

Ρύπανση της θάλασσας από πετρέλαιο και τρόποι αντιμετώπισης - Περιστατικό Δ/Ξ ΑΓΙΑ ΖΩΝΗ II

Εισηγητής: Δρ. Βασίλης Μαμαλούκας-Φραγκούλης
Ωκεανογράφος

Τεχνική Προστασίας Περιβάλλοντος Α.Ε. - BM Consultants

ΑΓΙΑ ΖΩΝΗ II Ναυάγιο



Δεδομένα ρύπανσης:

- Μεγάλη διαρροή, άμεσα με τη βύθιση
- Νυκτερινές ώρες
- Μικρή απόσταση από τις ακτές
- Άνεμοι με κατεύθυνση στην ξηρά
- Είδος πετρελαίου
- Δυνατότητα ανάκτησης στην ανοιχτή θάλασσα:
<10%

Ρύπανση



Σκάφη περισυλλογής πετρελαίου



ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ



**Κατηγοριοποίηση –
Χαρτογράφηση ακτών και βαθμός
ρύπανσης**

- Συνολικό μήκος ρυπασμένης ακτογραμμής: 35.406 μ.
- Ακτές με υψηλή έως πολύ υψηλή επισκεψιμότητα
- Κατηγοριοποίηση σε 3 βασικά είδη:
 - A. Βραχώδεις ακτές
 - B. Τσιμεντένιες κατασκευές (λιμένες, μαρίνες κλπ)
 - Γ. Παραλίες με διαφόρων ειδών κοκκομετρίες υλικού (βότσαλο, αμμώδεις, μίξη βοτσάλων/άμμου)

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΑΚΤΗΣ



ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. Είδος & χρήση ακτής.
2. Διαθέσιμα μέσα.
3. Εμπειρία και τεχνογνωσία εταιρείας, ειδικών επιστημόνων & διεθνών οργανισμών.
4. Καθορισμός προτεραιοτήτων και απαιτήσεων από αρμόδιους φορείς & αρχές.
5. Η ταχύτερη παράδοση (τουριστικές ακτές)
6. Η μέθοδος που θα επιλεγεί να ΜΗΝ περιλαμβάνει καμία χρήση Χημικών ή άλλων διαλυτών και να μην βλάψει το περιβάλλον περισσότερο από ότι το ωφελεί.

