

Θέμα : «Μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. για τις επιπτώσεις της ρύπανσης που προκλήθηκε από το ναυάγιο του Δ/Ξ “ΑΓΙΑ ΖΩΝΗ ΙΙ” στο Σαρωνικό Κόλπο»

1) Έπειτα από τη βύθιση του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη ΙΙ”, Ν.Π. 11763, στις 10/09/2017 νοτιοδυτικά της νησίδας Αταλάντης στο Σαρωνικό Κόλπο, το Ελληνικό Κέντρο Θαλάσσιων Ερευνών (ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.), ως ο αρμόδιος δημόσιος φορέας σύμφωνα με το «Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την αντιμετώπιση περιστατικών ρύπανσης από πετρέλαιο» [ΠΔ 11/02 (Α’06)], ανέλαβε την πραγματοποίηση συστηματικών μετρήσεων για την παρακολούθηση των βραχυπρόθεσμων και μεσοπρόθεσμων επιπτώσεων του συμβάντος στην ποιότητα των θαλάσσιων υδάτων και ιζημάτων (πετρελαιορύπανση), όπως επίσης και στη θαλάσσια χλωρίδα και πανίδα των προσβεβλημένων από τη ρύπανση περιοχών.

2) Στις 05/04/2018, το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. παρέδωσε την Τελική Επιστημονική Έκθεσή του για τη μελέτη των βραχυ-μεσοπρόθεσμων επιπτώσεων του ανωτέρω συμβάντος βάσει των δράσεων που πραγματοποίησε κατά το διάστημα από 18/09/2017 έως και 30/03/2018. Η μελέτη κινήθηκε στους παρακάτω άξονες:

(Α) Καταγραφή της χημικής ρύπανσης σε θαλασσινό νερό και ιζήματα

(i) Κατά το διάστημα από 18/09/2017 έως και 21/03/2018 πραγματοποιήθηκε σειρά δειγματοληψιών θαλασσιών υδάτων προκειμένου να καταγραφούν τα επίπεδα της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης από πετρελαιοειδή και η εξέλιξη αυτών στην παράκτια ζώνη καθώς και την ανοικτή θάλασσα του ΒΑ Σαρωνικού κόλπου. Το δίκτυο δειγματοληψίας υδάτων περιέλαβε συνολικά 70 σταθμούς, 56 παράκτιους (επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού) και 14 ανοικτής θάλασσας (επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού και διάφορα βάθη έως και 90 μέτρα). Συνελέγησαν συνολικά 247 δείγματα θαλασσινού νερού στα οποία πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός των ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων καθώς και των πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων (ΠΑΥ).

Για την αξιολόγηση των τιμών των ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων, δεδομένου ότι δεν υπάρχουν θεσμοθετημένες οριακές τιμές σύμφωνα με την Ελληνική αλλά και την Ευρωπαϊκή νομοθεσία, λήφθηκαν υπόψη οι τιμές υποβάθρου. Αυτές στην ανοικτή θάλασσα κυμαίνονται μεταξύ 0.5 και 2 μg/L, αλλά στον εσωτερικό Σαρωνικό κόλπο, σύμφωνα με το αρχείο μετρήσεων του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. την τελευταία δεκαετία, έχουν συχνά αναφερθεί τιμές μέχρι και 20 μg/L οι οποίες και θεωρούνται φυσιολογικές. Στην περίπτωση των ΠΑΥ, η εκτίμηση της ποιότητας των υδάτων έγινε με βάση τα πρότυπα ποιότητας περιβάλλοντος ουσιών προτεραιότητας για τον προσδιορισμό της χημικής και οικολογικής κατάστασης των επιφανειακών υδάτων (Οδηγία 2013/39/ΕΚ, ΚΥΑ οικ. 170766/2016 - ΦΕΚ 69/Β/22-01-2016).

Σύμφωνα με τα συμπεράσματα της επιστημονικής Έκθεσης, όσον αφορά τους ολικούς πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες, στους 37 από τους 56 παράκτιους σταθμούς οι συγκεντρώσεις τους κυμάνθηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα σε κάθε χρονική περίοδο δειγματοληψίας. Αντίθετα, έντονη επιβάρυνση από πετρελαιοειδή παρατηρήθηκε αρχικά (Σεπτέμβριος 2017) στις περιοχές Ελληνικού, Γλυφάδας, Σεληνίων και Κυνόσουρας. Μικρότερη επιβάρυνση από πετρελαϊκούς υδρογονάνθρακες παρατηρήθηκε επίσης στην περιοχή του Φλοίσβου (έως τις 10/10/2017), στο Ασκληπιείο Βούλας (στις 18/09/2017), στο Μεγάλο Καβούρι (στις 18/09/2017), στην πλαζ Βουλιαγμένης (στις 18/09/2017) και στο Μαύρο Λιθάρι Αναβύσσου (στις 18/09/2017) καθώς και τοπικά εντός του Τύμβου Θεμιστοκλέους στον Πειραιά. Σε κάποιες από τις περιπτώσεις αυτές

