



ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Περιβαλλοντική Διαχείριση και Ναυτιλία. Η Συνεισφορά της Ναυτιλίας στο Φαινόμενο της Κλιματικής Αλλαγής



Βασίλης Τσελέντης
Καθηγητής Θαλασσίου Περιβάλλοντος,
Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών,
Πανεπιστήμιο Πειραιά





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Περιεχόμενα

- Εισαγωγή στην Περιβαλλοντική Διαχείριση της Ναυτιλίας – Η Μεγάλη Εικόνα
- Σύγχρονα θέματα/προκλήσεις για τη ναυτιλία
 - Διαχείριση Έρματος
 - Λιμάνια
 - Θέματα που σχετίζονται με το θείο
 - CO₂
- Προοπτικές





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

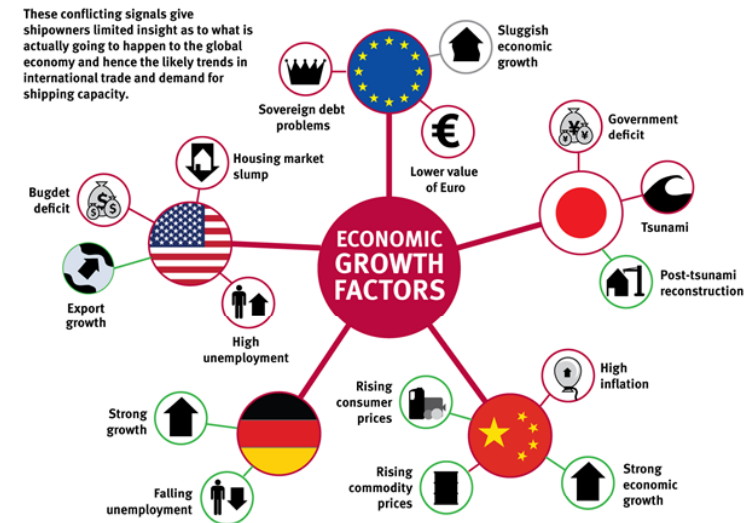
Δεκαετία : Πολύπλοκη Εικόνα



Νέο & αυστηρότερο θεσμικό & νομικό πλαίσιο



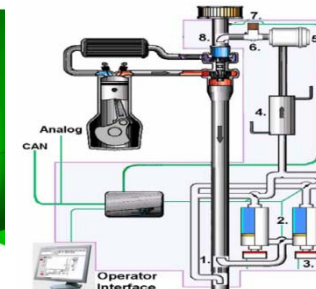
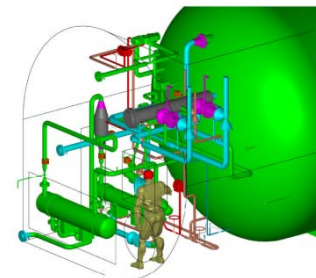
Η παγκόσμια οικονομία και η τιμή του πετρελαίου επηρεάζουν την πορεία



Ανάγκη για διαφάνεια και αυξανόμενη πίεση των stakeholders



Τεχνολογικές λύσεις – ποιά και πότε;



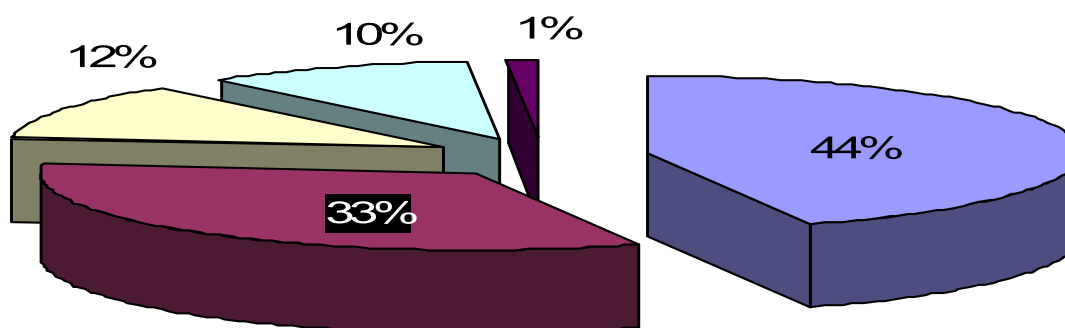


ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Θαλάσσια Ρύπανση Οφειλόμενη σε Ανθρώπινες Δραστηριότητες