Ρύπανση στην Σαλαμίνα



Απορρύπανση Ακτών:Περισυλλογή πετρελαίου



Απορρύπανση Ακτών – Ακτές Σαλαμίνας



Απορρύπανση: Πλύσιμο υλικού ακτών



Σαλαμίνα – Κυνόσουρα



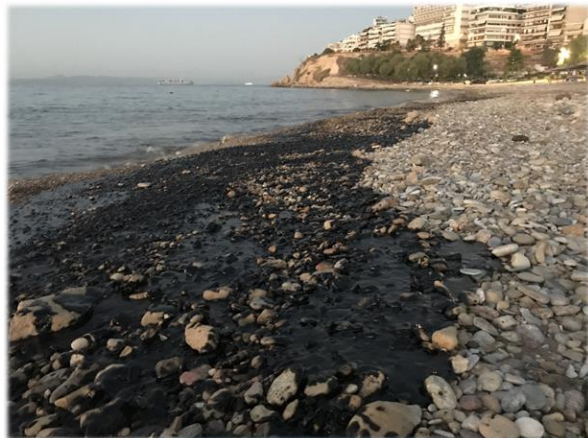
Σαλαμίνα - Θεατράκι



Ρύπανση



Απορρύπανση Ακτών – Ακτές Πειραιά



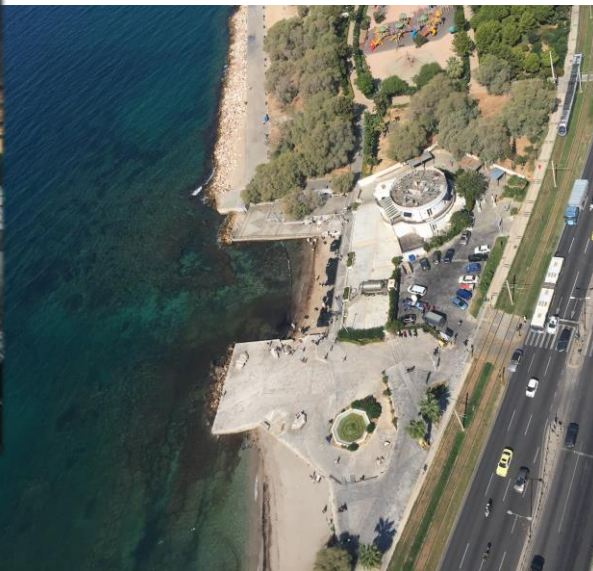
Απορρύπανση Ακτών – Ακτές Πειραιά



Ρύπανση



Απορρύπανση Ακτών – Παλιό Φάληρο



Ρύπανση



Ρύπανση



Απορρύπανση Ακτών – Άλιμος/Ελληνικό



Ρύπανση



Απορρύπανση Ακτών – Παραλίες Γλυφάδας



Απορρύπανση Ακτών – Βαλυχ/Ark Γλυφάδα



Βυθισμένα πετρέλαια: Τι ισχύει

- Πως βυθίσθηκαν
- Πού βρίσκονται
- Πως μαζεύονται



ΑΙΤΙΕΣ ΒΥΘΙΣΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

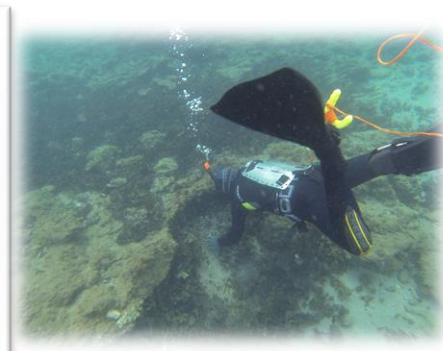


- 1) Η αρχική πυκνότητα του πετρελαίου σε σχέση με το νερό
- 2) Στροβιλισμοί του νερού εξαιτίας ρευμάτων ή κυματισμού.
- 3) Αλληλεπίδραση με διάφορα ιζήματα/λύματα – ιδιαίτερα οργανικά
- 4) Αλλαγή πυκνότητας εξαιτίας της γήρανσης του πετρελαίου (το πετρέλαιο χάνει τα πτητικά του).

Processes Over Time



ΒΥΘΙΣΜΕΝΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ



(ΛΙΜΝΙΩΝΑΣ-ΘΕΑΤΡΑΚΙ/ΣΑΛΑΜΙΝΑ)

ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ & ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΒΥΘΙΣΜΕΝΩΝ

| ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ | ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. <u>Καταδυτικά συνεργεία</u> σε βάθη από 0,5 έως 15 μέτρα περίπου2. <u>Ορθοφωτοχάρτες</u> με drone και στην συνέχεια επαλήθευση με δύτες3. Υποβρύχια αυτοψία από κλιμάκιο του ΕΛΚΕΘΕ με <u>παρασυρόμενη κάμερα</u> στον πυθμένα του όρμου (όρμος Σεληνίων/Κυνόσουρας)4. <u>ROV/ Remotely operated underwater vehicle</u> (Balux, Σελήνια) | <ol style="list-style-type: none">1. <u>Χειρωνακτικές μέθοδοι</u> από συνεργεία δυτών και πεζών2. Επίπλευση σταγόνων υδρογονανθράκων με τη χρήση <u>νανοφουσαλίδων</u> (Aeration / Re-floatation): Διοχέτευση νανοφουσαλίδων με συσκευή του Πολυτεχνείου Κρήτης (nannobubbler)3. <u>Μηχανική περισυλλογή</u> (Καρτ/Ελληνικό με ειδικό εκσκαφέα). |