καταγράφηκαν επίσης τιμές μεγαλύτερες της μέγιστης επιτρεπόμενης συγκέντρωσης για τους ΠΑΥ βενζο(α)πυρένιο και βενζο(ghi)περυλένιο.

Με την πάροδο του χρόνου τα επίπεδα ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων μειώθηκαν συστηματικά και στις 02/11/2017 αλλά και στις 04/12/2017 και 19/01/2018 καταγράφηκαν σε φυσιολογικά επίπεδα, ενώ και οι τιμές των ΠΑΥ καταγράφηκαν εντός ορίων σε όλες τις θέσεις δειγματοληψίας. Ελαφρά αυξημένη τιμή ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων παρατηρήθηκε στο Ναυτικό Όμιλο Αιγυπτιωτών και στο Μπάτη στις 19/01/2018 (μετά από έντονη θαλασσοταραχή), με τις τιμές να καταγράφονται σε φυσιολογικά επίπεδα στις 21/03/2018.

Όσον αφορά τον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο, κατά τις ημερομηνίες δειγματοληψίας υδάτων (21-22/09/2017 και 13-14/11/2017) που πραγματοποιήθηκαν από το επιφανειακό στρώμα του θαλασσινού νερού και διάφορα βάθη στους 14 σταθμούς δειγματοληψίας δεν καταγράφηκε επιβάρυνση από πετρελαιοειδή, με τις συγκεντρώσεις ολικών πετρελαϊκών αλλά και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων να κυμαίνονται σε φυσιολογικά επίπεδα.

(ii) Όσον αφορά τα ιζήματα στον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο πραγματοποιήθηκαν τρεις δειγματοληψίες (21-22/09/2017, 13-14/11/2017 και 23-24/01/2018) σε δίκτυο παρακολούθησης που περιέλαβε 22 σταθμούς, σε βάθη από 22 έως 92 μέτρα, ενώ συνελέγησαν συνολικά 59 επιφανειακά δείγματα ιζημάτων. Στα δείγματα προσδιορίστηκαν οι αλειφατικοί και πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες, καθώς και τα μέταλλα βανάδιο και νικέλιο τα οποία απαντώνται στο πετρέλαιο.

Κατά τη μακροσκοπική ανάλυση των ιζημάτων τη στιγμή της δειγματοληψίας τους δεν παρατηρήθηκαν πηλοειδή συσσωματώματα ή ίχνη εκτενούς πετρελαϊκής ρύπανσης ούτε στο επιφανειακό ούτε στο υποεπιφανειακό στρώμα του ιζήματος. Πολύ περιορισμένα πηλοειδή συσσωματώματα μεγέθους 1-2 mm παρατηρήθηκαν μόνο κατά τη δειγματοληψία της 13-14/11/2017 στις θέσεις δειγματοληψίας πλησίον του ναυαγίου του Δ/Ξ "Αγία Ζώνη II" και νότια της Ψυτάλλειας.

Τα επίπεδα αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων στους σταθμούς δειγματοληψίας που ανήκουν στο δίκτυο συστηματικής παρακολούθησης του Σαρωνικού κόλπου που εκτελείται από το ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. (στο οποίο υπάρχει χρονοσειρά δεδομένων που καλύπτει τα τελευταία χρόνια) ήταν σε γενικές γραμμές σε παρόμοια και σε αρκετές περιπτώσεις χαμηλότερα επίπεδα με αντίστοιχες μετρήσεις πριν το ατύχημα. Όσον αφορά τη μελέτη της γεωχημικής σύστασης των επιφανειακών ιζημάτων ως προς τα στοιχεία βανάδιο και νικέλιο, σε όλες τις δειγματοληψίες τα επίπεδα των δύο μετάλλων είναι φυσιολογικά και σε παρόμοια επίπεδα με αντίστοιχες μετρήσεις πριν το ατύχημα. Οι Παράγοντες Εμπλουτισμού που υπολογίστηκαν δείχνουν με ασφάλεια ότι δεν υπήρξε επιβάρυνση των ιζημάτων στους σταθμούς δειγματοληψίας από τα παραπάνω μέταλλα που να σχετίζεται με το συμβάν.

