

ΝΑΥΑΓΙΟ Δ/Ξ ΑΓΙΑ ΖΩΝΗ II: ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΟΙΚΟΣΥΣΤΗΜΑ ΤΟΥ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

Δρ. Κων/νος Παρινός

Χατζηανέστης Ι, Καραγεώργης Α, Σύμπουρα Ν, Σαλωμίδη Μ, Παναγιωτίδης Π, Κανελλόπουλος Θ, Τσαγκάρη Κ,
Στρογγυλούδη Ε, Γώγου Α, Αρβανιτάκης Γ, Bordbar L, Χουρδάκη Σ, Γερακάρης Β, Ίσσαρης Ι, Κατσιάρας Ν, Κικάκη Κ,
Κουερίνης Ν, Λάρδη Π, Παπαγεωργίου Α, Παππάς Γ, Πλακίδη Ε, Σταυρακάκη Ι, Βουτσινά Ε, Μπαμπάς Β, Φωστηρόπουλος Κ

Ινστιτούτο Ωκεανογραφίας,

Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών



Ημερίδα: "Η συμβολή των Ερευνητικών Κέντρων στην αντιμετώπιση των Φυσικών Καταστροφών"



Στις 10 Σεπτεμβρίου 2017 το δεξαμενόπλοιο «Αγία Ζώνη II» βυθίστηκε νοτιοδυτικά της νησίδας Αταλάντης στο Σαρωνικό Κόλπο



(Πηγή: Δρ. Μαμαλούκας-Φραγκούλης Β., ΕΡΕ Σ.Α.)

Από το ναυάγιο διέρρευσαν ~500 mt HFO (τύπος HFO 380) οι οποίοι επιβάρυναν ~30 Km ακτογραμμής κατά μήκος της Σαλαμίνας και της Αθηναϊκής Ριβιέρα



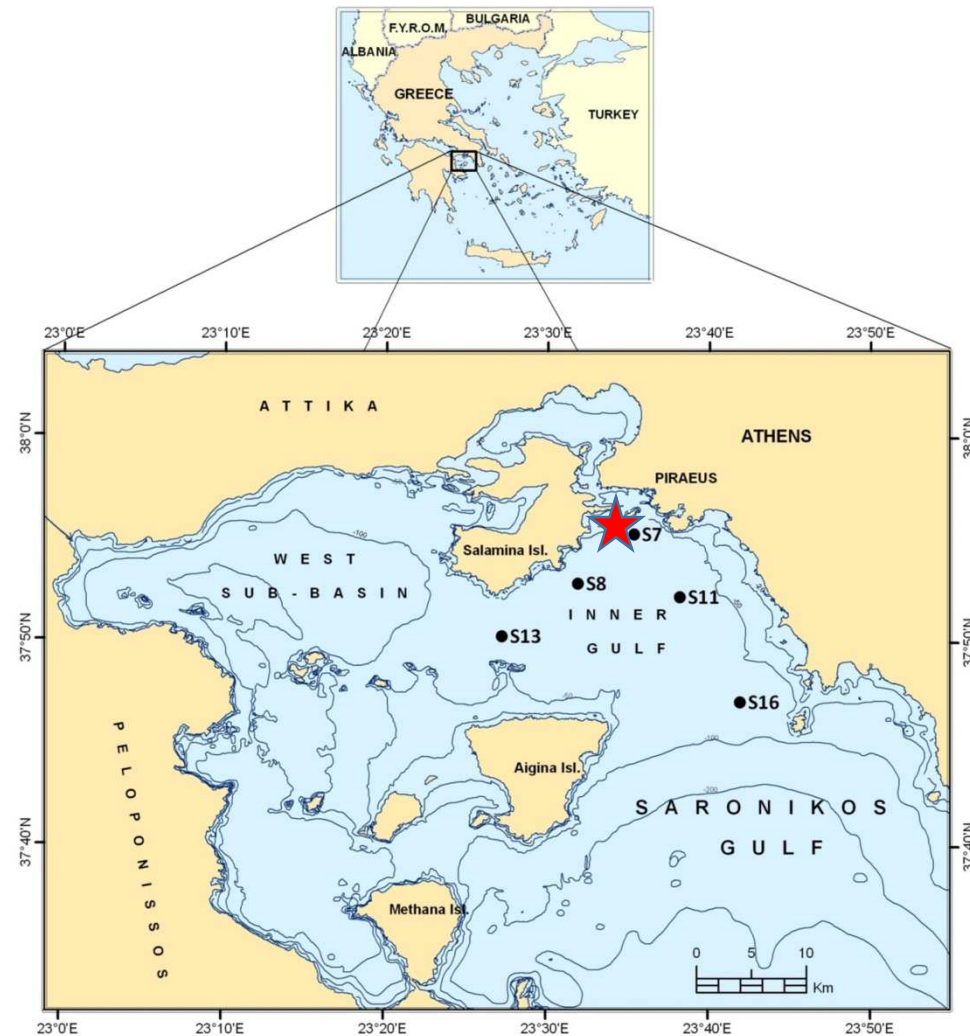
Άγιος Κοσμάς - beach volley (14/09/2017)



ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

1. Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα,
2. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής μετά το ατύχημα με βάση οικολογικούς δείκτες,
3. Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς,
4. Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



Πλεονέκτημα: Οι σταθμοί S7, S8, S11, S13 και S16 ανήκουν στο δίκτυο συστηματικής παρακολούθησης του Σαρωνικού (~ 20 χρόνια δεδομένων)

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ



Μειονέκτημα: Υψηλό ανθρωπογενές υπόβαθρο
σχετιζόμενο με πετρελαιοειδή ειδικά στα ιζήματα

Πλεονέκτημα: Οι σταθμοί S7, S8, S11, S13 και S16 ανήκουν στο δίκτυο
στημιακής παρακολούθησης του Σαρωνικού (~ 20 χρόνια δεδομένων)

