσο και από κοινωνικό-οικονομικής σκοπιάς. Αντιπροσωπεύουν σημαντικούς οικολογικούς χώρους και λειτουργούν ως ασπίδα προστασίας για τις παράκτιες περιοχές από πλημμύρες. Ταυτόχρονα, αποτελούν εκτιμημένους πόρους με υψηλή οικονομική αξία, ενώ σε ορισμένες περιοχές αποτελούν τον κύριο κινητήριο της οικονομικής δραστηριότητας και έχουν αντίκτυπο στους τοπικούς και εθνικούς προϋπολογισμούς (UNWTO, 2019). Επιπλέον, οι παραλίες παρέχουν προστασία στο φυσικό και ανθρωπογενές περιβάλλον της παράκτιας περιοχής, και η απώλειά τους μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις (Rörtner et al., 2019).

Ωστόσο, οι παραλίες είναι επίσης ευάλωτες στη διάβρωση λόγω φυσικών διαδικασιών και κλιματικών αλλαγών (Seneviratne et al., 2012). Ειδικά οι παραλίες σε νησιωτικές περιοχές αντιμετωπίζουν σοβαρό κίνδυνο, και η διάβρωση τους μπορεί να έχει σημαντικές κοινωνικό-οικονομικές επιπτώσεις, δεδομένου ότι ο τουρισμός αποτελεί ουσιαστικό μέρος της οικονομίας των νησιών (UNWTO, 2019).

Για να αντιμετωπιστούν αυτές οι προκλήσεις, είναι απαραίτητο να αναπτυχθούν κατάλληλα σχέδια διαχείρισης που θα εξασφαλίσουν τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα των παραλιών και των υπηρεσιών που παρέχονται σε αυτές. Σε αυτό το πλαίσιο πραγματοποιείται και η δημιουργία της γεω-χωρικής βάσης δεδομένων για τις παραλίες των νησιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου. Η γεω-χωρική βάση δεδομένων αποσκοπεί στην καταγραφή όλων των φυσικών και κοινωνικό-οικονομικών χαρακτηριστικών και παραμέτρων στις παραλίες ενδιαφέροντος και αποτελεί την βάση για την δημιουργία ενός εύχρηστου και ευέλικτου συστήματος λήψης αποφάσεων και πληροφοριών παράκτιας προστασίας.

Πιο συγκεκριμένα η γεω-χωρική βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε για τις παραλίες των νησιών Λέσβου, Χίου και Κύπρου περιέχει ποιοτικές και ποσοτικές πληροφορίες για μια σειρά παραμέτρων που αφορούν τα φυσικά τους χαρακτηριστικά, την κοινωνικοοικονομική τους αξία, τις ανθρώπινες παρεμβάσεις καθώς και τις προβλέψεις ακραίων επιπέδων της θάλασσας κάτω από διαφορετικά κλιματικά σενάρια. Ταυτόχρονα για κάθε νησί ψηφιοποιήθηκαν τα πολύγωνα παραλιών τους τουλάχιστον τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους (2012-2015, 2016-2018, 2019-σήμερα) ανάλογα με τη διαθεσιμότητα δορυφορικών εικόνων υψηλής ανάλυσης από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο για τον υπολογισμό του προσανατολισμού, του μέγιστου πλάτους, του εμβαδού και του μήκους κάθε παραλίας. Η βάση δεδομένων αποτυπώθηκε στα επισυναπτόμενα αρχεία του παραδοτέου με τη μορφή excel για την αποτύπωση των φυσικών και κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων των παραλιών για κάθε νησί αλλά και σε μορφή Γεωγραφικού συστήματος Πληροφοριών (GIS αρχεία) για την γεω-χωρική τους αποτύπωση. Το παρών παραδοτέο παρουσιάζει τη μεθοδολογία, βαθμονόμηση και χαρακτηριστικά της βάσης δεδομένων.

1 Φυσικά μεγέθη των παραλιών

Τα φυσικά μεγέθη υπολογίστηκαν για όλες τις παραλίες στη περιοχή μελέτης για τα νησιά της Λέσβου, Χίου και Κύπρου για τουλάχιστον τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους (2012-2015, 2016-2018, 2019-σήμερα) ανάλογα με τη διαθεσιμότητα δορυφορικών εικόνων υψηλής ανάλυσης τηρώντας συγκεκριμένη εποχικότητα από τον Απρίλιο έως τον Οκτώβριο. Δημιουργήθηκαν πολύγωνα με σταθερά εσωτερικά όρια των παραλιών για κάθε χρονική περίοδο τις αμμοθίνες (με βλάστηση), τους παράκτιους κρημνούς ή/και ανθρωπογενείς κατασκευές (παράκτιοι δρόμοι, τοίχοι και κτίρια) και ως εξωτερικά όρια τις ακτογραμμές, συγκεκριμένα το μέσο του αφρού του κυματισμού. Πιο συγκεκριμένα ψηφιοποιήθηκαν 1034 πολύγωνα για τις 218 παραλίες της Λέσβου, 938 πολύγωνα για τις 163 παραλίες της Χίου και 965 πολύγωνα για τις 325 παραλίες της Κύπρου. Από τα πολύγωνα τα φυσικά μεγέθη που υπολογίστηκαν είναι:

- Το εμβαδό τους, συνολικό εμβαδό για κάθε πολύγωνο διαφορετικής χρονικής περιόδου παραλίας για τον υπολογισμό χαμένης φέρουσας ικανότητας παραλιών.
- Το μήκος, για κάθε πολύγωνο διαφορετικής χρονικής περιόδου παραλίας υπολογίστηκε το μήκος της παραλίας με βάση κεντρικής κατά μήκος γραμμής (centerline) που ακολουθεί το μοτίβο του πολυγώνου.
- Το μέγιστο πλάτος, για κάθε πολύγωνο διαφορετικής χρονικής περιόδου παραλίας δημιουργήθηκαν κάθετες τομές στη κεντρική κατά μήκος γραμμής (centerline) που ακολουθεί το μοτίβο του πολυγώνου και υπολογίστηκε αυτή με το μεγαλύτερο μήκος.

Τα ψηφιοποιημένα πολύγωνα έχουν αποτυπωθεί στα επισυναπτόμενα γεω-χωρικά αρχεία “beach_polygons” για κάθε νησί και τα χαρακτηριστικά τους έχουν αποτυπωθεί στα επισυναπτόμενα αρχεία excel “beach_polygons” για κάθε νησί.

2 Φυσικά χαρακτηριστικά των παραλιών

Τα φυσικά χαρακτηριστικά μελετήθηκαν, υπολογίστηκαν και βαθμονομήθηκαν για τις παραλίες στις περιοχές μελέτης (νησιά Λέσβος, Χίος και Κύπρος). Για την πραγματοποίηση της έρευνας, χρησιμοποιήθηκαν ανοικτά δορυφορικά δεδομένα, τα οποία παρέχουν ευκολία στην πρόσβαση και χρήση των πληροφοριών που παρέχουν οι δορυφόροι.

Συγκεκριμένα, τα φυσικά χαρακτηριστικά που μελετήθηκαν είναι: Ο τύπος ιζημάτων στην παραλία: Αναλύθηκαν τα χαρακτηριστικά του υποκείμενου ιζήματος που σχηματίζει την παραλία, όπως η φύση της άμμου και των χαλικιών. Η ύπαρξη παραλιακού βράχου (beachrock): Μελετήθηκε η παρουσία του beachrock, που είναι ένας τύπος βράχου που σχηματίζεται στις παραλίες από τη συσσώρευση αποθέσεων ασβεστόλιθου και άλλων ορυκτών. Η ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 και μικρών νησιωτικών υγροτόπων: Ελέγχθηκε αν οι παραλίες βρίσκονται κοντά σε περιοχές προστατευόμενης φύσης, όπως οι περιοχές Natura 2000 και μικροί νησιωτικοί υγρότοποι. Η ύπαρξη ποταμού/ρέματος που να εκρέει στην παραλία: Ελέγχθηκε αν υπάρχει ποταμός ή ρέμα που ρέει και εκβάλλει στην παραλία, καθώς αυτό μπορεί να επηρεάσει τη δυναμική της παραλιακής ζώνης. Το είδος των φυσικών ορίων της παραλίας: Μελετήθηκαν τα φυσικά

όρια της παραλίας, όπως βραχώδεις ακτές, οικοσυστήματα υγροβιότοπων ή άλλα φυσικά χαρακτηριστικά που περιβάλλουν την παραλία. Μελετώντας αυτά τα φυσικά χαρακτηριστικά, μπορεί να αποκτηθεί καλύτερη κατανόηση της παραλιακής ζώνης στις συγκεκριμένες περιοχές και να αναπτυχθούν κατάλληλες προσεγγίσεις για τη διατήρηση και διαχείριση αυτών των παραλιών.

2.1 Τύπος ιζήματος

Το μέγεθος του ιζήματος για κάθε παραλία προσδιορίστηκε μέσω οπτικής επιθεώρησης σε δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του Google Earth Pro αλλά και σε διαθέσιμες πληροφορίες και σχετικές εικόνες που βρέθηκαν σε τουριστικούς ιστότοπους (π.χ. TripAdvisor, κ.λπ.) Οι αμμώδεις παραλίες προτιμώνται περισσότερο από τους τουρίστες, ωστόσο είναι επίσης πιο επιρρεπείς στη διάβρωση. Ο τύπος του ιζήματος βαθμονομήθηκε για κάθε παραλία σε τρεις διακριτές κατηγορίες: άμμος, κροκάλες/βότσαλα και μικτή άμμος και κροκάλες.

2.2 Ύπαρξη παραλιακού βράχου (beachrock)

Η ύπαρξη ή μη παραλιακού βράχου υπολογίστηκε για κάθε παραλία με μεθοδολογία παρόμοια με την παραπάνω με βάση τις δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και εικόνες από τουριστικούς ιστότοπους. Η ύπαρξη παραλιακού βράχου έχει βρεθεί ότι εξασθενεί τη δράση των κυμάτων και έτσι αποτρέπει τη διάβρωση της παραλίας. Η ύπαρξη παραλιακού βράχου βαθμονομήθηκε με δύο τιμές 0 και 1 και την μη ύπαρξη και την ύπαρξη αντιστοίχως.

2.3 Ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 και μικρών νησιωτικών υγρότοπων

Η ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 και μικρών νησιωτικών υγροτόπων υπολογίστηκε βάση του προϊόντος Natura 2000 από την υπηρεσία Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Οι παραλίες βαθμονομήθηκαν βάση την ύπαρξη των συγκεκριμένων παραμέτρων σε κοντινή τους απόσταση. Η ύπαρξη προστατευόμενων περιοχών Natura 2000 και μικρών νησιωτικών υγροτόπων βαθμονομήθηκε με δύο τιμές 0 και 1 και την μη ύπαρξη και την ύπαρξη αντιστοίχως.

2.4 Ύπαρξη Ποταμού/ρέματος

Η συγκεκριμένη μεταβλητή αποτυπώνει εάν ένα ποτάμι ή ρέμα φτάνει μέχρι την παραλία. Αυτό καθορίστηκε χρησιμοποιώντας εικόνες GE Pro αλλά και γεωχωρικές πληροφορίες από το σύνολο δεδομένων κάλυψης γης/χρήσης γης 2018 για παράκτιες ζώνες που διατίθενται από τις υπηρεσίες Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Η ύπαρξη εκβολής ποταμού συνεπάγεται την παροχή χερσαίων ιζημάτων στην παραλία, έχοντας επομένως προληπτική δράση για τη μακροχρόνια διάβρωση. Η ύπαρξη ποταμού ρέματος βαθμονομήθηκε με δύο τιμές 0 και 1 και την μη ύπαρξη και την ύπαρξη αντιστοίχως.

2.5 Φυσικά Όρια Παραλίας

Τα παραθαλάσσια φυσικά όρια για κάθε παραλία κατηγοριοποιήθηκαν σε αμμόλοφους, γκρεμούς, λιμνοθάλασσες, βάλτους, αγροκτήματα ή περιοχές καλλιέργειας. Τα φυσικά όρια εντοπίστηκαν από τις δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και γεωχωρικές πληροφορίες από το σύνολο δεδομένων κάλυψης γης/χρήσης γης 2018 για παράκτιες ζώνες που διατίθενται από τις υπηρεσίες Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Τα παραθαλάσσια φυσικά όρια βαθμονομήθηκαν σε έξι τιμές, 0 για καθόλου, 1 για Θίνες/αμμόλοφους, 2 για κρημνούς, 3 για λιμνοθάλασσες, 4 για ελώδης περιοχές και 5 για χωράφια/φάρμες

Τα φυσικά χαρακτηριστικά της παραλίας αποτυπώνονται ανά νησί στη βάση δεδομένων του παραδοτέου στα excel αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.xlsx' και στα GIS αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.gpkg'. Η βαθμονόμηση των φυσικών χαρακτηριστικών των παραλιών αποτυπώνεται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Βαθμονόμηση φυσικών χαρακτηριστικών της παραλίας.

Βαθμονόμηση μεταβλητών	Τύπος Ιζήματος	Ύπαρξη παραλιακού βράχου/beachrock	Περιοχές Natura/ υγράτοποι	Ύπαρξη Ποταμού /ρέματος	Φυσικά όρια παραλίας
0	-	Όχι	Όχι	Όχι	Καθόλου
1	-	Ναι	Ναι	Ναι	Θίνες
2	-	-	-	-	Κρημνοί
3	χαλίκια, βότσαλα	-	-	-	Λιμνοθάλασσες
4	-	-	-	-	Ελώδης Περιοχή
5	μικτά (άμμος, χαλίκια / βότσαλα)	-	-	-	Χωράφια / φάρμες
9	άμμος	-	-	-	-

3 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών

Τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών μελετήθηκαν, υπολογίστηκαν και βαθμονομήθηκαν για τις παραλίες στη περιοχή μελέτης που περιλαμβάνει τα Λέσβος, Χίος και Κύπρος. Η έρευνα βασίστηκε σε διάφορες πηγές δεδομένων, όπως ανοικτά δορυφορικά δεδομένα και δεδομένα από ανοιχτές πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Στη μελέτη αυτή, πραγματοποιήθηκε υπολογισμός και κατάταξη των κοινωνικό-οικονομικών χαρακτηριστικών των παραλιών. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν ποσοτικές και ποιοτικές πληροφορίες για διάφορες παραμέτρους που αφορούν τις κοινωνικοοικονομικές πτυχές των παραλιών. Αυτές οι παράμετροι περιλαμβάνουν την επίσκεψη στις παραλίες, την προσβασιμότητά τους, την ανάπτυξή τους, την τουριστική ανάπτυξη, την παραχώρηση της Γαλάζιας Σημαίας (ένδειξη ποιότητας και περιβαλλοντικής αειφορίας στις παραλίες) και την ύπαρξη παράκτιου δρόμου. Η μελέτη αυτή συνεισφέρει

στην κατανόηση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των παραλιών στη συγκεκριμένη περιοχή, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για τη διαχείριση και ανάπτυξή τους.

3.1. Επίσκεψιμότητα παραλίας

Για την δημιουργία της συγκεκριμένης μεταβλητής υπολογίστηκε ο μέσος ετήσιος αριθμός φωτογραφιών με γεωγραφική ετικέτα σε πολύ κοντινή απόσταση από κάθε παραλία (κλίμακα δρόμου) που ανέβηκαν (uploaded) από χρήστες στην πλατφόρμα κοινωνικής δικτύωσης του Flickr για την περίοδο 2005 –2022 (Guerry & Ruckelshaus, 2012). Η μεταβλητή αυτή χρησιμοποιείται ως ποσοτικός δείκτης για τον αριθμό των επισκεπτών της παραλίας ανά έτος.

