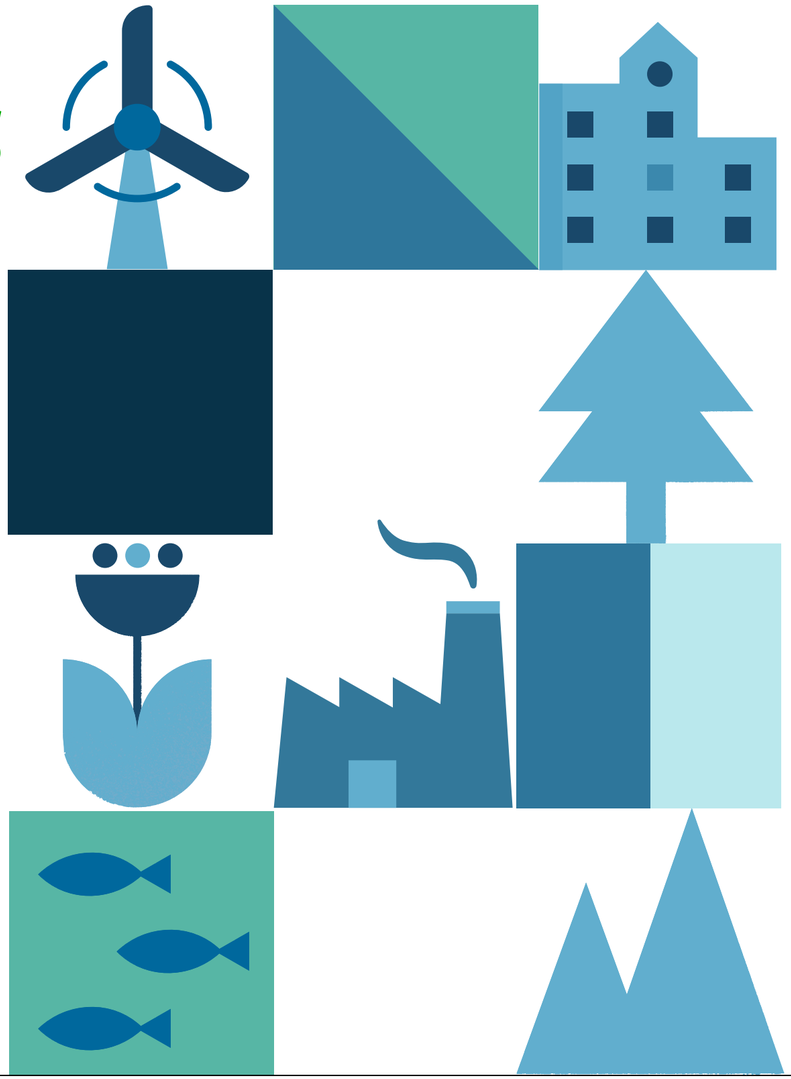
Η περιβαλλοντική διάσταση της διάβρωσης της ακτογραμμής στην περιοχή της Θεσσαλονίκης



ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

Ε.Τζάνου
Επίκουρη Καθηγήτρια
Τμ. Μηχανικών Τοπογραφίας και Γεωπληροφορικής

Παρατηρητήριο
Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

GRAVLAB

CONSORTIS

Περιεχόμενα

01
Κλιματική μεταβλητότητα

02
Επιπώσεις στο περιβάλλον & τον άνθρωπο

03
Τρωτότητα & Διάβρωση Ακτών

04
Παρατηρητήριο Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης

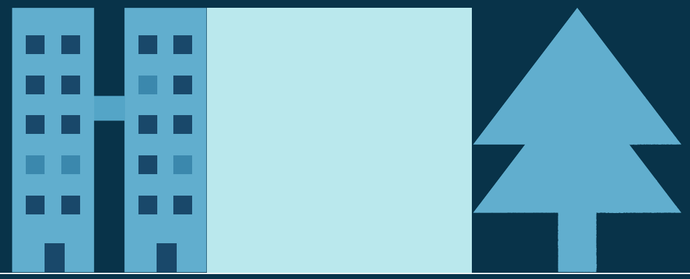
05
Συλλογή Δεδομένων

06
Αποτελέσματα

07
Μέτρα Παρέμβασης

08
Εγκαταστάσεις Παρατηρητηρίου

09
Περιβαλλοντική Διάσταση

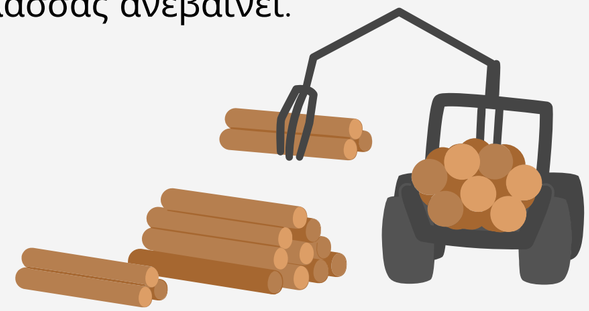


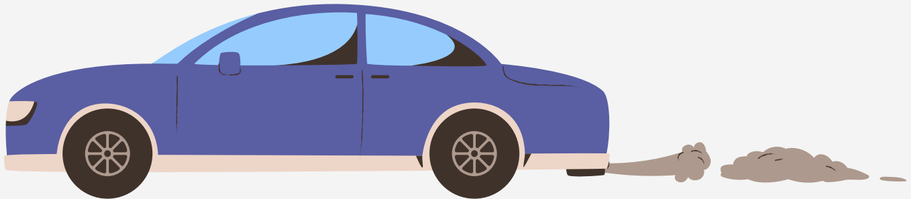
OBSERVATORY for the coastal erosion
REGION OF CENTRAL MACEDONIA

01. Κλιματική Μεταβλητότητα

Οι άνθρωποι καίνε ορυκτά καύσιμα όπως ο άνθρακας και το πετρέλαιο για να κινούν τα αυτοκίνητα, να πετούν τα αεροπλάνα και να φωτίζουν τα σπίτια. Όλα αυτά απελευθερώνουν αέρια του θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα, τα οποία περιβάλλουν τον πλανήτη σαν φούσκα, κάνοντας το κλίμα πιο θερμό. Ένας θερμότερος πλανήτης σημαίνει αλλαγές στον καιρό, όπως περισσότερες πλημμύρες και καταιγίδες. Καθώς ο πλανήτης θερμαίνεται, οι πολικοί πάγοι λιώνουν και η στάθμη της θάλασσας ανεβαίνει.













01. Κλιματική Μεταβλητότητα

Λόγω της κλιματικής μεταβλητότητας και της ανθρώπινης δραστηριότητας, οι φυσικές καταστροφές γίνονται όλο και πιο συχνές και σοβαρές, επηρεάζοντας:

- το περιβάλλον
- την οικονομία
- τις ανθρώπινες ζωές.

Παραδείγματα κλιματικής μεταβλητότητας

- Αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη
- Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως κύματα θερμότητας και ξηρασίες
- Μείωση του πάγου στους πόλους και στις κορυφές των βουνών
- Αύξηση της συχνότητας και έντασης των καταιγίδων και των κυκλώνων
- Αλλαγές στα πρότυπα βροχόπτωσης



02. Επιπτώσεις στο περιβάλλον & τον άνθρωπο

διάβρωση στις παράκτιες ζώνες

μείωση της αλιευτικής παραγωγής

άνοδος της στάθμης της θάλασσας

αλλαγές στον κύκλο ζωής, στον αριθμό και την κατανομή διαφόρων ζώων στα τοπικά οικοσυστήματα