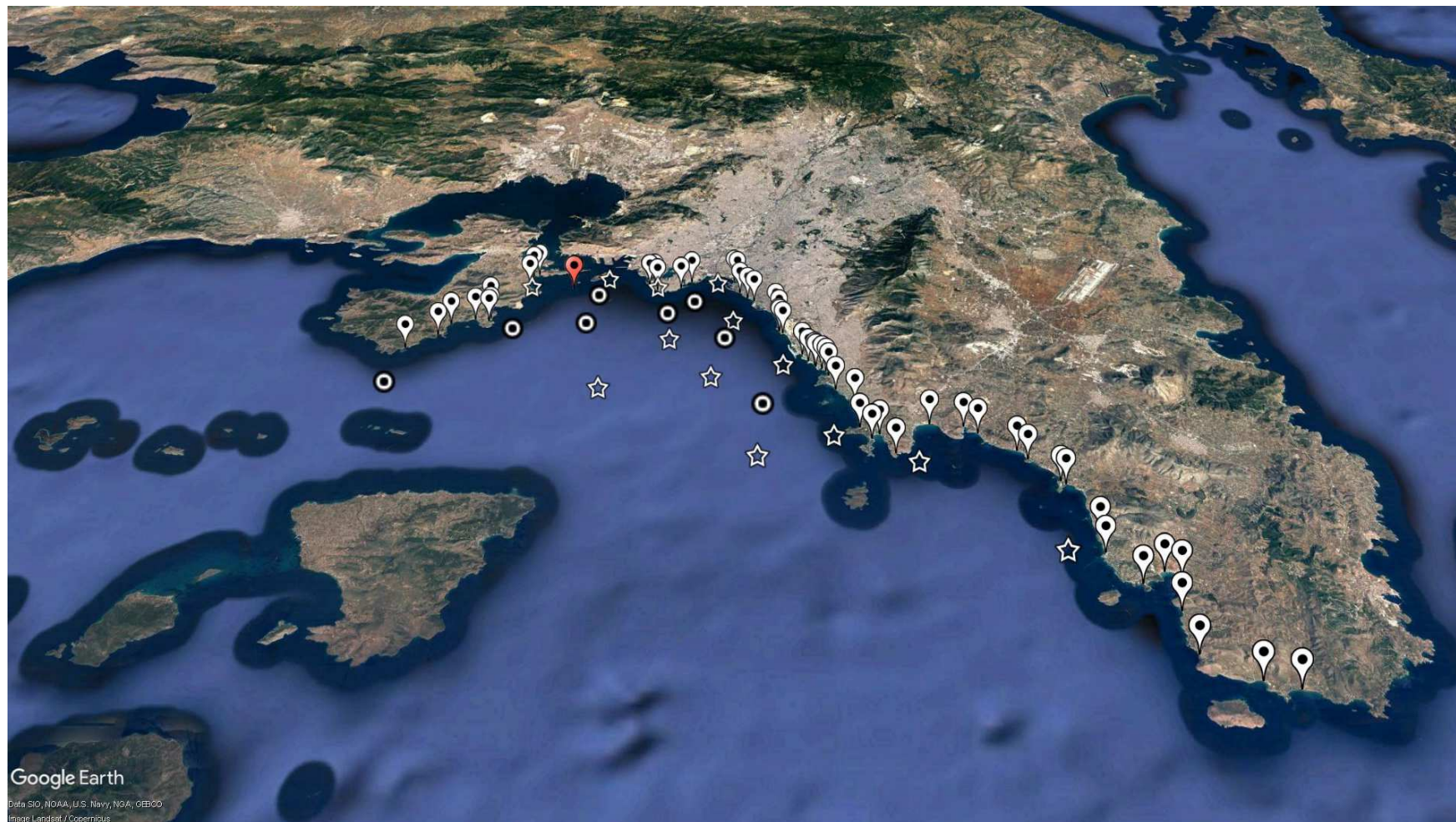
ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

1. Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα
2. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής μετά το ατύχημα με βάση οικολογικούς δείκτες,
3. Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς,
4. Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων.

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- ✓ Η ανάλυση των δειγμάτων έγινε με σύγχρονες μεθόδους ενόργανης χημικής ανάλυσης (αέρια χρωματογραφία – ανιχνευτή ιοντισμού φλόγας/ φασματομετρία μαζών),
- ✓ Στα δείγματα θαλασσινού νερού προσδιορίστηκαν οι ολικοί πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες και οι πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ). Στα ιζήματα προσδιορίστηκαν οι αλειφατικοί υδρογονάνθρακες, οι ΠΑΥ καθώς και τα μέταλλα V και Ni,
- ✓ Το εργαστήριο οργανικής χημείας του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. είναι διαπιστευμένο κατά ISO 17025 για την ανάλυση ΠΑΥ σε θαλασσινά νερά και ιζήματα,
- ✓ Το 2018 το εργαστήριο οργανικής χημείας του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε συγκαταλέχθηκε στα EXPERT LABs των διεργαστηριακών ασκήσεων του ΙΑΕΑ,
- ✓ Αναλύθηκε επίσης δείγμα πετρελαίου που αντλήθηκε από το ναυάγιο.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ



