

ΤΟΥ  
ΣΤΑΥΡΟΥ ΜΟΥΝΤΟΥΦΑΡΗ

Το 65% της ακτογραμμής της Κρήτης βρίσκεται στο κόκκινο ανάμεσα στο 25,2% σε πανελλαδικό επίπεδο, καθώς η διάβρωση προσλαμβάνει διαστάσεις που προβληματίζουν και ανησυχούν τους επιστήμονες.

Παραλίες μεγάλες και μικρές χάνονται στο διάβα των χρόνων και καθώς οι πρώτες συνέπειες από τις κλιματικές αλλαγές γίνονται όλο και πιο ευδιάκριτες, τα σενάρια τρόμου που έχουν εκπονήσει οι ειδικοί ξεφεύγουν από το χαρτί και τα διαγράμματα και γίνονται μέρος της πραγματικότητας όλων μας. Πόσω μάλλον όταν στην περίπτωση της Μεσογείου και φυσικά στην Κρήτη το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού κατοικεί κοντά στη θάλασσα. Το πρόβλημα είναι ορατό στον ορίζοντα και έχει τεθεί στο επίκεντρο της έρευνας και σε τοπικό επίπεδο.

Οι επιστημονικές ομάδες του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του Ινστιτούτου Υπολογιστικών Μαθηματικών του Ιδρύματος Τεχνολογίας και Έρευνας (ΙΥΜ-ΙΤΕ), με τους Ν.Α. Καμπάνη, δ/ντή έρευνών, και τους ερευνητές Γ. Αλεξανδράκη και Γ. Γκιώνη και του Τομέα Γεωγραφίας και Γεωπεριβάλλοντος του Πανεπιστημίου Αθηνών, με τους Σ. Πούλο και Π. Νάστο, αναπλ. καθηγητές, και τους ερευνητές Κ. Καρδιτσά και Σ. Πετράκη έχουν ξεκινήσει μια μεγάλη ερευνητική προσπάθεια μελέτης της διάβρωσης των ακτών υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής, έχοντας ήδη τα πρώτα σημαντικά στοιχεία στα χέρια τους. Το φαινόμενο που έχει βρεθεί στο επίκεντρο της επιστημονικής έρευνας είναι διαπιστωμένο σε ολόκληρο τον ελλαδικό χώρο.

