



# Θαλάσσια Ρύπανση: Πρόληψη & Καταστολή

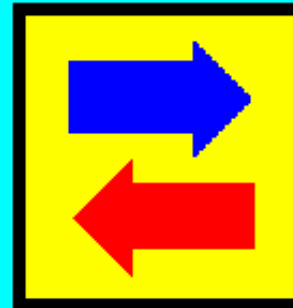
*Χαρίλαος Ν. Ψαραύτης*

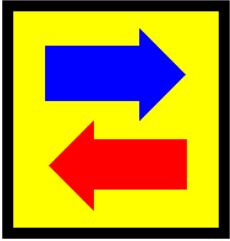
Καθηγητής

Εργαστήριο Θαλασσίων Μεταφορών



**ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ  
ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ  
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ  
ΕΜΠ**





# Εργαστήριο Θαλασσίων Μεταφορών

- Έχει λειτουργήσει στη Σχολή ΝΜΜ από το 1989 αυτόνομα αλλά άτυπα ως ερευνητική και εκπαιδευτική μονάδα (NTUA Maritime Transport).
- Θεσμοθέτηση ως Εργαστήριο από Σύγκλητο του ΕΜΠ- Μάιος 2006.
- Τα αντικείμενα του Εργαστηρίου έχουν σχέση με τις οικονομικές και οργανωτικές δραστηριότητες της Εμπορικής Ναυτιλίας, καθώς και τομείς ευρύτερα συνδεδεμένους με αυτή, δρώντας συμπληρωματικά με τα άλλα γνωστικά αντικείμενα της Σχολής.



# ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ

- Οι απόφοιτοι της Σχολής μας είναι μηχανικοί με ισχυρό αναλυτικό υπόβαθρο
- Πρέπει να έχουν γερές γνώσεις και στα αντικείμενα του Εργαστηρίου ώστε να μπορέσουν να καταλάβουν θέσεις ηγεσίας (leadership positions) στη μετέπειτα σταδιοδρομία τους στη ναυτιλία



# Αντικείμενα

- Θαλάσσιες Μεταφορές
- Οικονομική Ναυτιλίας
- Διοίκηση Ναυτιλίας
- Συνδυασμένες Μεταφορές
- Εφοδιαστική (Logistics)
- Διοίκηση, Σχεδιασμός και Ανάπτυξη Λιμένων
- Διαχείριση Πλοίων και Στόλων
- Προηγμένες Τεχνολογίες Πλοίων και Θαλασσίων Συστημάτων
- Εφαρμογές Τηλεματικής
- Ασφάλεια Πλοίων και Λιμένων
- Ανάλυση Ρίσκου και Ασφάλειας
- Θαλάσσια Ασφάλεια (Safety & Security)
- Ναυτιλιακή Πολιτική και Κανονισμοί
- Ανάλυση Ναυτικών Ατυχημάτων
- Ανθρώπινος Παράγοντας
- Πετρελαϊκή Ρύπανση
- Προστασία Θαλασσίου Περιβάλλοντος
- Βελτιστοποίηση Μεταφορικών Συστημάτων & Δικτύων
- Τεχνοοικονομική Ανάλυση
- Μοντέλα Πρόβλεψης Ναυλαγορών
- Χρηματοοικονομικά
- Εφαρμογές Επιχειρησιακής Έρευνας
- Διαχείριση Βάσεων Δεδομένων

# Κυριότερα χρηματοδοτούμενα προγράμματα



- **ADVANCES:** Added Value Network Concerning European Shipping (2000-2003)
- **AEGEAN:** Development of Operational System and Methodologies for Defining the Optimal Tanker Routing through the Aegean Sea (2003-2006)
- **ATOMOS:** Advanced Technology to Optimize Manpower Onboard Ships (1992-1994)
- **ATOMOS II:** Advanced Technology to Optimize Maritime Operational Safety, Integration and Interface (1996-1998)
- **ATOMOS IV:** Advanced Technology to Optimize Maritime Operational Safety – Intelligent Vessel (2000-2003)
- **CHINOS:** Container Handling in Intermodal Nodes- Optimal and Secure (2006-2009)
- **Decision Support Tools for Oil Spill Control** (1998)
- **DISC:** Demonstrators for Integrated Ship Control (1997)
- **DISC II/ATOMOS III** (1998-1999)
- **EFFORTS:** Effective Operations in Ports (2006-2009)
- **EQUAL Neorion II - Promotion of Competitiveness and Safeguard of Employment in Shipbuilding Industry** (2002-2004)
- **EU-MOP:** Elimination Units for Marine Oil Pollution (2005-2008)
- **EVIMAR:** The European Virtual Maritime Institute (2000-2003)
- **FLAGSHIP:** European Framework for Safe, Efficient, and Environmentally Friendly Ship Operations (2006-2010)
- **Greek Coastal Shipping: Status, Prospects, and Investment Opportunities** (1993-1994)
- **INTEGRATION:** Integration of Sea-Land Technologies for an Efficient Intermodal Door-to-Door Transport (2002-2005)
- **MARQUAL:** Improving Quality of Maritime Operations through Modelling Business Processes in Shipping (2003-2004)
- **MTCP Maritime Transport Coordination Platform** (2004-2007)
- **MOSES:** Motorways of the Sea, European Style (2007-2011)
- **OSH Oil Sea Harvester** (2004-2007)
- **POP&C:** Pollution Prevention & Control. Safety Transportation of Hazardous Goods by Tankers (2004-2007)
- **PROSIT:** Promotion of Shortsea Shipping and Inland Waterway Transport by use of Modern Telematics (1998-2000)
- **SAFECO:** Safety of Shipping in Coastal Waters (1996-1998)
- **SAFECO II** (1998-1999)
- **SSS-CA:** Concerted Action on Shortsea Shipping (1995-2000)
- **THAMES:** Technological and Human Aspects of Maritime Efficiency and Safety (1995)
- **THEMES:** Thematic Network on Maritime Safety (2000-2003)
- **TRAPIST:** Tools and Routines to Assist Ports and Improve Shipping (2002-2004)



# www.martrans.org


NTUA Maritime Transport - Microsoft Internet Explorer

File Edit View Favorites Tools Help


Back Search Favorites

Address http://www.martrans.org/


Go Bookmarks 294 blocked Check AutoLink AutoFill Send to




Laboratory for Maritime Transport  
National Technical University of Athens



School of  
Naval Architecture and Marine Engineering



General Info  
Newsletter & Events  
Educational Program [ Class Notes - Theses ]  
Research  
Resources [ Library - Document Search ]  
Staff  
Links  
Contact  
Access Map



**NEW: Report on International Symposium on Maritime Safety,  
Security and Environmental Protection, 20-21 Sep. 2007**

© 2006 NTUA - Terms of use



# Προσωπικό εργαστηρίου

## ΜΕΛΗ ΔΕΠ

- Χ. Ψαραύτης (Καθηγητής)
- Δ. Λυρίδης (Επικ. Καθηγητής)
- Ν. Βεντικός (Λέκτορας)

- ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ
- Π. Αναξαγόρου
- Κ. Γκόνης (ΥΔ)
- Κ. Δημητρίου (ΥΔ)
- Π. Ζαχαριουδάκης (post doc)
- Σ. Ιορδάνης (ΥΔ)
- Γ. Καπετάνης
- Χ. Κοντόβας (ΥΔ)
- Α. Μιχελής
- Π. Στεφανής (ΥΔ)
- Ν. Πεπέ
- Ο. Σχινάς (post doc)
- Π. Τσιλιγγίρης (ΥΔ)
- Σ. Χατζηνικολάου
- Α. Ψαρρός (ΥΔ)