3.2. Προσβασιμότητα παραλίας

Μεταβλητή που καθορίζει την ευκολία πρόσβασης στη παραλία. Είναι ποιοτική κατάταξη μεταξύ 0 και 3, λαμβάνοντας υπόψη την ποιότητα του δρόμου (π.χ. αν είναι χωματόδρομος ή ασφαλτοστρωμένος) και η συνδεσιμότητα με το κύριο οδικό δίκτυο. Οι μηδενικές τιμές αντιπροσωπεύουν παραλίες προσβάσιμες μόνο από τη θάλασσα. Η προσβασιμότητα της παραλίας υπολογίστηκε με βάση δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και εικόνες από τουριστικούς ιστότοπους. Η προσβασιμότητα της παραλίας βαθμονομήθηκε με 0 για καθόλου, 1 για δύσκολο δρόμο (π.χ. δύσκολος χωματόδρομος), 2 για μέτριο δρόμο (π.χ. χωματόδρομος ή δύσκολος δρόμος με στροφές μεγάλη απόσταση από κεντρικό δίκτυο) και 3 για εύκολο δρόμο.

3.3. Ανάπτυξη παραλιών

Ένας ποιοτικός δείκτης του βαθμού οργάνωσης των εγκαταστάσεων στην περιοχή της παραλίας όσον αφορά την παρουσία ομπρελών, αποδυτηρίων, θαλάσσιων σπορ και ναυαγοσώστη. Ο δείκτης κυμαίνεται μεταξύ 0 (χωρίς ομπρέλες κατά τους καλοκαιρινούς μήνες) και 4 (έντονη ανάπτυξη με μεγάλο αριθμό ομπρελών, θαλάσσιων σπορ και ναυαγοσώστη). Η Ανάπτυξη των παραλιών υπολογίστηκε με βάση δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και εικόνες από τουριστικούς ιστότοπους. Η ανάπτυξη της παραλίας βαθμονομήθηκε με 0 για καθόλου, 1 για μικρή ανάπτυξη (λίγες ομπρέλες), 2 για μεσαία ανάπτυξη (αρκετές ομπρέλες), 3 για μεγάλη ανάπτυξη (Οργανωμένες Ξαπλώστρες/ ομπρέλες) και 4 για έντονη ανάπτυξη (Πολλές ομπρέλες και Θαλάσσια σπορ ύπαρξη /ναυαγοσώστη).

3.4. Τουριστική Ανάπτυξη

Ποιοτικός δείκτης της τουριστικής δραστηριότητας που αντιπροσωπεύει τα εστιατόρια και τις εγκαταστάσεις διαμονής κοντά σε κάθε παραλία. Η Τουριστική ανάπτυξη των παραλιών υπολογίστηκε με βάση τον αριθμό ξενοδοχείων και εστιατορίων σε μικρή ακτίνα από την παραλία από τα δεδομένα της πλατφόρμα ανοιχτής πρόσβασης OSM (open street map) (<https://www.openstreetmap.org/>) ταυτόχρονα με οπτικό έλεγχο από δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και εικόνες από τουριστικούς ιστότοπους. Η τουριστική ανάπτυξη της παραλίας βαθμονομήθηκε με 0 για καθόλου, 1 για

λίγα ξενοδοχεία σε μικρή ακτίνα γύρω από τη παραλία (1-3), 2 για παραπάνω από τρία ξενοδοχεία σε μικρή ακτίνα γύρω από τη παραλία και 3 για μεγάλο αριθμό ξενοδοχείων και εστιατορίων σε μικρή ακτίνα γύρω από τη παραλία.

3.5. Γαλάζια Σημαία

Οι βράβευση με Γαλάζια Σημαία είναι ένδειξη ποιότητας και περιβαλλοντικής αειφορίας των παραλιών. Οι βραβευμένες με Γαλάζια Σημαία παραλίες κατατάσσονται με 1, διαφορετικά με 0.

3.6. Παράκτιος δρόμος

Οι παραλίες με παραλιακό δρόμο στην πίσω ακτή επισημαίνονται με 1, διαφορετικά με μηδέν. Αυτή η μεταβλητή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως δείκτης για την ανάπτυξη/χρήση της παραλίας αλλά και για την έκθεση σε περίπτωση πλημμύρας. Η ύπαρξη παράκτιου δρόμου στις παραλίες υπολογίστηκε με βάση δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro.

3.7. Πληθυσμός

Ο πληθυσμός για κάθε παραλία υπολογίστηκε με βάση ακτίνα 500 μέτρων γύρω από το πολύγωνο της παραλίας. Οι τιμές πληθυσμού μέσα σε αυτή την ακτίνα υπολογίστηκαν με βάση ανοιχτά δορυφορικά δεδομένα. Πιο συγκεκριμένα για τον υπολογισμό του πληθυσμού σε κάθε παραλία των νησιών της περιοχής μελέτης χρησιμοποιήθηκε το προϊόν GHS Population Grids P2019 του Joint Research center (https://ghsl.jrc.ec.europa.eu/ghs_pop2019.php).

3.8. Χρήσεις γης

Υπολογίστηκαν τα ποσοστά της έκτασης της οπισθοπαραλίας που καλύπτεται από δασικές, γεωργικές ή εκτάσεις δόμησης σε απόσταση 100 μέτρων χρησιμοποιώντας το σύνολο δεδομένων κάλυψης/χρήσης γης 2018 για παράκτιες ζώνες που διατίθενται από τις υπηρεσίες Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Έγιναν επακόλουθες οπτικές διορθώσεις για τις περιπτώσεις που τα δεδομένα δεν αντιπροσώπευε με ακρίβεια την πραγματικότητα. Υπολογίστηκαν επίσης οι αλλαγές μεταξύ των καλύψεων γης του 2018 και του 2000 με σκοπό κυρίως τον εντοπισμό αυξήσεων στις ανθρώπινες δραστηριότητες στην οπισθοπαραλία. Η μεθοδολογία υπολογισμού των χρήσεων γης σε κάθε παραλία αποτυπώνεται στις εικόνες 1, 2 και 3.



Εικόνα 1: Παράδειγμα υπολογισμού ποσοστού δόμησης στην οπισθοπαραλία.



Εικόνα 2: Παράδειγμα υπολογισμού ποσοστού γεωργίας στην οπισθοπαραλία.



Εικόνα 3: Παράδειγμα υπολογισμού ποσοστού βλάστησης στην οπισθοπαραλία.

Τα κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά της παραλίας αποτυπώνονται ανά νησί στη βάση δεδομένων του παραδοτέου στα excel αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.xlsx' και στα GIS αρχεία με τίτλο 'islandname_Databse.gpkg'. Η βαθμονόμηση των κοινωνικό-οικονομικών χαρακτηριστικών των παραλιών αποτυπώνεται στον πίνακα 2.

Πίνακας 2. Βαθμονόμηση ποιοτικών κοινωνικό-οικονομικών χαρακτηριστικών της παραλίας.

Βαθμονόμηση μεταβλητών	Προσβασιμότητα παραλίας	Ανάπτυξη παραλίας	Τουριστική ανάπτυξη	Γαλάζια Σημαία	Παράκτιος δρόμος
0	Καθόλου	Καθόλου ανάπτυξη	Καθόλου	Όχι	Όχι
1	Δύσκολος δρόμος	Μικρή ανάπτυξη	Ξενοδοχεία (μικρής έκτασης)	Ναι	Ναι
2	Μέτριος δρόμος	Μεσαία ανάπτυξη	Μέτρια	-	-
3	Εύκολος δρόμος	Μεγάλη ανάπτυξη	Ξενοδοχεία / εστιατόρια	-	-
4	-	Έντονη ανάπτυξη	-	-	-

4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις στις παραλίες

Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στις παραλιών μελετήθηκαν, αποτυπώθηκαν και βαθμονομήθηκαν για τις παραλίες στη περιοχή μελέτης που περιλαμβάνει τα νησιά Λέσβος, Χίος και Κύπρος. Η έρευνα βασίστηκε σε ανοικτά δορυφορικά δεδομένα και δεδομένα από ανοιχτές πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης. Στη μελέτη αυτή, πραγματοποιήθηκε υπολογισμός και κατάταξη των ανθρώπινων παρεμβάσεων των παραλιών. Συγκεκριμένα, συλλέχθηκαν πληροφορίες για την ύπαρξη λιμενικών εγκαταστάσεων και παράκτιων έργων στις παραλίες. Οι λιμενικές εγκαταστάσεις αποτυπώνουν την ανθρώπινη δραστηριότητα στην περιοχή αλλά και το κατά πόσο μια παραλία είναι προστατευμένη και τα παράκτια έργα αποτυπώνουν το βαθμό προστασία της παραλίας. Η μελέτη αυτή συνεισφέρει στην κατανόηση της κοινωνικοοικονομικής κατάστασης των παραλιών στη συγκεκριμένη περιοχή, προσφέροντας πολύτιμες πληροφορίες για τη διαχείριση και ανάπτυξή τους.

4.1 Ύπαρξη λιμενικών εγκαταστάσεων

Η ύπαρξη λιμενικών εγκαταστάσεων σε κάθε παραλία εντοπίστηκαν από τις δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και γεωχωρικές πληροφορίες από το σύνολο δεδομένων κάλυψης γης/χρήσης γης 2018 για παράκτιες ζώνες που διατίθενται από τις υπηρεσίες Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Η ύπαρξη λιμενικών εγκαταστάσεων σε κάθε παραλία βαθμονομήθηκε με 0 για καθόλου, ένα για ύπαρξη λιμανιού, δύο για ύπαρξη μαρίνας και τρία για ύπαρξη αλιευτικού καταφύγιου

4.2 Ύπαρξη παράκτιων έργων

Εντοπίστηκαν οι προστατευμένες παραλίες που βρίσκονται πίσω από παράκτια έργα όπως κυματοθραύστες, προβόλους, παράκτιους τοίχους και προβλήτες. Η ύπαρξη παράκτιων έργων σε κάθε παραλία εντοπίστηκαν από τις δορυφορικές εικόνες υψηλής ανάλυσης του GE Pro και γεωχωρικές πληροφορίες από το σύνολο δεδομένων κάλυψης γης/χρήσης γης 2018 για παράκτιες ζώνες που διατίθενται από τις υπηρεσίες Copernicus Land Monitoring Services (land.copernicus.eu). Η ύπαρξη παράκτιων έργων σε κάθε παραλία βαθμονομήθηκε με 0 για καθόλου, ένα για ύπαρξη κυματοθραύστη, δύο για ύπαρξη προβόλου, τρία για ύπαρξη προβλήτας και τέσσερα για ύπαρξη παράκτιου τοίχου.

Οι ανθρώπινες παρεμβάσεις στις παραλίες αποτυπώνονται ανά νησί στη βάση δεδομένων του παραδοτέου στα excel αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.xlsx' και στα GIS αρχεία με τίτλο 'islandname_Databse.gpkg'. Η βαθμονόμηση των ανθρώπινων παρεμβάσεων στις παραλίες αποτυπώνεται στον πίνακα 3.

Πίνακας 3. Βαθμονόμηση ανθρώπινων παρεμβάσεων της παραλίας.

Βαθμονόμηση μεταβλητών	Λιμενικές εγκαταστάσεις	Παράκτια έργα
0	Καθόλου	Καθόλου
1	Μαρίνες	Κυματοθραύστες
2	Αλιευτικά Καταφύγια	Πρόβολοι
3	Λιμάνι	Πλοβλήτα
4	-	Παράκτιος τοίχος

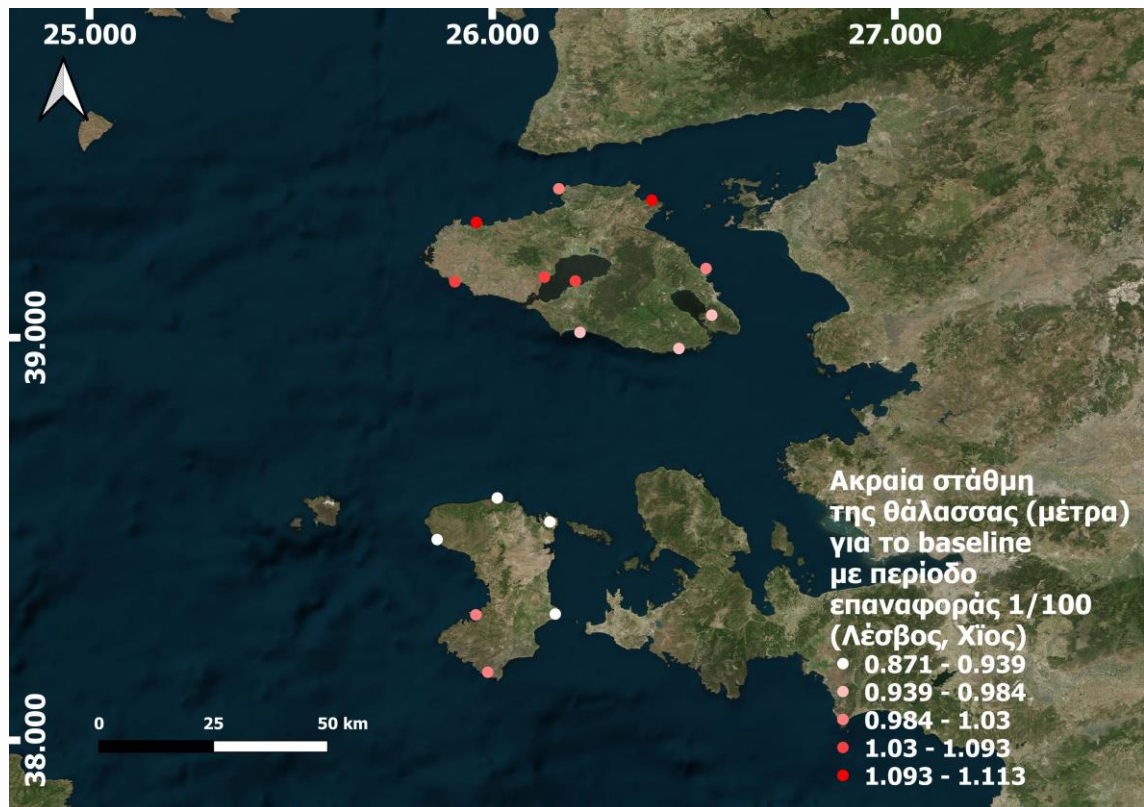
5 Υδροδυναμική οδήγηση

Η γεωχωρική βάση δεδομένων εμπλουτίστηκε με προγνώσεις κυματικών χαρακτηριστικών, και ακραίας θαλάσσια στάθμη (Extreme Sea level-ESL) κατά μήκος της νησιωτικής ακτογραμμής του ΒΑ Αιγαίου (ανάλυση 25 km) για τον 21ο αιώνα (περίοδος επαναφοράς 100 χρόνων, σενάρια RCP4.5 και RCP8.5) για κάθε παραλία από την βάση δεδομένων των [Vousdoukas et al. \(2018\)](#). Η ακραία θαλάσσια στάθμη (Extreme Sea level-ESL) αποτελεί το συνδυασμό της μέσης θαλάσσιας στάθμης (ΜΘΣ), της αστρονομικής παλίρροιας και ακραίων, επεισοδιακών διακυμάνσεων της στάθμης λόγω της μετεωρολογικής παλίρροιας (storm surge) και κυματικής ανύψωσης (wave setup). Τα παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν τα ESLs με τους ακραίους κυματισμούς που θα οδηγήσουν τα μοντέλα στη δράση E3.1.2. Για κάθε παραλία χρησιμοποιήθηκε γεωχωρική ανάλυση για τον υπολογισμό του κοντινότερο σημείου από τη βάση δεδομένων των [Vousdoukas et al. \(2018\)](#). Πιο συγκεκριμένα οι μεταβλητές υδροδυναμικής οδήγησης που υπολογίστηκαν για κάθε παραλία είναι: οι προγνώσεις ακραίων κυματικών χαρακτηριστικών για περίοδο επαναφοράς 100 χρόνων για τα έτη 2050 και 2100 και κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5 και η ακραία θαλάσσια στάθμη (Extreme Sea level-ESL) για περίοδο επαναφοράς 100 χρόνων για τα έτη 2050 και 2100 και κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5.