απώλεια βιοποικιλότητας

αλλαγές στην επιφάνεια της γης και απώλεια τμημάτων της

καταστροφές κτιρίων και παράκτιων υποδομών

αύξηση της κατανάλωσης και του κόστους ενέργειας

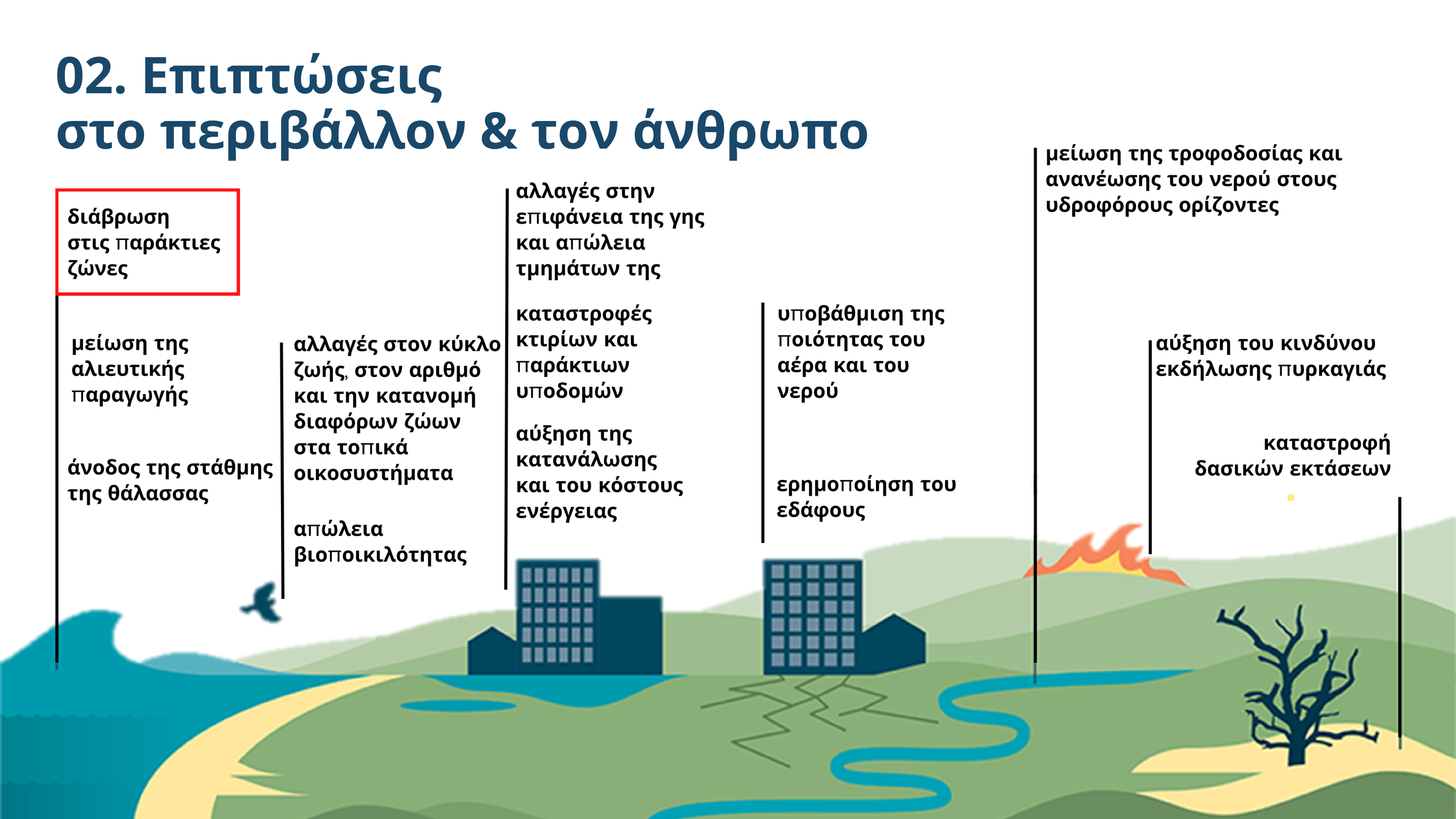
υποβάθμιση της ποιότητας του αέρα και του νερού

ερημοποίηση του εδάφους

μείωση της τροφοδοσίας και ανανέωσης του νερού στους υδροφόρους ορίζοντες

αύξηση του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιάς

καταστροφή δασικών εκτάσεων



03. Τρωτότητα & Διάβρωση Ακτών







ΤΡΩΤΟΤΗΤΑ

Η τρωτότητα αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο η ακτή είναι πιθανό να επηρεαστεί από έναν συγκεκριμένο κίνδυνο, όπως είναι, η άνοδος της θάλασσας και η διάβρωση.

Είναι ανάγκη να πάρουμε μέτρα για να αντιμετωπίσουμε τις απειλές που προκύπτουν από την κλιματική μεταβλητότητα και άλλες ανθρωπογενείς δραστηριότητες.

03. Τρωτότητα & Διάβρωση Ακτών

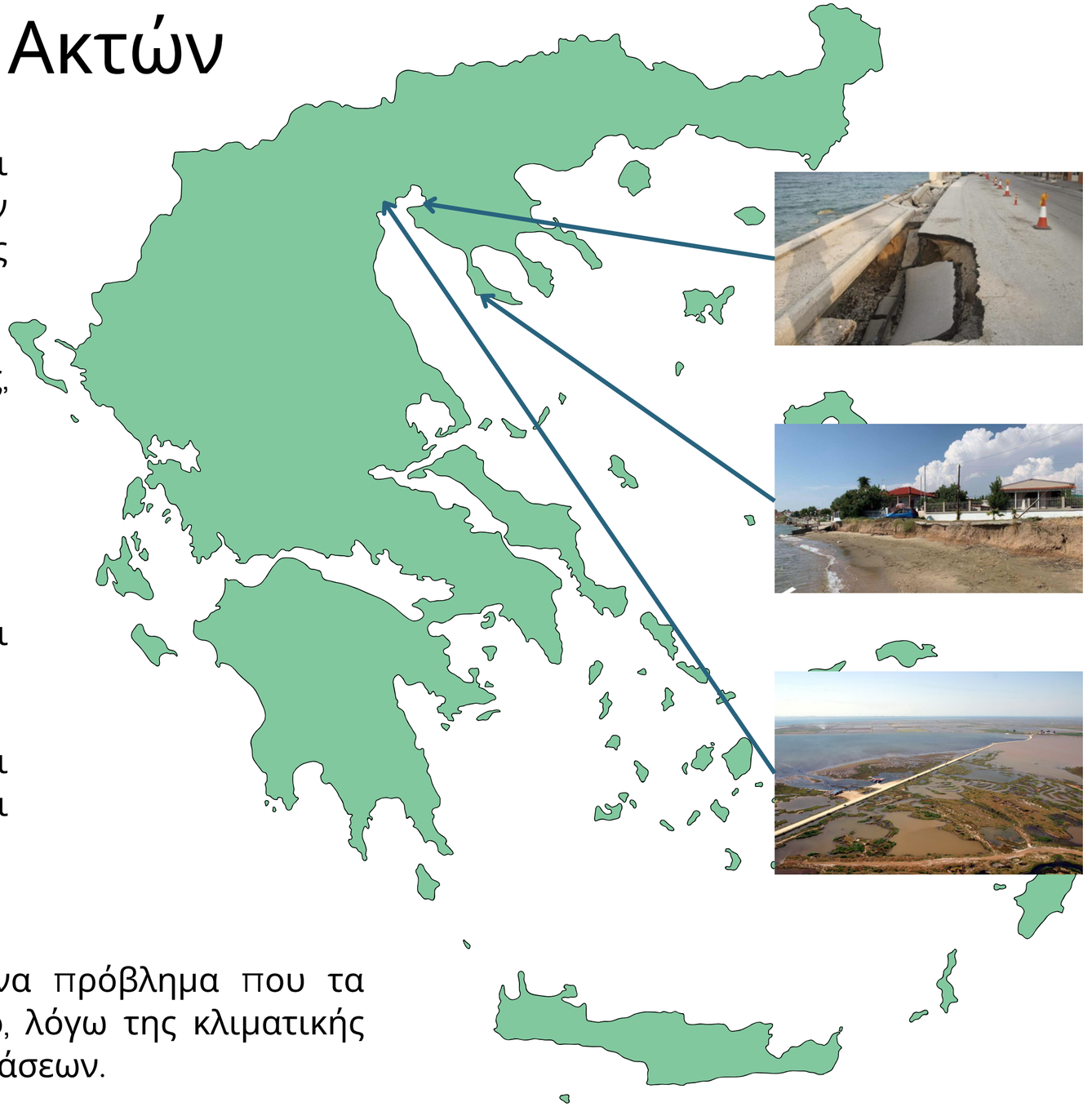
Διάβρωση είναι η φυσική διαδικασία φθοράς και απομάκρυνσης πετρωμάτων, εδάφους και άλλων γεωλογικών υλικών από τον άνεμο, το νερό και άλλους περιβαλλοντικούς παράγοντες.

Η διάβρωση μπορεί να εμφανιστεί με διάφορες μορφές, όπως είναι:

- η διάβρωση των ακτών,
- η διάβρωση των όχθεων των ποταμών
- η διάβρωση του εδάφους.

Μπορεί να φέρει σημαντικές περιβαλλοντικές και οικονομικές επιπτώσεις.

Παράδειγμα: η διάβρωση των ακτών μπορεί να οδηγήσει στην απώλεια γης, σε ζημιές σε κτίρια και υποδομές και στην καταστροφή οικοσυστημάτων.



Η διάβρωση στις παράκτιες ζώνες είναι ένα πρόβλημα που τα τελευταία χρόνια έχει γίνει πολύ επικίνδυνο, λόγω της κλιματικής μεταβλητότητας και των ανθρώπινων παρεμβάσεων.

Η λύση

04. Παρατηρητήριο Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης

Παρατηρούμε πως συνδέονται τα δεδομένα που συλλέγουμε με την ανθρώπινη δραστηριότητα



Δημιουργία μίας online πλατφόρμας όπου θα συγκεντρώνεται η πληροφορία και θα δίνεται στο κοινό

Αναπτύχθηκε ένα ψηφιακό Παρατηρητήριο για τις παράκτιες περιοχές της Βόρειας Ελλάδας.