Ωστόσο, η μοριακή ανάλυση και χρήση διαγνωστικών κριτηρίων στην περίπτωση των αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων καθώς και η σύγκριση με το μοριακό προφίλ δείγματος πετρελαίου που αντλήθηκε από το ναυάγιο του Δ/Ξ "Αγία Ζώνη II" (και παραχωρήθηκε προς ανάλυση στο ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε.) έδειξε ότι στις 21-22/09/2017 και σε τέσσερις συνολικά σταθμούς δειγματοληψίας (ανοικτά του Παλαιού Φαλήρου, ανοικτά του Αγίου Κοσμά, ανοικτά της Γλυφάδας, και πλησίον του ναυαγίου) καταγράφηκε πρόσφατη πετρελαϊκή επιβάρυνση που αποδίδεται στο συμβάν του ναυαγίου του Δ/Ξ "Αγία Ζώνη II". Η επιβάρυνση αυτή ήταν ήπια και πολύ μικρή σε σχέση με τη χρόνια ανθρωπογενή πετρελαϊκή ρύπανση (υποβάθρου) της περιοχής του εσωτερικού Σαρωνικού κόλπου. Στη δειγματοληψία της 13-14/11/2017 και ακόμα περαιτέρω κατά τη δειγματοληψία της 23-24/01/2018 στα αντίστοιχα ιζήματα η επιβάρυνση εμφανίζεται σημαντικά μειωμένη. Το γεγονός αυτό υποδεικνύει με αυξημένη πιθανότητα την αποδόμηση των συστατικών πετρελαϊκής προέλευσης (αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων) κατά την παραμονή τους στο ιζήμα.

B) Εκτίμηση της οικολογικής κατάστασης της περιοχής

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με βάση τους δείκτες που σχετίζονται με τις βιοκοινωνίες του ζωο- και φυτοβένθους, όπως προβλέπεται από τις σχετικές Ευρωπαϊκές οδηγίες για την ποιότητα

των επιφανειακών υδάτων και τη Θαλάσσια Στρατηγική (WFD, MSFD). Επί τούτω, πραγματοποιήθηκαν δύο σειρές δειγματοληψιών βένθους στον ανοικτό Σαρωνικό κόλπο (21-22/09/2017 και 23-24/01/2018) με σκοπό τη διερεύνηση των πιθανών επιπτώσεων του συμβάντος στις ζωοβενθικές βιοκοινωνίες της υποπαράλιας ζώνης. Ακόμη, προκειμένου να αξιολογηθεί η κατάσταση των μακροφυκών της ανώτερης υποπαράλιας ζώνης των ακτών της Σαλαμίνας και της Αττικής πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες μακροβένθους κατά το διάστημα 19-22/03/2018.

Από την εξέταση των δειγμάτων βένθους στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου και ειδικότερα στη ζώνη βάθους 20-60 μ. (υποαιγιαλίτια ζώνη ή υποπαράλια ζώνη) σε δύο δειγματοληπτικές περιόδους με χρονική απόσταση από το ατύχημα 0 και 4 μηνών, διαπιστώνεται ότι δεν υπάρχουν επιπτώσεις από το συμβάν του ναυαγίου του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη II”. Ειδικότερα, οι βραχυπρόθεσμοι και μακροπρόθεσμοι δείκτες απόκρισης του βένθους σε πετρελαιορύπανση καθώς και η οικολογική ποιότητα των σταθμών δειγματοληψίας μετά το ατύχημα βρέθηκαν σε συγκρίσιμα επίπεδα με αυτά των αντιστοίχων περιοχών από δειγματοληψίες πριν το ατύχημα χωρίς στατιστικά σημαντικές διαφορές (σύγκριση με ετήσια δεδομένα ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. της τελευταίας δεκαετίας).

Επίσης στο δίκτυο των σταθμών που εξετάστηκαν το Μάρτιο του 2018 δεν διαπιστώθηκαν αλλαγές στα πρότυπα κατανομής και στα επίπεδα αφθονίας των μακροφυκών, συγκριτικά με τα αποτελέσματα των προηγούμενων ετών. Καταγράφηκαν οι αναμενόμενες διακυμάνσεις της αφθονίας ορισμένων ειδών βάσει του βιολογικού τους κύκλου. Στους σταθμούς μελέτης δεν παρατηρήθηκαν ίχνη πίσσας ούτε στην αμμώδη ακτή ούτε στο βραχώδες υπόστρωμα.