Παράκτια ύδατα



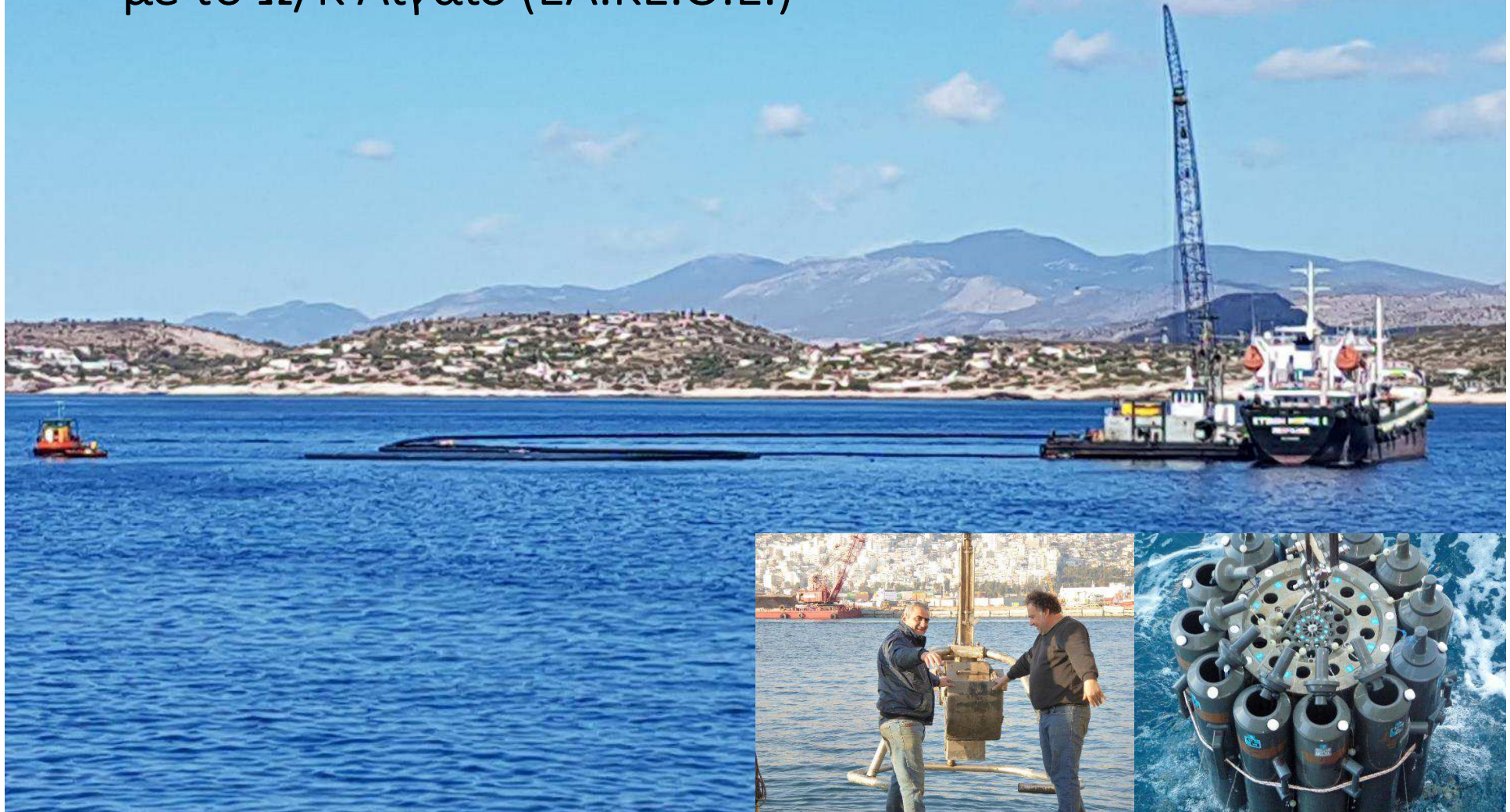
Ιζηµατα



Ιζηµατα και ύδατα ανοικτής θάλασσας

78 σταθμοί, 425 δείγματα νερού, 59 δείγματα ιζημάτων

Έγιναν μετρήσεις και συλλέχθηκαν
δείγματα πολύ κοντά στο ναυάγιο
με το Ω/Κ Αιγαίο (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.)



ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ – ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΔΑΤΑ



Το πετρέλαιο **κινήθηκε γρήγορα προς τις ακτές** όπου και προκάλεσε εκτεταμένη ρύπανση σε ορισμένες περιοχές. Έπειτα από εκτεταμένες εργασίες καθαρισμού επιτεύχθηκαν **συγκεντρώσεις υποβάθρου σε διάστημα τριών μηνών** από το συμβάν.

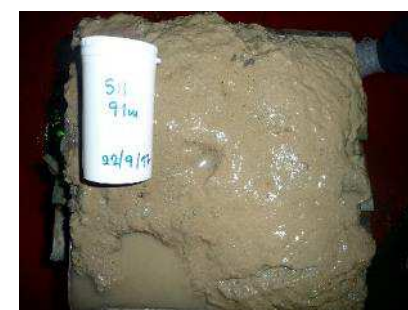
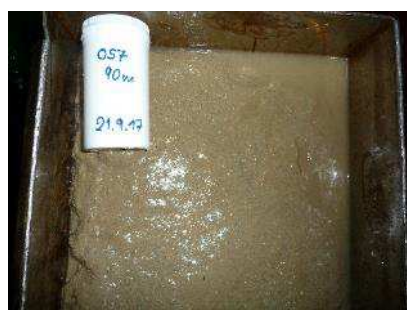
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ – ΠΑΡΑΚΤΙΑ ΥΔΑΤΑ



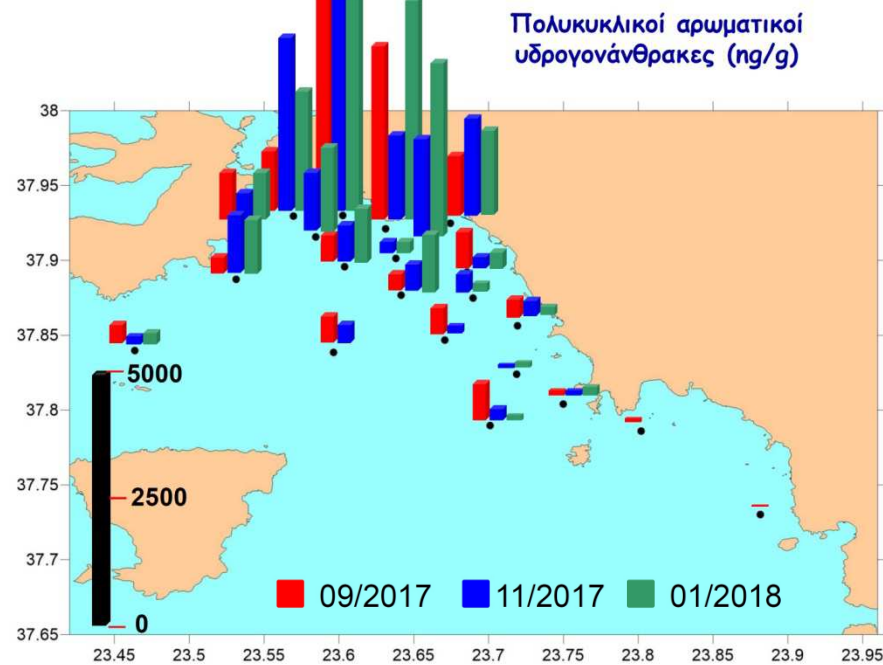
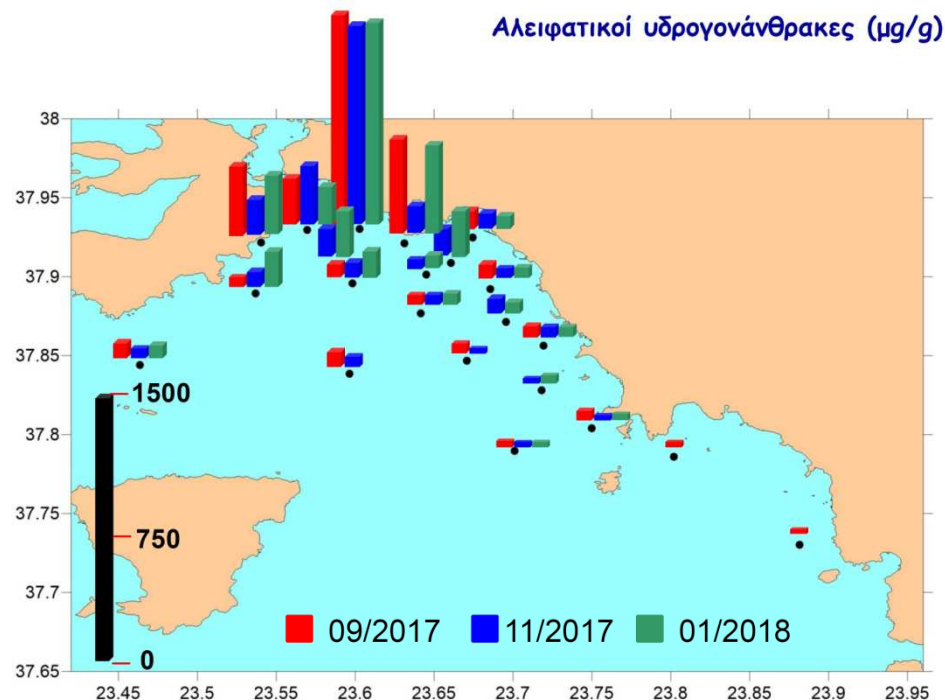
2017 – Ολικοί πετρελαϊκοί υδρογονάνθρακες