<u>Στόχος</u>: να παρακολουθεί τον τρόπο με τον οποίο αλλάζει η ακτογραμμή



04. Παρατηρητήριο
Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης

Συλλογή δεδομένων → Επεξεργασία δεδομένων → Αποτελέσματα

05. Συλλογή Δεδομένων

Επίγεια και δορυφορικά δεδομένα για τη θάλασσα και τη στεριά

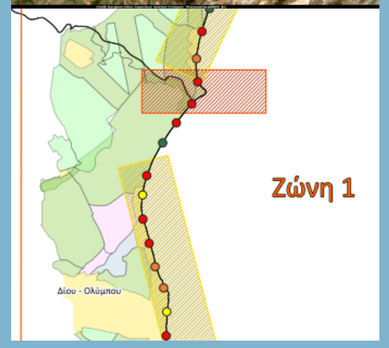
<u>Στόχος</u>:

Να βρεθούν οι περιοχές επάνω στην ακτογραμμή, που είναι περισσότερο ευάλωτες στη διάβρωση









Ηχοβολήσεις

Απεικόνιση του βυθού με χρήση sonar

Τοπογραφικές Αποτυπώσεις

Καταγραφή υψηλής ακρίβειας με χρήση UAV, DRONE, GPS, Total Stations

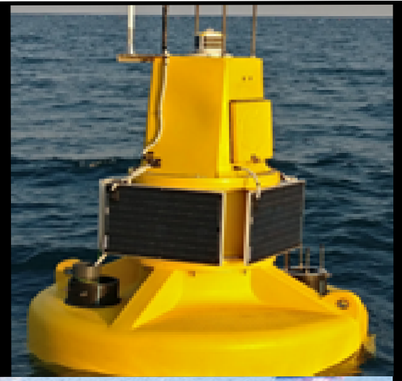
Δορυφορικές Παρατηρήσεις

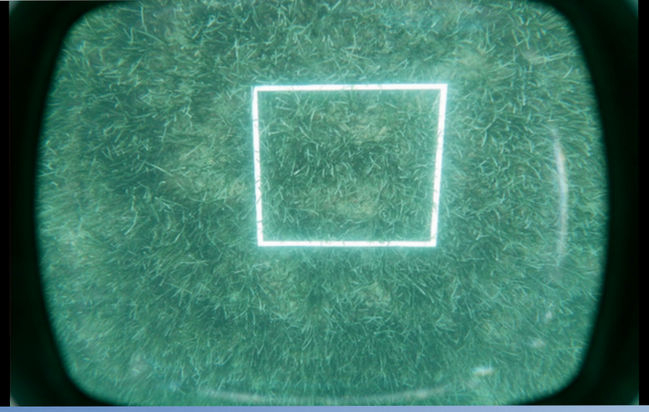
Αξιοποίηση δορυφορικών εικόνων και σημάτων για την διαχρονική παρακολούθηση της ακτογραμμής

Γεωχωρική Ανάλυση

Συσχέτιση των δεδομένων μεταξύ τους αλλά και με τις ανθρώπινες δραστηριότητες













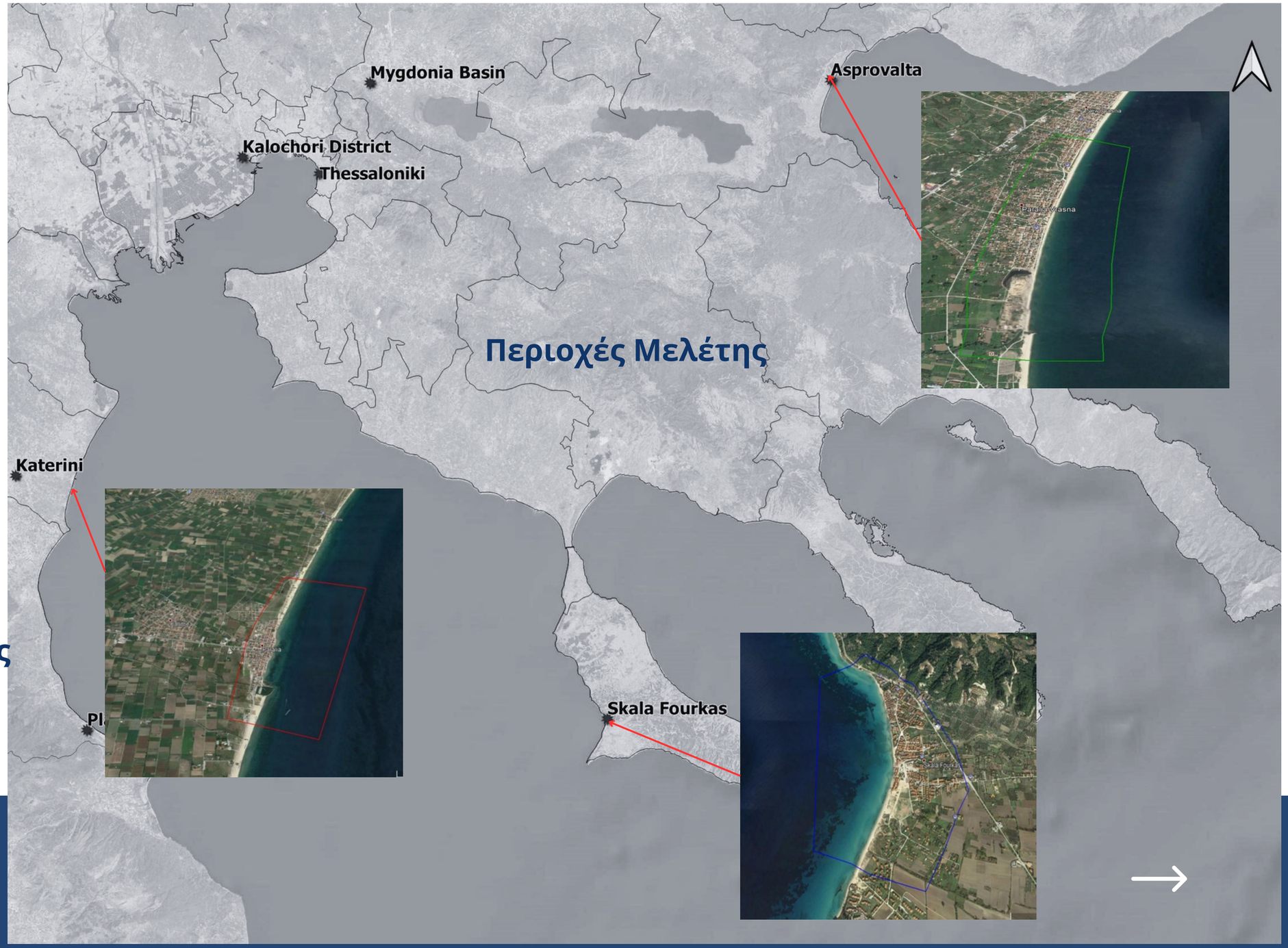




05. Συλλογή Δεδομένων

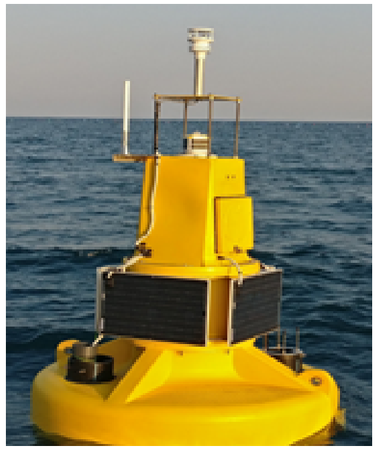
Οι περιοχές μελέτης που επιλέχθηκαν:

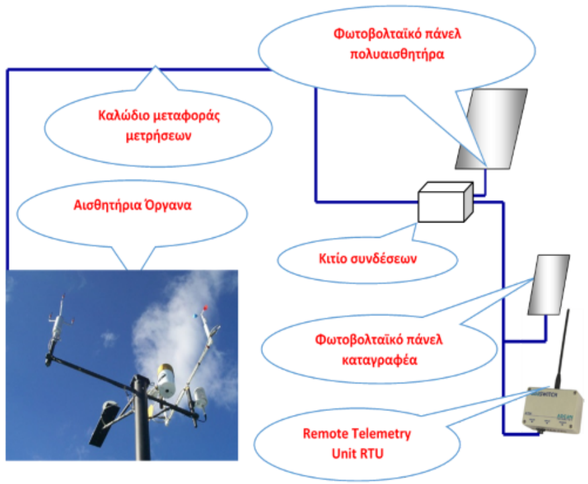
- **η Παραλία Κατερίνης**
- **η Σκάλα Φούρκας**
- **η παραλία της Ασπροβάλτας**