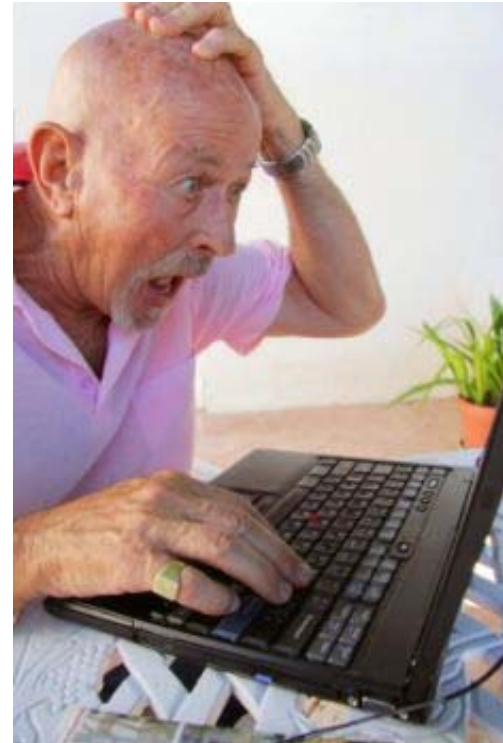
# Προσωπικό εργαστηρίου

- EU-MOP project





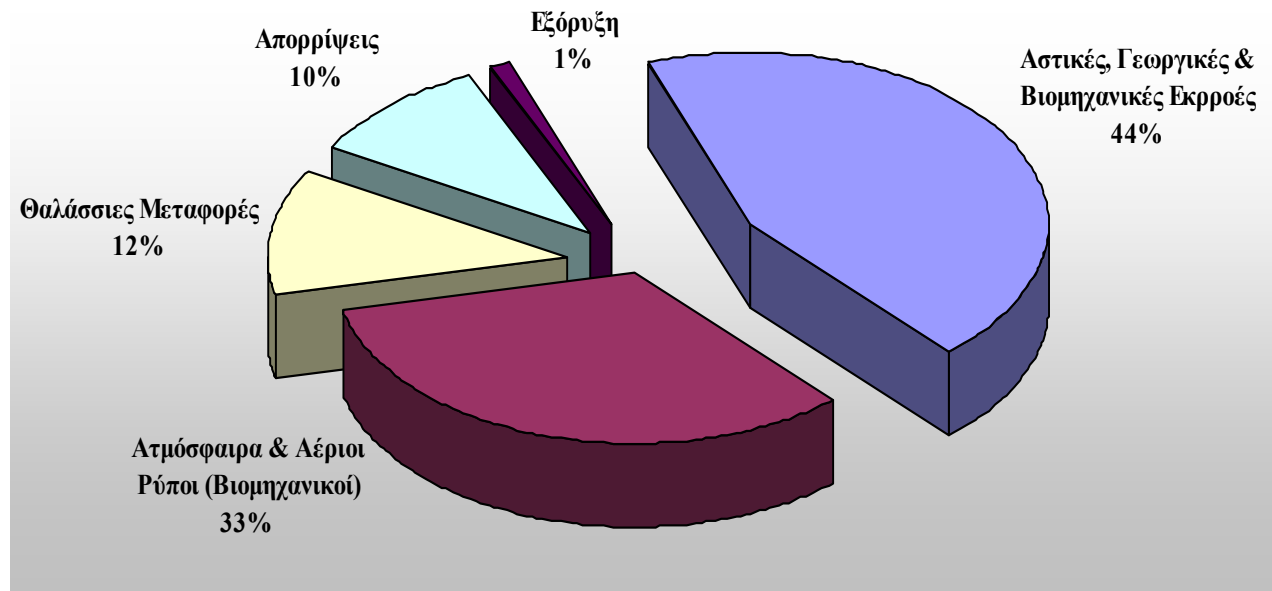
# Προσωπικό εργαστηρίου



# Είδη θαλάσσιας ρύπανσης



1. Αστική ρύπανση
2. Γεωργική ρύπανση
3. Βιομηχανική ρύπανση
4. Ρύπανση από θαλάσσιες μεταφορές
5. Μηχανική ρύπανση

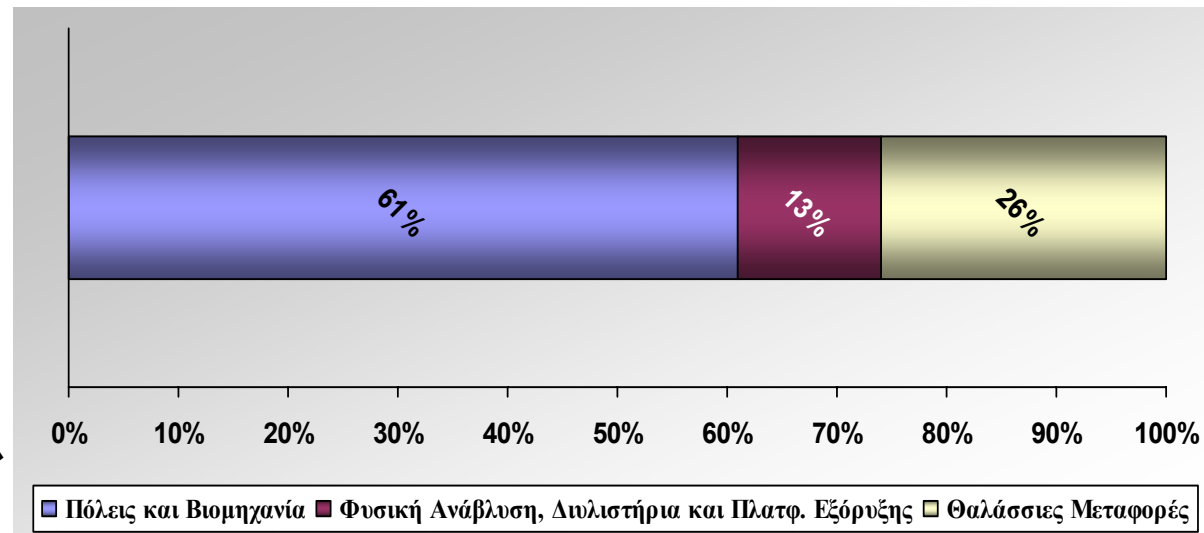
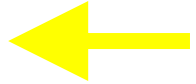


Θαλάσσια ρύπανση →

# Ρύπανση από θαλάσσιες μεταφορές



1. Πετρέλαιο (συμπεριλαμβανομένων των καυσίμων)
2. Έρμα
3. Χημικά
4. Σκουπίδια
5. Λύματα / Απόβλητα
6. Αέριες εκπομπές
7. Ραδιενεργά υλικά
8. ...



Ρύπανση από πετρέλαιο →

# Αρχές για τον καθαρισμό του πετρελαίου



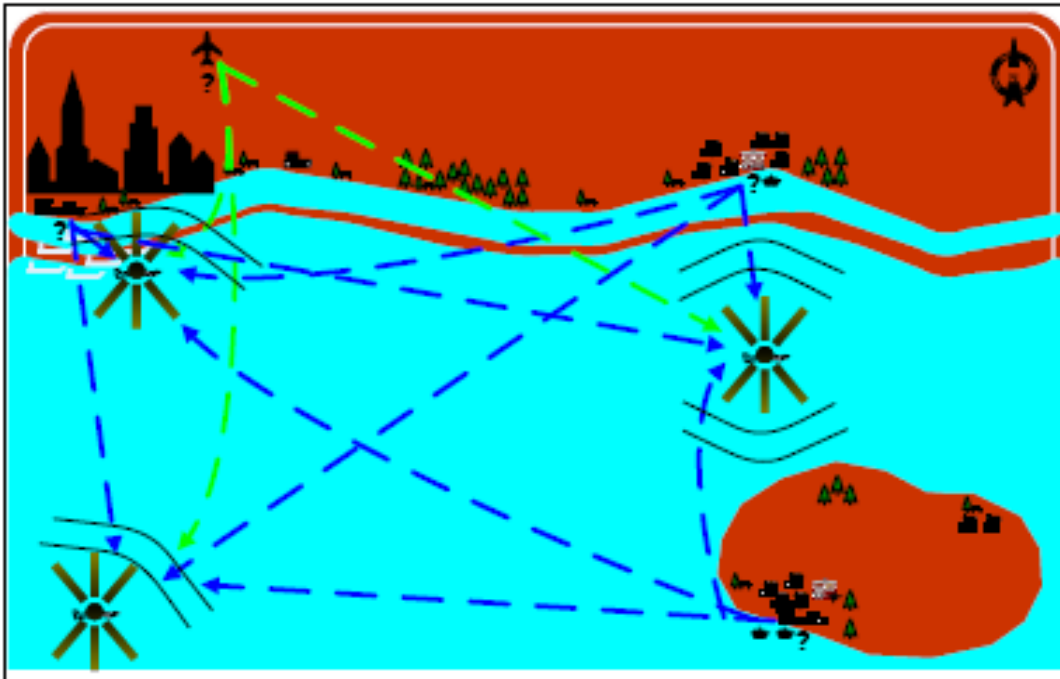
- Ο ρυπαίνων πληρώνει
- Καθαρίζουμε ό,τι είναι ορατό



# Σχεδιασμός για αντιρρυπαντική δράση



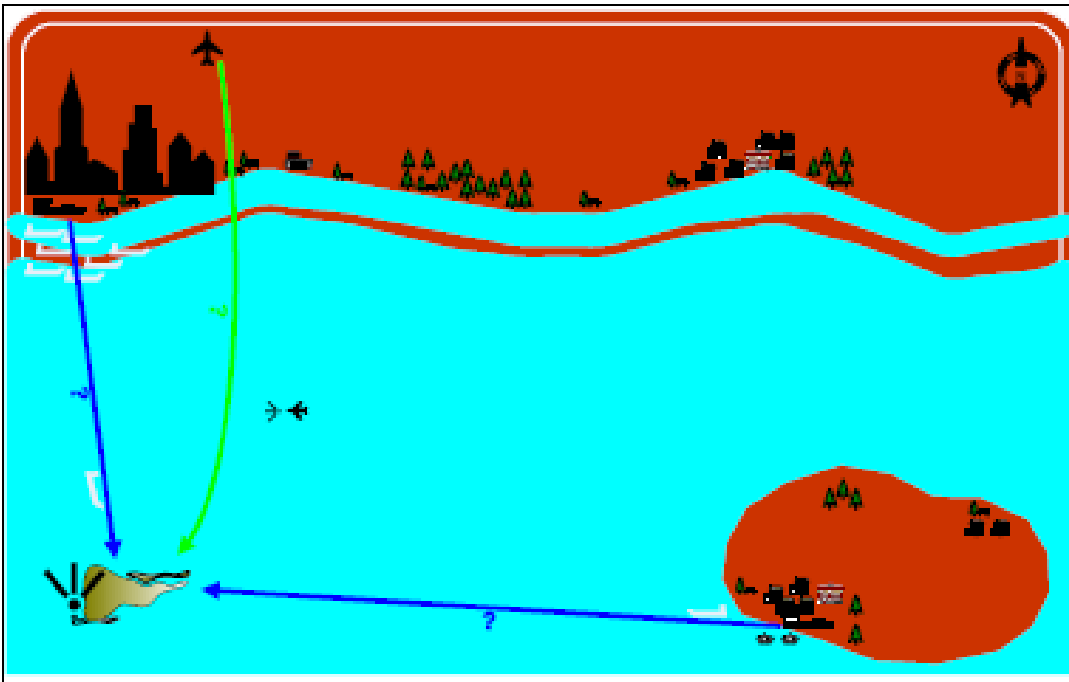
- **Στρατηγικό επίπεδο** (χρονικός ορίζοντας 5 ή 10 ετών): ΣΕ ΠΟΙΑ ΜΕΡΗ πρέπει να αποθηκεύσουμε τον εξοπλισμό και ΤΙ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ εξοπλισμό πρέπει να επιλέξουμε για να αντιμετωπίσουμε επαρκώς τις αναμενόμενες κηλίδες στην περιοχή υπό εξέταση