κινήθηκε γρήγορα προς τις ακτές όπου και προκάλεσε εκτεταμένη
σε ορισμένες περιοχές. Έπειτα από εκτεταμένες εργασίες καθαρισμού
λήκαν συγκεντρώσεις υποβάθρου σε διάστημα τριών μηνών από το συμβάν.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΙΖΗΜΑΤΩΝ – ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2017



ΑΝΟΙΚΤΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΣ – ΙΖΗΜΑΤΑ



Τα επίπεδα αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων ήταν σε γενικές γραμμές σε παρόμοια και σε αρκετές περιπτώσεις χαμηλότερα επίπεδα με αντίστοιχες μετρήσεις πριν το ατύχημα στο δίκτυο συστηματικής παρακολούθησης του Σαρωνικού.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ – ΙΖΗΜΑΤΑ

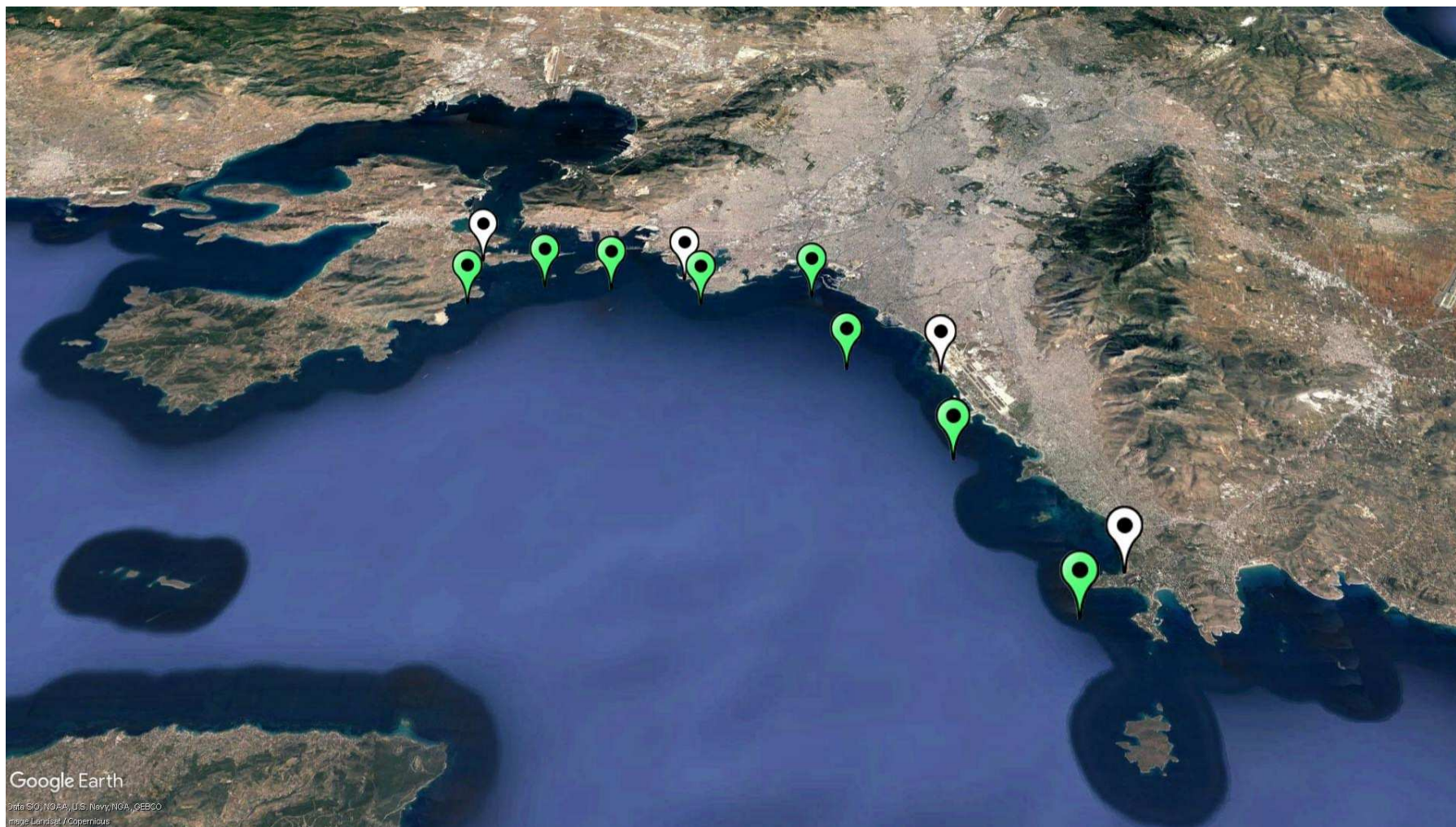


Το μοριακό προφίλ των αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων υποδηλώνει ήπια επιβάρυνση από το συμβάν το Σεπτέμβριο του 2017 σε τέσσερις σταθμούς.

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

1. Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα,
2. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής μετά το ατύχημα με βάση οικολογικούς δείκτες
3. Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς,
4. Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων.