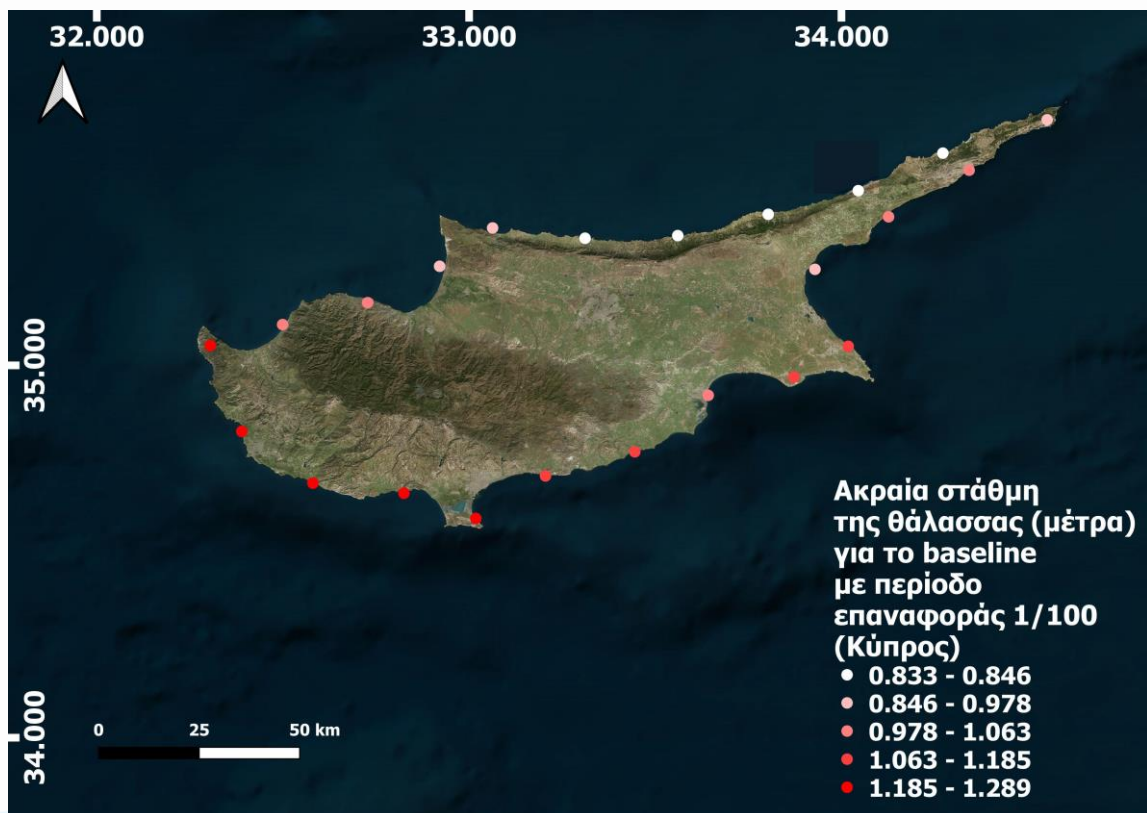
5.1 Προγνώσεις κυματικών χαρακτηριστικών και ακραίας θαλάσσιας στάθμης (Extreme Sea level-ESL).

Οι προγνώσεις για τα κυματικά χαρακτηριστικά και της ακραίας θαλάσσιας στάθμης (Extreme Sea level-ESL) αποτυπώθηκαν για κάθε παραλία από την βάση δεδομένων των [Vousdoukas et al. \(2018\)](#) του Joint Research Center (JRC). Οι προγνώσεις που εξήχθησαν είναι για περίοδο επαναφοράς 100 χρόνων για τα έτη 2050 και 2100 και κλιματικά σενάρια RCP4.5 και RCP8.5. Αποτυπώθηκαν σε κάθε παραλία βάση εγγύτητας με την χρήση γεωχωρικής ανάλυση. Παραδείγματα για τα δεδομένα ακραίας θαλάσσιας στάθμης που χρησιμοποιήθηκαν δίνονται στις εικόνες 4 έως και 13.

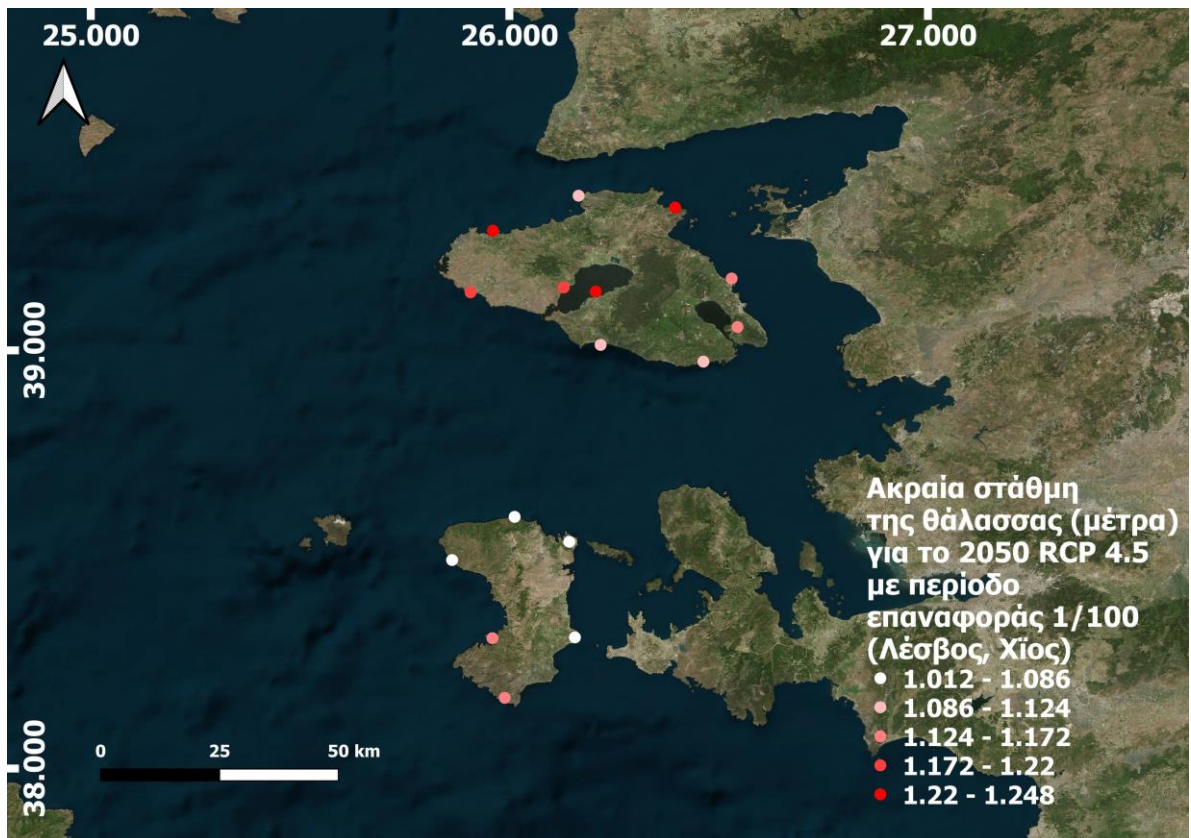
Οι μεταβλητές υδροδυναμικής οδήγησης στις παραλίες αποτυπώνονται ανά νησί στη βάση δεδομένων του παραδοτέου στα excel αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.xlsx' και στα GIS αρχεία με τίτλο 'islandname_Database.gpkg'. Το ύψος της θαλάσσιας στάθμης για όλες τις προβλέψεις αποτυπώνεται σε μέτρα (m).



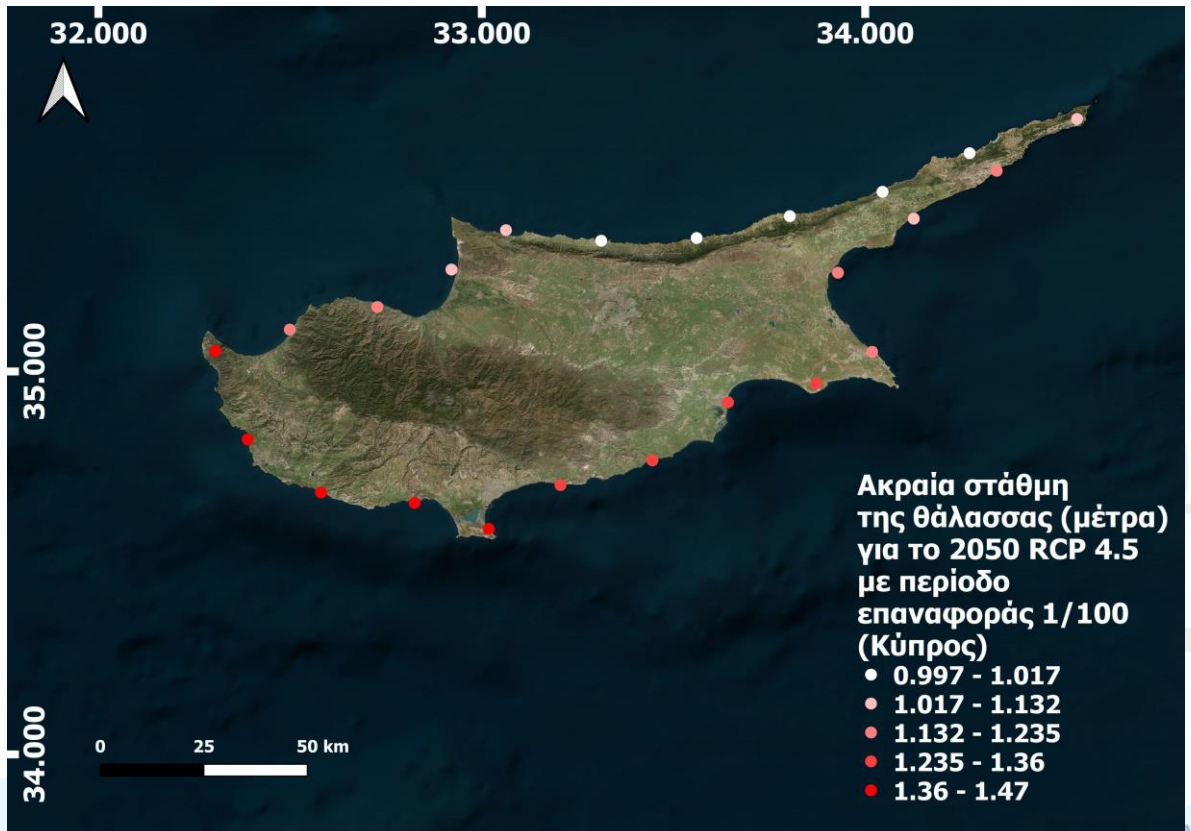
Εικόνα 4: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το baseline με περίοδο επαναφοράς 1/100 για τα νησιά Λέσβος και Χίος.



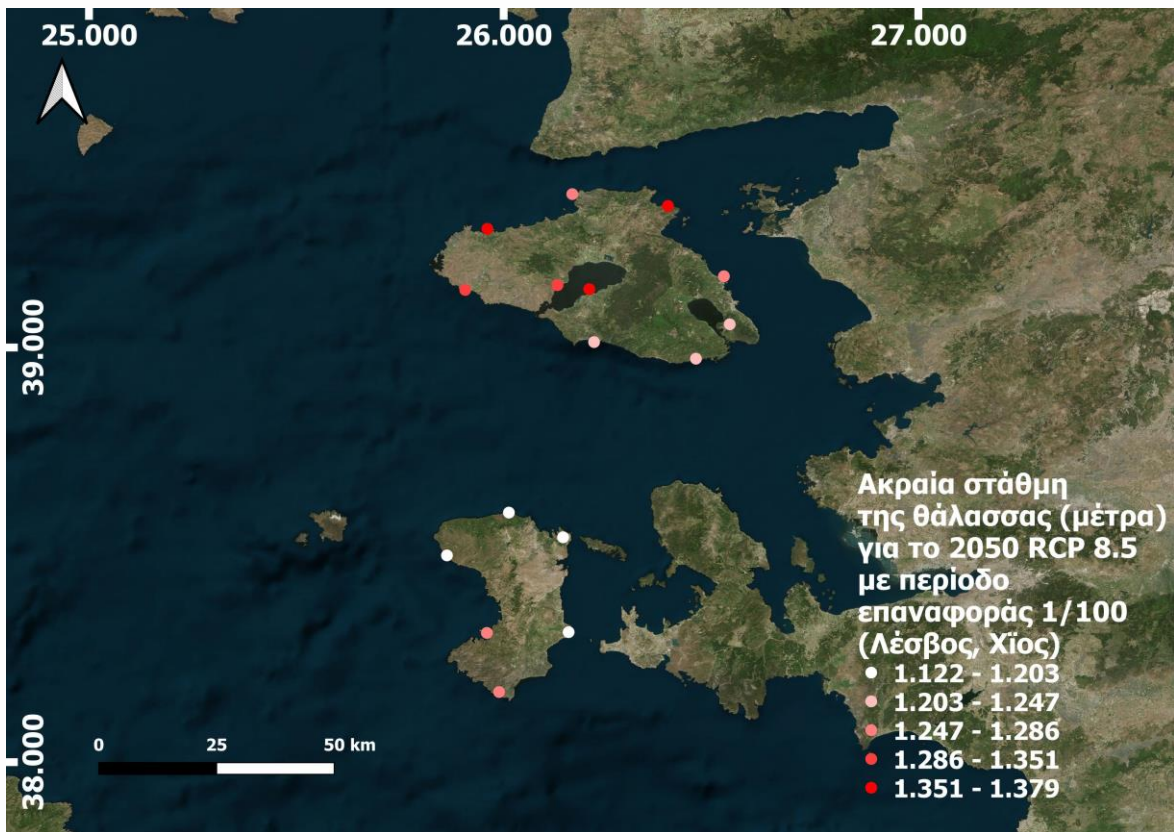
Εικόνα 5: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το baseline με περίοδο επαναφοράς 1/100 για την Κύπρο.