# Σχεδιασμός για αντιρροπτική δράση II



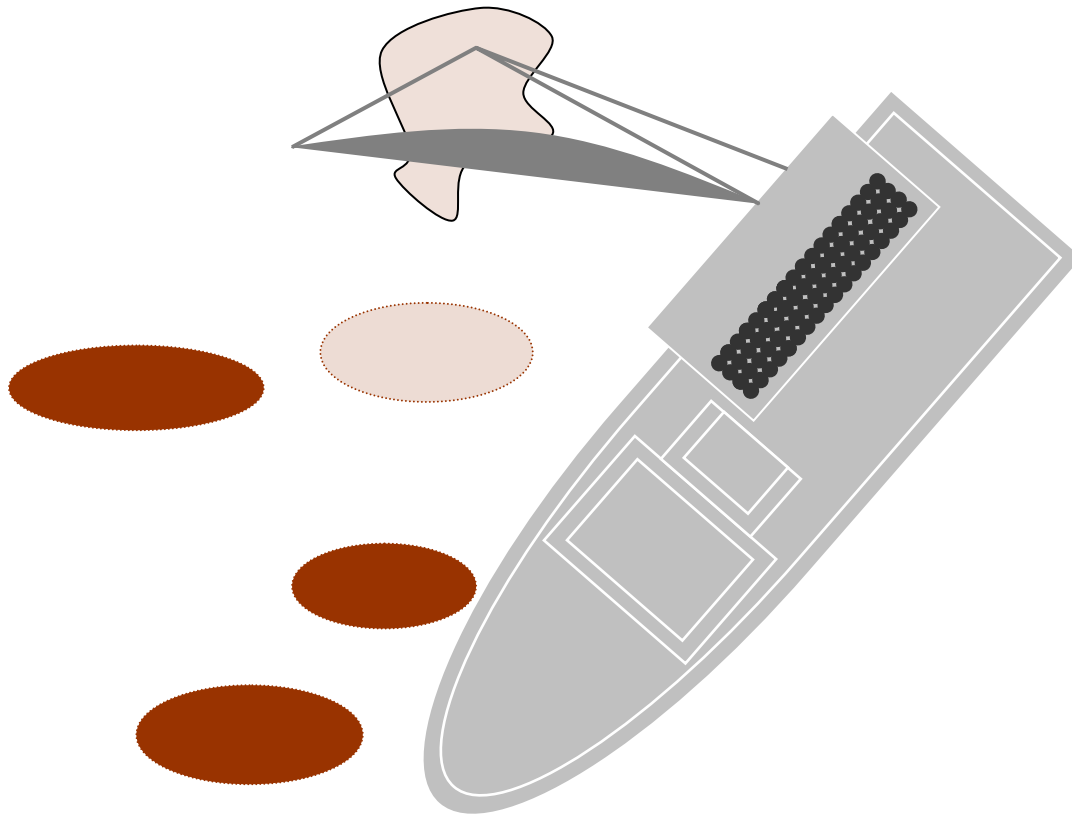
- **Τακτικό επίπεδο** (για μια συγκεκριμένη πετρελαιοκηλίδα):  
Από πού και ποια είδη εξοπλισμού πρέπει να κινητοποιήσουμε



# Σχεδιασμός για αντιρρυπαντική δράση III

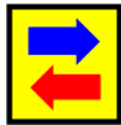





- **Επιχειρησιακό επίπεδο:** λεπτομέρειες – τεχνικές και λοιπές – για το πώς θα χρησιμοποιήσουμε και θα στήσουμε τον εξοπλισμό που έχουμε φέρει στον τόπο της πετρελαιοκηλίδας





# Σχετικά ερευνητικά προγράμματα



1. Εργαλείο Λήψης Αποφάσεων για τον Έλεγχο και την Καταστολή Ρυπάνσεων από Πετρελαιοειδή \* (**ΠΕΝΕΔ 61562**)
2. Pollution Prevention & Control (**POP&C**) 
3. Ανάπτυξη Επιχειρησιακού Συστήματος και Μεθοδολογίας Προσδιορισμού των Περιβαλλοντικά, Νομικά και Κοινωνικό-Οικονομικά Βέλτιστων Οδών Διέλευσης των Πετρελαϊκών Αποθεμάτων της Κασπίας στη Μεσόγειο για μέσω του Αιγαίου Πελάγους (**AEGEAN**) **AEGEAN**
4. **ASIA LINK** (EuropeAid Cooperation Office with China)
5. Oil Sea Harvester (**OSH**) 
6. Elimination Units for Marine Oil Pollution (**EU-MOP**) –   
Συντονιστής του Έργου: ΕΘΜ

\* Βράβευση με το Περιβαλλοντικό Βραβείο στη μνήμη του Γ. Λιβανού από NEE (2000)



ΣΤΟΧΟΣ: η ανάπτυξη ηλεκτρονικού εργαλείου για την υποστήριξη λήψης αποφάσεων κατά τη διάρκεια επιχειρήσεων για αντιμετώπιση πετρελαιοκηλίδων

**Map Of Greece**

St. volume: 29000 c.m - Pres. Volume: 19862.558 c.m

Poss. Radius: 478.9460 m

Max Radius: 7549.611 m

BACK

CLOSE

**OILSPILL CONTROL PROGRAM**

**Main Inventory**

- Data of OilSpill
- Sensitive Points
- Animation
- Views - AutoZoom
- Resc. Action - Info
- Help - O/S's S. Info

**Sensitive Points**

Back to M.Inventory

Show ALL

ZOOM Mode

QUERY Mode

**Map Of Greece**

**DANGER!**

Stop the Animation

Hour= 12

Day= 2

Month= 1

x= 238.0 y= 95.88

RESET FAST

M.Inv. SLOW

--- CITIES --- TouristicSites --- Archeol.Sites

--- INDUSTRIES --- HydroCultures --- MilitaryBases

--- Fishin.Centres --- FishingSpots --- NationalParks

VOULIAGMENI/Gulf of Saronikos/Hotels-restaurants/BEACH:Sandy&Shallow.

VOULA/Gulf of Saronikos/2 organized beaches/Hotels etc/BEACH:Sandy&Shallow.

Click here to exit

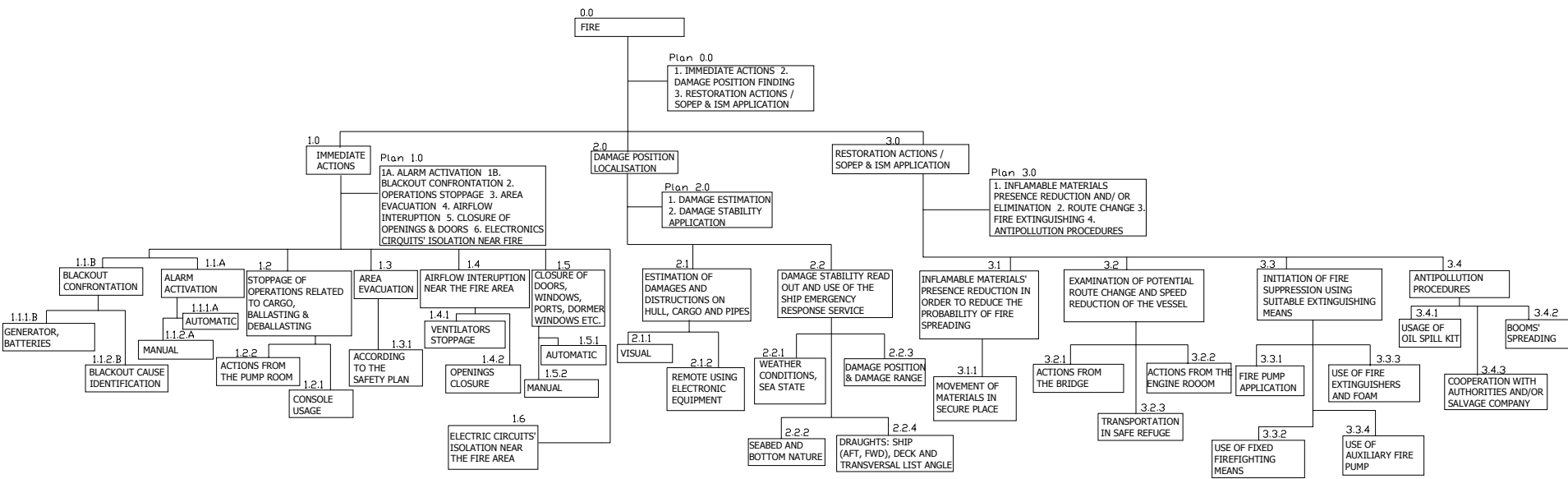
Time & Date of the Detection of the OilSpill:

TIME: 1 : 35 DATE: 2/ 1/ 1994

Click here to reinitialize map



## Ιεραρχική ανάλυση δράσεων για πυρκαγιά σε Δ/Ξ

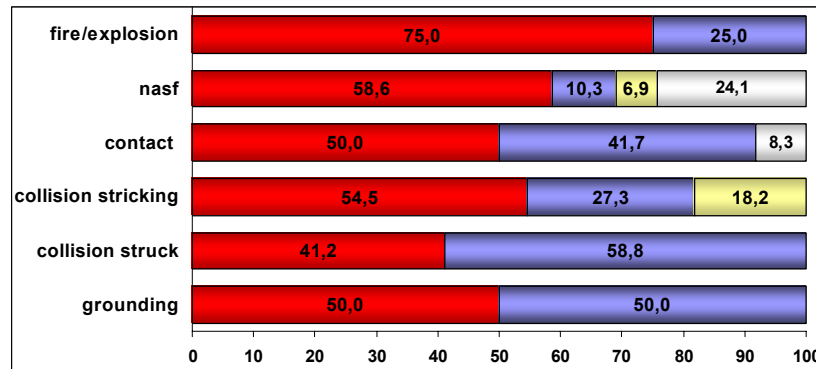




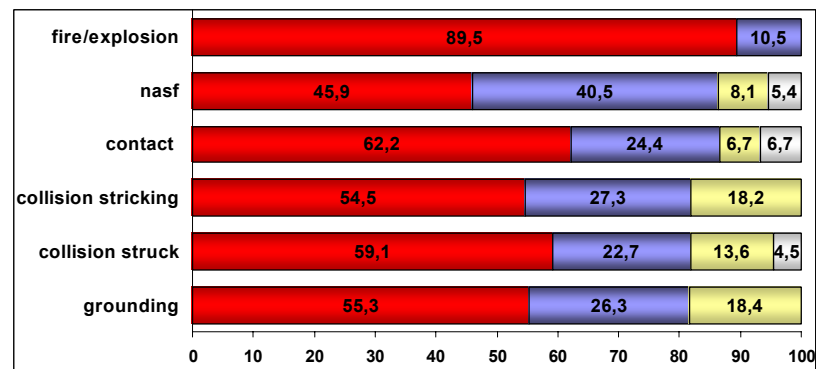
# POP&C: Pollution control options

PCO 10: Ικανό σύστημα παρακολούθησης στάθμης δεξαμενών

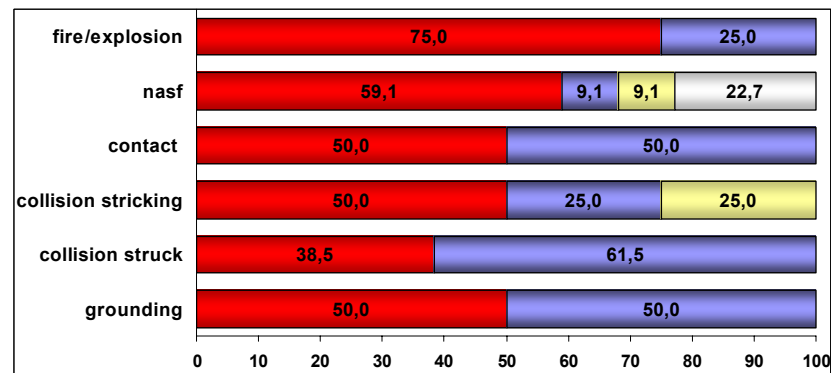
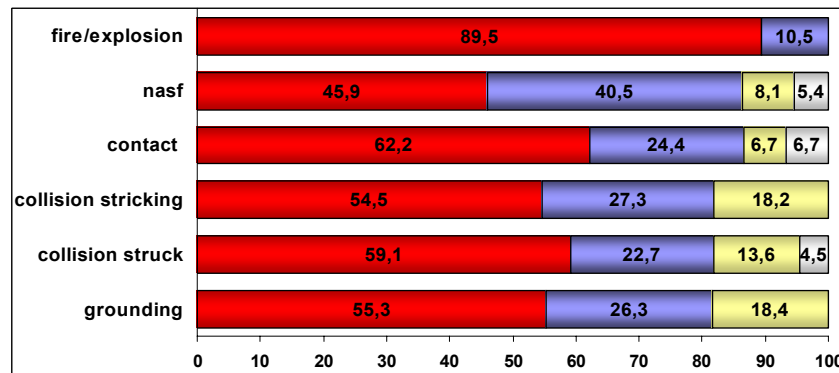
Μονού τοιχώματος



Διπλών τοιχωμάτων



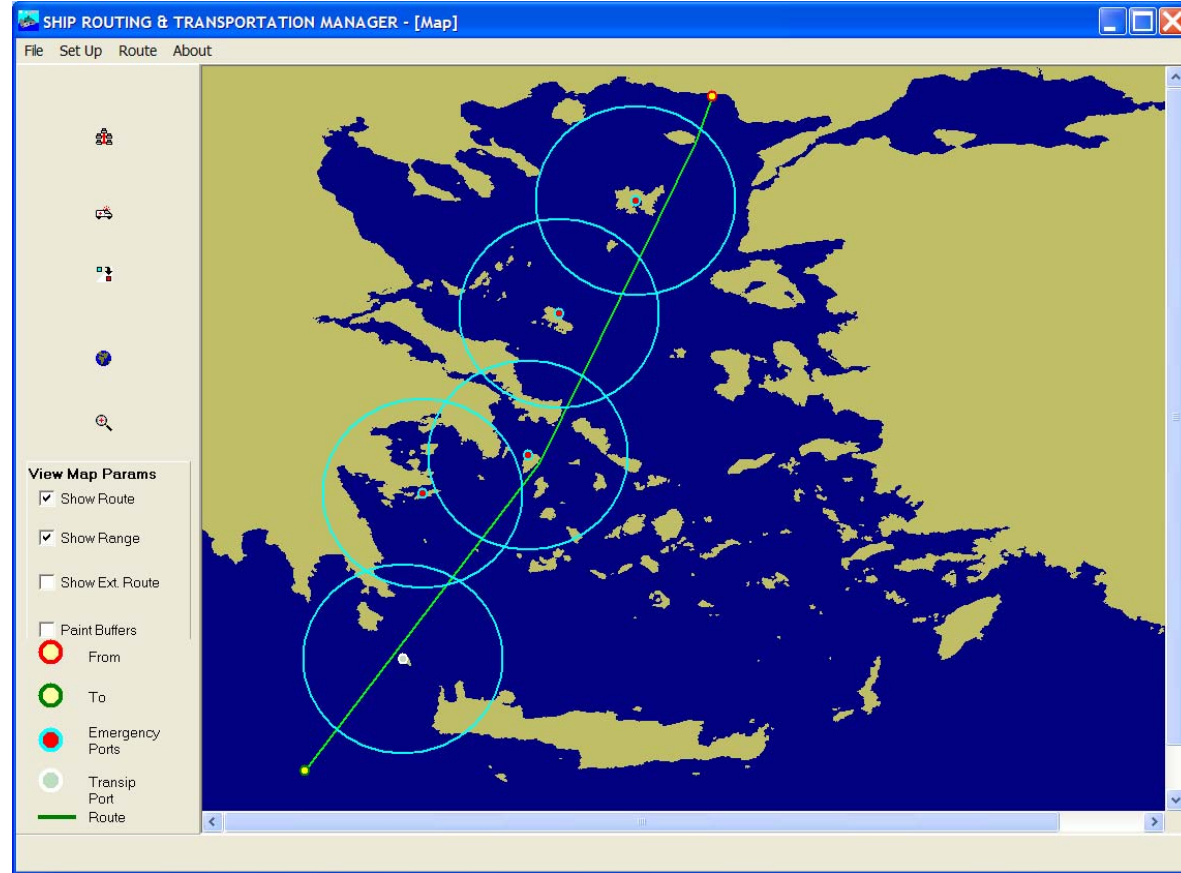
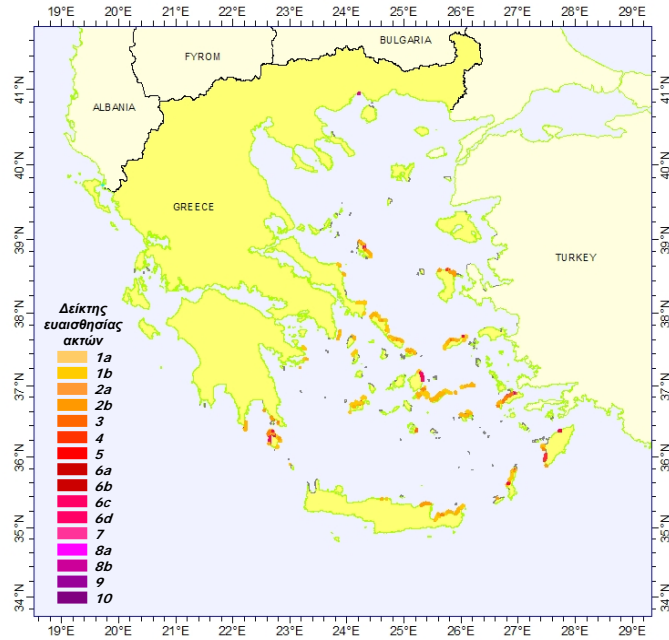
PCO 13: Εγκατάσταση στο πλοίο υπολογιστικού πακέτου σε σχέση με την ευστάθεια και την αντοχή μετά από βλάβη