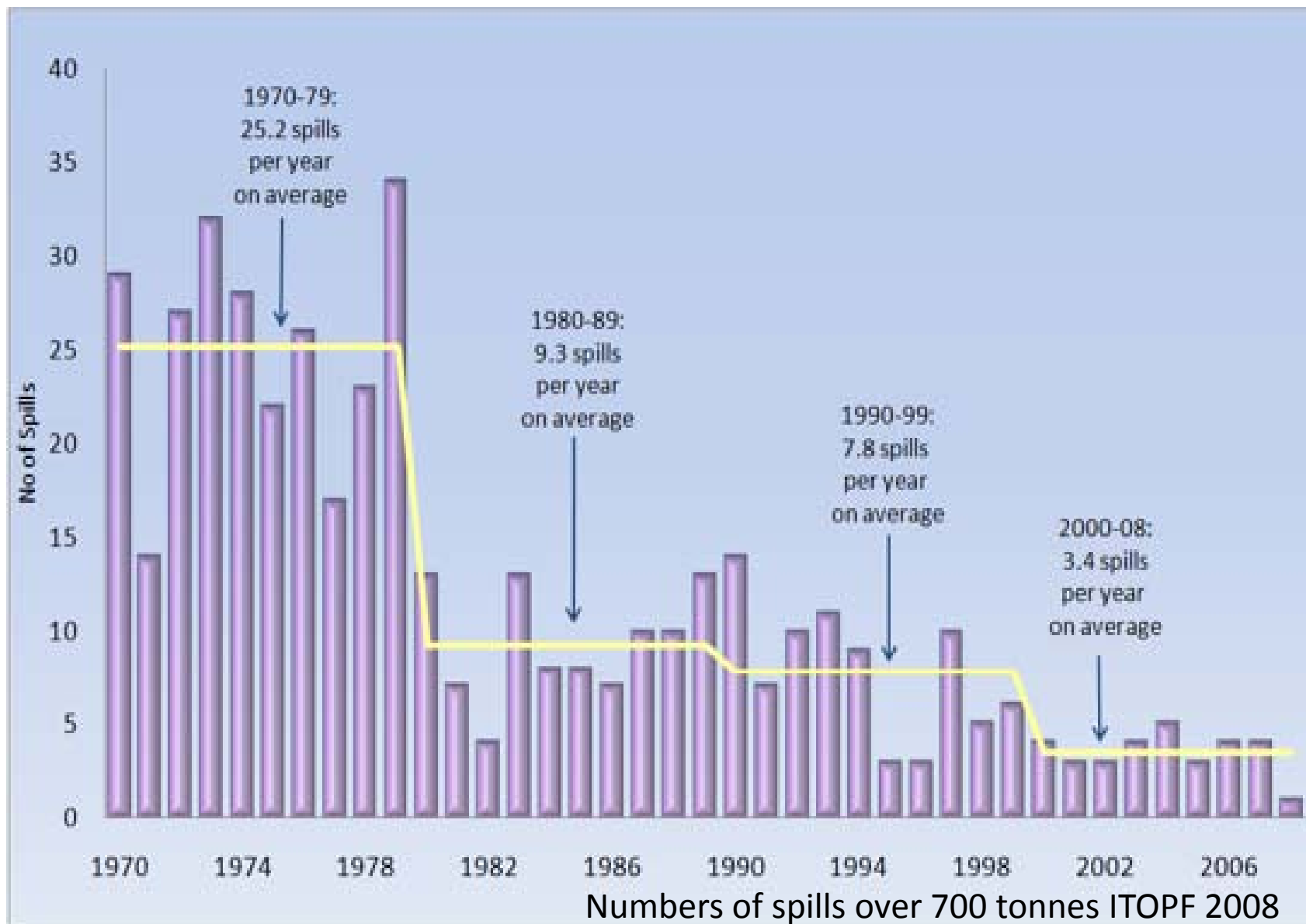
- Απόβλητα από ξηρά
- Ρύπανση από ατμόσφαιρα
- Επιβάρυνση από ναυτιλιακές πηγές
- Επιβάρυνση από ρίψη απορριμμάτων
- Από off-shore εξερευνήσεις