Γ) Μελέτη της πιθανής βιοσυσσώρευσης ρύπων που προέρχονται από το ατύχημα και των επιδράσεων αυτών στους θαλάσσιους οργανισμούς

Για τις ανάγκες της εξειδικευμένης αυτής μελέτης, στις 23-24/01/2018 ποντίστηκαν σε τέσσερις περιοχές, Σαλαμίνα, ανοικτά του Αγίου Κοσμά, ανοικτά της Γλυφάδας και στον Αστέρα Βουλαγμένης, ειδικοί κλωβοί που περιείχαν οστρακοειδή (μύδια *Mytilus galloprovincialis*). Οι κλωβοί παρέμειναν στις υπό εξέταση περιοχές για περίοδο περίπου 6 εβδομάδων και ανασύρθηκαν στις 07/03/2018. Στα μύδια που συλλέχθηκαν: (i) προσδιορίστηκαν οι συγκεντρώσεις των υδρογονανθράκων και των βαρέων μετάλλων στους ιστούς τους, (ii) εφαρμόστηκε σύστημα βιοδεικτών που περιλαμβάνει δείκτες οξειδωτικού στρες, βιομετατροπής οργανικών ρύπων και νευροτοξικότητας και (iii) εφαρμόστηκε ο δείκτης ευρωστίας ως μέτρηση που συνοψίζει τις φυσιολογικές δραστηριότητες (αύξηση, αναπαραγωγή, έκκριση κλπ) των οργανισμών σε δεδομένες περιβαλλοντικές συνθήκες και δίνει μια εκτίμηση της φυσιολογικής κατάστασης αυτών. Ακόμη, πραγματοποιήθηκε προσδιορισμός αλειφατικών υδρογονανθράκων στον ιστό επιλεγμένων ιχθύων τα οποία συνέλεξαν με συρόμενα εργαλεία βυθού (τράτες) τον Οκτώβριο και Νοέμβριο του 2017 στην ευρύτερη περιοχή του Σαρωνικού κόλπου.

Από τη μελέτη της βιοσυσσώρευσης ρυπογόνων ουσιών και της εκτίμησης των βιολογικών επιδράσεων αυτών στα μύδια, δεν παρατηρήθηκε βιοσυσσώρευση αλειφατικών και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων αλλά και βαρέων μετάλλων εξαιτίας του συμβάντος. Το σύστημα βιοδεικτών οξειδωτικού στρες, βιομετατροπής και νευροτοξικότητας, που εφαρμόστηκε δεν έδειξε επίσης επίδραση ρύπανσης από το ναυάγιο. Οι τιμές των βιοδεικτών στα μύδια είναι εντός τού εύρους των τιμών που αναφέρονται σε προηγούμενες μελέτες των ίδιων βιοδεικτών τόσο σε μύδια τοποθετημένα όσο και σε μύδια φυσικών πληθυσμών στο Σαρωνικό κόλπο.

Επίσης, από τον προσδιορισμό αλειφατικών υδρογονανθράκων στον ιστό επιλεγμένων ιχθύων δε διαπιστώθηκε σαφής επίδραση του πετρελαίου από το ναυάγιο του Δ/Ξ “Αγία Ζώνη II” στη βιοσυσσώρευση πετρελαιοειδών στον ιστό του βενθικού είδους *Mullus barbatus* (κουτσομούρα) το οποίο δυνητικά αποτελεί δείκτη επιβάρυνσης από πετρελαιοειδή των ιζημάτων στα οποία διαβιού.

Δ) Αποτύπωση της κατάστασης του πυθμένα και διερεύνηση τυχόν παρουσίας μακροσκοπικών πετρελαϊκών κατάλοιπων

Για το σκοπό αυτό, πραγματοποιήθηκαν υποβρύχιες αυτοψίες πυθμένα με τη χρήση υποβρύχιας συρόμενης κάμερας. Οι αυτοψίες επικεντρώθηκαν στις ακτές της Σαλαμίνας και την

παράκτια ζώνη της Αττικής (Φλοίσβος έως Α΄ ακτή Βούλας) όπου κυρίως εκδηλώθηκαν οι επιπτώσεις του ατυχήματος, κατά μήκος διατομών, παράλληλων και κάθετων επί της ακτογραμμής, σε βάθη 3-20 μέτρα. Ειδική έμφαση δόθηκε σε περιοχές φυσικής παγίδευσης αιωρούμενων και παρασυρόμενων υλικών (π.χ. μυχούς όρμων, κατώτερο όριο και διάκενα λιβαδιών Ποσειδωνίας, υφέσεις μεταξύ βραχωδών υφάλων κλπ.). Παράλληλα, δόθηκε έμφαση στην κριτική εξέταση των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας και της βλάστησης των ρηχών υφάλων προκειμένου να διαπιστωθούν έμμεσες ενδείξεις διατάραξης ή υποβάθμισης. Συνολικά, πραγματοποιήθηκε στοχευμένη επισκόπηση πυθμένα συνολικού μήκους περίπου 25 χιλιομέτρων ενώ παρήχθησαν 6.649 φωτογραφικά στιγμιότυπα.