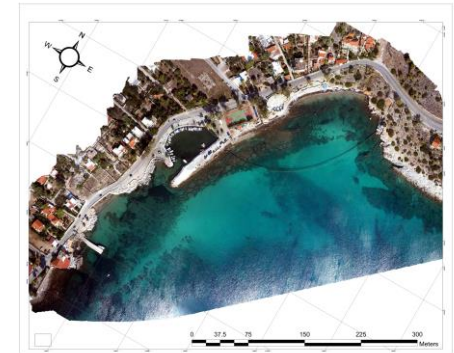
red = not likely effective, yellow = may be effective, green = most likely effective

| | Bottom Design | Diver Access | Diver Pump | Excavator | Crane Design | Environmental Remediation | Subsidence | Hydro and Muds | Structural Remediation | Manual Remediation by Divers | Agitation/Refract |
|------------------------------|---------------|--------------|------------|-----------|--------------|---------------------------|------------|----------------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| Water Depth (ft) | | | | | | | | | | | |
| --- < 5 ft | | | | | | | | | | | |
| --- 5 to 10 ft | | | | | | | | | | | |
| --- 10 to 50 ft | | | | | | | | | | | |
| --- > 50 ft | | | | | | | | | | | |
| Water Velocity | | | | | | | | | | | |
| --- < 5 ft | | | | | | | | | | | |
| --- > 5 ft | | | | | | | | | | | |
| Water Current | | | | | | | | | | | |
| --- < 1 ft | | | | | | | | | | | |
| --- 1 to 2 ft | | | | | | | | | | | |
| --- > 2 ft | | | | | | | | | | | |
| Water Height (ft) | | | | | | | | | | | |
| --- < 2 ft | | | | | | | | | | | |
| --- > 2 ft | | | | | | | | | | | |
| Availability | | | | | | | | | | | |
| Oil Pumpability | | | | | | | | | | | |
| --- Fluid | | | | | | | | | | | |
| --- Not Fluid | | | | | | | | | | | |
| Oil Distribution | | | | | | | | | | | |
| --- < 10 % | | | | | | | | | | | |
| --- 10 to 50 % | | | | | | | | | | | |
| --- > 50 % | | | | | | | | | | | |
| Oil Patch Size | | | | | | | | | | | |
| --- < 0.1 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- 0.1 to 1 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- 1 to 10 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- > 10 ft ² | | | | | | | | | | | |
| Material Type | | | | | | | | | | | |
| --- Sand | | | | | | | | | | | |
| --- Muddy | | | | | | | | | | | |
| Bottom Obstructions | | | | | | | | | | | |
| Buried Oil | | | | | | | | | | | |
| Sensitive Habitat | | | | | | | | | | | |
| Removal Rate* | | | | | | | | | | | |
| Waste Generation** | | | | | | | | | | | |
| Environmental Impact** | | | | | | | | | | | |
| Cost ** | | | | | | | | | | | |

* Classified as high, medium, or low
 ** Classified as low, medium, or high

| | Bottom Design | Diver Access | Diver Pump | Excavator | Crane Design | Environmental Remediation | Subsidence | Hydro and Muds | Structural Remediation | Manual Remediation by Divers | Agitation/Refract |
|------------------------------|---------------|--------------|------------|-----------|--------------|---------------------------|------------|----------------|------------------------|------------------------------|-------------------|
| Oil Distribution (%) | | | | | | | | | | | |
| --- < 10 % | | | | | | | | | | | |
| --- 10 to 50 % | | | | | | | | | | | |
| --- > 50 % | | | | | | | | | | | |
| Oil Patch Size | | | | | | | | | | | |
| --- < 0.1 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- 0.1 to 1 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- 1 to 10 ft ² | | | | | | | | | | | |
| --- > 10 ft ² | | | | | | | | | | | |
| Substrate Type | | | | | | | | | | | |
| --- Sand | | | | | | | | | | | |
| --- Muddy | | | | | | | | | | | |
| Bottom Obstructions | | | | | | | | | | | |
| Buried Oil | | | | | | | | | | | |
| Sensitive Habitat | | | | | | | | | | | |
| Removal Rate* | | | | | | | | | | | |
| Waste Generation** | | | | | | | | | | | |
| Environmental Impact** | | | | | | | | | | | |
| Cost ** | | | | | | | | | | | |