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

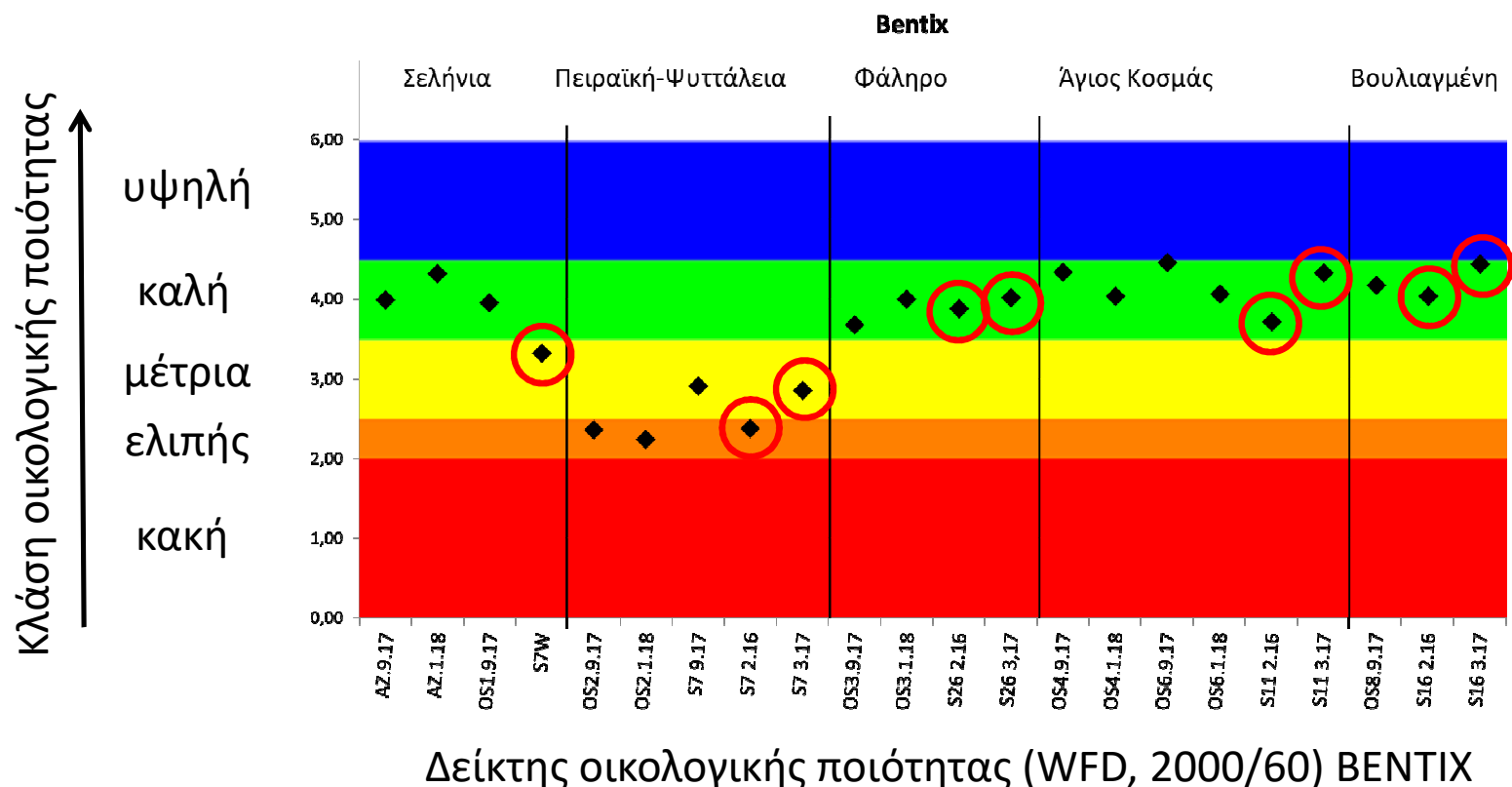


Ζωοβένθος
(09/2017, 01/2018)



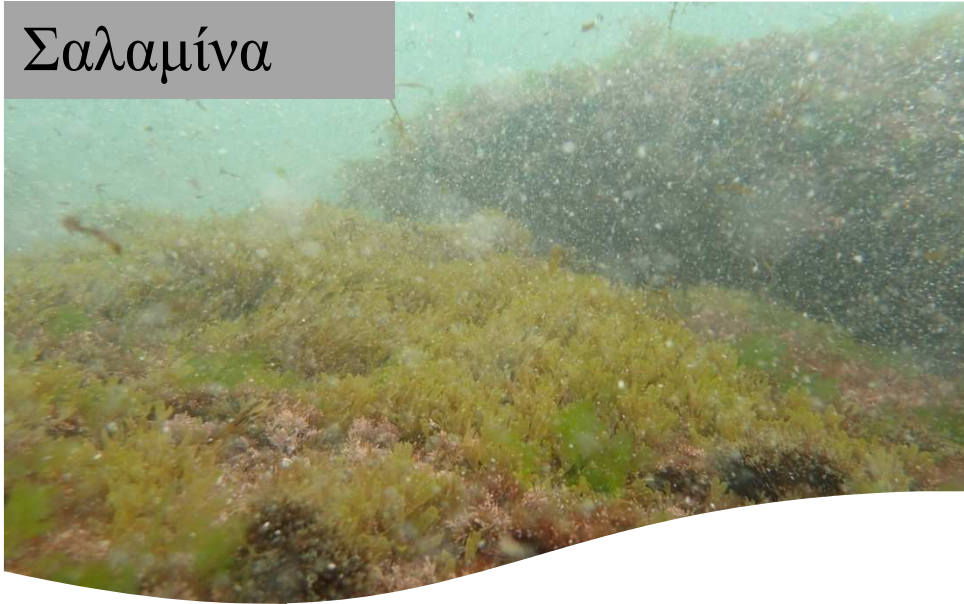
Μακροφύκη
(03/2018)

ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (Ζωοβένθος)