Από τις υποβρύχιες αυτοψίες πυθμένα που πραγματοποιήθηκαν δεν εντοπίστηκαν μακροσκοπικά πετρελαικά κατάλοιπα ή άλλες ενδείξεις πετρελαικής ρύπανσης καθ' όλο το μήκος των διατομών στο σύνολο των βενθικών τύπων που εξετάστηκαν (ιζημάτα, βραχώδεις ύφαλοι, λιβάδια Ποσειδωνίας, καθώς και μικτές φάσεις αυτών). Από την κριτική εξέταση των θαλάσσιων λιβαδιών Ποσειδωνίας και της βλάστησης των ρηχών υφάλων το οικοσύστημα βρέθηκε να ανακλά σε κάθε περίπτωση τη φυσιολογική και αναμενόμενη κατάσταση λαμβάνοντας υπόψη την επιστημονική γνώση για τις υπό εξέταση περιοχές και την εποχή της αυτοψίας.

Το γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από την επιστημονική μελέτη του ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε. είναι ότι 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, τόσο από τις υποβρύχιες βιντεοσκοπήσεις σε βάθη 3-20 m, όσο και από τα δείγματα ιζημάτων που συλλέχθηκαν σε επιλεγμένα σημεία σε μεγαλύτερα βάθη (έως 92 μέτρα) δε διαπιστώθηκε η ύπαρξη κατάλοιπων πετρελαιοειδών.

Ωστόσο δεν είναι δυνατόν να αποκλειστεί η ύπαρξη μεμονωμένων υπολειμμάτων πετρελαιοειδών σε κάποια σημεία του πυθμένα σε βάθη μεγαλύτερα των 20-25 μέτρων. Για το λόγο αυτό προτείνεται η διερεύνηση του βυθού του ανοικτού (ΒΑ) Σαρωνικού κόλπου με οπτικά μέσα (ROV), που δύναται να δώσει περισσότερο αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με την πιθανή παρουσία υπολειμμάτων πετρελαίου στο θαλάσσιο πυθμένα.

Ε Λ Κ Ε Θ Ε

Πίνακας 1: Αποτελέσματα προσδιορισμού ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων στα θαλάσσια ύδατα της παράκτιας ζώνης του Σαρωνικού κόλπου. **Δ.Α:** Δεν ανιχνεύθηκε, όριο ανίχνευσης 0.5 μg/L.

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΛΙΚΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (μg/L)									
	18/09/2017	22/09/2017	29/09/2017	03/10/2017	10/10/2017	23/10/2017	02/11/2017	04/12/2017	19/01/2018	21/03/2018
ΔΗΜΟΣ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ										
ΚΥΝΟΣΟΥΡΑ			>1500			ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ		2.5		3.1
ΣΕΛΗΝΙΑ Ι			>1500			ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ		2.9		Δ.Α
ΣΕΛΗΝΙΑ ΙΙ			Δ.Α							
ΚΑΚΗ ΒΙΓΛΑ			Δ.Α			3.1		Δ.Α		
ΧΑΡΟΥΠΙΑΣ			Δ.Α			0.7		Δ.Α		
ΝΤΟΥΛΑΠΗ			1.3			Δ.Α		Δ.Α		
ΓΥΑΛΑ			Δ.Α			Δ.Α		Δ.Α		
ΚΥΡΙΖΑ			Δ.Α			1.5		0.6		
ΜΑΡΟΥΔΙ			Δ.Α			1.1		0.7		
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΑ			4.4			Δ.Α		Δ.Α		
ΔΗΜΟΣ ΠΕΙΡΑΙΑ										
ΝΑΥΤΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΔΙΓΛΙΟΥ-ΒΡΑΧΩΔΗΣ ΑΚΤΗ					Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α			
ΤΥΜΒΟΣ ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΟΥΣ					1200	344	34.2			
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΚΩΝ ΔΟΚΙΜΩΝ					Δ.Α		Δ.Α			
ΟΡΜΟΣ ΑΦΡΟΔΙΤΗΣ			5.4		0.7	6.7	Δ.Α			
ΦΡΕΑΤΤΥΔΑ			Δ.Α		Δ.Α	Δ.Α	Δ.Α			
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΕΛΛΑΔΟΣ			1.3		1.2	2.2	3.4			
ΔΗΜΟΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ										
ΜΑΡΙΝΑ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ			8.7							
ΙΔΡΥΜΑ ΣΤΑΥΡΟΣ ΝΙΑΡΧΟΣ (ΑΝΤΛΗΣΗ)			2.1							
ΔΗΜΟΣ ΠΑΛΛΙΟΥ ΦΑΛΗΡΟΥ										
ΦΛΟΙΣΒΟΣ		34.2		ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ	100	14.1	2.2		1.5	
ΜΠΑΤΗΣ							17.2		45.4	10.5
ΕΔΕΜ		16.4		8.6	5.7	Δ.Α	3.2			
ΔΗΜΟΣ ΑΛΙΜΟΥ										
ΑΚΤΗ ΗΛΙΟΥ		9.8		4.9	Δ.Α	1.2				
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΑΛΙΜΟΥ		8.2								