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

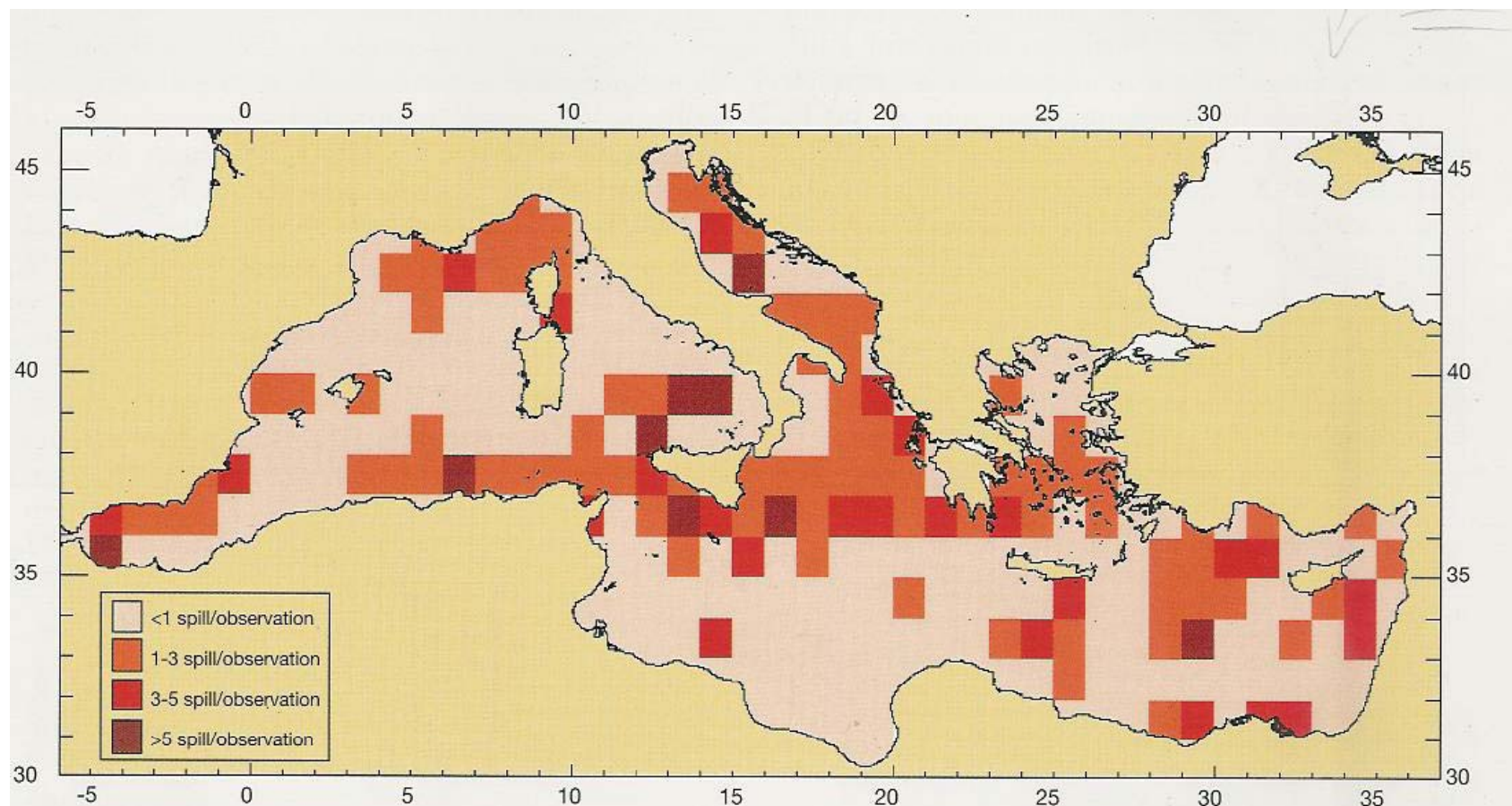


Fig. 11: Spatial frequency of spilling in terms of number of detected spills within each area element per total number of images covering it (either containing spills or not).





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Διαχείριση έρματος

Υπολογίζεται ότι περίπου 10 δισεκατομμύρια τόνοι έρματος μεταφέρονται κάθε χρόνο, ανά τον κόσμο με τις διαδικασίες ερματισμού – αφερματισμού των πλοίων (IMO 1999). Πιο συγκεκριμένα, μελέτες έχουν δείξει ότι περίπου 150.000.000 τόνοι θαλάσσιου έρματος απορρίπτονται στα χωρικά ύδατα της Αυστραλίας κάθε χρόνο από τη διεθνή ναυσιπλοΐα και περισσότεροι από 34.000.000 τόνοι από την ακτοπλοΐα. Παρόμοιες είναι οι ποσότητες και για την Αμερική.