- Καμία μείωση στις συνέπειες Μείωση από καταστροφικές σε σημαντικές συνέπειες
- Μείωση από καταστροφικές σε σημαντικές συνέπειες Μείωση από καταστροφικές σε μικρές συνέπειες



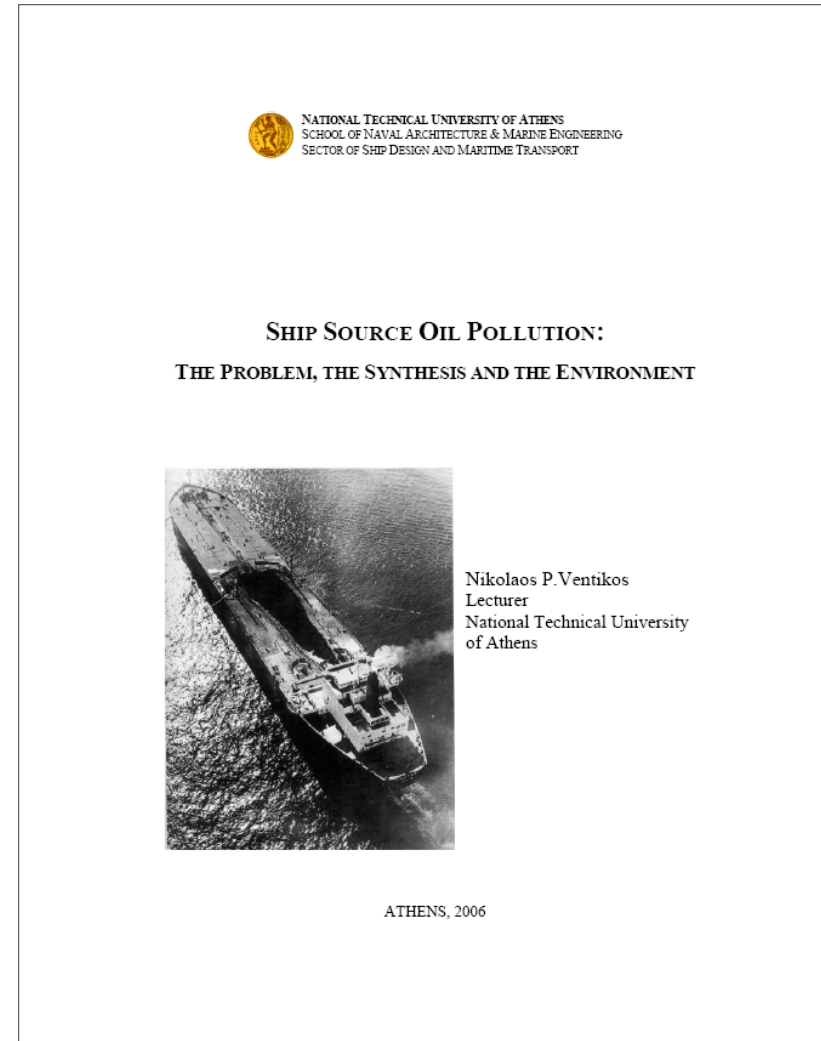
# AEGEAN: Burgas- Alexandroupoli pipeline



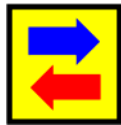


# ASIA LINK

ΣΤΟΧΟΣ: η ανάπτυξη  
συνεργιών και  
μεταφοράς  
τεχνογνωσίας μεταξύ  
ΕΕ και Κίνας (σε  
θέματα  
περιβάλλοντος,  
ενέργειας κτλ)



# Oil Sea Harvester (OSH)



ΣΤΟΧΟΣ: η σχεδίαση (συμπεριλαμβανομένης οικονομοτεχνικής μελέτης) ενός αντιρρυπαντικού σκάφους τύπου trimaran για την αντιμετώπιση και καταστολή ρύπανσης από πετρέλαιο υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες

Length overall (LOA): 138.50 m

Length between perpendiculars (LBP): 136.00 m

Extreme breadth: 37.90 m

Waterline breadth: 34.40 m

Max draught: 6.40 m

Depth to main deck: 10.75 m

Depth to outside deck: 13.75 m

Displacement: 12 000 t fully loaded

Propulsion: 2 pods of 13 MW each Mermaid type

Propeller diameter: 5.5 m

Electricity production: 3 GE type Wartsilä 18V32, 50 Hz

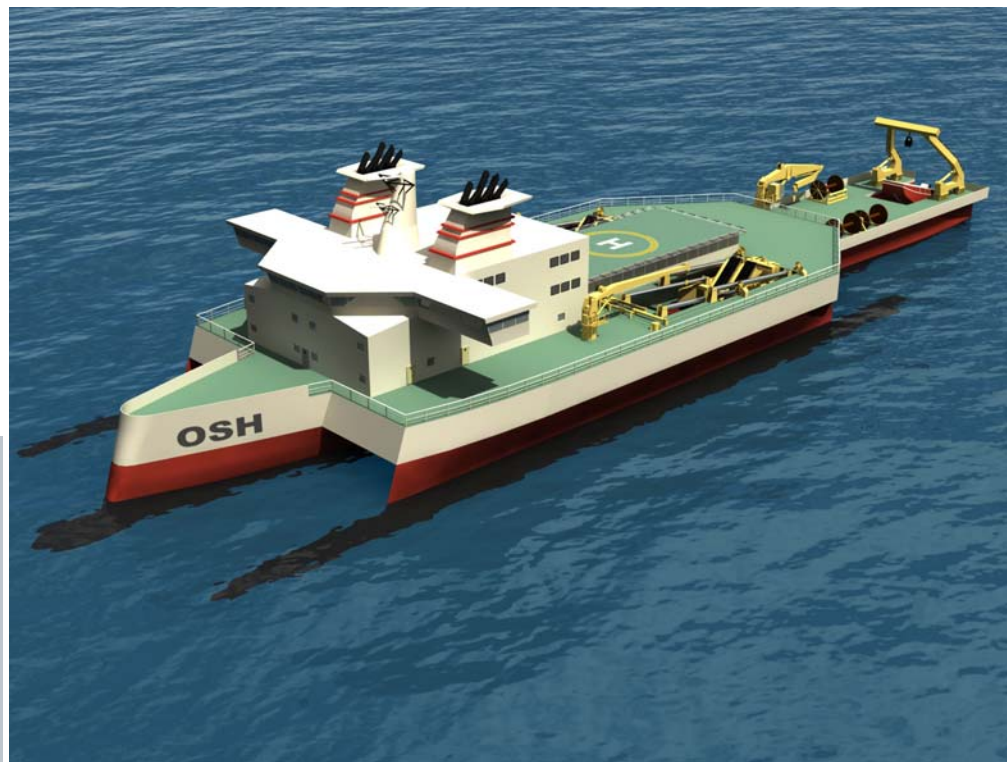
Speed at 90% MCR, full load: 23 knots

In transit consumption: 4.5 t/h

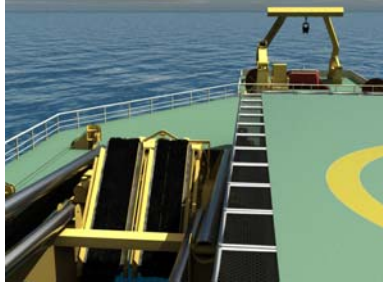
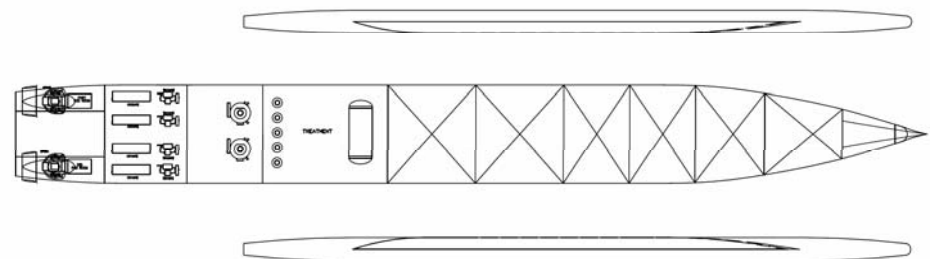
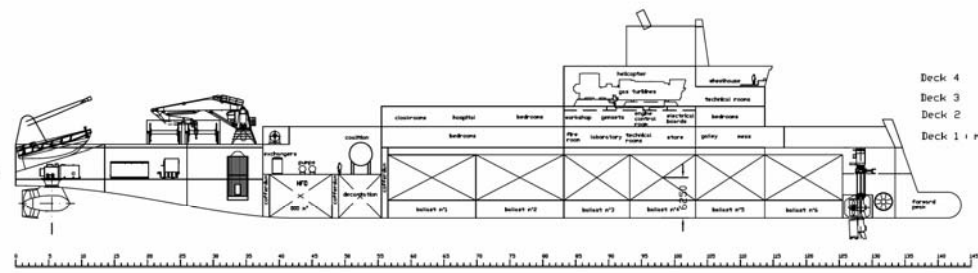
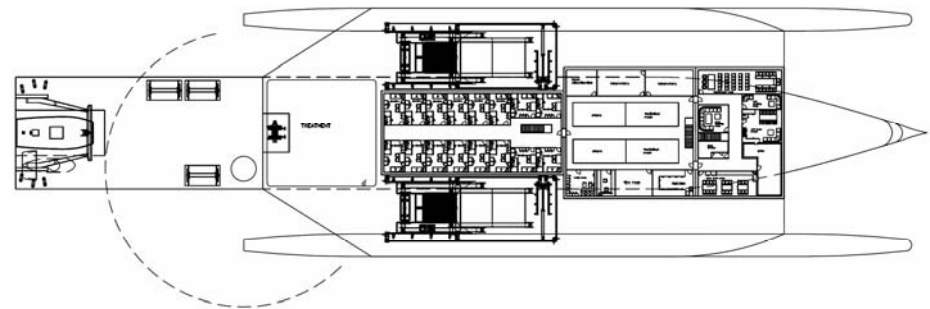
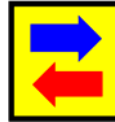
Recovery mode consumption: 5 t/h