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΛΙΚΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (µg/L)									
	18/09/2017	22/09/2017	29/09/2017	03/10/2017	10/10/2017	23/10/2017	02/11/2017	04/12/2017	19/01/2018	21/03/2018
ΔΗΜΟΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ - ΑΡΓΥΡΟΥΠΟΛΗΣ										
ΑΓΙΟΣ ΚΟΣΜΑΣ		529	157	159	ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ	269	14.8	6.5	1.7	
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΛ.ΚΕ.Θ.Ε	>1500			110	19.3	2.5	ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ	2.4	5.3	
ΦΑΡΟΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙ ΑΝΟΙΚΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	>1500				3.2					
ΦΑΡΟΣ ΑΚΡΩΤΗΡΙ ΑΝΟΙΚΤΗ ΘΑΛΑΣΣΑ - 8 ΜΕΤΡΑ ΒΑΘΟΣ	>1500				6.5					
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΑΙΓΥΠΤΙΩΤΩΝ						284	10.0	7.0	34.9	2.6
ΔΗΜΟΣ ΓΛΥΦΑΔΑΣ										
ΠΑΡΑΛΙΑ ΓΛΥΦΑΔΑΣ 1 (ΕΝΑΝΤΙ 4ης ΜΑΡΙΝΑΣ)	97.8	16.8		1.5		Δ.Α	3.3	Δ.Α	Δ.Α	
ΠΑΡΑΛΙΑ ΓΛΥΦΑΔΑΣ 2	>1500	38.5		5.8	ΔΕΝ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΕ	2.0	0.7	Δ.Α	Δ.Α	
ΠΑΡΑΛΙΑ ΓΛΥΦΑΔΑΣ 3 (ΕΝΑΝΤΙ 3ης ΜΑΡΙΝΑΣ)	352	47.7		2.9		9.0	Δ.Α	0.6	Δ.Α	
ΠΑΡΑΛΙΑ ΓΛΥΦΑΔΑΣ 4 (ΕΝΑΝΤΙ 2ης ΜΑΡΙΝΑΣ)	>1500	>1500		331	66.8	61.4	7.5	6.3	Δ.Α	
ΠΑΡΑΛΙΑ ΓΛΥΦΑΔΑΣ 5 (ΕΝΑΝΤΙ 1ης ΜΑΡΙΝΑΣ)	>1500	>1500		85.5	11.3	40.9	2.8	Δ.Α	Δ.Α	
ΑΣΤΕΡΑΣ ΓΛΥΦΑΔΑΣ					6.9	3.5	16.5	18.3	18.1	
ΔΗΜΟΣ ΒΑΡΗΣ-ΒΟΥΛΑΣ-ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ										
ΑΣΚΛΗΠΕΙΟ ΒΟΥΛΑΣ (ΑΚΤΗ ΕΝΑΝΤΙ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΕΛ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΥ)	139			Δ.Α						
ΔΗΜΑΡΧΕΙΟ ΒΟΥΛΑΣ	7.7	8.4								
ΜΕΓΑΛΟ ΚΑΒΟΥΡΙ	89	9.1		2.0						
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	4.6			1.1						
ΠΛΑΖ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	67	5.5		2.4						
ΛΙΜΑΝΑΚΙΑ ΒΟΥΛΙΑΓΜΕΝΗΣ	6.2									
ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ ΒΑΡΚΙΖΑΣ	4.2	5.8		1.1						
ΔΗΜΟΣ ΚΡΩΠΙΑΣ										
ΛΟΥΜΠΑΡΔΑΣ	2.2									
ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ	Δ.Α									
ΓΑΛΑΖΙΑ ΑΚΤΗ (ΟΡΙΟ ΔΗΜΩΝ ΚΡΩΠΙΑΣ-ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ)	11.7	Δ.Α		2.3						
ΓΑΛΑΖΙΑ ΑΚΤΗ (ΘΕΣΗ ΤΡΕΧΑΝΤΗΡΙ)	15.4									
GRAN RESORT ΚΟΧΥΛΙΑ	5.4									