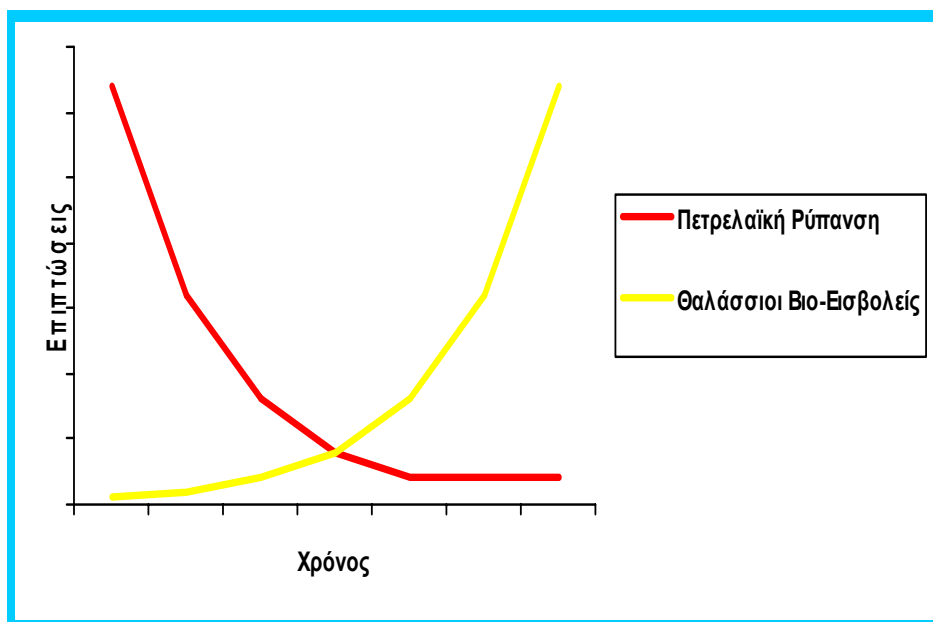




ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Διαχείριση έρματος συνχ.



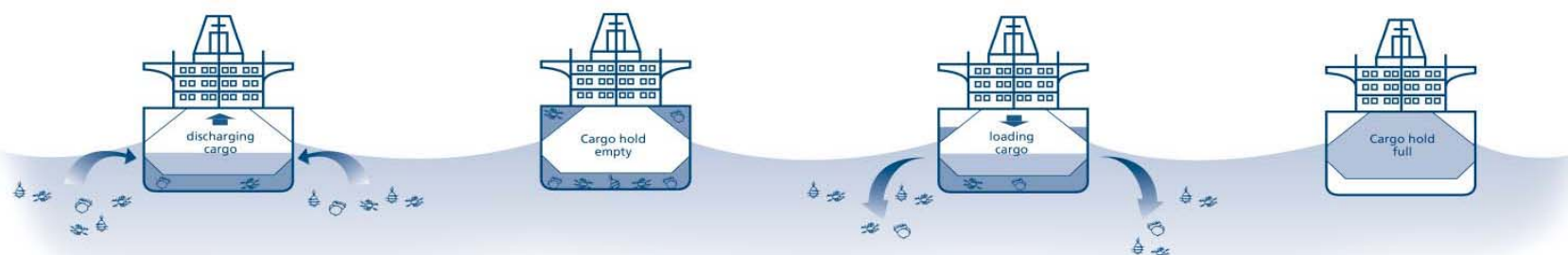
Επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα :

Οικολογικές
Οικονομικές
Δημόσια Υγεία

Great lakes, Canada
Zebra Mussels

Argentina & Brazil
Golden mussels

Νότιος Αμερική : Επιδημία χολέρας 1991



Διαχείριση έρματος συνχ.