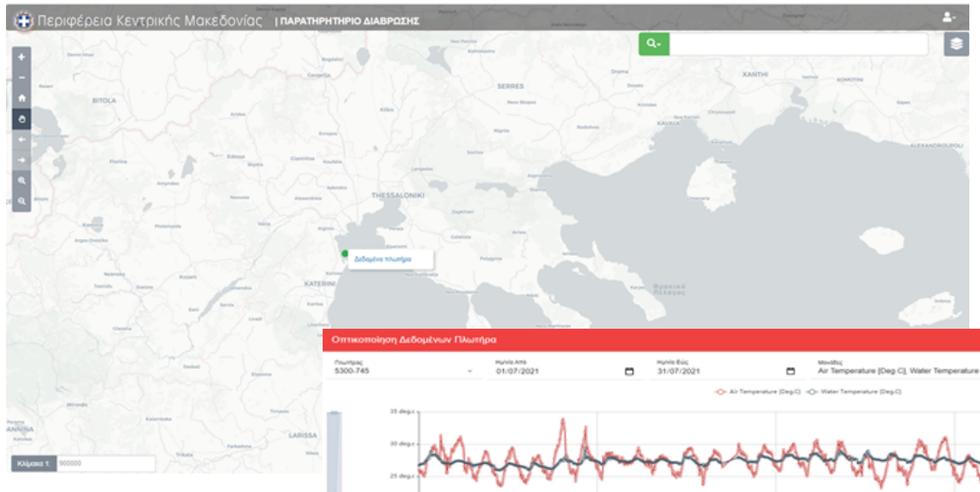
05. Συλλογή Δεδομένων

Δεδομένα από τους πλωτήρες σε πραγματικό χρόνο

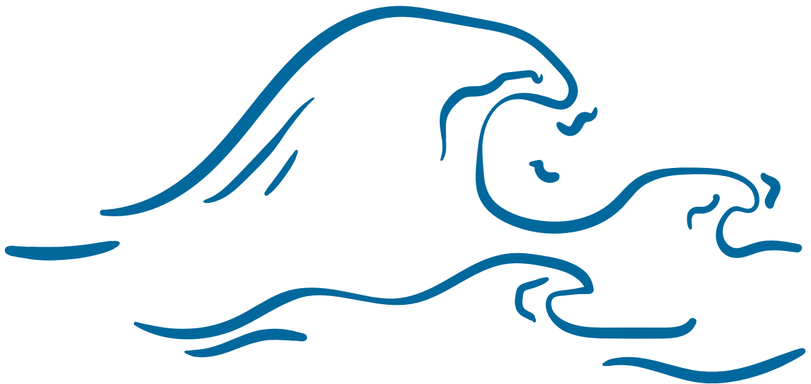




1. *Significant Wave Height Hm0 [m]*
2. *Wave Peak Direction [Deg.M]*
3. *Wave Peak Period [s]*
4. *Significant Wave Height H1/3 [m]*
5. *Current speed at 4m [cm/s]*
6. *Current speed at 10m [cm/s]*
7. *Current direction at 4m [deg]*
8. *Current direction at 10m [deg]*
9. *Wind direction [deg]*
10. *Wind speed [m/s]*
11. *Air pressure [hPa]*
12. *Relative Humidity [%]*
13. *Air temperature [Deg.C]*
14. *Pressure sea level [hPa]*
15. *Water temperature [Deg.C]*
16. *Conductivity [mS/cm]*
17. *Specific conductivity [mS/cm]*
18. *Salinity [psu]*
19. *Turbidity [NTU]*
20. *Dissolved Oxygen [mg/L]*
21. *Dissolved Oxygen (saturation) [%]*
22. *Chlorophyll Raw (RFU)*
23. *Chlorophyll [ug/L]*
24. *Phycoerythrin Raw [RFU]*
25. *Phycoerythrin [cells/ml]*
26. *Wiper Position [V]*
27. *Sonde Cable Power [V]*
28. *Wiper Peak Current*
29. *TDS [mg/L]*







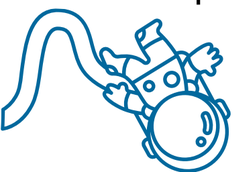
05. Συλλογή Δεδομένων



Τηλεπισκόπηση

αποτελεί μια μέθοδο κατά την οποία μπορούμε να παρατηρήσουμε από μακριά την επιφάνεια της Γης και τα διάφορα χαρακτηριστικά, της με τη βοήθεια δορυφόρων ή ειδικών αεροσκαφών.

Τα δεδομένα που συλλέγουμε με τη μέθοδο της τηλεπισκόπησης είναι συνήθως δορυφορικές εικόνες, ή αεροφωτογραφίες.



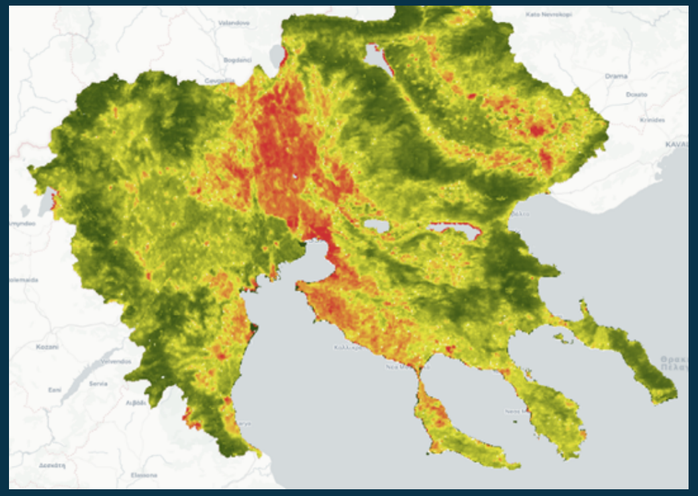




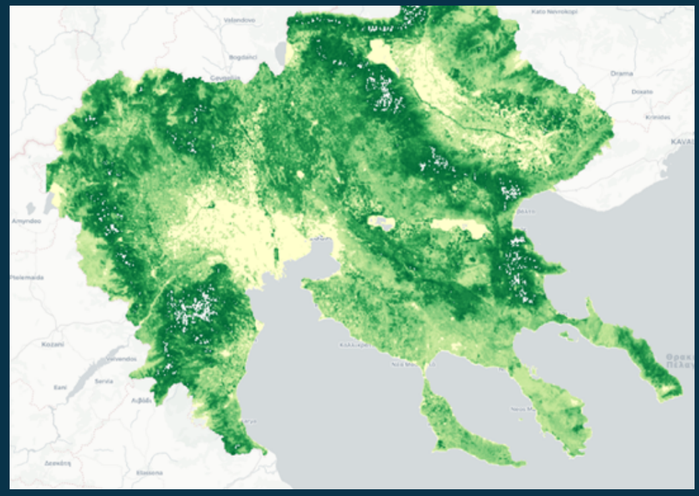
05. Συλλογή Δεδομένων

Δορυφορικά Δεδομένα

Δείκτης Βλάστησης



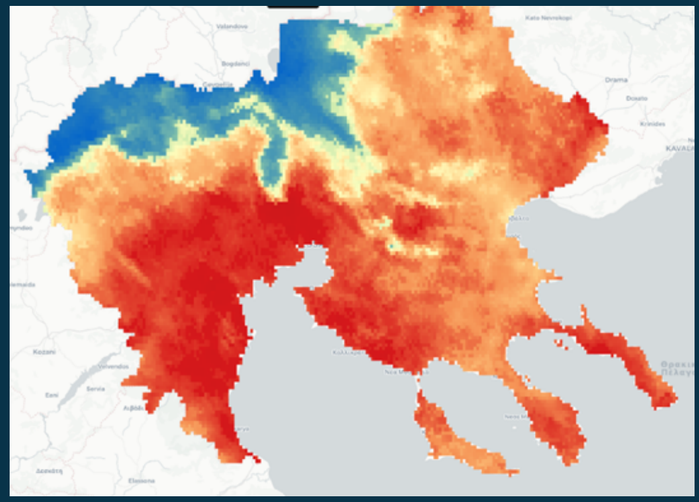
Δείκτης Φυτοκάλυψης



Δείκτης Θερμοκρασίας Θάλασσας



Δείκτης Θερμοκρασίας Εδάφους



05. Συλλογή Δεδομένων

Δορυφορικά Δεδομένα

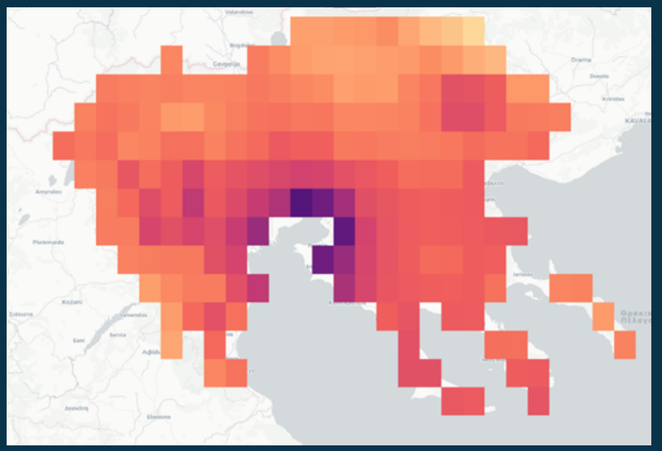
Δείκτης Θαλάσσιας Ρύπανσης



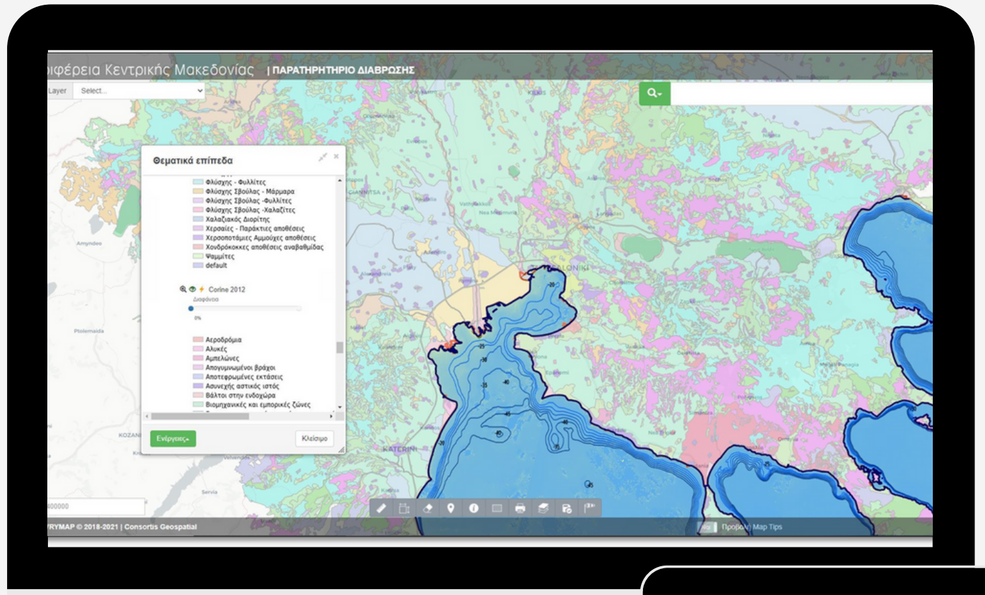
Δείκτης Καμένων Περιοχών



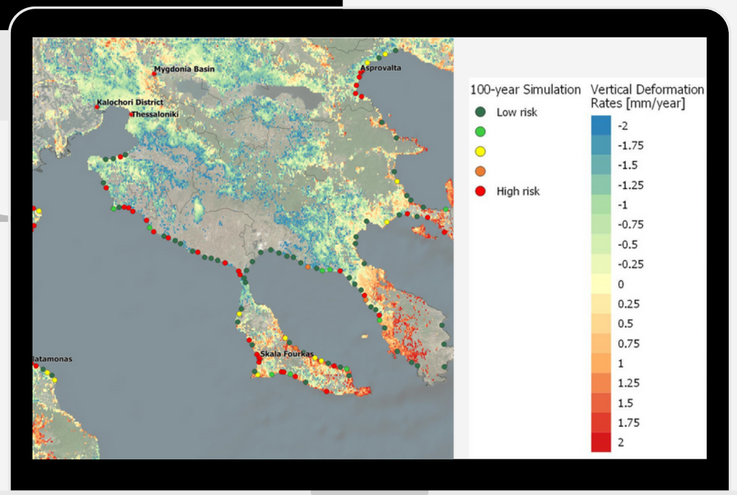
Δείκτης Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης



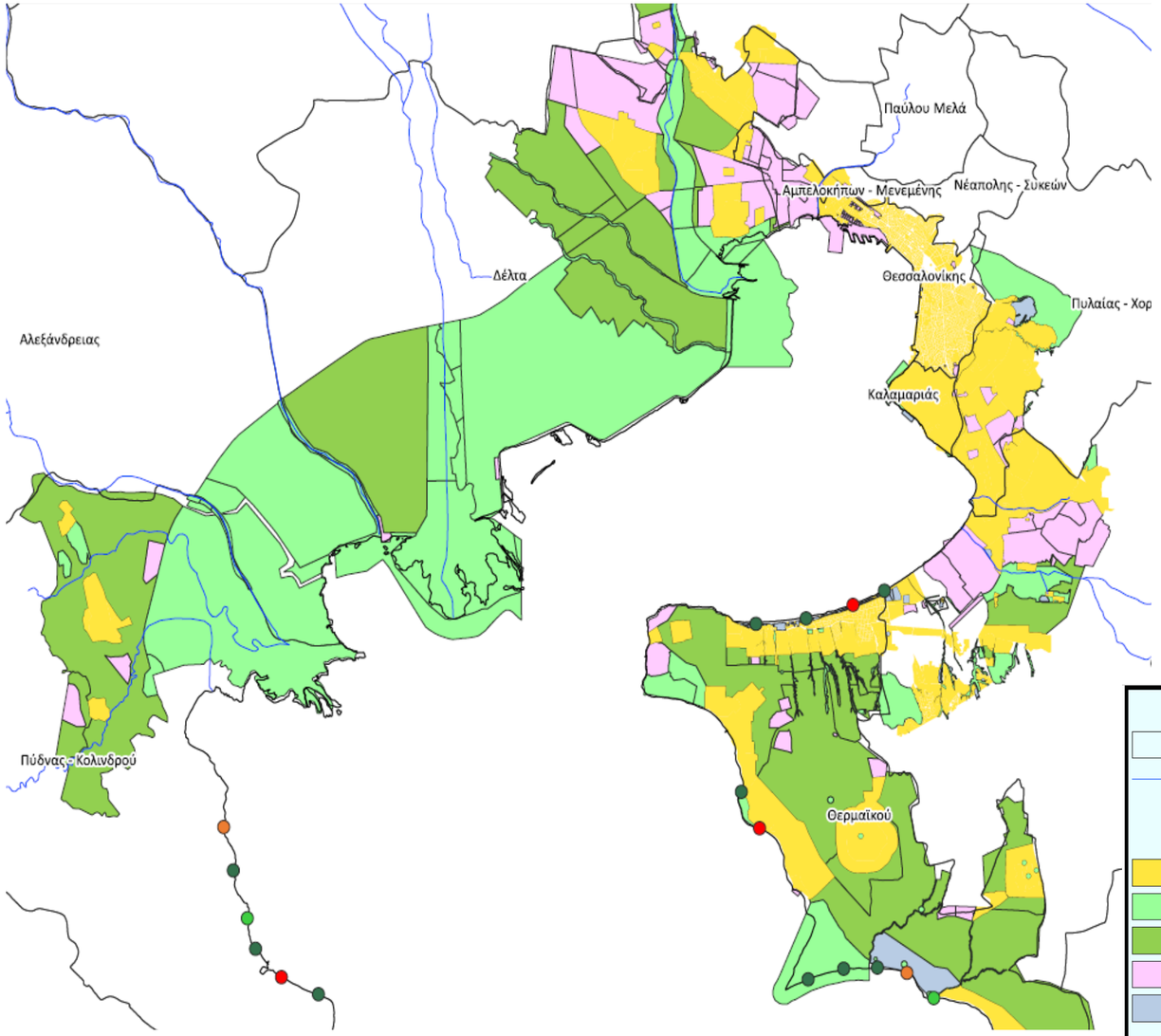
06. Αποτελέσματα

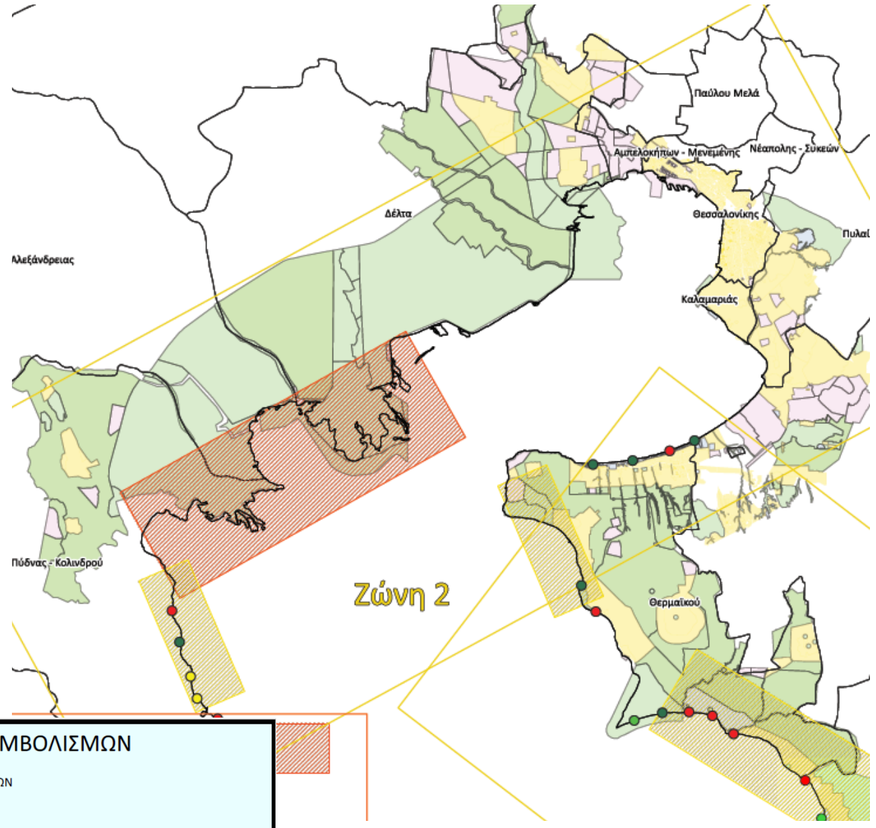












ΥΠΟΜΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΩΝ

ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΟΡΙΑ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΩΝ ΔΗΜΩΝ

ΥΔΡΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

ΧΩΡΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

- Χρήσεις σχετιζόμενες με οικιστική ανάπτυξη
- Χρήσεις προστασίας & αποτροπής δόμησης και ανάπτυξης
- Χρήσεις πρωτογενούς τομέα
- Χρήσεις δευτερογενούς και τριτογενούς τομέα (εκτός τουρισμού)
- Χρήσεις σχετιζόμενες με την τουριστική ανάπτυξη

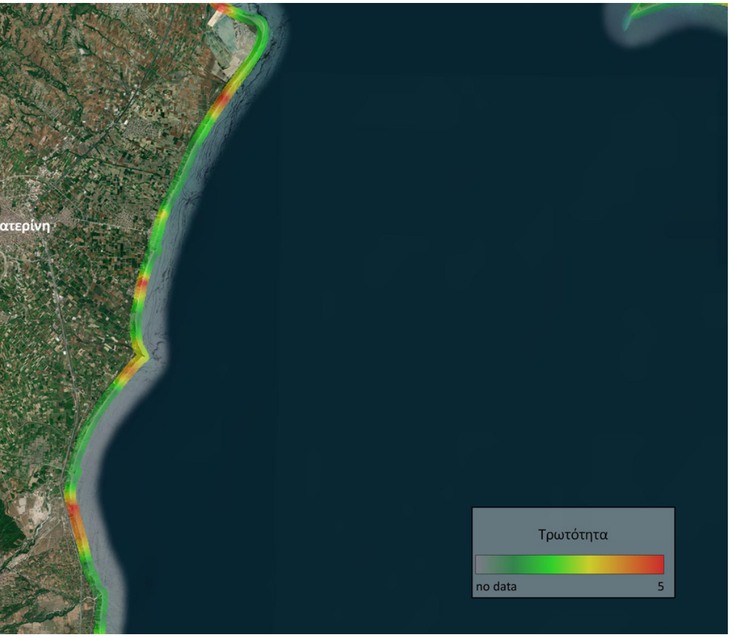
ΒΑΘΜΟΣ ΤΡΩΤΟΤΗΤΑΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ

- 1 - ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ
- 2 - ΧΑΜΗΛΗ
- 3 - ΜΕΤΡΙΑ
- 4 - ΜΕΓΑΛΗ
- 5 - ΠΟΛΥ ΜΕΓΑΛΗ

06. Αποτελέσματα

Τρωτότητα σε Διάβρωση

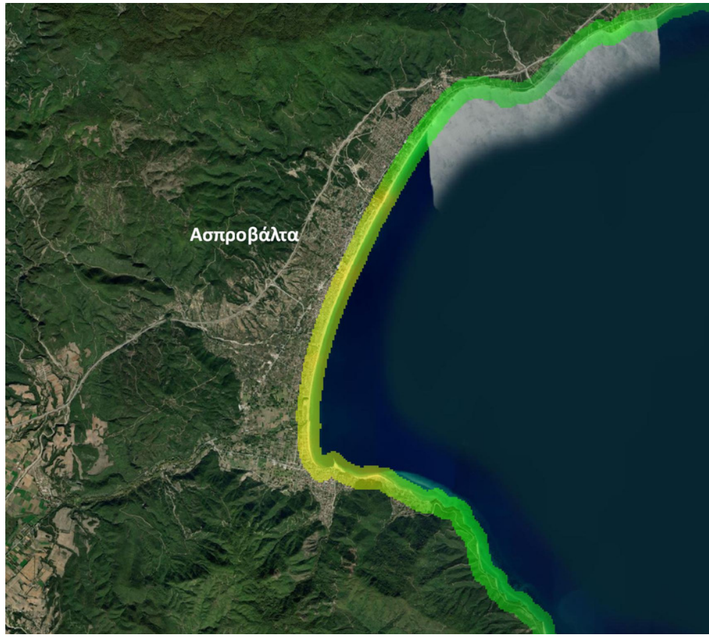
Χρονική Περίοδος 2000-2049, Κατηγορία Καταιγίδας 5



Κατερίνη



Φούρκα

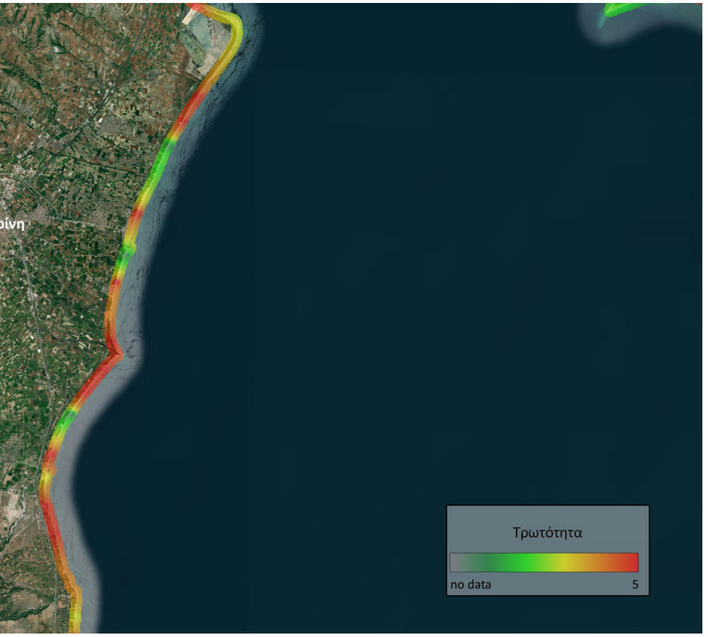


Ασπροβάλτα

06. Αποτελέσματα

Τρωτότητα σε Διάβρωση

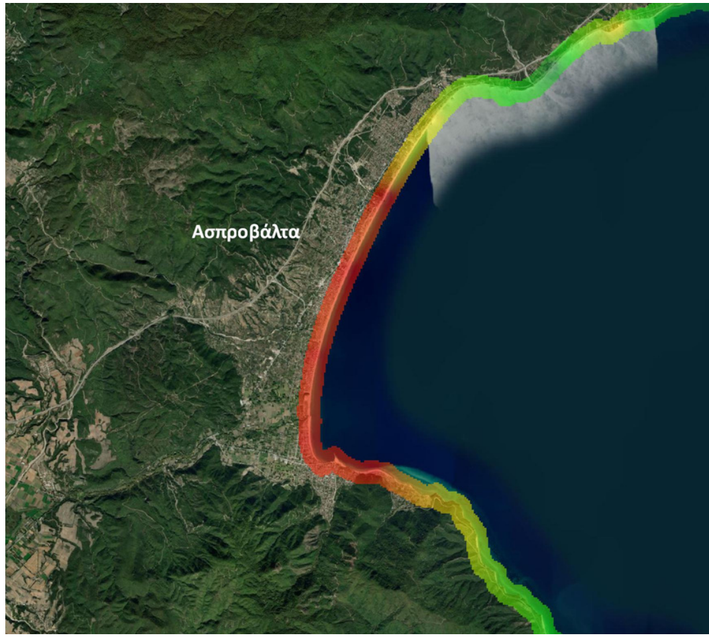
Χρονική Περίοδος 2050-2099, Κατηγορία Καταιγίδας 5