Fuel capacity: 500 m<sup>3</sup>

Maximum pay load: 5 700 t



# OSH

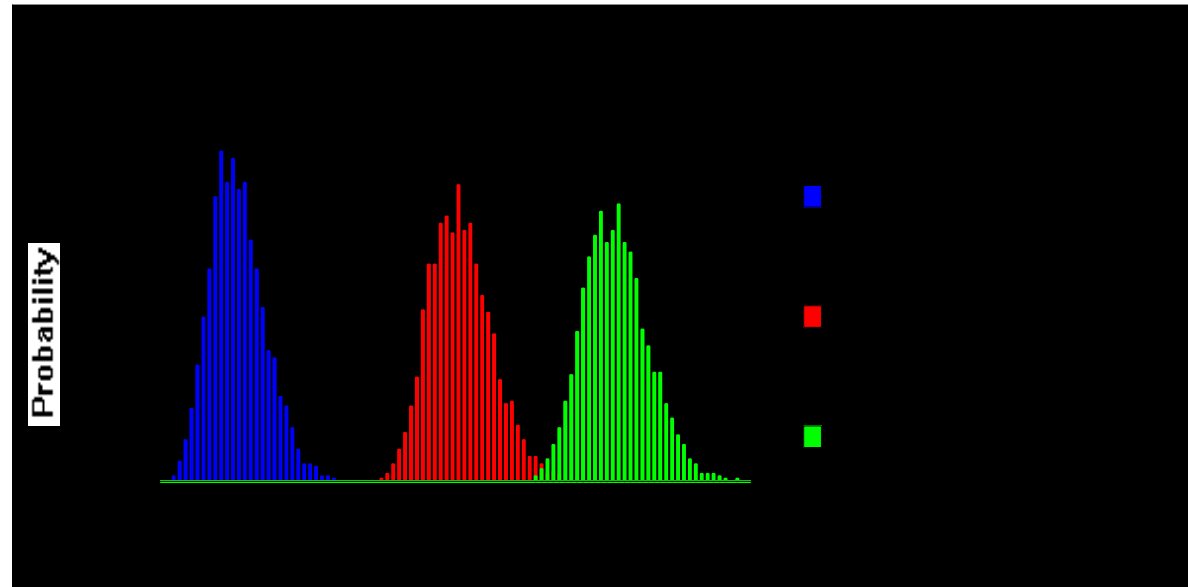






## Scenarios:

- Oil Spill threshold: **350**
- OSH Daily hire: **500,000 €**
- Social benefit **15,000 €** per ton
- Other mission **200 days as an offshore vessel at 100,000€ per day**

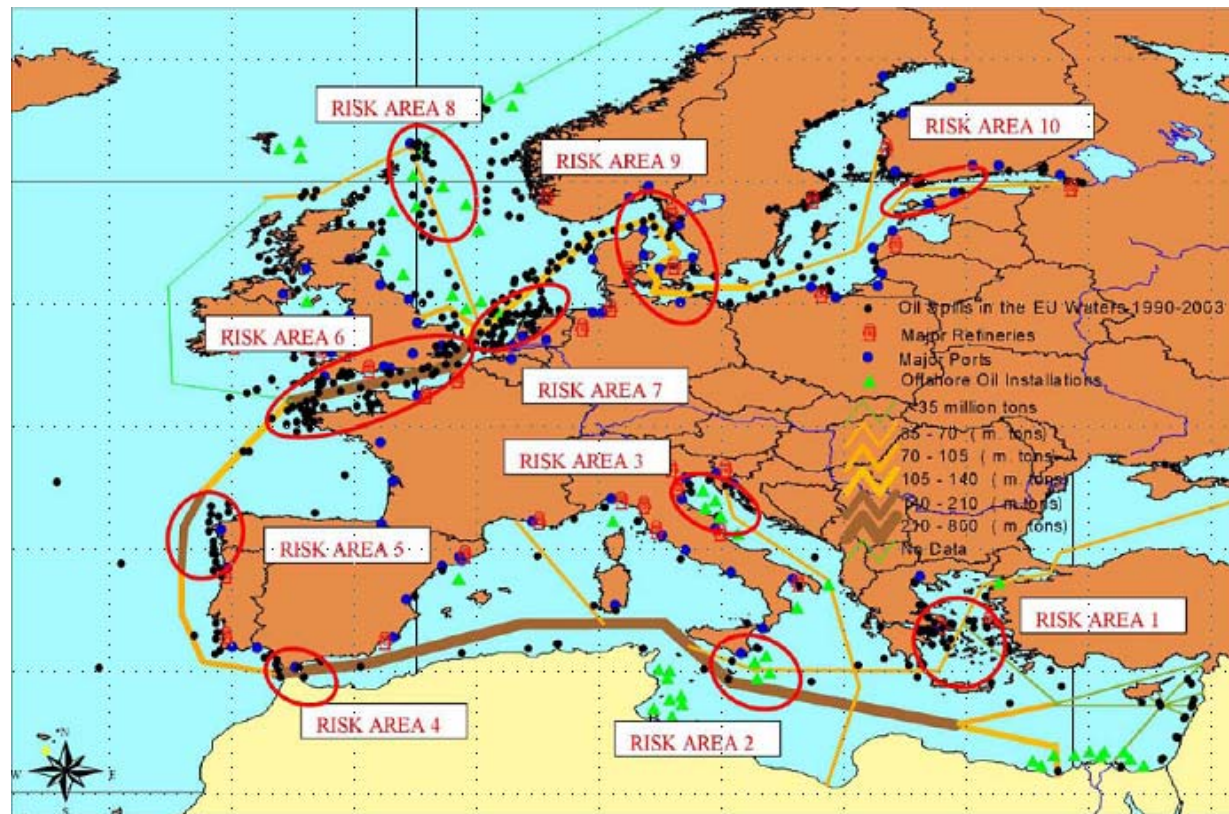


- *This scenario can be a feasible solution for the OSH vessel operational profile. It is guaranteed that within the fiscal life of the vessel it will be profitable*

# EU-MOP (Εργ. Θαλ. Μετ. Συντονιστής)

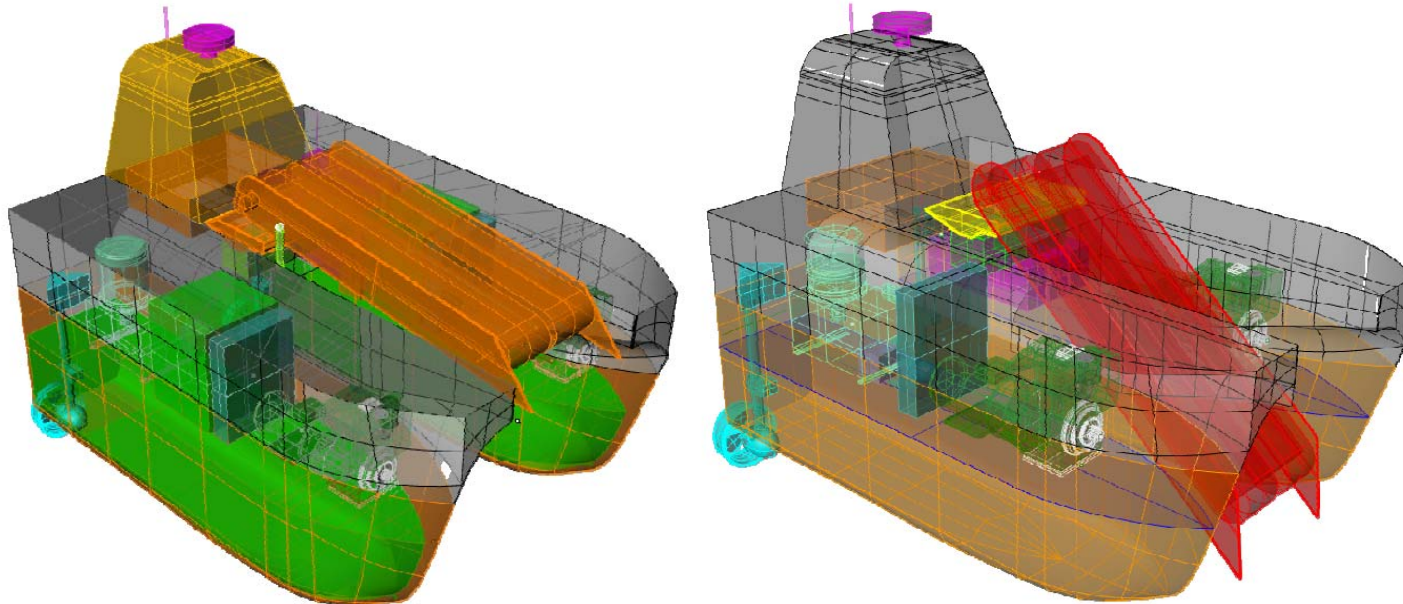


ΣΤΟΧΟΣ: η σχεδίαση αυτόνομων μη επανδρωμένων ρομποτικών μονάδων ικανών για την καταπολέμηση πετρελαιοκηλίδων