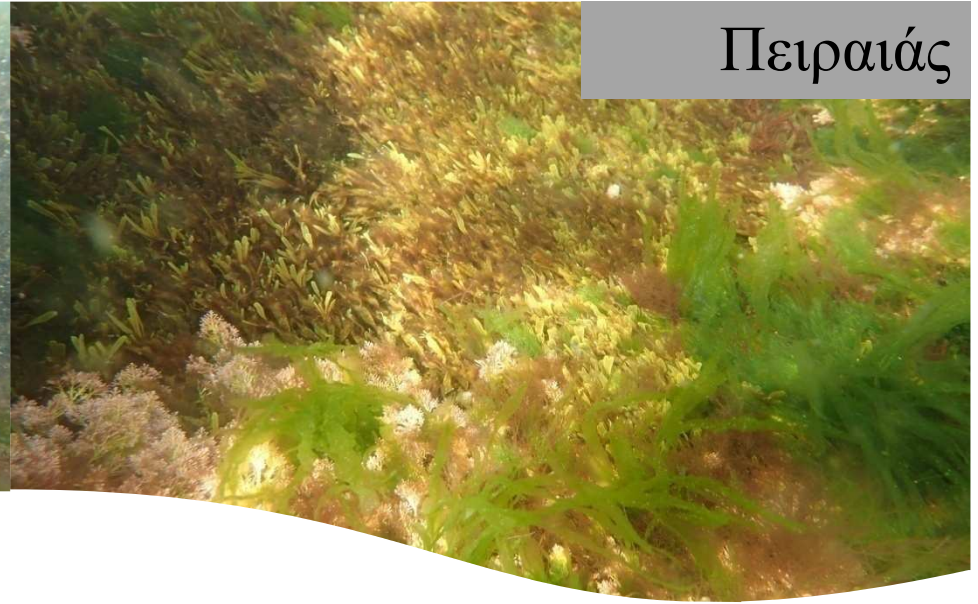


Οι βραχυπρόθεσμοι και μακροπρόθεσμοι δείκτες του βένθους και η οικολογική ποιότητα των σταθμών μετά το ατύχημα βρέθηκαν σε συγκρίσιμα επίπεδα με αυτά των αντιστοίχων περιοχών από δειγματοληψίες πριν το ατύχημα.

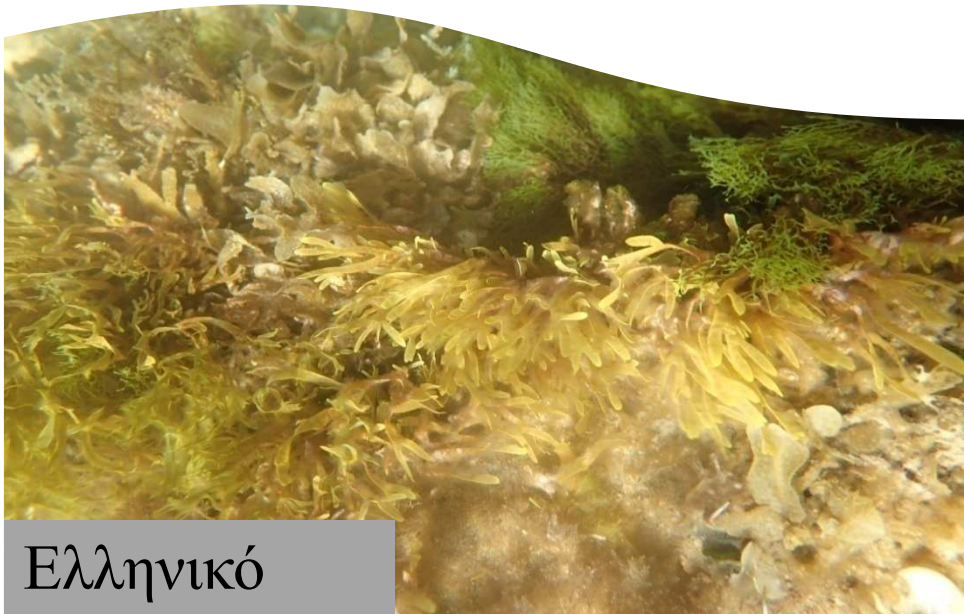
Σαλαμίνα



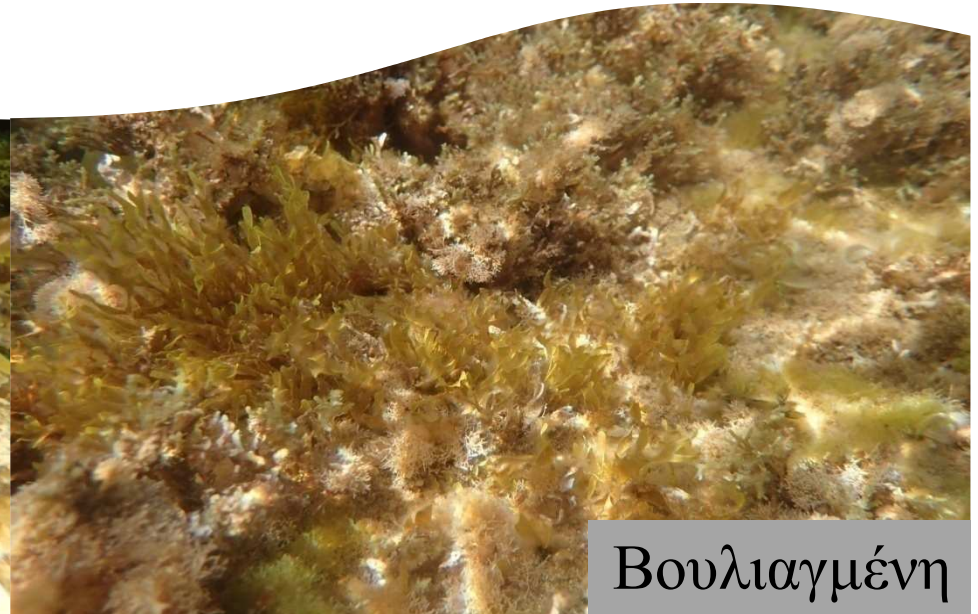
Πειραιάς



Δε διαπιστώθηκαν αλλαγές στα πρότυπα κατανομής και στα επίπεδα αφθονίας των μακροφυκών συγκριτικά με προηγούμενα έτη. Καταγράφηκαν οι αναμενόμενες διακυμάνσεις της αφθονίας ορισμένων ειδών βάσει του βιολογικού τους κύκλου.



Ελληνικό



Βουλιαγμένη

ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

1. Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα,
2. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής μετά το ατύχημα με βάση οικολογικούς δείκτες,
3. Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς
4. Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων.

ΜΕΛΕΤΗ ΠΙΘΑΝΗΣ ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΡΥΠΩΝ



Μύδια *Mytilus galloprovincialis*

- (i) Συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων/βαρέων μετάλλων
- (ii) Εφαρμόστηκε σύστημα βιοδεικτών (οξειδωτικού στρες, βιομετατροπής και νευροτοξικότητας),
- (iii) Εφαρμόστηκε ο δείκτης ευρωστίας.

Προσδιορισμός αλειφατικών υδρογονανθράκων στον ιστό ιχθύων

- *Mullus barbatus*,
- *Merluccius merluccius*,
- *Parapenaeus longirostris*,
- *Illex coidentii*,

τα οποία συνελέγησαν με συρόμενα εργαλεία βυθού.



ΜΕΛΕΤΗ ΠΙΘΑΝΗΣ ΒΙΟΣΥΣΣΩΡΕΥΣΗΣ ΡΥΠΩΝ



Μύδια *Mytilus* ...
(i) ...
... οξειδωτικό στρές ...
... βιοδεικτών ...
... στρες, βιομετατροπής ...
... και νευροτοξικότητας),
... Εφαρμόστηκε ο δείκτης ευρωστίας.