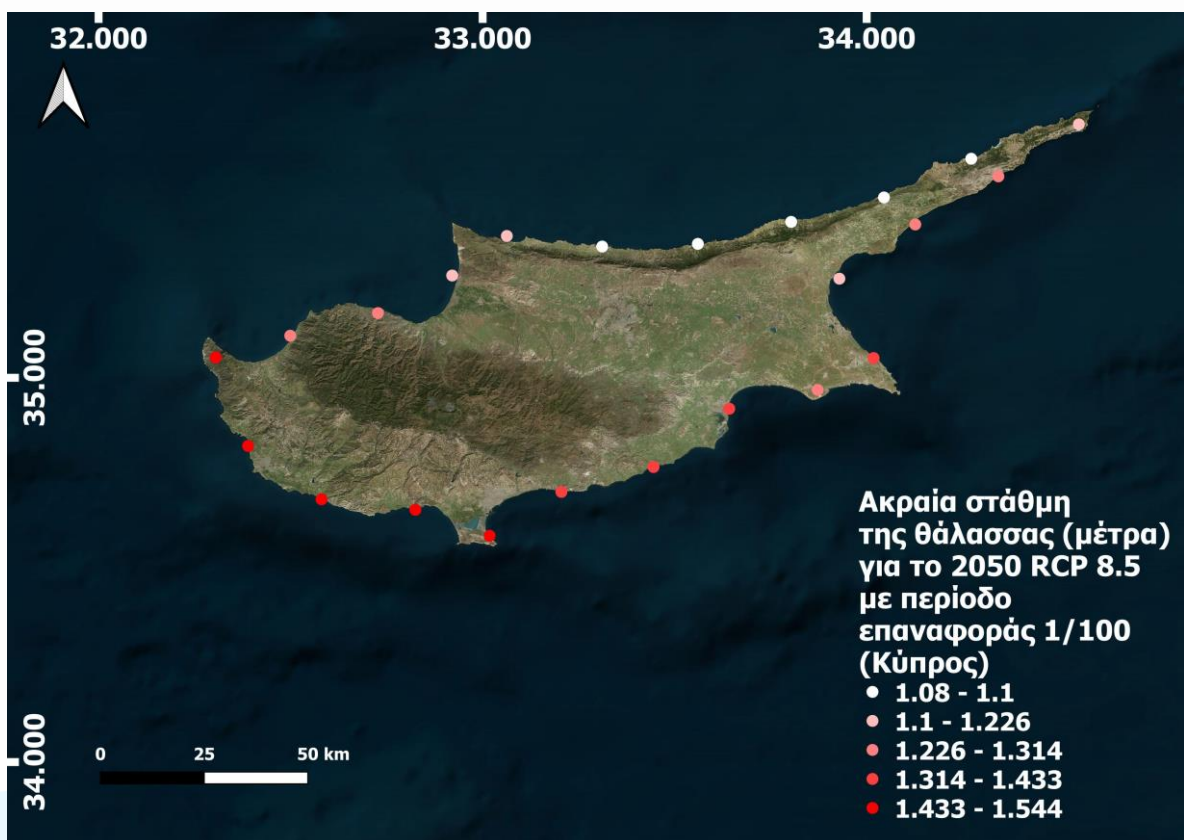
Εικόνα 6: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2050 RCP 4.5, με περίοδο επαναφοράς 1/100 για τα νησιά Λέσβος και Χίος.



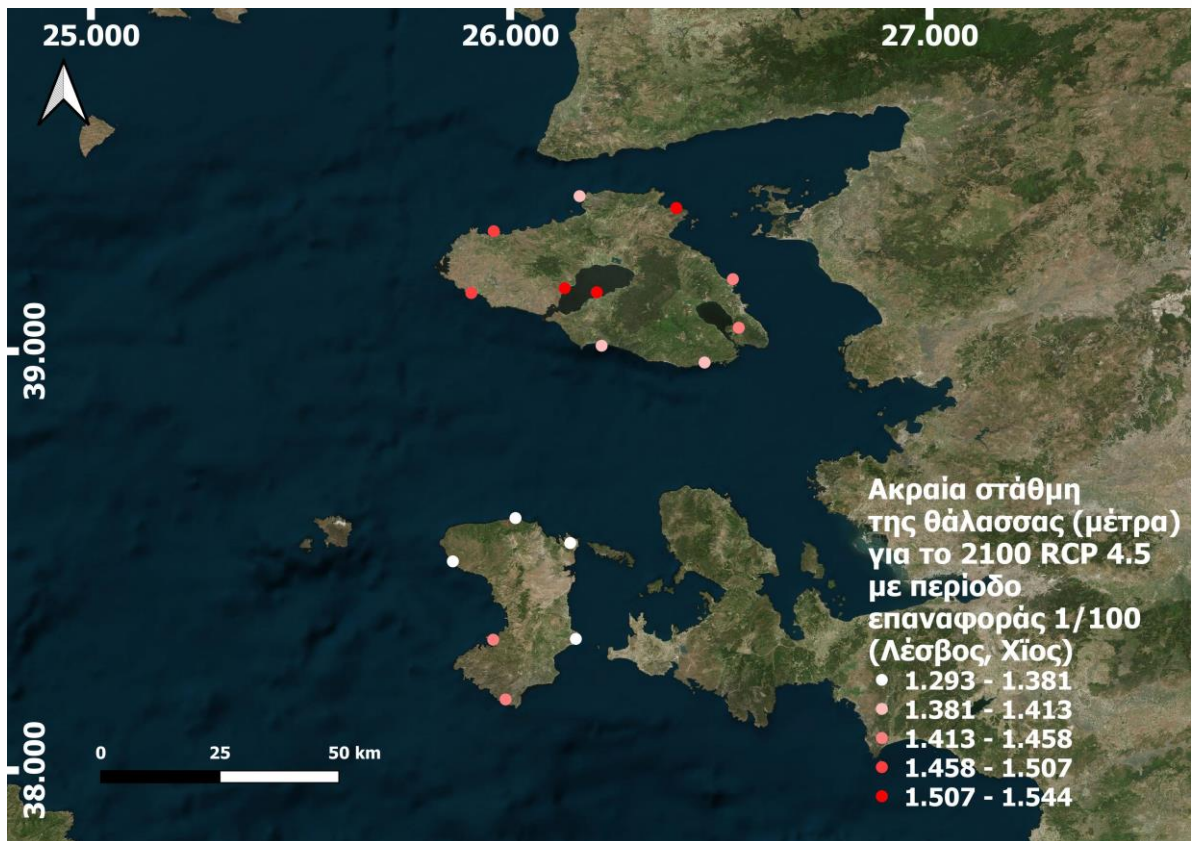
Εικόνα 7: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2050 RCP 4.5, με περίοδο επαναφοράς 1/100 για την Κύπρο.



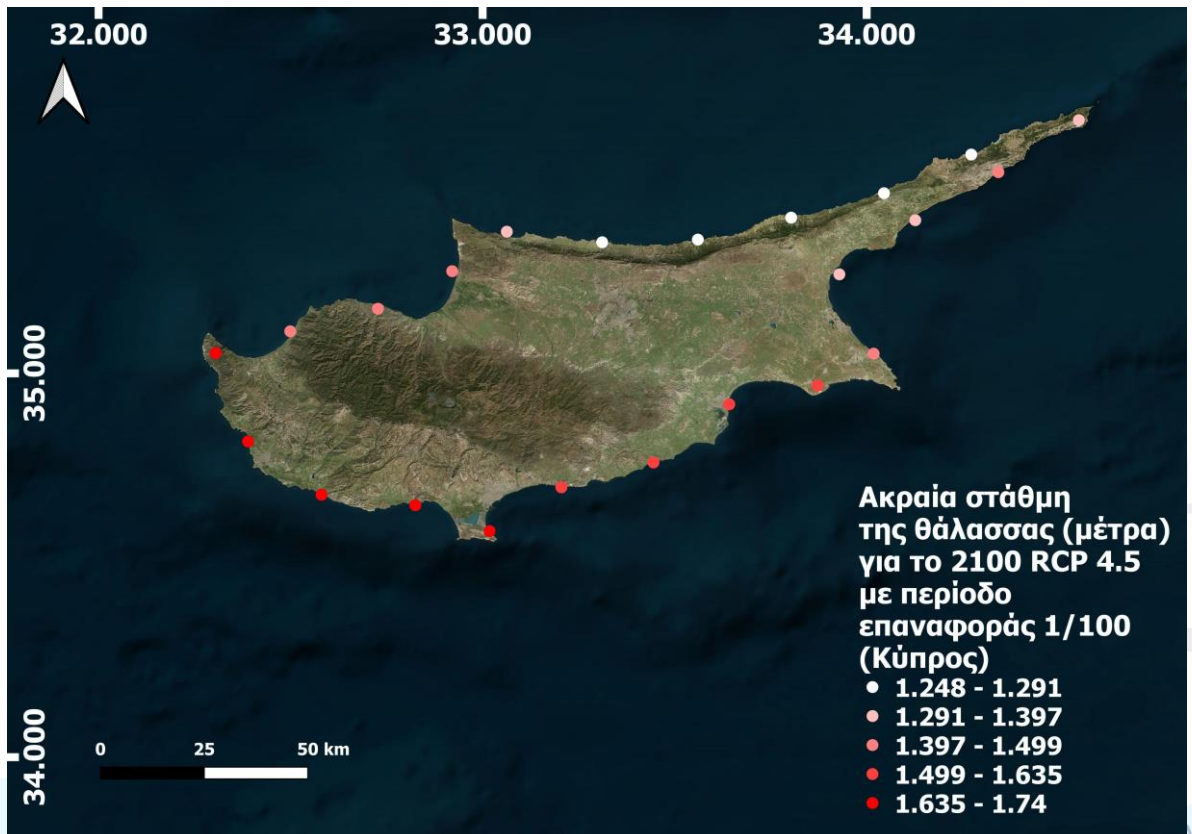
Εικόνα 8: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2050 RCP 8.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για τα νησιά Λέσβος και Χίος.



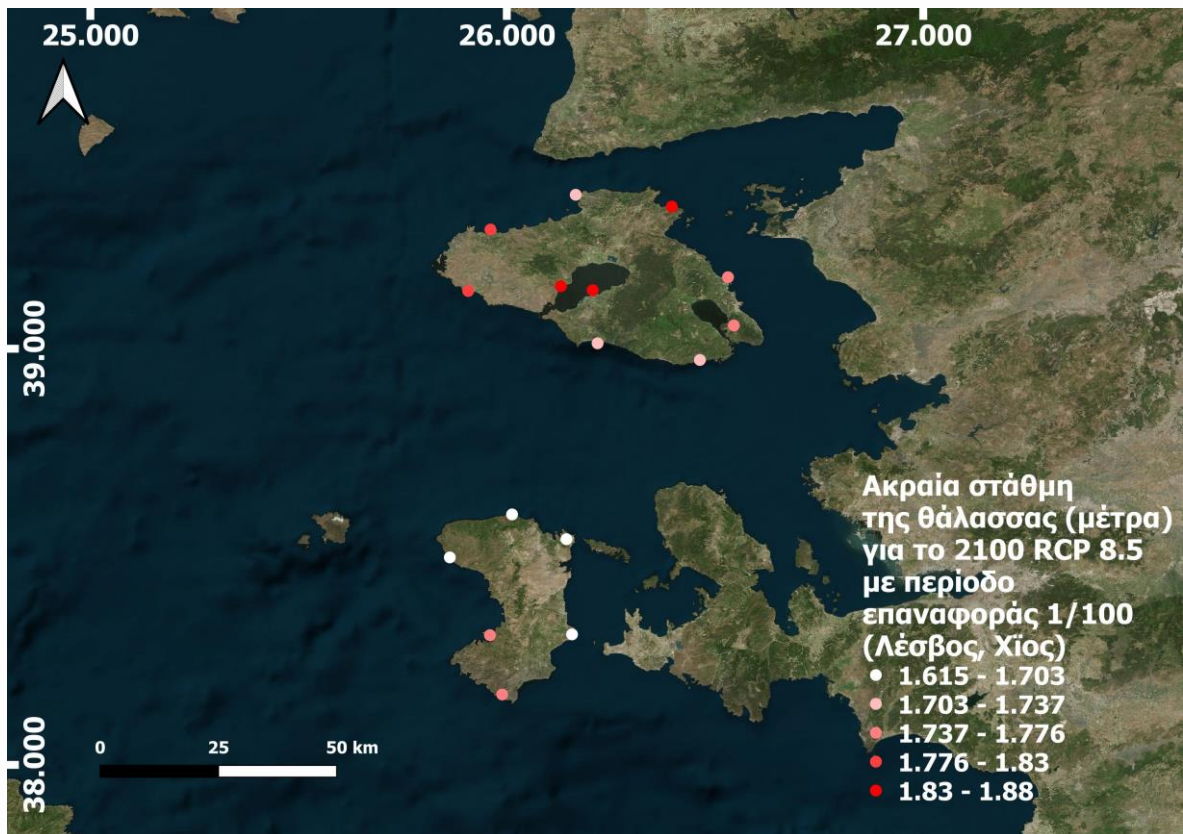
Εικόνα 9: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2050 RCP 8.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για την Κύπρο.



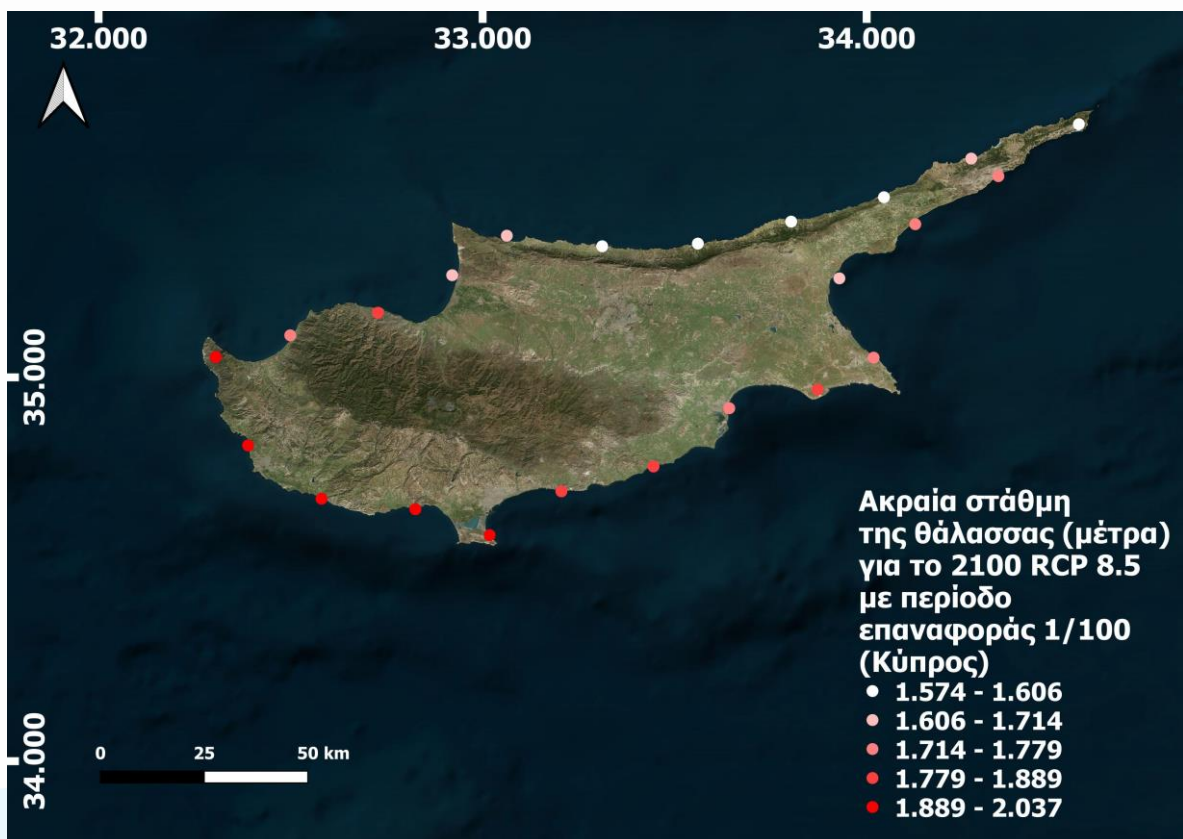
Εικόνα 10: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2100 RCP 4.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για τα νησιά Λέσβος και Χίος.