ΠΕΡΙΟΧΗ	ΟΛΙΚΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (µg/L)									
	18/09/2017	22/09/2017	29/09/2017	03/10/2017	10/10/2017	23/10/2017	02/11/2017	04/12/2017	19/01/2018	21/03/2018
ΔΗΜΟΣ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ										
GRAND RESORT – GRAND BEACH	6.6									
ΣΑΡΩΝΙΔΑ	1.9	Δ.Α		1.8						
ΜΑΥΡΟ ΛΙΘΑΡΙ	28.6			2.3						
ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ		5.4								
ΑΝΑΒΥΣΣΟΣ		3.2		Δ.Α						
ΠΑΛΑΙΑ ΦΩΚΑΙΑ		2.1								
ΘΥΜΑΡΙ		0.8		0.6						
ΟΡΜΟΣ-ΚΑΤΑΦΥΓΙ		7.8								
ΔΗΜΟΣ ΛΑΥΡΕΩΤΙΚΗΣ										
ΧΑΡΑΚΑΣ		3.1								
ΛΕΓΓΡΑΙΝΑ (ΝΑΥΤΙΚΟΣ ΟΜΙΛΟΣ)		1.9								

Πίνακας 2. Αποτελέσματα προσδιορισμού ολικών πετρελαϊκών υδρογονανθράκων στα θαλάσσια ύδατα της ανοικτής θάλασσας του Σαρωνικού κόλπου. **Δ.Α:** Δεν ανιχνεύθηκε, όριο ανίχνευσης 0.5 µg/L.

ΣΤΑΘΜΟΣ/ ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΒΑΘΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ (ΜΕΤΡΑ)	ΣΤΙΓΜΑ		ΟΛΙΚΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΥΔΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (µg/L)	
		ΓΕΩΓΡ. ΠΛΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡ. ΜΗΚΟΣ	21-22/09/2017	13-14/11/2017
OS1	51	37° 55.29'N	23° 32.43'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			3.9	0.6
	48 ΜΕΤΡΑ			1.0	Δ.Α
OS2	56	37° 55.26'N	23° 37.87'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			3.5	3.9
	54 ΜΕΤΡΑ			3.4	1.1
OS3	22	37° 55.49'N	23° 40.47'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			3.0	1.2
	20 ΜΕΤΡΑ			Δ.Α	Δ.Α
OS4	45	37° 53.52'N	23° 41.14'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			2.9	Δ.Α
	42 ΜΕΤΡΑ			1.0	1.6
OS5	70	37° 50.80'N	23° 40.25'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			0.6	Δ.Α
	67 ΜΕΤΡΑ			2.7	1.0
OS6	35	37° 51.38'N	23° 43.16'E		
	2 ΜΕΤΡΑ			Δ.Α	Δ.Α
	34 ΜΕΤΡΑ			0.6	1.6

ΣΤΑΘΜΟΣ/ ΒΑΘΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΒΑΘΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ (ΜΕΤΡΑ)	ΣΤΙΓΜΑ		ΟΛΙΚΟΙ ΠΕΤΡΕΛΑΪΚΟΙ ΥΑΡΟΓΟΝΑΝΘΡΑΚΕΣ (µg/L)	
		ΓΕΩΓΡ. ΠΛΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡ. ΜΗΚΟΣ	21-22/09/2017	13-14/11/2017
OS7	92	37° 50.30'N	23° 35.78'E		
2 ΜΕΤΡΑ				Δ.Α	Δ.Α
50 ΜΕΤΡΑ				4.1	Δ.Α
90 ΜΕΤΡΑ				1.5	0.5
OS8	53	37° 48.23'N	23° 45.00'E		
2 ΜΕΤΡΑ				1.7	0.5
52 ΜΕΤΡΑ				2.0	1.2
OS9	57	37° 47.15'N	23° 48.12'E		
2 ΜΕΤΡΑ				5.4	-
56 ΜΕΤΡΑ				1.6	-
OS10	54	37° 43.81'N	23° 52.90'E		
2 ΜΕΤΡΑ				0.7	-
52 ΜΕΤΡΑ				Δ.Α	-
S7	69	37° 55.70'N	23° 35.75'E		
2 ΜΕΤΡΑ				1.6	0.8
42 ΜΕΤΡΑ				0.5	Δ.Α
68 ΜΕΤΡΑ				Δ.Α	Δ.Α
S11	72	37° 52.60'N	23° 38.50'E		
2 ΜΕΤΡΑ				Δ.Α	0.8
71 ΜΕΤΡΑ				1.3	Δ.Α
S16	85	37° 47.38'N	23° 42.07'E		
2 ΜΕΤΡΑ				2.8	Δ.Α
40 ΜΕΤΡΑ				6.8	1.1
60 ΜΕΤΡΑ				2.9	3.4
84 ΜΕΤΡΑ				1.4	Δ.Α
ΝΑΥΑΓΙΟ ΑΓΙΑ ΖΩΝΗ II	50	37° 55.77'N	23° 34.17'E		
2 ΜΕΤΡΑ				0.5	Δ.Α
18.3 ΜΕΤΡΑ				1.7	1.4
27.2 ΜΕΤΡΑ				1.2	0.5
34.5 ΜΕΤΡΑ				0.6	Δ.Α
45 ΜΕΤΡΑ				1.4	Δ.Α
49 ΜΕΤΡΑ				1.7	0.8