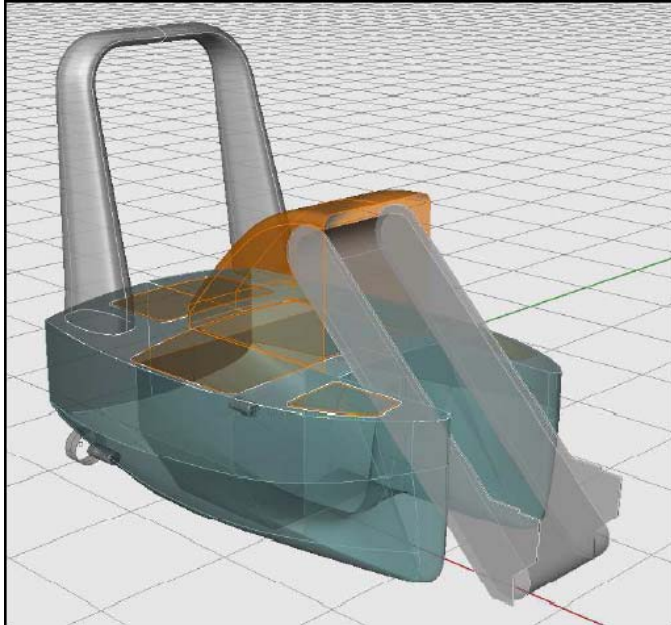
## Σχεδίαση CATAMARAN – L & M models



Length o.a.	3.20 m	Length o.a.	3.00 m
Breadth o.a.	2.30 m	Breadth o.a.	1.88 m
Depth	1.45 m	Depth	1.25 m
Hull Separation	1.625 m	Hull Separation	1.28 m
Tunnel breadth	0.950 m	Tunnel breadth	0.68 m
Lightship (incl. 12% growth margin)	1514 kg	Lightship	1081 kg
Deadweight	2048 kg	Deadweight	1447 kg
Displacement, Full load	3562 kg	Displacement, Full load	2528 kg
Oil tank capacity	2.0 m <sup>3</sup>	Oil tank capacity	1.4 m <sup>3</sup>
Skimmer type	Lamor LBC 2C-2700	Skimmer type	Lamor LHS 2CP
Speed, max	4.0 kts	Speed, max	4.0 kts
Speed, recovery mode	1.0 knot	Speed, recovery mode	0.7 knot



## Σχεδίαση MONOCAT – L & M models



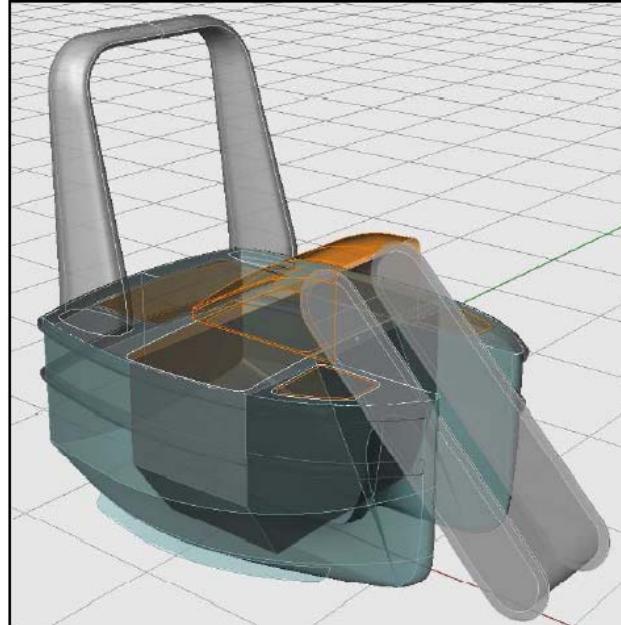
### Large Unit principle dimensions

LOA: 3.5 m  
BOA: 2.30 m  
Depth: 1.29 m  
Height in service condition: 3.25 m  
Height in transport condition: 2.38 m

### Operational characteristics

Oil tank capacity: 2 m<sup>3</sup>  
Skimmer type: Lamor Bow Collector 2 C2700  
(Rotation 0- 58° - foldable for transportation)  
Recovery capacity (max): 32 m<sup>3</sup>/h

Max speed: 4kts - Service speed 1kt



### Medium Unit principle dimensions

LOA: 2.4 m  
BOA: 1.88 m  
Depth: 1.20 m  
Height in service condition: 2.67 m  
Height in transport condition: 1.69 m

### Operational characteristics

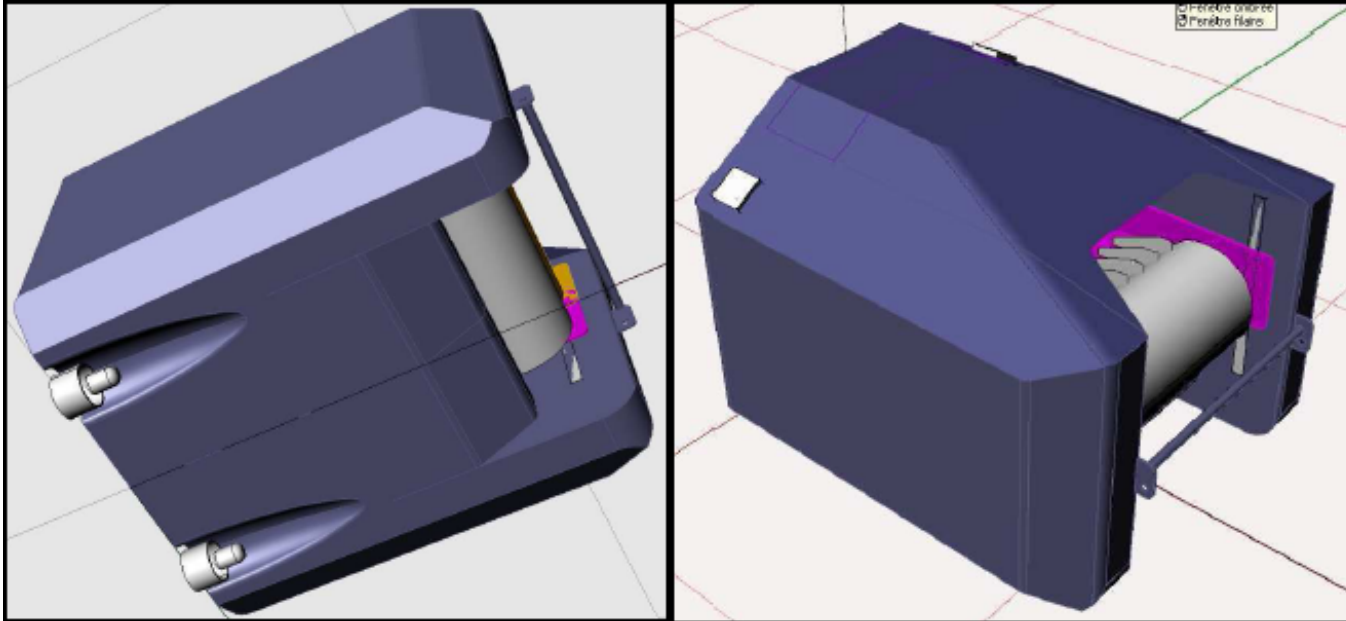
Oil tank capacity: 1.25 m<sup>3</sup>  
Skimmer type: Lamor Bow Collector LHS 2CP  
(Rotation 0- 63° - foldable for transportation)  
Recovery capacity (max): 30 m<sup>3</sup>/h

Max speed: 3kts - Service speed 0.7kts

# EU-MOP



## Σχεδίαση S model



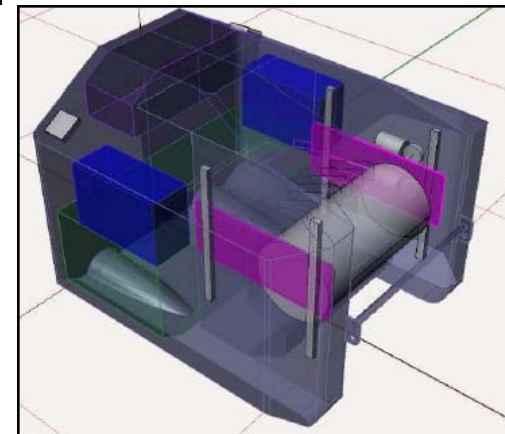
### Small Unit principle dimensions

LOA: 1.2 m  
BOA: 1.10 m  
Depth: 0.90 m

### Operational characteristics

Oil tank capacity: 0.20 m<sup>3</sup>  
Skimmer type: Ro Clean – DBD 5  
Single bank of 10 discs – 295 mm Diameter  
Recovery capacity (max): 5-7 tonnes / hr