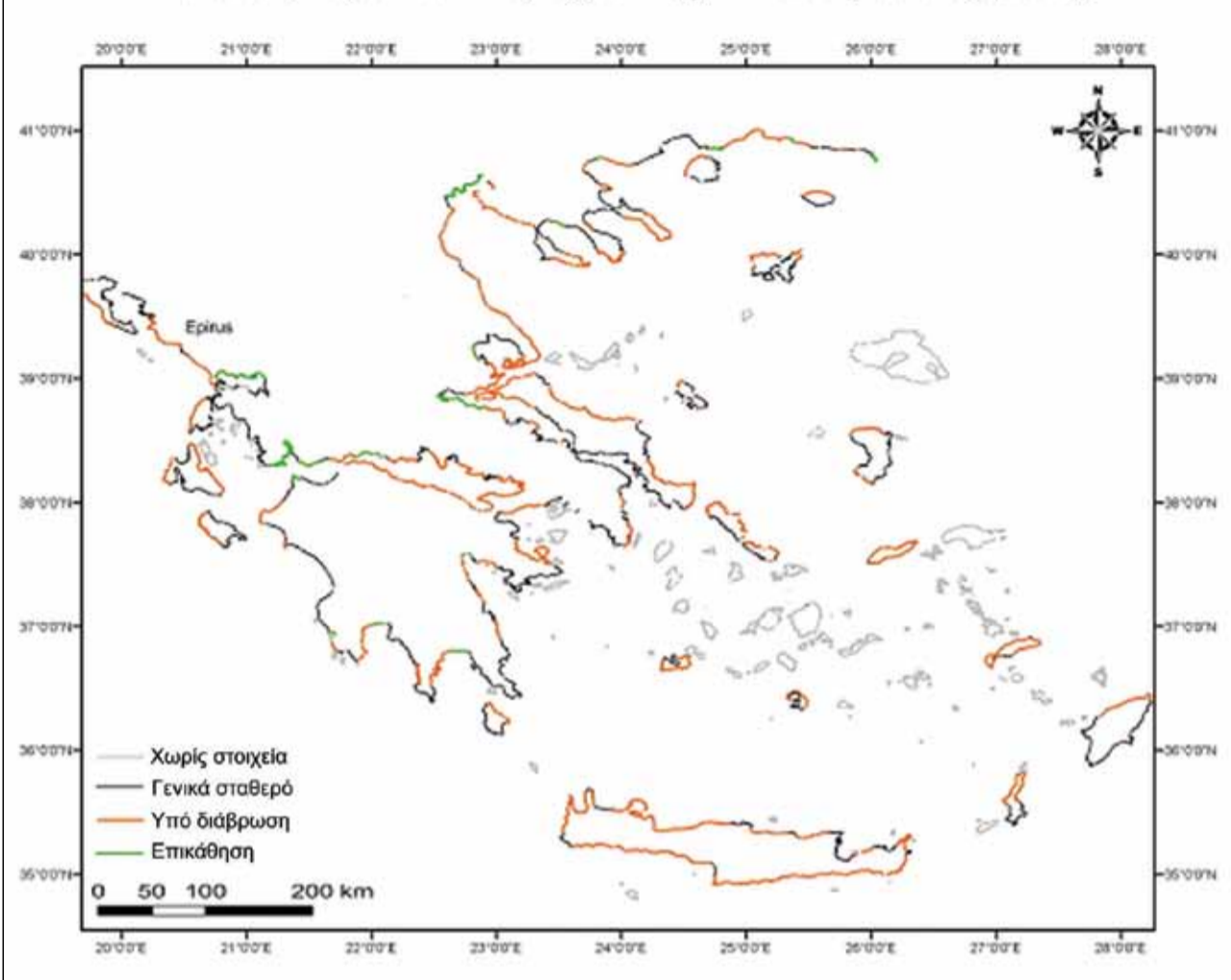
**Όλες οι ακτές**

Όπως μας εξήγησε ο κ. Νίκος Καμπάνης, σύμφωνα με μελέτες που έχουν γίνει σε ευρωπαϊκό επίπεδο, στα πλαίσια του ευρωπαϊκού έργου EUROSION, διαπιστώθηκε ότι σχεδόν όλες οι ακτές της Αιγαίου αντιμετωπίζουν προβλήματα διάβρωσης και φυσικά αρκετές στην Κρήτη. Όσο για τις αιτίες του κακού, αυτές είναι ο μεγάλος αριθμός παραλιών που έχουν μικρή κλίση αλλά και το έντονο κυματικό καθεστώς, όπως στην περίπτωση του νησιού μας. Αν αυτό ισχύει για το παρόν, για το μέλλον τα πράγματα γίνονται ακόμα πιο ανησυχητικά. Τα σενάρια που έχει εκπονήσει η Διακυβερνητική Επιτροπή του ΟΗΕ για τις κλιματικές αλλαγές και η αναγωγή τους στα δικά μας δεδομένα μόνο καθησυχασμό δεν επιτρέπουν.

**Τα σενάρια**

Σύμφωνα με την πιο αισιόδοξη πρόβλεψη, για ένα σενάριο ανόδου της στάθμης της θάλασσας μέχρι και 1,8mm ανά έτος, περίπου το μισό της έκτασης της ακτογραμμής του Αιγαίου βρίσκεται σε επίπεδα υψηλής τρωτότητας, ενώ η υπόλοιπη σε επίπεδα μέσης τρωτότητας. Σύμφωνα με αυτό, οι περιοχές της Θράκης, της Ανατολικής και Κεντρικής Μακεδονίας, της Θεσσαλίας και της Εύβοιας εμφανίζονται λιγότερο τρωτές. Στον αντίποδα, οι ακτές της Κρήτης και οι υπόλοιπες περιοχές του Αιγαίου εμφανίζονται ως περισσότερο τρωτές. Αν επιβεβαιωθεί όμως το πιο δυσοίονο σενάριο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις της Διακυβερνητι-

Η έκθεση παράλιων περιοχών της Ελλάδας σε διάβρωση



# Χάνουμε τις παραλίες μας

Σοβαρό πρόβλημα με τη διάβρωση των ακτών της Κρήτης διαπιστώνουν οι επιστήμονες του Ινστιτούτου Υπολογιστικών Μαθηματικών του ΙΤΕ

**Η ΕΞΗΓΗΣΗ**

## Τι είναι η διάβρωση των παραλιών

Το φαινόμενο που έχει άμεση σχέση με την κλιματική αλλαγή και κυρίως τη συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων και αύξησης της στάθμης της θερμοκρασίας της θάλασσας ορίζεται από την οπισθοχώρηση της ακτογραμμής που γίνεται πολύ πιο έντονη στις παραλίες, καθώς είναι πιο ευάλωτες λόγω του χαμηλού ανάγλυφου αλλά και της σύστασής τους από χαλαρά ιζήματα, τα οποία εύκολα μεταφέρονται από τα παράκτια ρεύματα. Την ίδια στιγμή η μείωση των βροχοπτώσεων



Από αριστερά προς δεξιά, Στέλιος Πετράκης, Γιώργος Αλεξανδράκης, Νίκος Καμπάνης, δ/ντής Έρευνας και υπεύθυνος του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του ΙΥΜ-ΙΤΕ, και Σεραφείμ Πούλος, αναπληρωτής καθηγητής Γεωλογίας/Ωκεανογραφίας του Πανεπιστημίου Αθηνών, σε πρόσφατες εργασίες πεδίου.