Πίνακας 3. Ολικοί αλειφατικοί υδρογονάνθρακες (σε $\mu\text{g/g}$) και ολικοί πολυκυκλικοί αρωματικοί υδρογονάνθρακες - ΠΑΥ (σε ng/g) στα δείγματα ιζημάτων που συλλέχθηκαν κατά τις δειγματοληψίες που διενεργήθηκαν στην ανοικτή θάλασσα του Σαρωνικού κόλπου, με τα αντίστοιχα δεδομένα αρχείου για τους σταθμούς του δικτύου συστηματικής παρακολούθησης του Σαρωνικού κόλπου (S7, S8, S11, S13, S16 και S43).

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΤΙΓΜΑ		ΣΑλειφατικοί υδρογονάνθρακες ($\mu\text{g/g}$)				ΣΠΑΥ (ng/g)			
	ΓΕΩΓΡ. ΠΛΑΤΟΣ	ΓΕΩΓΡ. ΜΗΚΟΣ	2000-2012	09/2017	11/2017	01/2018	2000-2012	09/2017	11/2017	01/2018
S7	37° 55.70'N	23° 35.75'E	1800 - 4700	1220	1140	1160	7900-9100	4430	4570	4330
S8	37° 53.00'N	23° 32.00'E	236-368	69.8	108	215	790-930	446	1530	1130
S11	37° 52.60'N	23° 38.50'E	145-177	64.2	63.5	70.0	390-410	422	705	1510
S13	37° 50.45'N	23° 27.30'E	46-57	116	59.8	91.7	190-220	491	245	337
S16	37° 47.38'N	23° 42.07'E	49-75	48.5	37.3	39.5	220-530	809	331	144
S43	37° 53.28'N	23° 35.03'E	156-247	98.9	120	169	890-1270	646	789	990
AZ II	37° 55.77'N	23° 34.17'E		282	354	248		1260	3490	2540
OS1	37° 55.29'N	23° 32.43'E		419	225	377		1010	627	1040
OS2	37° 55.26'N	23° 37.87'E		555	179	494		3750	1820	4420
OS3	37° 55.49'N	23° 40.47'E		129	117	94.0		1240	2140	1890
OS4	37° 53.52'N	23° 41.14'E		103	66.7	79.7		840	307	437
OS5	37° 50.80'N	23° 40.25'E		64.5	41.0			592	184	
OS6	37° 51.38'N	23° 43.16'E		85.3	75.8	63.0		466	388	209
OS7	37° 50.30'N	23° 35.78'E		121	80.2			654	453	
OS8	37° 48.23'N	23° 45.00'E		44.2	25.3	51.5		153	141	261
OS9	37° 47.15'N	23° 48.12'E		28.8				98.6		
OS10	37° 43.81'N	23° 52.90'E		23.4				53.1		
OS11	37° 54.72'N	23° 35.43'E			196	288			1430	1950
OS12	37° 53.77'N	23° 38.41'E			58.8	69.0			328	347
OS13	37° 52.54'N	23° 40.84'E			96.9	84.3			423	284
OS14	37° 54.38'N	23° 39.54'E			158	271			2210	3600
OS15	37° 49.47'N	23° 42.35'E			22.9	53.9			112	165
Σαρωνικός (Εξωτερικός)			40-52				110-190			
Τιμές υποβάθρου			< 30				< 50			