Εικόνα 11: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2100 RCP 4.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για την Κύπρο.



Εικόνα 12: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2100 RCP 8.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για τα νησιά Λέσβος και Χίος.



Εικόνα 13: Παράδειγμα διαθέσιμων δεδομένων ακραίας στάθμης της θάλασσας (μέτρα) για το κλιματικό σενάριο 2100 RCP 8.5 με περίοδο επαναφοράς 1/100 για την Κύπρο.

6 Αποτελέσματα

Η βάση δεδομένων δημιουργήθηκε ανά νησί και περιλαμβάνει για κάθε παραλία όλες τις προαναφερθείσες μεταβλητές. Όλες οι μεταβλητές μπορούν να βρεθούν στα αρχεία excel του παραδοτέου και οι βασικές μεταβλητές που επιλέχθηκαν για να ενσωματωθούν στη γεω-χωρική βάση δεδομένων μπορούν να βρεθούν και στα αρχεία GIS του παραδοτέου. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται συνοπτικά και οπτικοποιούνται τα αποτελέσματα της βάσης δεδομένων τα αποτελέσματα ανά νησί.

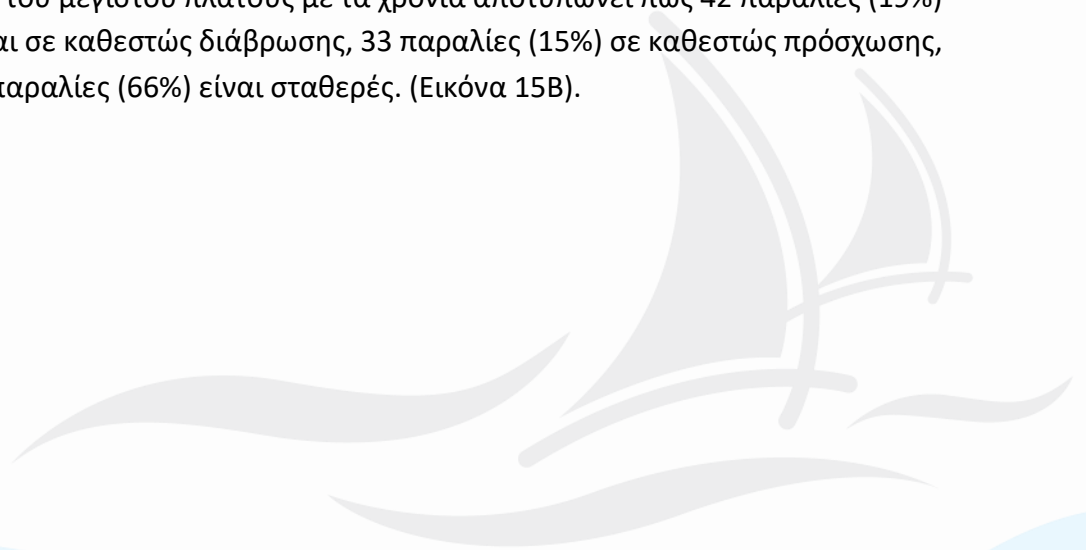
6.1 Λέσβος

Στη Λέσβο εντοπίστηκαν 218 παραλίες για τις οποίες εξήχθησαν δεδομένα για όλες τις μεταβλητές που περιγράφηκαν στις ενότητες 1 έως και 5. Ακολουθούν θεματικοί χάρτες ανά μεταβλητή και σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων.

6.1.1 Φυσικά Μεγέθη

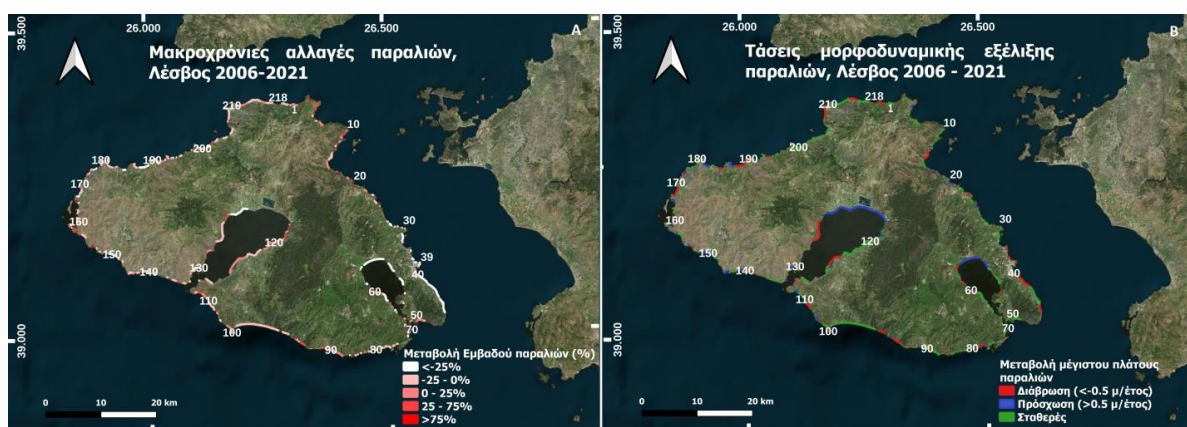
Το μέγιστο πλάτος των παραλιών της Λέσβου υπολογίστηκε για την πιο πρόσφατη χρονική περίοδο για την οποία δημιουργήθηκαν πολύγωνα (2019-2021). Η πλειοψηφία των παραλιών στη Λέσβο έχουν μικρό πλάτος ανάμεσα 3-10 μέτρα. Μεγαλύτερα πλάτη βρίσκονται σε παραλίες στο κόλπο Καλλονής, στο Ν και ΝΔ κομμάτι του νησιού και σε παραλίες στο ΒΑ κομμάτι. (Εικόνα 14). Τα αποτελέσματα από τις χρόνο-σειρές πολυγώνων για τις παραλίες της Λέσβου δείχνουν ότι:

- Το πλάτος αυξάνεται με τη πάροδο του χρόνου σε 28 παραλίες πάνω από 25 % και σε 46 παραλίες 0-25% (Εικόνα 14).
- Το εμβαδό μειώνεται με τη πάροδο του χρόνου σε 42 παραλίες πάνω από 25 % και σε 102 παραλίες 0-25% (Εικόνα 15Α).
- Η αλλαγή του μέγιστου πλάτους με τα χρόνια αποτυπώνει πως 42 παραλίες (19%) βρίσκονται σε καθεστώς διάβρωσης, 33 παραλίες (15%) σε καθεστώς πρόσχωσης, ενώ 143 παραλίες (66%) είναι σταθερές. (Εικόνα 15Β).





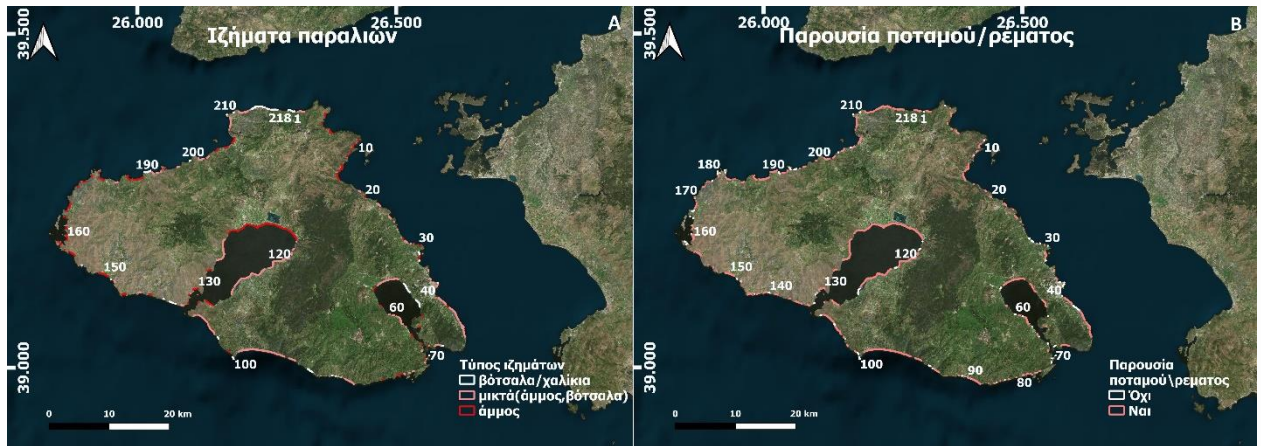
Εικόνα 14: Μέγιστο πλάτος παραλιών Λέσβου για την περίοδο 2019-2021.



Εικόνα 15: (Α) Ποσοστά μεταβολής του εμβαδού των παραλιών της Λέσβου για την περίοδο 2006-2021. (Β) Τάσεις μορφοδυναμικής εξέλιξης των παραλιών για την περίοδο 2006-2021.

6.1.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά

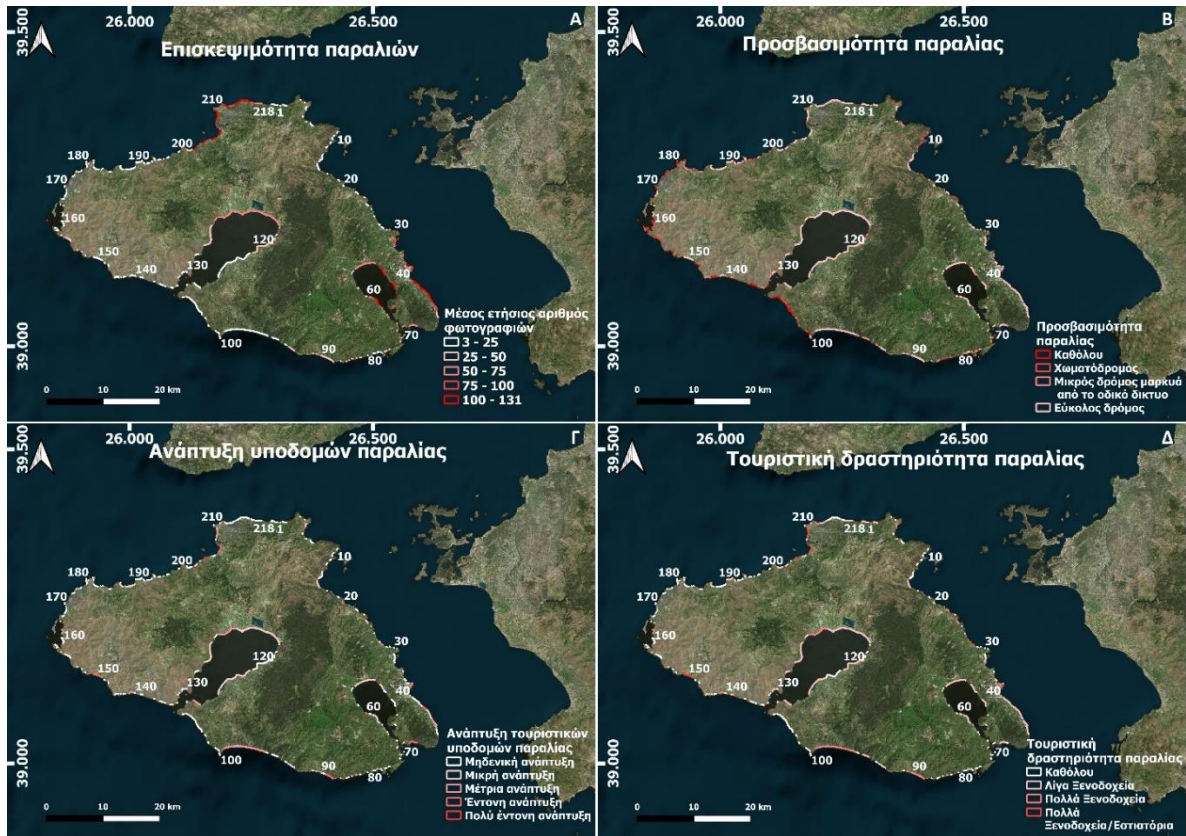
Οι παραλίες της Λέσβου είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους μικτές με ένα μεγάλο αριθμό αμμωδών παραλιών στο Ν και Δ κομμάτι του νησιού και πολύ λίγες παραλίες με βότσαλα στο Ν και Β κομμάτι, συνολικά από τις 218 παραλίες, 80 παραλίες (37%) είναι αμμώδεις, 104 παραλίες (48%) μεικτές και 34 παραλίες (15%) με βότσαλα (Εικόνα 16Α). Ταυτόχρονα η πλειοψηφία των παραλιών (63%) έχουν την παρουσία ποταμού/ρέματος (Εικόνα 16Β).



Εικόνα 16: Φυσικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Λέσβου. (Α) Τύπος ιζήματος. (Β) Παρουσία Ποταμού/Ρεμάτος.

6.1.3 Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά

Οι παραλίες της Λέσβου έχουν μεγάλη επισκεψιμότητα με εύρος 3-131 φωτογραφίες ανά χρόνο. Μεγαλύτερη επισκεψιμότητα εντοπίζεται σε παραλίες στο Β και Α κομμάτι του νησιού (Εικόνα 17Α), η πλειοψηφία των παραλιών του νησιού έχουν καλή προσβασιμότητα με λίγες παραλίες στο Ν και ΝΔ κομμάτι να έχουν πολύ δύσκολη η ακόμα και καθόλου προσβασιμότητα (Εικόνα 17Β). Η πλειοψηφία των παραλιών δεν έχουν υποδομές ή έχουν πολύ μικρή ανάπτυξη υποδομών με εξαίρεση παραλίες στο ΒΔ και ΝΑ κομμάτι (Εικόνα 17Γ). Έντονη τουριστική δραστηριότητα με μεγάλο αριθμό ξενοδοχείων και επιχειρήσεων εστίασης παρατηρούνται στο ΒΔ κομμάτι του νησιού καθώς και σε παραλίες στο Α κομμάτι (Εικόνα 17Δ). 120 (55%) παραλίες βρίσκονται μέσα σε περιοχές Natura 2000 ή υγροτόπους ενώ οχτώ παραλίες είναι βραβευμένες με blue flag (Εικόνα 18Α). Η μεγάλη πλειοψηφία των παραλιών (80%) έχουν προσκείμενο παράκτιο δρόμο με εξαιρέσεις κυρίως στο ΝΔ κομμάτι (Εικόνα 18Β). Ο πληθυσμός σε ακτίνα 500 μέτρα από τις παραλίες του νησιού έχει μεγάλες τιμές και συγκεντρώνεται κυρίως στο Α και ΝΑ κομμάτι του νησιού (Εικόνα 18Γ). Το ποσοστό δόμησης σε ακτίνα 100 μέτρα από της παραλίες είναι μικρό για την πλειοψηφία των παραλιών με εξαίρεση παραλίες στο Ν,ΝΔ και ΒΑ κομμάτι (Εικόνα 18Δ).