Κατερίνη

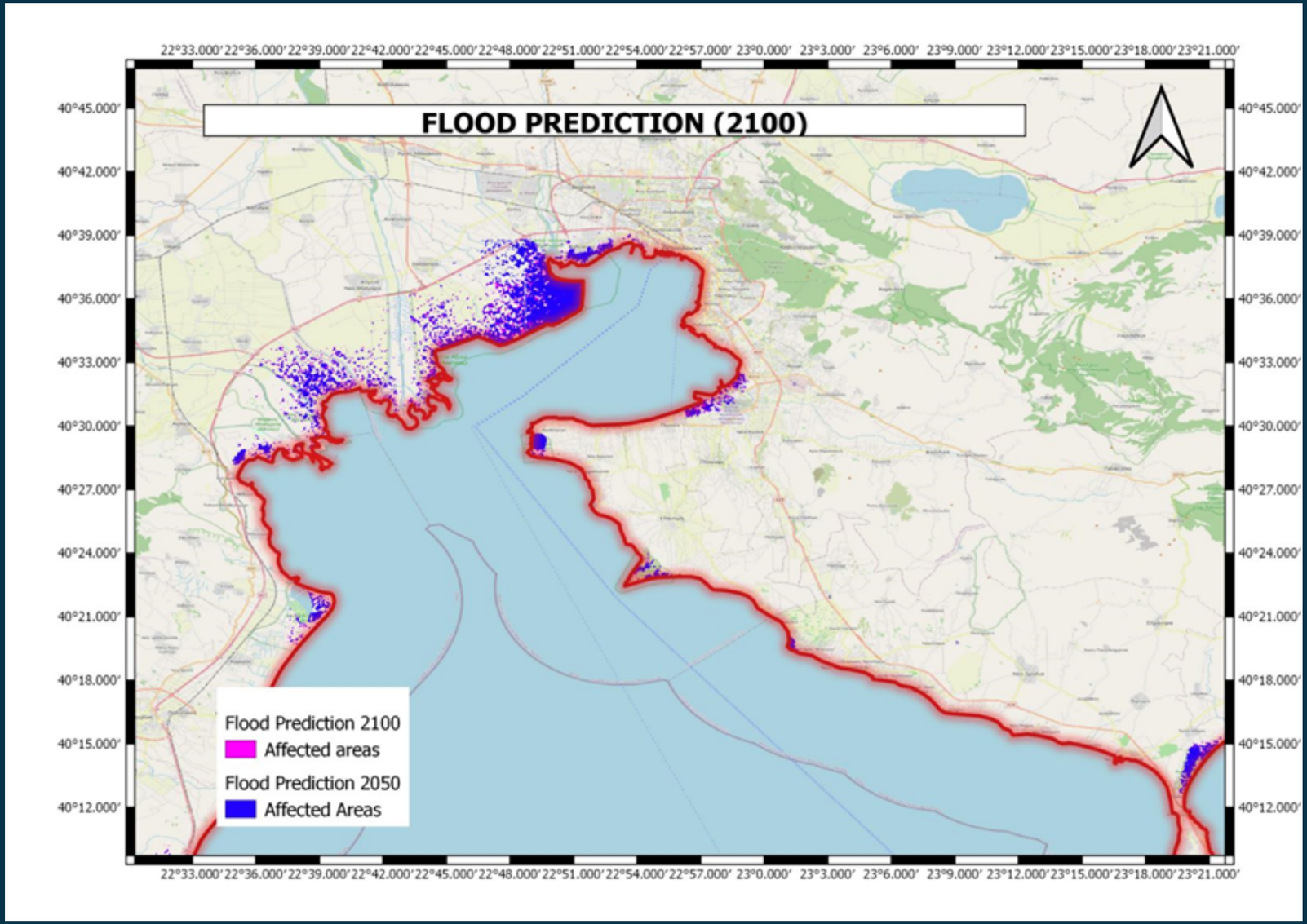


Φούρκα



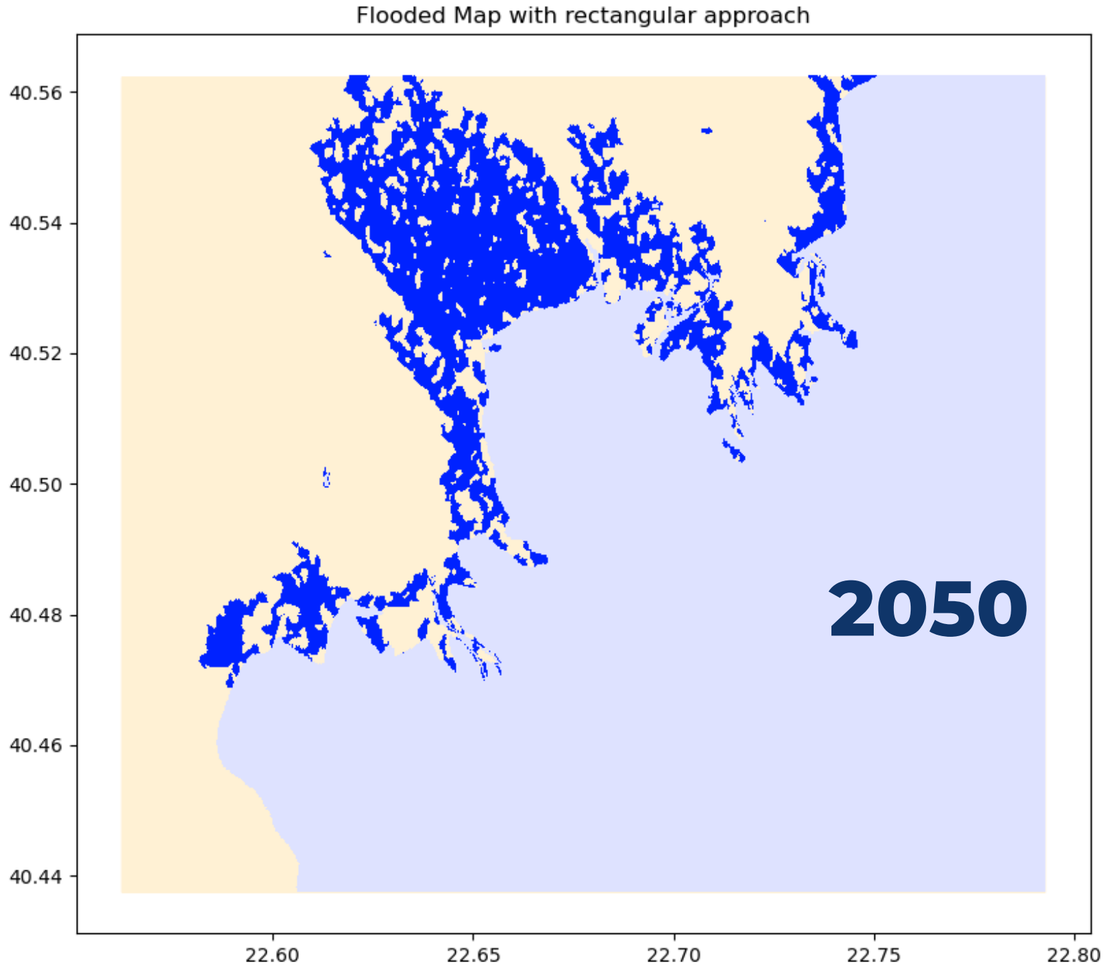
Ασπροβάλτα

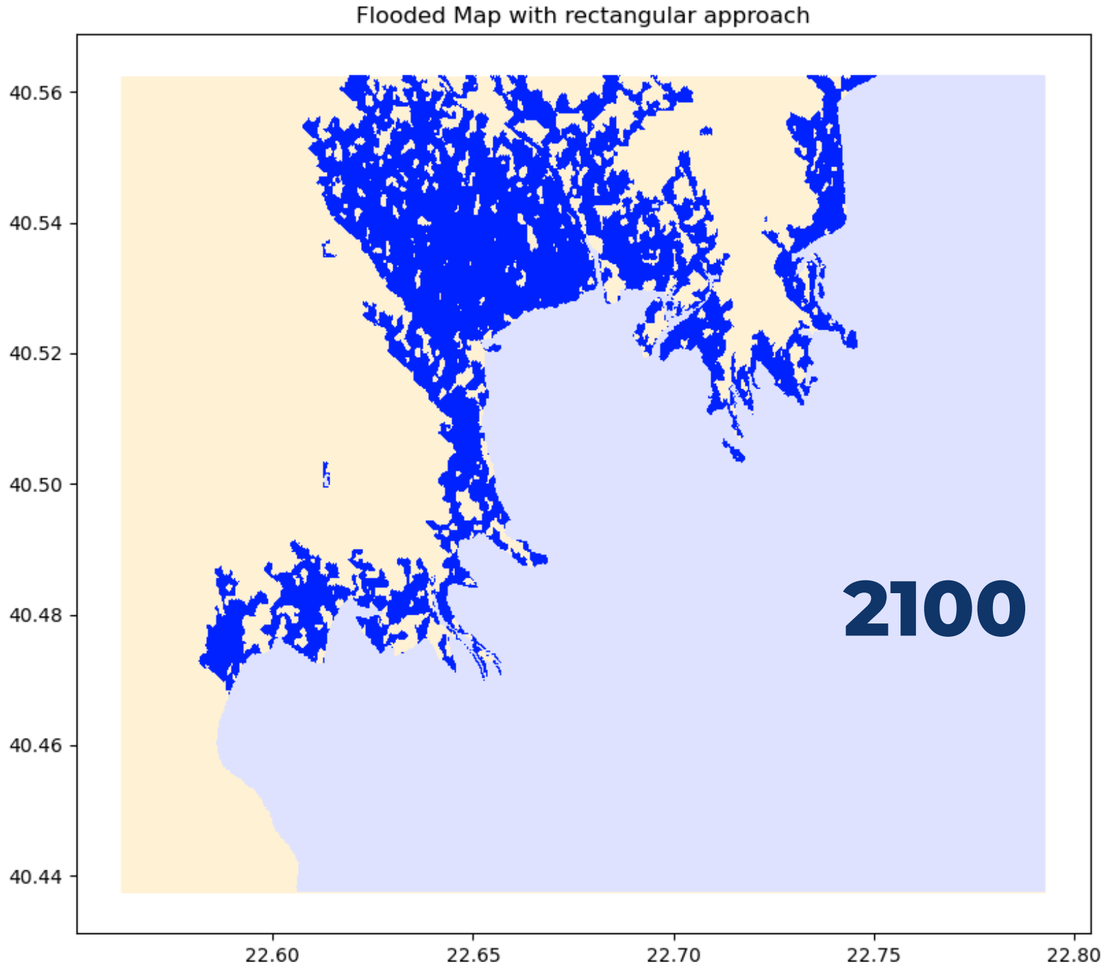
06. Αποτελέσματα



Πρόβλεψη πλημμυρισμένων περιοχών για το 2050 και το 2100

06. Αποτελέσματα





Πρόβλεψη πλημμυρισμένων περιοχών

07. Μέτρα Παρέμβασης



Για κάθε μία από τις 5 ζώνες που επιλέχθηκαν:

- Να τηρούνται οι αποστάσεις κτιρίων και κατασκευών από την ακτογραμμή
- Να γίνουν παράκτια πάρκα και ζώνες πρασίνου
- Να περιοριστεί η ανάπτυξη κτιρίων σε περιοχές επιρρεπείς στη διάβρωση
- Να κατασκευάζονται πιο γερά κτίρια που να αντέχουν στην παράκτια διάβρωση και τα κύματα καταιγίδων







ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

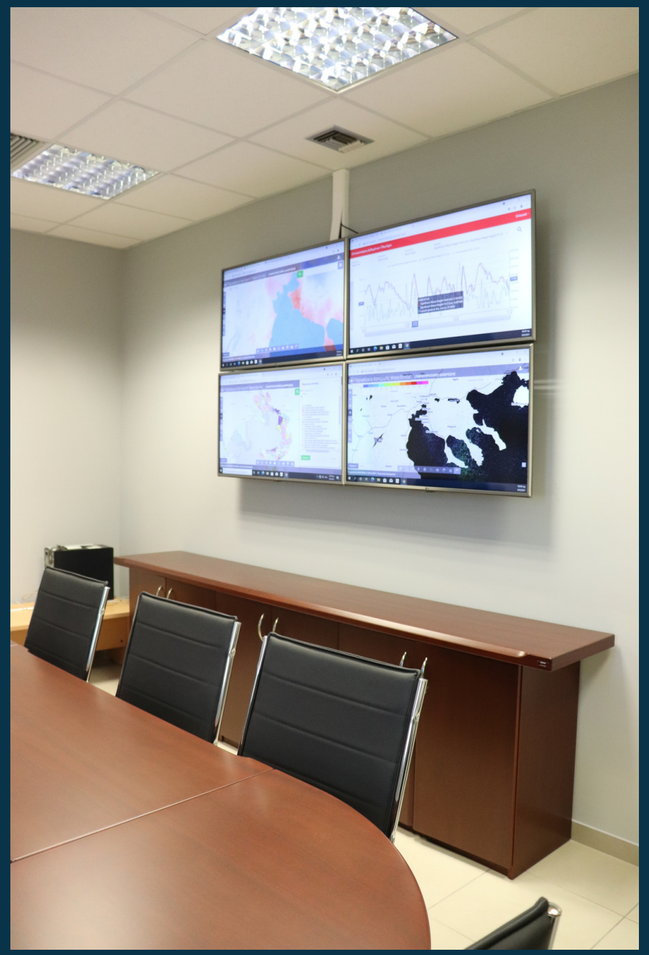
GravLab CONSORTIS

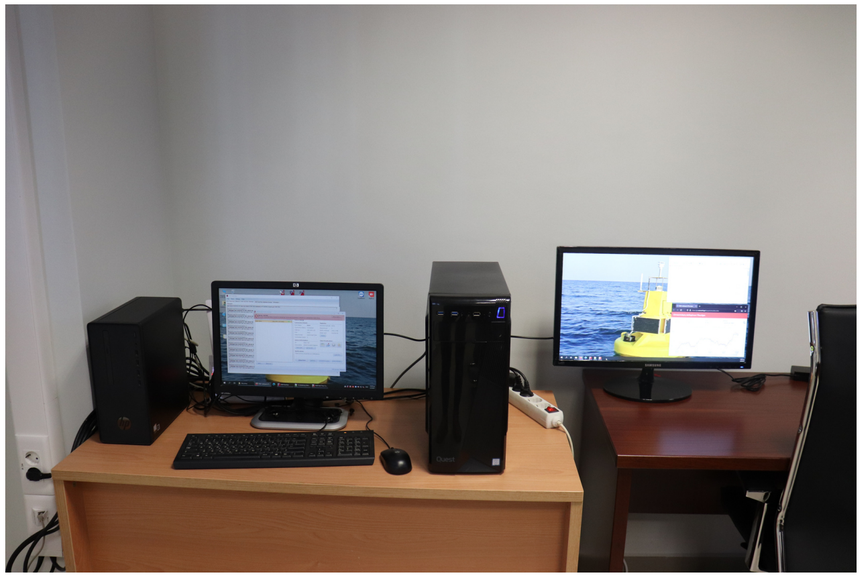
ΔΡΑΣΗ 1	**Μ.1.1**: Περιορισμός γραμμικής επέκτασης της αστικής ανάπτυξης και περιορισμός δημιουργίας νέας υποδομής μεταφορών κατά μήκος της ακτής **Μ.1.2**: Επανεκτίμηση του σχεδιασμού των επεκτάσεων των εγκεκριμένων ΓΠΣ/ΣΧΟΟΑΠ
	 **Μ.1.3**: Προσδιορισμός και οριοθέτηση ανοικτών χώρων στους οποίους περιορίζονται η αστική ανάπτυξη και άλλες δραστηριότητες **Μ.1.4**: Σχεδιασμός και ανάπτυξη ζωνών προστασίας μεταξύ του αιγιαλού και της οικιστικής ζώνης ανάπτυξης **Μ.1.5**: Περιορισμός ή / και απαγόρευση χρήσεων γης (όπου είναι απαραίτητο) σε συγκεκριμένες παράκτιες περιοχές που απειλούνται από το φαινόμενο της διάβρωσης
ΔΡΑΣΗ 2	**Μ.2.1**: Μελέτη για την εξέταση της αναγκαιότητας σταδιακής ή άμεσης μετεγκατάστασης κτιρίων σε ασφαλέστερες και υψηλότερες τοποθεσίες **Μ.2.2**: Μελέτη διαμόρφωσης πρότασης κινήτρων για τη μετακίνηση των οικονομικών, τουριστικών και οικιστικών δραστηριοτήτων σε μεγαλύτερη απόσταση από τις παράκτιες ζώνες (ειδικά σε περιπτώσεις που δεν μπορεί να διασφαλιστεί η προστασία τους). **Μ.2.3**: Ανάπτυξη βελτιωμένων προδιαγραφών δόμησης κτιριακών εγκαταστάσεων και υποδομών για την αντιμετώπιση δυνητικών επιπτώσεων από τη διάβρωση των ακτών
ΔΡΑΣΗ 3	**Μ.3.1**:Καθορισμός αιγιαλού και παραλίας στο σύνολο της ΠΚΜ και ενσωμάτωση της παραγόμενης πληροφορίας στο Παρατηρητήριο Διάβρωσης
ΔΡΑΣΗ 4	**Μ.4.1**: Έλεγχος – παρακολούθηση με χρήση δορυφορικών εικόνων για εντοπισμό αυθαίρετης δόμησης εντός της παράκτιας ζώνης **Μ.4.2**: Απομάκρυνση αυθαίρετων κατασκευών από την παράκτια ζώνη
ΔΡΑΣΗ 5	**Μ.5.1**: Οργάνωση σχεδίων έκτακτης ανάγκης για τους πληττόμενους πληθυσμούς για όλους τους τομείς δραστηριότητας **Μ.5.2**: Ενημέρωση και υποστήριξη για την αντιμετώπιση ακραίων φαινομένων λόγω της διάβρωσης των ακτών – Δημιουργία οδηγού προς πολίτες και επιχειρήσεις
ΔΡΑΣΗ 6	 **Μ.6.1**:Μελέτη – Έρευνα για την ενημέρωση του Παρατηρητηρίου Διάβρωσης με στοιχεία για: - τη εξάπλωση των κρίσιμων παράκτιων οικοτόπων - την ανάδυση/δημιουργία και κατάκλυση/απώλεια νησίδων στο παράκτιο ή εκβολικό τμήμα της περιοχής ενδιαφέροντος - την κατάληψη γης και την σφράγιση του εδάφους στην παράκτια ζώνη -την εξάπλωση των μακροφυκών

08. Εγκαταστάσεις Παρατηρητηρίου

Εγκαταστάσεις Κέντρου Παρακολούθησης

Κτίριο Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας, 2ος όροφος







ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

GRAVLAB

0.9 Θαλάσσιο-Παράκτιο Περιβάλλον

Το θαλάσσιο περιβάλλον περιλαμβάνει την παράκτια περιοχή και τη θάλασσά της, την ανοιχτή θάλασσα, τις εκβολές των ποταμών, τον θαλάσσιο πυθμένα και όλα τα θαλάσσια οικοσυστήματα

Μεγάλες περιβαλλοντικές πιέσεις εξ' αιτίας των φυσικών διεργασιών αλλά και των ανθρώπινων δραστηριοτήτων στο θαλάσσιο περιβάλλον

Οι φυσικές διεργασίες που μπορεί να επηρεάσουν το θαλάσσιο περιβάλλον είναι:

- **η διάβρωση των ακτών από τα κύματα,**
- **η άνοδος της στάθμης της θάλασσας από τις φυσικές κλιματικές αλλαγές**
- **και οι φυσικές καταστροφές όπως είναι τα ηφαίστεια, οι εκρήξεις, τα τσουνάμι κ.ά.**

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες είναι αυτές που επιβαρύνουν περισσότερο το θαλάσσιο περιβάλλον.
Αυτές οι δραστηριότητες είναι :

- **η εντατική αλιεία και η ιχθυοκαλλιέργεια,**
- **η θαλάσσια ρύπανση,**
- **η αλλοίωση της παράκτιας μορφολογίας και του θαλάσσιου πυθμένα και οι**
- **κλιματικές αλλαγές εξ' αιτίας της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Παναγιωτίδης και Χατζημπίρος, 2004).**

Η διάβρωση των ακτών μακροπρόθεσμα θα μεταβάλλει:

- τη **βιοποικιλότητα** της περιοχής ανάλογα με τις φυσιογραφικές, γεωγραφικές και κλιματικές συνθήκες τα είδη της ιχθυοπανίδας που υφίστανται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες που αλλοιώνουν δυσμενώς τα οικοσυστήματα

- τους **πληθυσμούς των εμπορικά εκμεταλλεύσιμων ιχθύων, μαλακίων και οστρακοειδών**, τα ασφαλή βιολογικά όριά τους, ανάλογα με τον πληθυσμό τους, την ηλικία τους και το μέγεθος τους

- τα στοιχεία των **θαλάσσιων τροφικών δικτύων** που θα αδυνατούν να βρίσκονται σε αφθονία και να διατηρούν πλήρη αναπαραγωγική δυναμικότητα

- τα **οικονομικά χαρακτηριστικά**, πχ αλιευτικά καταφύγια, ιχθυοκαλλιέργειες, ιχθυόσκαλες, λιμάνια, οικονομικές δραστηριότητες που σχετίζονται με την αλιεία.

- την **ακεραιότητα του θαλάσσιου βυθού** σε σημείο που τα βενθικά οικοσυστήματα να επηρεάζονται αρνητικά και μην εξασφαλίζονται οι λειτουργίες των οικοσυστημάτων

- **τα θαλάσσια οικοσυστήματα που θα επηρεάζονται αρνητικά από την μόνιμη μεταβολή των υδρογραφικών συνθηκών**

- τις **συγκεντρώσεις των ρυπογόνων ουσιών** στη θάλασσα και στα ψάρια και στα άλλα θαλασσινά που καταναλώνονται από τον άνθρωπο (υπερβαίνουν τα πρότυπα που ορίζονται από την νομοθεσία...;;;;)

- τις **ποσότητες και οι ιδιότητες των απορριμμάτων στη θάλασσα** τα οποία βλαπτουν το παράκτιο και τα θαλάσσιο περιβάλλον

- την ενέργεια και τον **υποθαλάσσιο θόρυβο** σε επίπεδα που θα επηρεάζουν αρνητικά το θαλάσσιο περιβάλλον στο μέλλον.

Ευχαριστώ για την προσοχή σας