Max speed: 1kts - Service speed 0.5kts



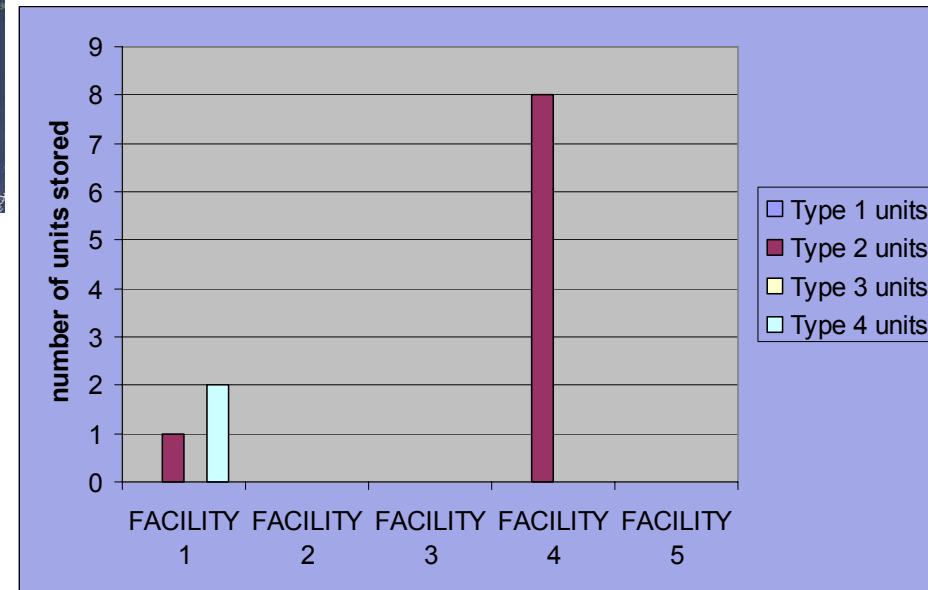


## Στρατηγικό επίπεδο – Ν της Πελοποννήσου



### Facility sites

Facility 1:	Piraeus
Facility 2:	Syros
Facility 3:	<u>Heraklion</u>
Facility 4:	<u>Githion</u>
Facility 5:	<u>Pylos</u>





# Κριτήρια περιβαλλοντικού ρίσκου

- Πολύ σημαντικό θέμα
- Μέχρι στιγμής το Formal Safety Assessment δεν έχει αποτιμήσει το περιβαλλοντικό ρίσκο
- Διάφορες προσεγγίσεις
  
- Ο IMO έχει μόλις αρχίσει να συζητάει το θέμα





# Περιβαλλοντικό ρίσκο

- Πετρελαϊκή ρύπανση
- Πάσης φύσεως απόβλητα
- Χρώματα
- Σκουπίδια
- Καυσαέρια
- Θόρυβος
- Θαλάσσιο έρμα
- Ραδιενεργά και επικίνδυνα φορτία
- Κλπ





# Προσέγγιση στον IMO

- Πως μπορούν να ενσωματωθούν περιβαλλοντικά κριτήρια στη μεθοδολογία του Formal Safety Assessment?
- Μέχρι τώρα συζήτηση ΜΟΝΟ για πετρελαϊκή ρύπανση
  - Από φορτίο tankers
  - Από καύσιμα παντός πλοίου



# Κόστος κηλίδας συναρτήσει όγκου

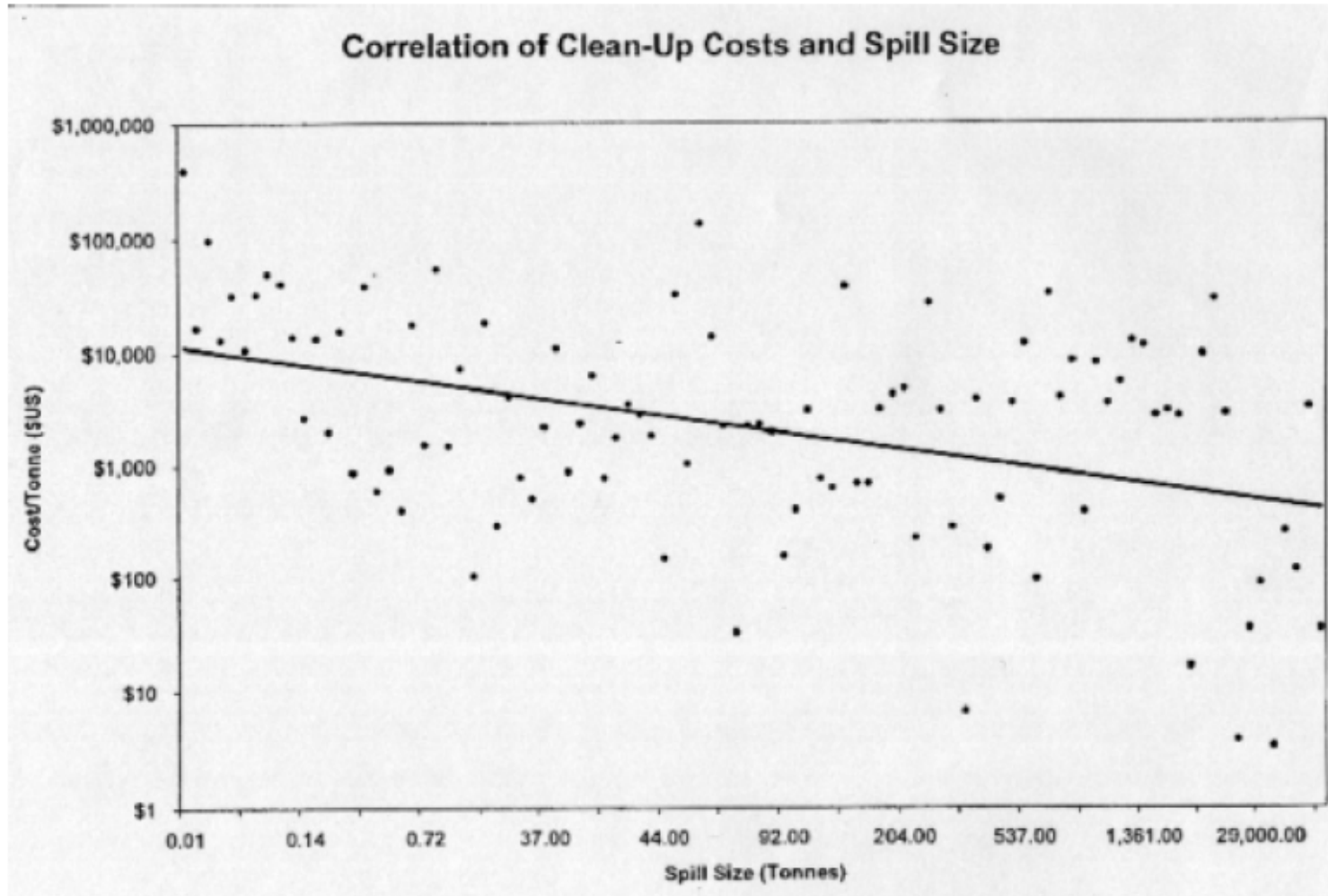


Figure 18: Correlation of per-tonne cleanup costs and spill size based on analysis of oil spill cost data in the OSIR International Oil spill data base [75].

# Παρέμβαση της Ελλάδας στον IMO (Marine Environment Protection Committee- MEPC)



INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION



IMO

*E*

MARINE ENVIRONMENT PROTECTION  
COMMITTEE  
56th session  
Agenda item 18

MEPC 56/18/1  
4 May 2007  
Original: ENGLISH

## FORMAL SAFETY ASSESSMENT

### Environmental Risk Evaluation Criteria

Submitted by Greece

#### SUMMARY

**Executive summary:** This document brings to the Committee's attention some points pertaining to Environmental Risk Evaluation Criteria. This document may be useful within the process of revision of the FSA guidelines

**Action to be taken:** Paragraph 29

**Related documents:** MSC 81/18; MSC 81/WP.8; MSC 82/INF.3; MSC 82/24; MEPC 55/18; MEPC 55/23 and MEPC 56/18



# MEPC 56: δημιουργία “correspondence group”

18.7 The Committee, noting that further work, including more research, was needed on the subject, agreed to establish a correspondence group, under the co-ordination of Greece\*, with the following terms of reference:

- .1 to review the draft Environmental Risk Acceptance Criteria as set out in annex 3 to document MEPC 55/18, taking into account document MEPC 56/18/1 (Greece) and the comments made in plenary with a view to finalize the Criteria; and
- .2 to submit a written report to MEPC 57.

---

\* **Co-ordinator of the correspondence group:**

Professor Harilaos N. Psaraftis  
Laboratory for Maritime Transport  
Division of Ship Design and Maritime Transport  
School of Naval Architecture and Marine Engineering  
National Technical University of Athens  
Iroon Polytechniou 9  
Zografou 15773 Greece  
tel. +302107721403;  
fax +302107721408  
Email [hpsar@deslab.ntua.gr](mailto:hpsar@deslab.ntua.gr)

I:\MEPC\56\23.DOC

# Πλάνο: Υποβολή έκθεσης στον IMO μέχρι 28/12/07



**DRAFT**

MARINE ENVIRONMENT PROTECTION  
COMMITTEE  
57th session  
Agenda item 17

MEPC 57/17/..  
28 December 2007  
Original: ENGLISH

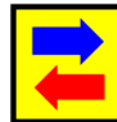
## FORMAL SAFETY ASSESSMENT

### **Report of the Correspondence Group on Environmental Risk Evaluation Criteria Submitted by Greece, Coordinator of the Correspondence Group**

#### **SUMMARY**

- Executive summary:* This document reports the outcome of the correspondence group on environmental risk evaluation criteria.
- Action to be taken:* Paragraph 36
- Related documents:* MEPC 55/18, MEPC 56/18, MEPC 56/18/1, MSC 83/INF.2.

Πιθανό  
αποτέλεσμα?





**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΠΟΛΥ!**

***[www.martrans.org](http://www.martrans.org)***