Εικόνα 17: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Λέσβου. (Α) Επισκεψιμότητα. (Β) Προσβασιμότητα. (Γ) Ανάπτυξη υποδομών. (Δ) Τουριστική δραστηριότητα.



Εικόνα 18: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά παραλιών της Λέσβου. (Α) Παραλίες με γαλάζια σημεία/Περιοχές Natura 2000. (Β) Παρουσία παράκτιου δρόμου. (Γ) Πληθυσμός. (Δ) Χρήσεις Γης οπισθοπαραλίας.

6.1.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις

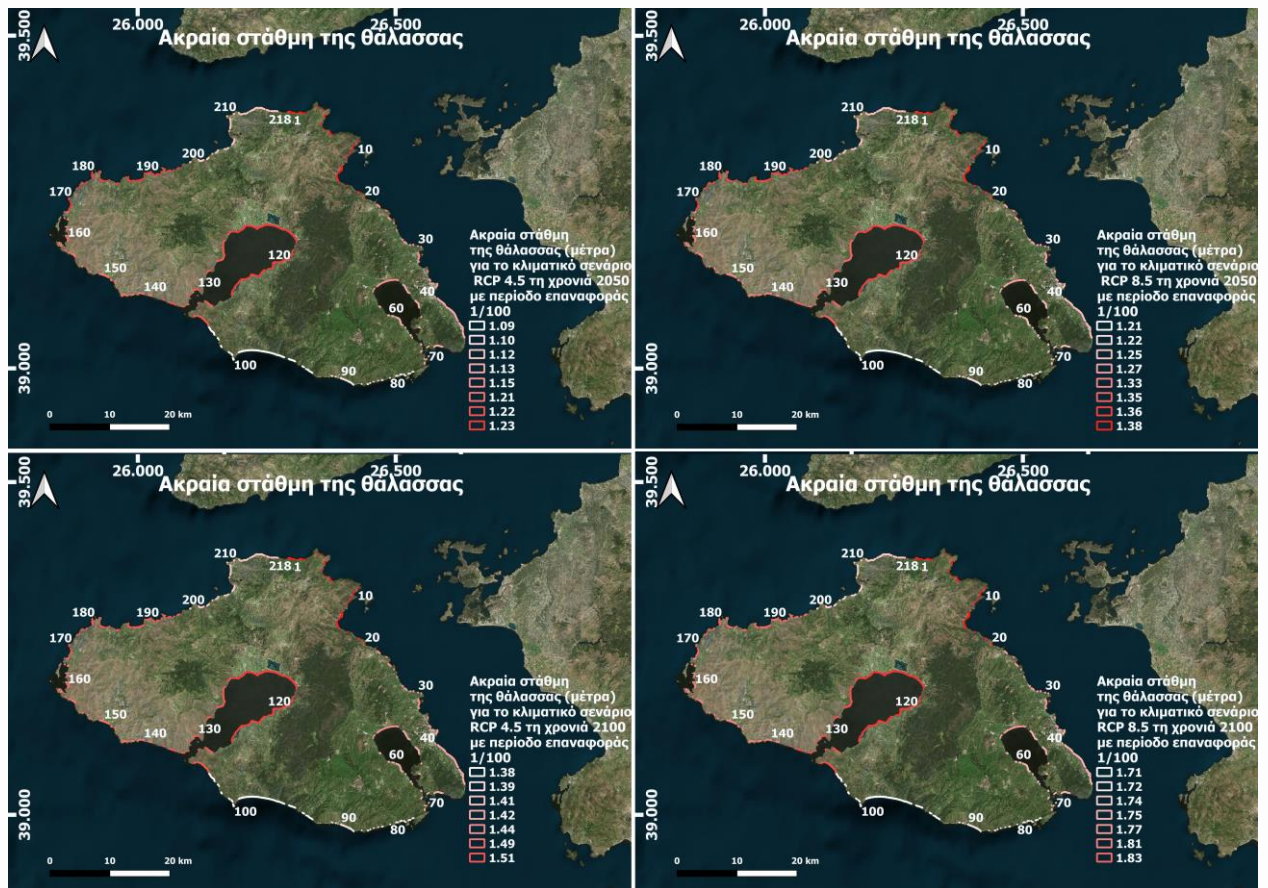
Στη Λέσβο το 19% (24 km) της συνολικής έκτασης των παραλιών (130 km) είναι προστατευμένο από κυματοθραύστη, πρόβολο, προβλήτα ή παράκτιο τοίχο (Εικόνα 19).



Εικόνα 19: Παράκτιες υποδομές/ Προστατευμένες παραλίες στη Λέσβο.

6.1.5 Υδροδυναμική οδήγηση

Οι τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας για τη περίοδο επαναφοράς 1/100 είναι μεγάλες σε όλες τις παραλίες του νησιού με εύρος 1.09 μ – 1.23 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2050, 1.21 μ – 1.38 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2050, 1.38 μ – 1.51 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2100 και 1.71 μ-1.83 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2100. Οι μεγαλύτερες τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας εμφανίζονται για όλα τα σενάρια στις παραλίες στο Ν και Δ κομμάτι του νησιού (Εικόνα 20).



Εικόνα 20: Τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας στις παραλίες της Λέσβου σε διαφορετικά κλιματικά σενάρια.

6.2 Χίος

Στη Χίο εντοπίστηκαν 162 παραλίες για τις οποίες εξήχθησαν δεδομένα για όλες τις μεταβλητές που περιγράφηκαν στις ενότητες 1 έως και 5. Ακολουθούν θεματικοί χάρτες ανά μεταβλητή και σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων (σε όλους τους χάρτες εμφανίζονται τα αντίστοιχα αποτελέσματα και για τα Ψαρά, χωρίς όμως να σχολιάζονται).

6.2.1 Φυσικά Μεγέθη

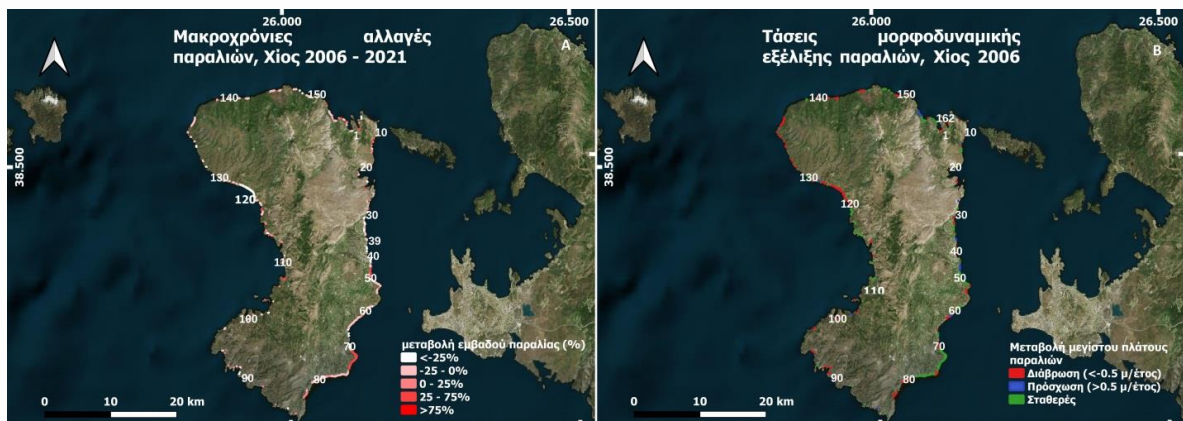
Το μέγιστο πλάτος των παραλιών των Χίου, Ψαρών υπολογίστηκε για την πιο πρόσφατη χρονική περίοδο για την οποία δημιουργήθηκαν πολύγωνα (2019-2021). Η πλειοψηφία των παραλιών στη Χίο έχουν μικρό πλάτος ανάμεσα 8-20 μέτρα. Μεγαλύτερα πλάτη βρίσκονται σε παραλίες στο ΝΔ και Δ κομμάτι του νησιού και σε παραλίες στο Β κομμάτι. (Εικόνα 21). Τα αποτελέσματα από τις χρόνο-σειρές πολυγώνων για τις παραλίες της Χίου δείχνουν ότι:

- Το εμβαδό αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου σε 21 παραλίες πάνω από 25 % και σε 17 παραλίες 0-25% (Εικόνα 22Α)
- Το εμβαδό μειώνεται με την πάροδο του χρόνου σε 98 παραλίες πάνω από 25 % και σε 25 παραλίες 0-25% (Εικόνα 22Α)

- Η αλλαγή του μέγιστου πλάτους με τα χρόνια αποτυπώνει πως 65 παραλίες (41%) βρίσκονται σε καθεστώς διάβρωσης, 15 παραλίες (9%) σε καθεστώς πρόσχωσης, ενώ 81 παραλίες (50%) είναι σταθερές (Εικόνα 22B).



Εικόνα 21: Μέγιστο πλάτος παραλιών της Χίου για την περίοδο 2019-2021.



Εικόνα 22: (Α) Ποσοστά μεταβολής του εμβαδού των παραλιών της Χίου για την περίοδο 2006-2021. (Β) Τάσεις μορφοδυναμικής εξέλιξης των παραλιών για την περίοδο 2006-2021.

6.2.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά

Οι παραλίες της Χίου είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους μικτές (άμμος και βότσαλα) με ένα μικρότερο αριθμό παραλιών με βότσαλα στο ΒΔ και ΝΑ κομμάτι του νησιού και πολύ λίγες αμμώδεις παραλίες στο ΝΔ κομμάτι, συνολικά από τις 162 παραλίες, 13 παραλίες (8%) είναι αμμώδεις, 113 παραλίες (70%) μεικτές και 36 παραλίες (22%) με βότσαλα

(Εικόνα 23Α). Ταυτόχρονα αρκετές παραλίες στο Β και Δ κομμάτι του νησιού έχουν την παρουσία ποταμού/ρέματος (συνολικά 23%) (Εικόνα 23Β).



Εικόνα 23: Φυσικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Χίου. (Α) Τύπος ιζήματος. (Β) Παρουσία Ποταμού/Ρέματος.

6.2.3 Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά

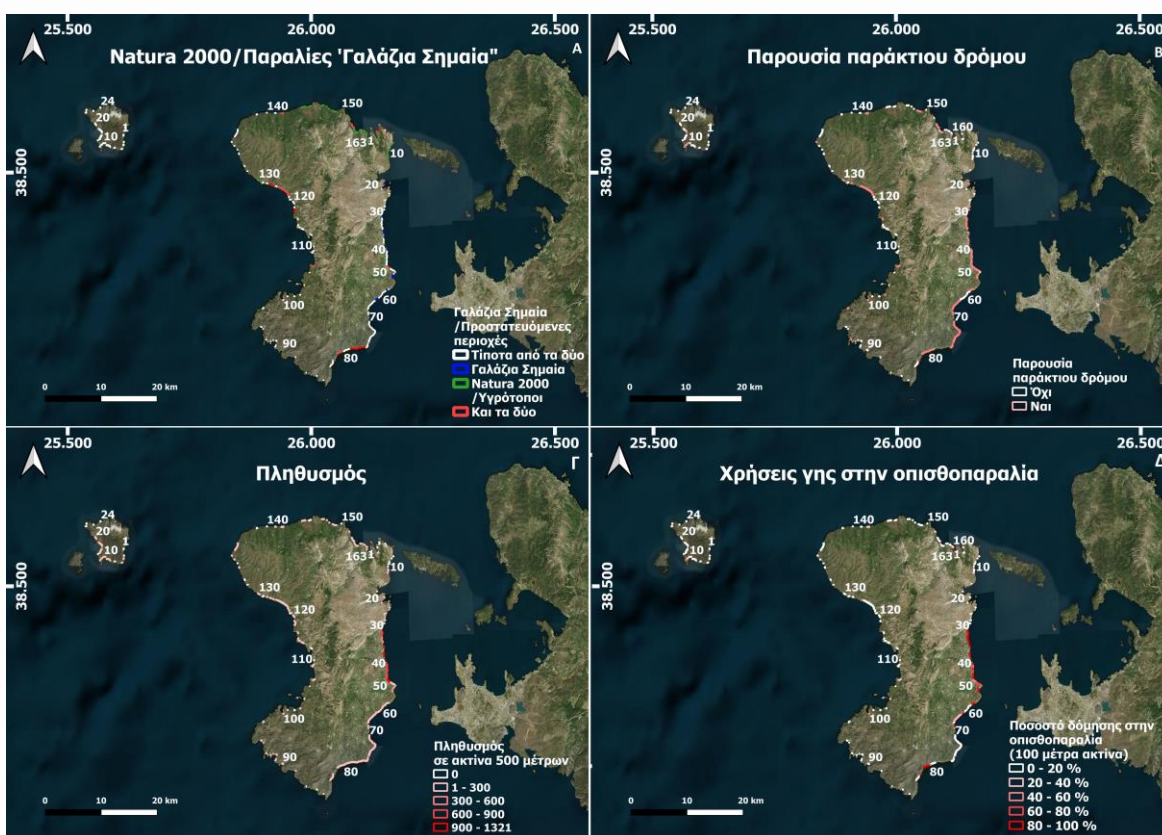
Οι παραλίες της Χίου έχουν μεγάλη επισκεψιμότητα με εύρος 3-101 φωτογραφίες ανά χρόνο. Μεγαλύτερη επισκεψιμότητα εντοπίζεται σε παραλίες στο Β και Α κομμάτι του νησιού (Εικόνα 24Α), η πλειοψηφία των παραλιών του νησιού έχουν καλή προσβασιμότητα με αρκετές παραλίες στο Β κομμάτι να έχουν πολύ δύσκολη η ακόμα και καθόλου προσβασιμότητα (Εικόνα 24Β).



Εικόνα 23: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Χίου. (Α) Επισκεψιμότητα. (Β) Προσβασιμότητα. (Γ) Ανάπτυξη υποδομών. (Δ) Τουριστική δραστηριότητα.

Η πλειοψηφία των παραλιών δεν έχουν υποδομές ή έχουν πολύ μικρή ανάπτυξη υποδομών με εξαίρεση παραλίες στο ΒΑ και ΝΑ κομμάτι (Εικόνα 24Γ). Έντονη τουριστική δραστηριότητα με μεγάλο αριθμό ξενοδοχείων και επιχειρήσεων εστίασης παρατηρούνται στο Ν κομμάτι του νησιού καθώς και σε παραλίες στο Α κομμάτι (Εικόνα 24Δ).