* Classified as high, medium, or low
 ** Classified as low, medium, or high



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟΣ ΟΔΗΓΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΒΥΘΙΣΜΕΝΟΥ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

ΟΡΘΟΦΩΤΟΧΑΡΤΕΣ

NANOBUBLER™

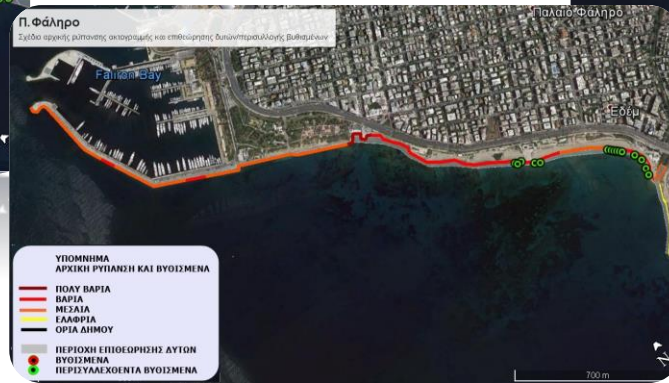
Specifications:

- Power Source - 220V PH 1 50Hz or 380V PH 3 50Hz
- Output - 1375 Watts 6.3 Amps
- Aeration - 172 Liters p/m
- Produces - Macro Bubbles > 50µm
- Micro Bubbles 1-50µm
- Nano Bubbles < 1µm



NANNOBUBLER

ΒΥΘΙΣΜΕΝΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ: Εντοπισμός και περισυλλογή



ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΒΥΘΙΣΜΕΝΩΝ

ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗ ΑΠΟ ΔΥΤΕΣ



ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΜΕ ΕΚΣΚΑΦΕΑ



ΧΕΙΡΩΝΑΚΤΙΚΗ ΑΠΟ ΣΤΕΡΙΑ



Διαχείριση αποβλήτων: Παραδοθείσες ποσότητες

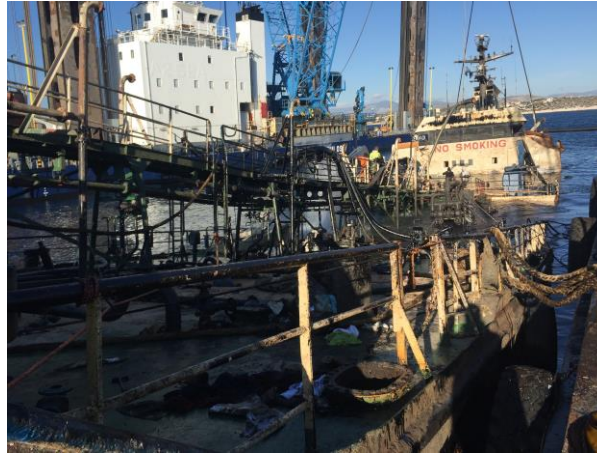
| ΥΓΡΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ | ΠΟΣΟΤΗΤΑ [σε τόνους] |
|---|-------------------------|
| 16 07 08 - ΡΥΠΑΣΜΕΝΑ ΥΔΑΤΑ ΜΕ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ | 3.274 |
| 16 07 08 – ΚΑΤΑΛΟΙΠΑ ΠΑΡΑΔΟΘΕΝΤΑ ΑΠΟ ΣΚΑΦΗ | 4.603 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 7.877 |



| ΣΤΕΡΕΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ | ΠΟΣΟΤΗΤΑ [σε τόνους] |
|---|-------------------------|
| 15 02 02 - ΡΥΠΑΣΜΕΝΑ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ | 223 |
| 17 05 03 - ΡΥΠΑΣΜΕΝΑ ΧΩΜΑΤΑ (ΑΠΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΕΙΔΗ) | 1.990 |
| ΣΥΝΟΛΟ | 2.213 |



Ανέλκυση ναυαγίου: Ολοκληρώθηκε στις 30/11



Ευχαριστώ για την προσοχή σας