Προσδιορισμός αλγεώνων
υδρογονανθράκων

- *Mullus barbatus*
- *Merluccius*
- *Paraperca*
- *Illex*

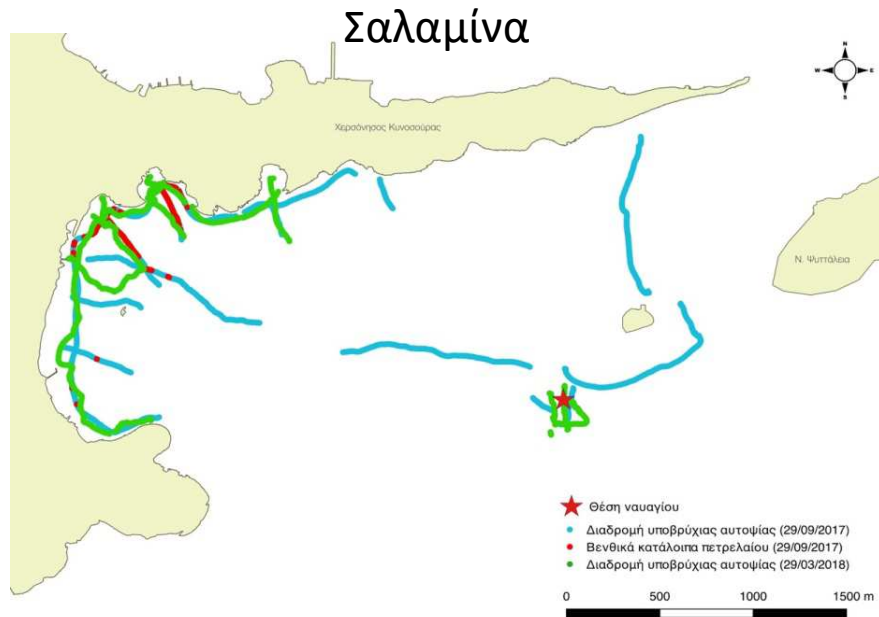
Μύδια: Δεν παρατηρήθηκε βιοσυσώρευση/οξειδωτικό στρές
Ψάρια: Δε διαπιστώθηκε σαφής επίδραση του πετρελαίου από το συμβάν



ΜΕΛΕΤΗ ΤΩΝ ΒΡΑΧΥ- ΚΑΙ ΜΕΣΟΠΡΟΘΕΣΜΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ

1. Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα,
2. Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής μετά το ατύχημα με βάση οικολογικούς δείκτες,
3. Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς,
4. Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ



Πραγματοποιήθηκε στοχευμένη επισκόπηση πυθμένα κατά μήκος διατομών, παράλληλων και κάθετων επί της ακτογραμμής, σε βάθη 3-20 μέτρα (~25 χιλιόμετρα).

Δόθηκε έμφαση στην **κριτική εξέταση των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας**.



ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ



Σύστημα υποβρύχιας συρόμενης κάμερας

ΔΙΚΤΥΟ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ - ΣΥΝΟΛΙΚΑ



Συμπεράσματα

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την επιστημονική μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. είναι:

- Οι κύριες επιπτώσεις του ατυχήματος περιορίστηκαν στην παράκτια ζώνη, ιδιαίτερα στις περιοχές της Σαλαμίνας, Γλυφάδας και Ελληνικού και μόνο για την περίοδο των τριών πρώτων μηνών μετά τη διαρροή του πετρελαίου.
- Μετά το Δεκέμβριο 2017 φαίνεται ότι σε όλη την ακτογραμμή δεν υπήρχαν πλέον σημαντικά ευρήματα σε ότι αφορά την παρουσία πετρελαϊκών υδρογονανθράκων.
- Οι θαλάσσιοι οργανισμοί φαίνεται ότι δεν έχουν επηρεαστεί, ενώ δε βρέθηκαν ενδείξεις βιοσυσσώρευσης ρυπογόνων ουσιών που προέρχονται από το ναυάγιο.
- Σε ότι αφορά το θαλάσσιο πυθμένα δε διαπιστώθηκε η ύπαρξη κατάλοιπων πετρελαιοειδών.

Συμπεράσματα

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. είναι:

- Οι κύριες επιπτώσεις του ατυχήματος στην παράκτια ζώνη, ιδιαίτερα στην περιοχή της Γλυφάδας και Ελληνικού, είναι η αύξηση της περιόδου των τριών πρώτων μηνών του έτους και η αύξηση του πετρελαίου.

- Μετά το Δεκέμβριο του 2002, οι μετρήσεις έδειξαν ότι σε όλη την ακτογραμμή της Αττικής παρατηρήθηκαν μαγνητικά ευρήματα σε όλη την ακτογραμμή, ιδιαίτερα στην περιοχή της Γλυφάδας και Ελληνικού, που οφείλονται στην ύπαρξη υδρογονανθράκων.

- Οι μετρήσεις έδειξαν ότι φαίνεται ότι δεν έχουν εντοπιστεί ενδείξεις βιοσυσσώρευσης στην περιοχή της Γλυφάδας και Ελληνικού, που προέρχονται από το ναυάγιο.

- Ο τύπος του πετρελαίου που προέρχεται από το ναυάγιο, όπως και ο τύπος του θαλάσσιου πυθμένα, δε διαπιστώθηκε η ύπαρξη τοξικών ουσιών και λοιπων πετρελαιοειδών.

- Η γρήγορη μετακίνηση του πετρελαίου προς τις ακτές !

- Ο τύπος του πετρελαίου και οι επικρατούσες μετεωρολογικές συνθήκες !

Επιστημονική και δημόσια διάχυση

- Τα αποτελέσματα παρουσιάστηκαν (12/2017 και 04/2018) σε συνεδριάσεις της Ειδικής Μόνιμης Επιτροπής Προστασίας Περιβάλλοντος της Βουλής των Ελλήνων (σε πανελλήνια τηλεοπτική μετάδοση).
- Συνεχής ενημέρωση των αρμόδιων φορέων (Υπουργεία, Περιφερειάρχες, Δήμοι κ.τ.λ.) με τα επικαιροποιημένα αποτελέσματα κάθε δειγματοληψίας.
- Διοργάνωση ανοικτής επιστημονικής συνεδρίας σχετικά με τις επιπτώσεις του συμβάντος στα πλαίσια του 12ου Πανελλήνιου Συμποσίου Ωκεανογραφίας και Αλιείας, Μάιος 2018, Κέρκυρα (βιντεοσκοπημένη και ελεύθερα διαθέσιμη στο διαδίκτυο – 6 εργασίες στα πρακτικά του συμποσίου).
- Μεγάλος αριθμός άρθρων/συνεντεύξεων σε τηλεοπτικά/ραδιοφωνικά δίκτυα και εφημερίδες/έντυπα Πανελλήνιας εκπομπής/κυκλοφορίας.