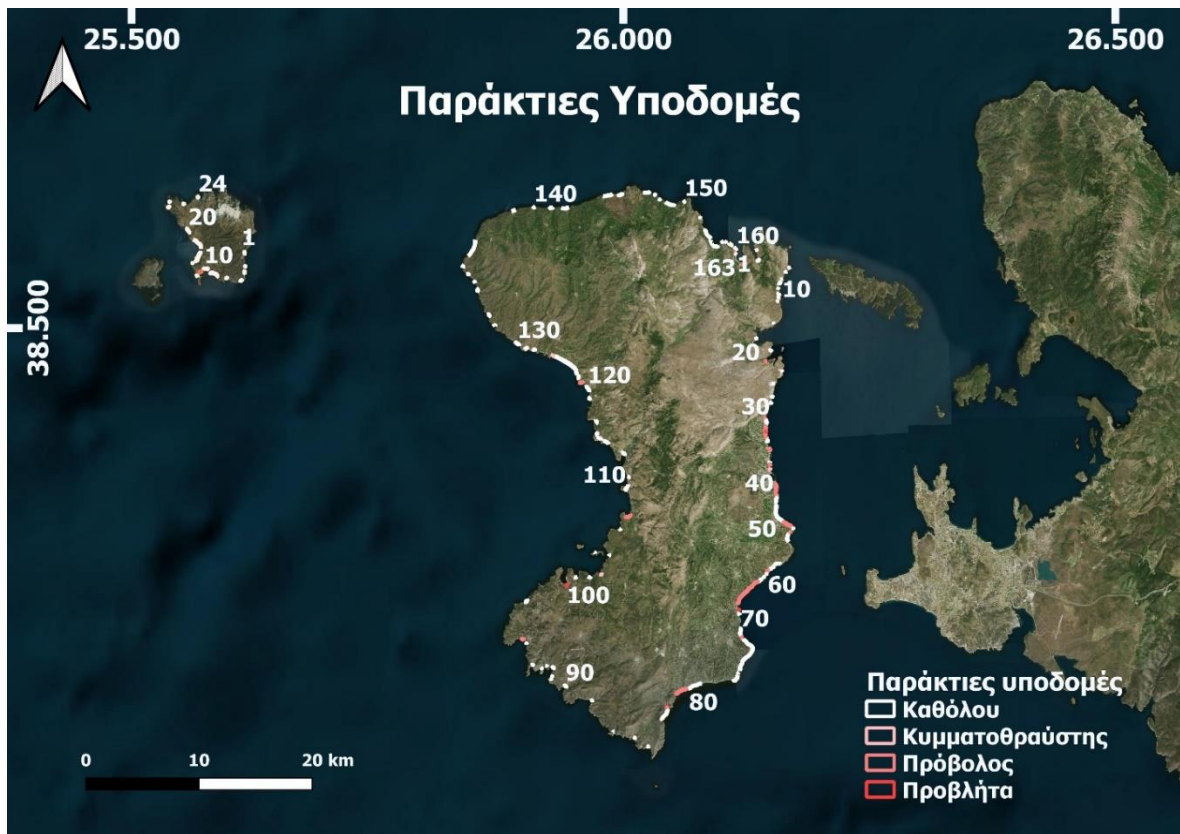
47 παραλίες (29%) βρίσκονται μέσα σε περιοχές Natura 2000 ή υγροτόπους ενώ 15 παραλίες είναι βραβευμένες με blue flag (Εικόνα 25Α). Ένα μεγάλο κομμάτι των παραλιών (50%) έχουν προσκείμενο παράκτιο δρόμο με εξαιρέσεις κυρίως στο ΒΔ κομμάτι (Εικόνα 25Β). Ο πληθυσμός σε ακτίνα 500 μέτρα από τις παραλίες του νησιού έχει μεγάλες τιμές και συγκεντρώνεται κυρίως στο Α κομμάτι του νησιού (Εικόνα 25Γ). Το ποσοστό δόμησης σε ακτίνα 100 μέτρα από της παραλίες είναι μικρό για την πλειοψηφία των παραλιών με εξαίρεση παραλίες στο Α κομμάτι (Εικόνα 25Δ).



Εικόνα 24: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά παραλιών Χίου. (Α) Παραλίες με γαλάζια σημεία/ Περιοχές Natura 2000. (Β) Παρουσία παράκτιου δρόμου. (Γ) Πληθυσμός. (Δ) Χρήσεις Γης οπισθοπαραλίας.

6.2.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις

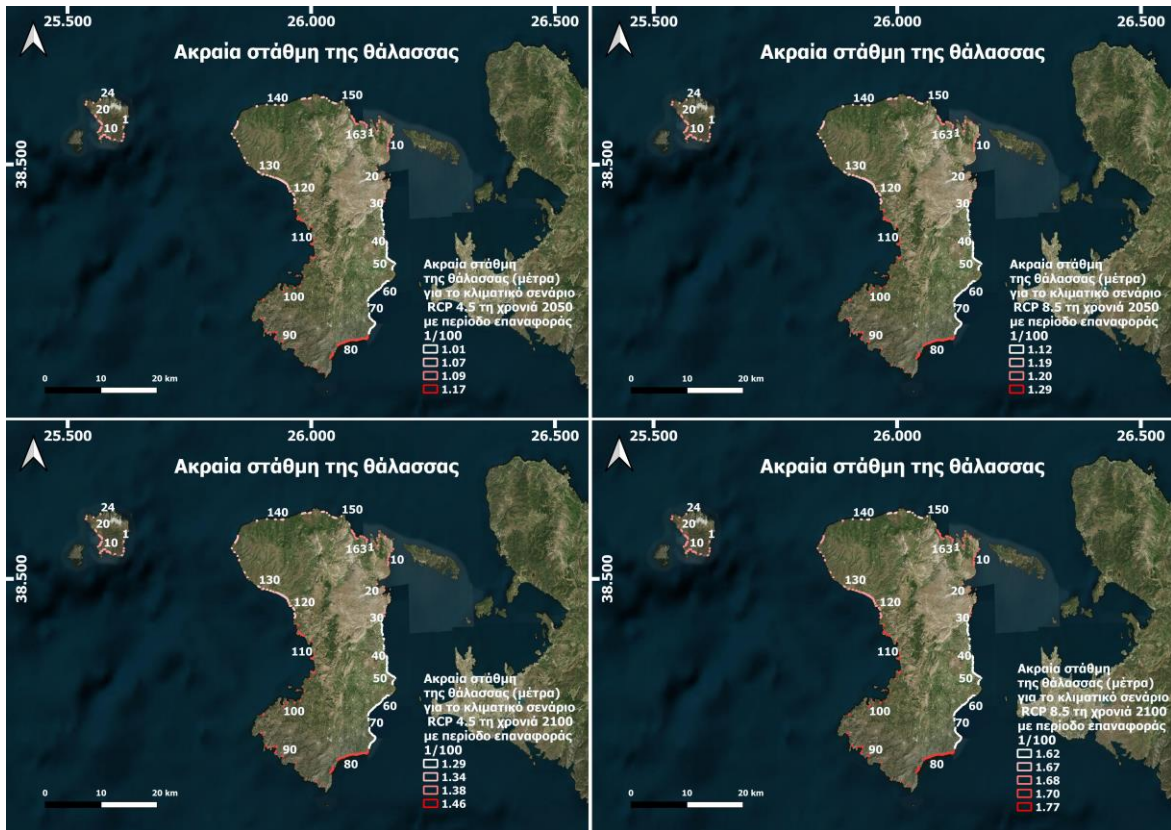
Στη Χίο το 24% (11.5 km) της συνολικής έκτασης των παραλιών (49 km) είναι προστατευμένο από κυματοθραύστη, πρόβολο, προβλήτα ή παράκτιο τοίχο (Εικόνα 26).



Εικόνα 25: Παράκτιες υποδομές/ Προστατευμένες παραλίες Χίου.

6.2.5 Υδροδυναμική οδήγηση

Οι τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας για τη περίοδο επαναφοράς 1/100 είναι μεγάλες σε όλες τις παραλίες των νησιών με εύρος 1.01 μ – 1.17 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2050, 1.12 μ – 1.29 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2050, 1.29 μ – 1.46 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2100 και 1.62 μ-1.77 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2100. Οι μεγαλύτερες τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας εμφανίζονται για όλα τα σενάρια στις παραλίες στο Δ και ΒΑ και ΝΑ κομμάτι της Χίου (Εικόνα 27).



Εικόνα 27: Τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας στις παραλίες της Χίου σε διαφορετικά κλιματικά σενάρια.

6.3 Κύπρος

Στη Κύπρο εντοπίστηκαν 325 παραλίες για τις οποίες εξήχθησαν δεδομένα για όλες τις μεταβλητές που περιγράφηκαν στις ενότητες 1 έως και 5. Ακολουθούν θεματικοί χάρτες ανά μεταβλητή και σύντομη περιγραφή των αποτελεσμάτων.

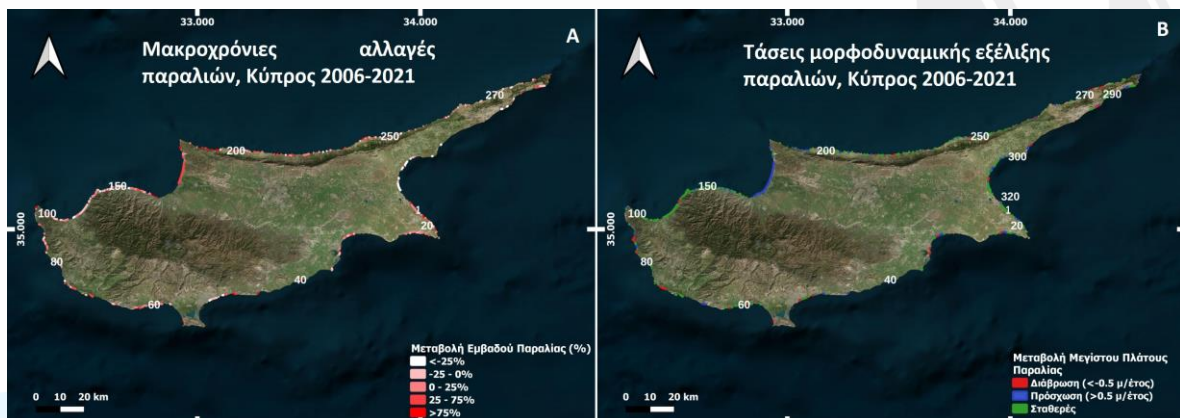
6.3.1 Φυσικά Μεγέθη

Το μέγιστο πλάτος των παραλιών της Κύπρου υπολογίστηκε για την πιο πρόσφατη χρονική περίοδο για την οποία δημιουργήθηκαν πολύγωνα (2019-2021). Η πλειοψηφία των παραλιών στη Κύπρο έχουν μεγάλο πλάτος ανάμεσα 20-50 μέτρα. Μεγαλύτερα πλάτη βρίσκονται σε παραλίες στο Ν και Δ κομμάτι του νησιού (Εικόνα 28). Τα αποτελέσματα από τις χρόνο-σειρές πολυγώνων για τις παραλίες της Κύπρου δείχνουν ότι:



Εικόνα 26: Μέγιστο πλάτος παραλιών Κύπρου για την περίοδο 2019-2021.

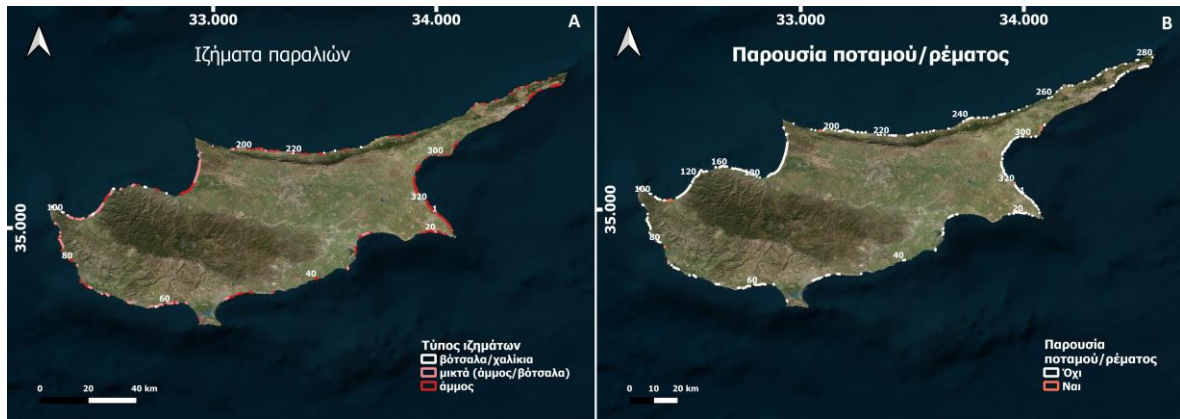
- Το εμβαδό αυξάνεται με την πάροδο του χρόνου σε 104 παραλίες πάνω από 25 % και σε 93 παραλίες 0-25% (Εικόνα 29Α).
- Το εμβαδό μειώνεται με τη πάροδο του χρόνου σε 38 παραλίες πάνω από 25 % και σε 82 παραλίες 0-25% (Εικόνα 29Α).
- Η αλλαγή του μέγιστου πλάτους με τα χρόνια αποτυπώνει πως 41 παραλίες (13%) βρίσκονται σε καθεστώς διάβρωσης, 72 παραλίες (22%) σε καθεστώς πρόσχωσης, ενώ 205 παραλίες (65%) είναι σταθερές (Εικόνα 29Β).



Εικόνα 27: (Α) Ποσοστά μεταβολής του εμβαδού των παραλιών της Κύπρου για την περίοδο 2006-2021. (Β) Τάσεις μορφοδυναμικής εξέλιξης των παραλιών για την περίοδο 2006-2021.

6.3.2 Φυσικά Χαρακτηριστικά

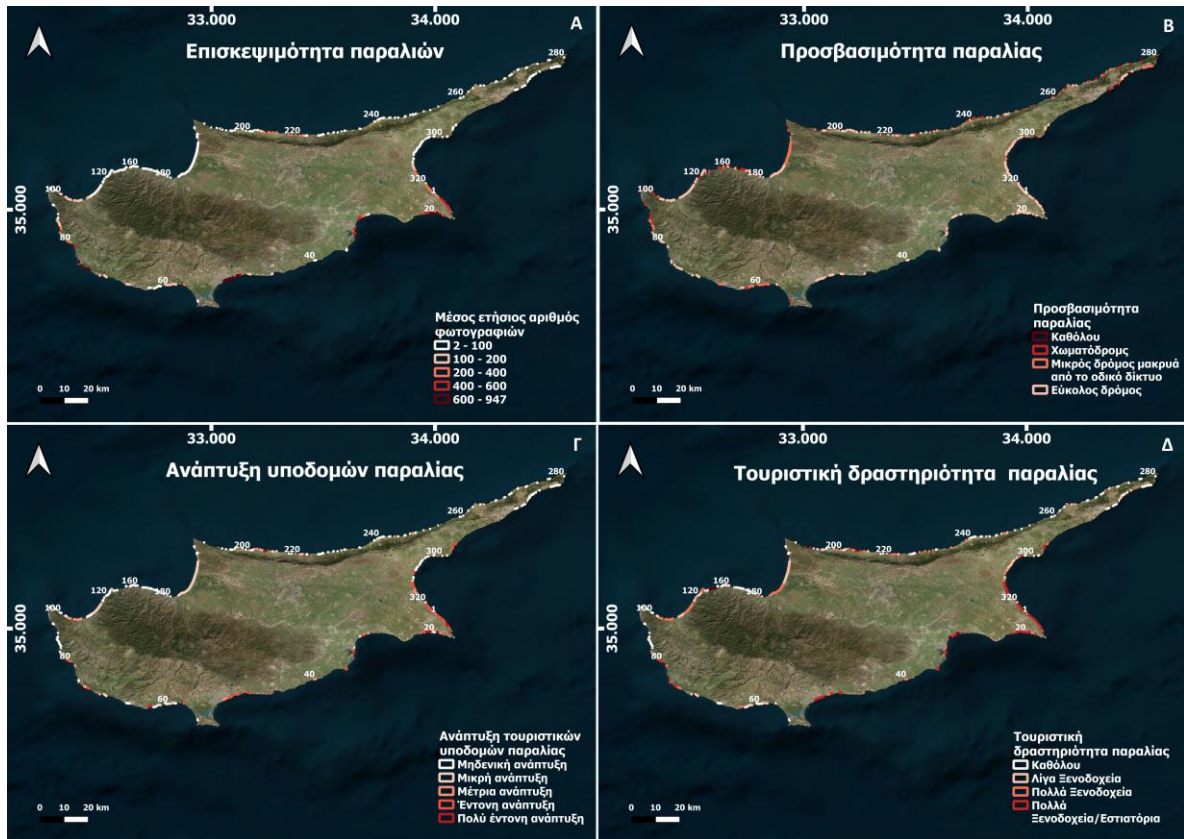
Οι παραλίες της Κύπρου είναι στο μεγαλύτερο ποσοστό τους αμμώδεις με ένα μικρότερο αριθμό μεικτών παραλιών στο Δ και Ν κομμάτι του νησιού και πολύ λίγες παραλίες με βότσαλα κυρίως στο ΒΔ κομμάτι, συνολικά από τις παραλίες που αναγνωρίστηκε το ίζημα τους 139 παραλίες είναι αμμώδεις (63%), 63 παραλίες είναι μικτές (28%) και 19 παραλίες με βότσαλα (9%) (Εικόνα 30Α). Ταυτόχρονα εμφανίζονται ελάχιστες παραλίες στο Β και Δ κομμάτι του νησιού με την παρουσία ποταμού/ρέματος (Εικόνα 30Β).