σε περιοχές που πληττονται ή θα πληγούν περισσότερο στο μέλλον από την άνοδο της θερμοκρασίας στερεί από τα ποτάμια πολύτιμο νερό το οποίο τροφοδοτεί πολλές ακτές. «Κερασάκι στην... τούρτα» είναι οι ανθρωπογενείς δράσεις, οι οποίες καταστρέφουν μεγάλο μέρος από τις φυσικές παραλίες με παρεμβάσεις, συχνά άστοχες.

κής Επιτροπής του ΟΗΕ για τις Κλιματικές Αλλαγές, στην έκθεσή της για το έτος 2007, που αφορά στα επόμενα 100 χρόνια, τα πράγματα θα γίνουν ακόμα πιο δύσκολα και για την Κρήτη. Βάσει αυτού του σεναρίου, το οποίο προβλέπει αύξηση της θαλάσσιας στάθμης μεγαλύτερη των 3,5 mm ανά έτος, όλη η ακτογραμμή του Αιγαίου, με εξαίρεση κάποιων τμημάτων στη Θεσσαλία και την Εύβοια, χαρακτηρίζεται ως πάρα πολύ τρωτή. Είναι ενδεικτικό ότι το ένα τρίτο της ακτογραμμής του Αιγαίου χαρακτηρίζεται ως τρωτό, ενώ περισσότερο από το 50% πολύ τρωτό και το 7% ως μέσης τρωτότητας.

**Η έρευνα**

Τα στοιχεία αυτά, που αποτελούν καρπό ενός πρώτου μέρους της σχετικής ερευνητικής εργασίας, δημοσιεύτηκαν το 2010 στην Encyclopedia Of Life Support Systems (EOLSS) της UNESCO, όπου και διερευνήθηκε η τρωτότητα των ακτών της Ελλάδας στη διάβρωση, σε μία ενδεχόμενη άνοδο της στάθμης της θάλασσας κατά 40cm, με βάση πάντα τις εκτιμήσεις της Διακυβερνητικής Επιτροπής του ΟΗΕ για τις κλιματικές αλλαγές. Σε αυτήν, όπως σημείωσε ο κ. Καμπάνης, χρησιμοποιήθηκε ο λεγόμενος «Δείκτης Παράκτιας Τρωτότητας (CVI)», που έχει αναπτυχθεί στις ΗΠΑ από τη γνωστή γεωλογική εταιρεία USGS και πλέον αποτελεί το κύριο εργαλείο διαχείρισης των ιδιαίτερα σημαντικών σε εθνικό επίπεδο παράκτιων περιοχών. Εξετάζοντας την «ευαισθησία» του παράκτιου συστήματος σε μεταβολές, όπως η διαφοροποίηση ακτογραμμής λόγω ανόδου της στάθμης της θάλασσας, με τη φυσική δυνατότητά του να προσαρμόζεται στις συνεχώς μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές συνθήκες, οι επιστήμονες είναι σε θέση να διακρίνουν την τρωτότητα των παράκτιων περιοχών που εξετάζονται, σε σχέση με ορισμένες παραμέτρους, όπως η γεωμορφολογία της ακτής, η παράκτια κλίση, οι ιστορικές μεταβολές της ακτογραμμής, οι οποίες αποτελούν τις γεωλογικές μεταβλητές του δείκτη, η σχετική μεταβολή της στάθμης της θάλασσας, το μέσο σημαντικό ύψος κύματος και το μέσο εύρος της παλίρροιας, οι οποίες ανήκουν στις μεταβλητές φυσικών διεργασιών. Αυτή είναι και η «μαγική φράση», ειδικά όσον αφορά στην εξέταση του φαινομένου της διάβρωσης στις ακτές ενός νησιού όπως η Κρήτη.

**Το ΙΤΕ**

Οι επιστήμονες του Εργαστηρίου Παράκτιας Έρευνας του ΙΥΜ-ΙΤΕ προχωρούν ένα βήμα παραπέρα θέλοντας να έχουν ακόμα πιο συγκεκριμένα στοιχεία και, χρησιμοποιώντας επιπλέον υπολογιστικά υδροδυναμικά μοντέλα σε συνδυασμό με επιτόπιες μετρήσεις πεδίου, αναπτύσσουν νέους δείκτες, οι οποίοι λαμβάνουν υπ' όψιν τη διαφορετικότητα κάθε περιοχής. Ήδη οι δείκτες αυτοί έχουν εφαρμοστεί αποτελεσματικά για τη μελέτη του φαινομένου της διάβρωσης σε περιοχές της Κρήτης υψηλού αναπτυξιακού ενδιαφέροντος, όπως αυτές παρουσιάστηκαν σε πρόσφατο ρεπορτάζ της «Νέας Κρήτης», με χαρακτηριστικά παραδείγματα τις παράκτιες περιοχές του Κοκκίνη Χάνι, της Παχιάς Άμμου, της Χερσονήσου, των Γουβών, του Κολυμπαρίου, της Γεωργιούπολης και της Αμμουδάρας στο Ηράκλειο.