Imprint and short-term fate of the Agia Zoni II tanker oil spill on the marine ecosystem of Saronikos Gulf

C. Parinos*, I. Hatzianestis, S. Chourdaki, E. Plakidi, A. Gogou

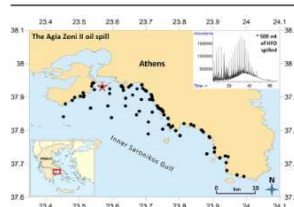
Institute of Oceanography, Hellenic Centre for Marine Research (H.C.M.R.), 46.7 Km Athens-Sounio av., Mavro Lithari, 19013 Anavyssos, Attiki, Greece



HIGHLIGHTS

- The Agia Zoni II incident released ~500 mt of HFO in the Saronikos gulf, Greece.
- The oil was rapidly beached causing an extended petroleum imprint along-shore.
- High PAH levels were recorded in sea-water the first three months from the spill.
- Sediments were not seriously affected from the spilled oil.
- Volatilization, rapid biodegradation and photodegradation affected the spilled oil.

GRAPHICAL ABSTRACT



Data Article

Dataset on the imprint of the Agia Zoni II tanker oil spill on the marine ecosystem of Saronikos Gulf

Constantine Parinos*, Ioannis Hatzianestis, Styliani Chourdaki, Elvira Plakidi, Alexandra Gogou

Institute of Oceanography, Hellenic Centre for Marine Research (H.C.M.R.), 46.7 Km Athens-Sounio av., Mavro Lithari, 19013, Anavyssos, Attiki, Greece



MEDITERRANEAN ACTION PLAN (MAP) REGIONAL MARINE POLLUTION EMERGENCY RESPONSE CENTRE FOR THE MEDITERRANEAN SEA (REMPEC)

Thirteenth Meeting of the Focal Points of the Regional
Marine Pollution Emergency Response Centre
for the Mediterranean Sea (REMPEC)

REMPEC/WG.45/INF.7
Date: 30 April 2019

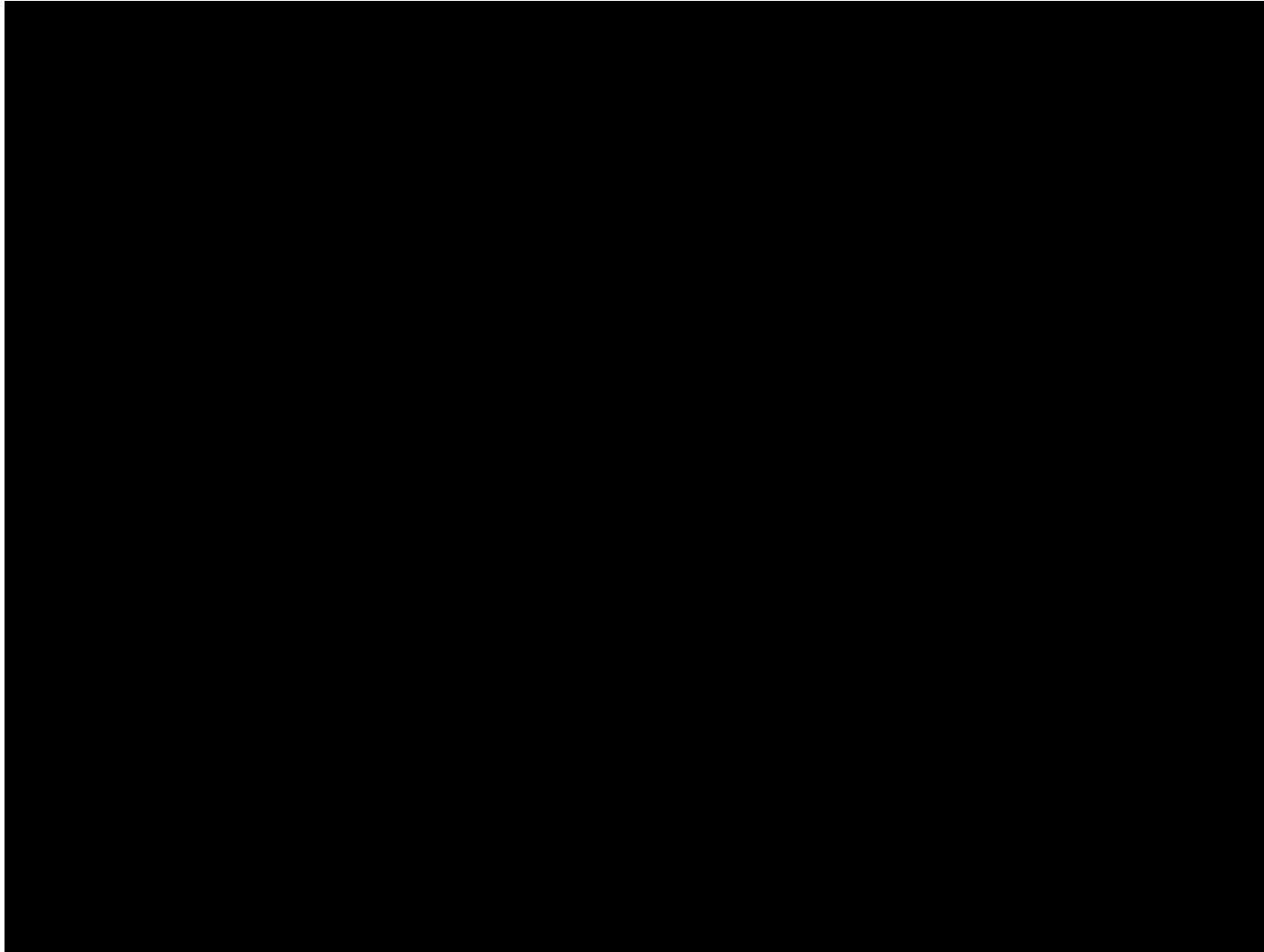
Malta, 11-13 June 2019

Original: English

Agenda Item 8

STUDY OF THE SHORT AND MEDIUM TERM ENVIRONMENTAL CONSEQUENCES OF THE SINKING OF THE AGIA ZONI II TANKER ON THE MARINE ECOSYSTEM OF THE SARONIKOS GULF

Submitted by Greece



Ευχαριστώ για την προσοχή σας!