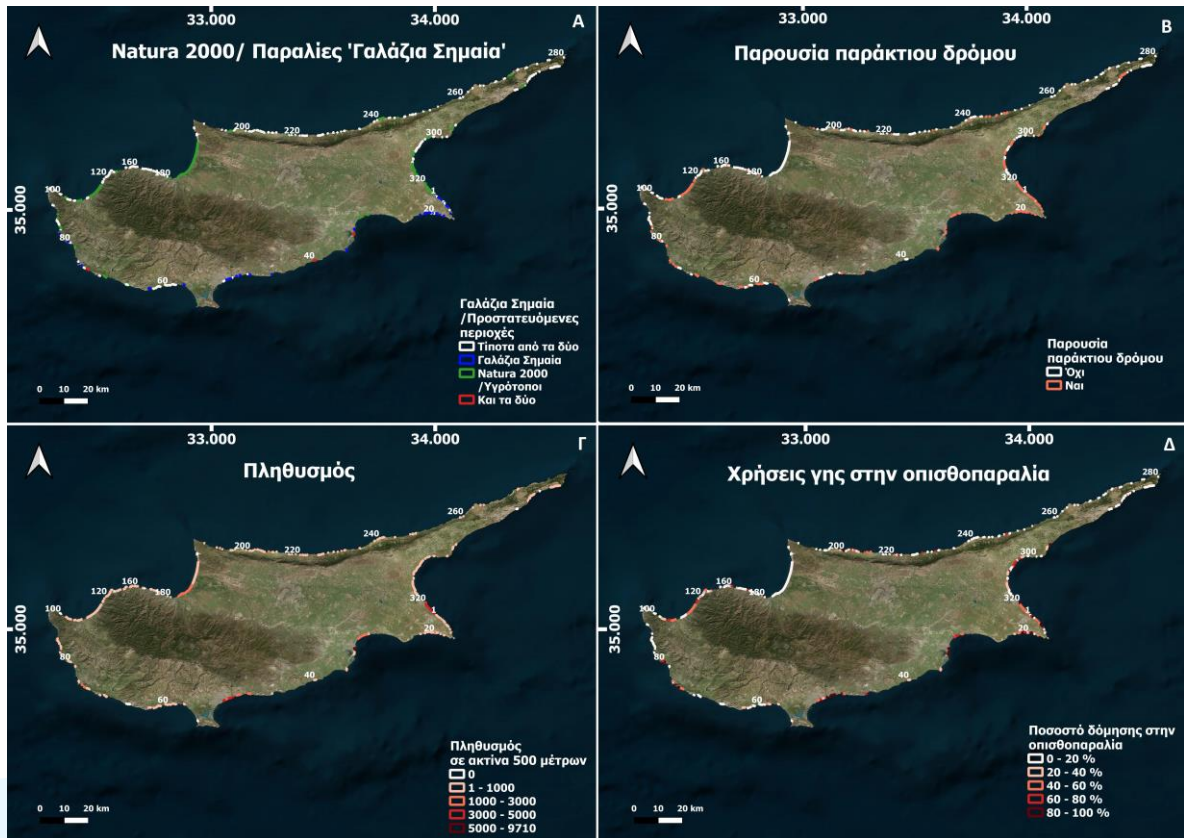
Εικόνα 28: Φυσικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Κύπρου. (Α) Τύπος ιζήματος. (Β) Παρουσία Ποταμού/Ρέματος.

6.3.3 Κοινωνικό-οικονομικά χαρακτηριστικά

Οι παραλίες της Κύπρου έχουν τη μεγαλύτερη επισκεψιμότητα με εύρος 2-947 φωτογραφίες ανά χρόνο. Μεγαλύτερη επισκεψιμότητα εντοπίζεται σε παραλίες στο Ν κομμάτι του νησιού (Εικόνα 31Α), η πλειοψηφία των παραλιών του νησιού έχουν καλή προσβασιμότητα με αρκετές παραλίες στο Α και Δ κομμάτι να έχουν πολύ δύσκολη η ακόμα και καθόλου πρόσβαση (Εικόνα 31Β). Η μεγάλη πλειοψηφία των παραλιών στο Β κομμάτι της ακτογραμμής δεν έχουν υποδομές ή έχουν πολύ μικρή ανάπτυξη υποδομών ενώ η μεγάλη πλειοψηφία στο Ν κομμάτι της ακτογραμμής έχουν έντονη και πολύ έντονη ανάπτυξη (Εικόνα 31Γ). Το μοτίβο αυτό ακολουθείται και στην τουριστική δραστηριότητα με μεγάλο αριθμό ξενοδοχείων και επιχειρήσεων εστίασης να παρατηρούνται στο Ν κομμάτι του νησιού και μικρό αριθμό στο Β κομμάτι (Εικόνα 31Δ). 52 παραλίες (15%) βρίσκονται μέσα σε περιοχές Natura 2000 ή υγροτόπους ενώ ένας μεγάλος αριθμός παραλιών (42 παραλίες) είναι βραβευμένες με blue flag (Εικόνα 32Α). Ένα μεγάλο ποσοστό των παραλιών (33%) έχουν προσκείμενο παράκτιο δρόμο με εξαιρέσεις κυρίως στο ΒΔ κομμάτι (Εικόνα 32Β). Ο πληθυσμός σε ακτίνα 500 μέτρα από τις παραλίες του νησιού έχει μεγάλες τιμές και συγκεντρώνεται κυρίως στο Ν και Α κομμάτι του νησιού (Εικόνα 32Γ). Το ποσοστό δόμησης σε ακτίνα 100 μέτρα από της παραλίες είναι μικρό για την πλειοψηφία των παραλιών και ακολουθεί το μοτίβο του πληθυσμού με μεγαλύτερες τιμές σε παραλίες στο Ν και Α κομμάτι (Εικόνα 32Δ).



Εικόνα 29: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά των παραλιών της Κύπρου. (Α) Επισκεψιμότητα. (Β) Προσβασιμότητα. (Γ) Ανάπτυξη υποδομών. (Δ) Τουριστική δραστηριότητα.



Εικόνα 30: Κοινωνικο-οικονομικά χαρακτηριστικά παραλιών Κύπρου. (Α) Παραλίες με γαλάζια σημεία/Περιοχές Natura 2000. (Β) Παρουσία παράκτιου δρόμου. (Γ) Πληθυσμός. (Δ) Χρήσεις Γης οπισθοπαραλίας.

6.3.4 Ανθρώπινες παρεμβάσεις

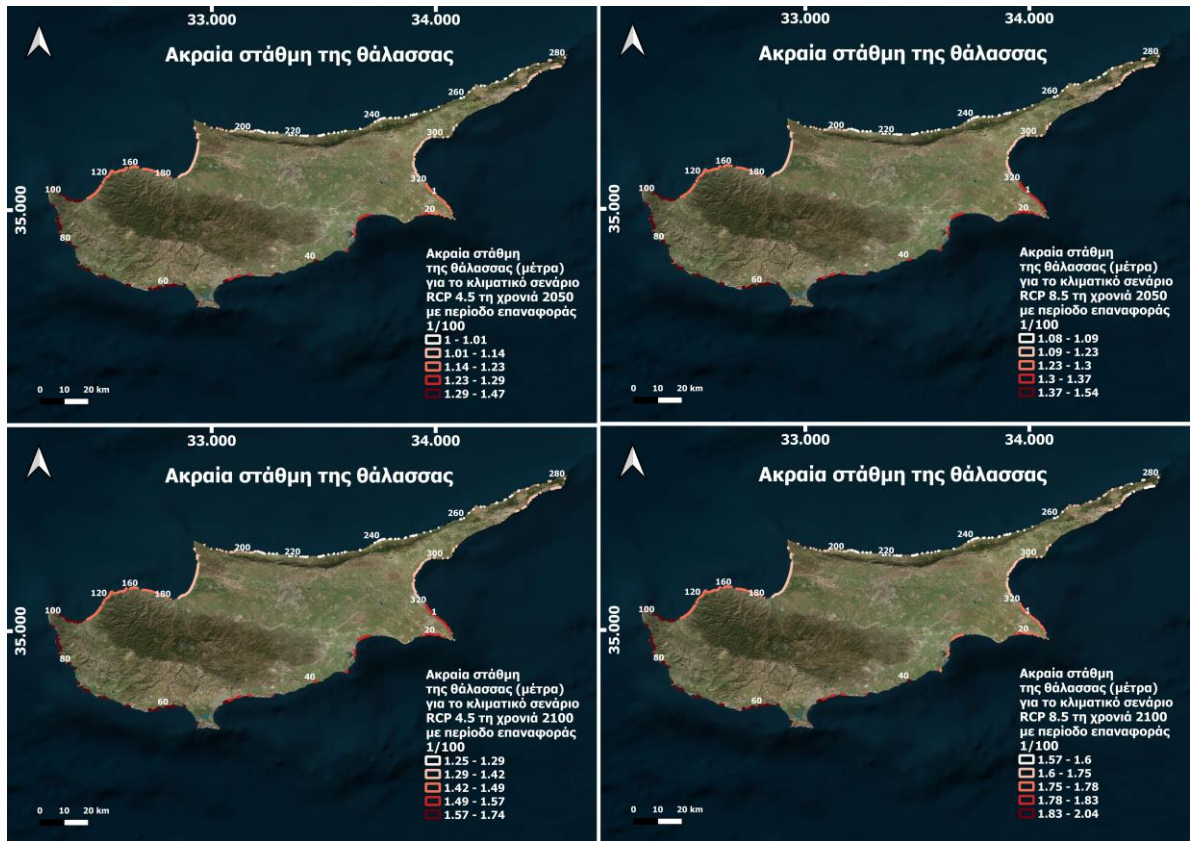
Στην Κύπρο το 24% (38 km) της συνολικής έκτασης των παραλιών (154 km) είναι προστατευμένο από κυματοθραύστη, πρόβολο, προβλήτα ή παράκτιο τοίχο (Εικόνα 33).



Εικόνα 31: Παράκτιες υποδομές/Προστατευμένες παραλίες Κύπρου.

6.3.5 Υδροδυναμική οδήγηση

Οι τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας για τη περίοδο επαναφοράς 1/100 είναι μεγάλες σε όλες τις παραλίες της Κύπρου με εύρος 1.01 μ – 1.47 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2050, 1.08 μ – 1.54 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2050, 1.25 μ – 1.74 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 4.5 για τη χρονιά 2100 και 1.57 μ-2.04 μ για το κλιματικό σενάριο RCP 8.5 για τη χρονιά 2100. Οι μεγαλύτερες τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας εμφανίζονται για όλα τα σενάρια στις παραλίες στο Ν και Δ κομμάτι της Κύπρου (Εικόνα 34).



Εικόνα 32: Τιμές ακραίας στάθμης της θάλασσας στις παραλίες της Κύπρου σε διαφορετικά κλιματικά σενάρια.



Βιβλιογραφία

Guerry, A. D., & Ruckelshaus, M. H. (2012). Modelling benefits from nature: Using ecosystem services to inform coastal and marine spatial planning. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 8(1–2), 107–121.

Pörtner, H.-O., Roberts, D. C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., & Weyer, N. (2019). The ocean and cryosphere in a changing climate. *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*, 1155.

Seneviratne SI et al., 2012. In: Field CB et al. (eds). Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation. A special report of working Groups I and II of the intergovernmental panel on climate change (IPCC). Cambridge University Press, Cambridge, UK, and New York, NY, USA, pp 109–230.

UNWTO. (2019). *International Tourism Highlights*. United Nations World Tourism Organisation.

Vousdoukas, M. I., Mentaschi, L., Voukouvalas, E., Verlaan, M., Jevrejeva, S., Jackson, L. P., & Feyen, L. (2018). Global probabilistic projections of extreme sea levels show intensification of coastal flood hazard. *Nature Communications*, 9.

Ιστοσελίδες

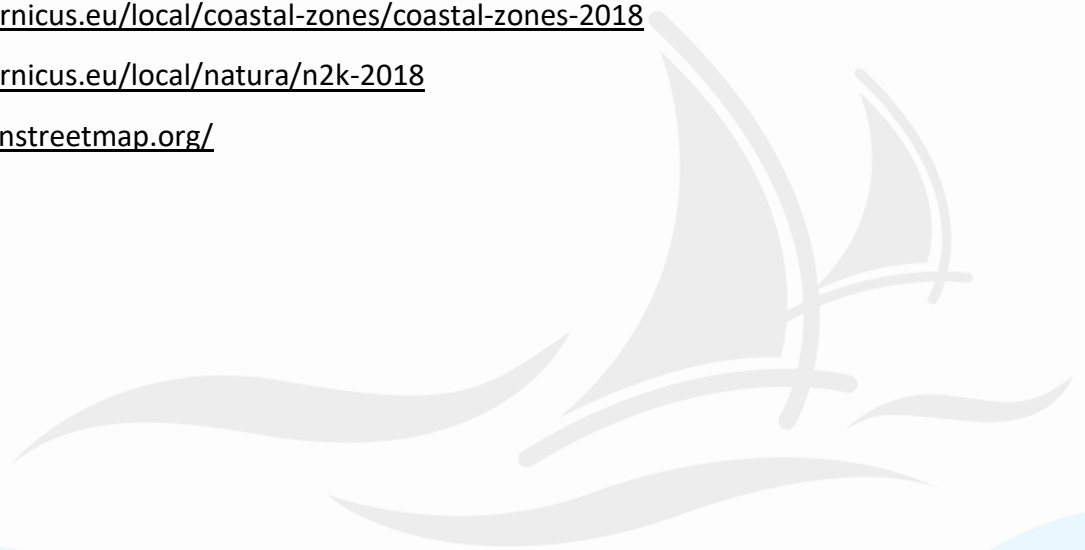
https://data.marine.copernicus.eu/product/MEDSEA_ANALYSISFORECAST_WAV_006_017/description

<http://data.jrc.ec.europa.eu/collection/LISCOAST>

<https://land.copernicus.eu/local/coastal-zones/coastal-zones-2018>

<https://land.copernicus.eu/local/natura/n2k-2018>

<https://www.openstreetmap.org/>



ΔΕΣΜΟΙ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