The IMO Ballast Water Management Convention

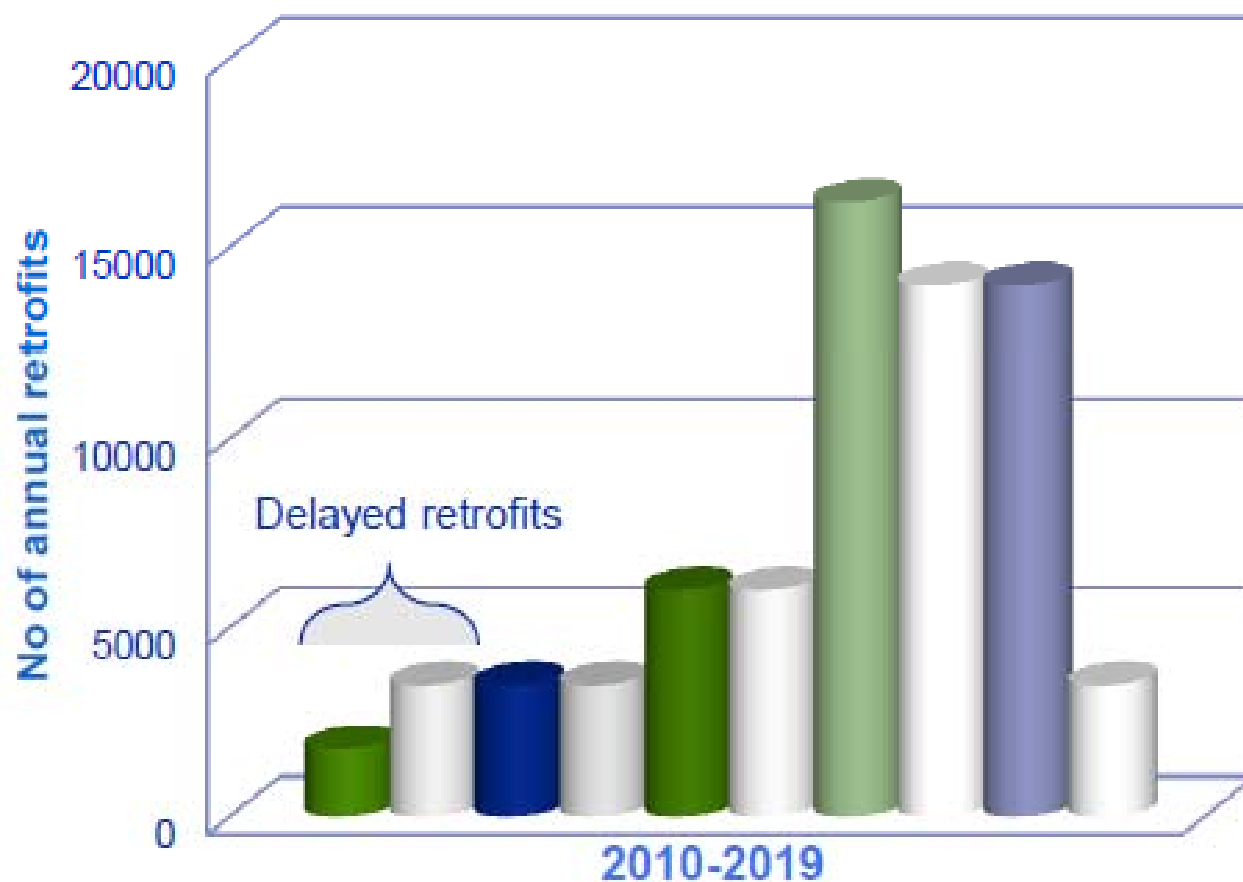
- Απαιτεί όλα τα πλοία να επεξεργάζονται το έρμα μέχρι το τέλος του 2020
- Το έτος 2013 θα τεθεί σε εφαρμογή ??

	Ballast water capacity	Construction date	Compliance date
New ships	All	On or after 2013-12-01	On delivery
Existing ships	Less than 1500 m ³	Before 2013-12-01	First scheduled drydocking after 2016-01-01
	1500 m ³ to 5000 m ³	Before 2013-12-01	First scheduled drydocking after 2014-01-01
	Greater than 5000 m ³	Before 2013-12-01	First scheduled drydocking after 2016-01-01



Διαχείριση έρματος συνχ.

Annual retrofits



ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

- Το USCG εκδίδει νέους κανονισμούς (Δεκ. 2013)
- Θέματα τεχνολογίας & πιστοποίησης
- Μηχανισμοί εφαρμογής & ελέγχου
- Εναρμόνιση με άλλες νομοθεσίες
- Περιφερειακές λύσεις – αυστηρότερα μέτρα σε άλλες χώρες





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Preliminary
diagnosis



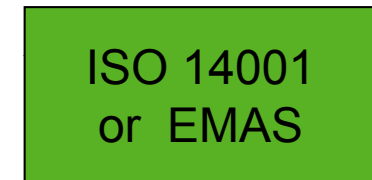
Aspect
identification



Review and
certification



Guidelines to
implement an
EMS



International
certifications

Θέματα λιμένων

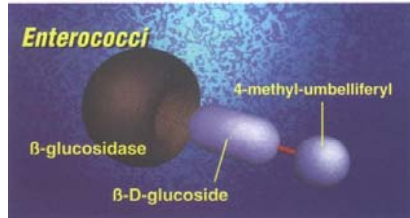


1st Step → 2nd Step → 3rdStep → 4th Step → Last Step

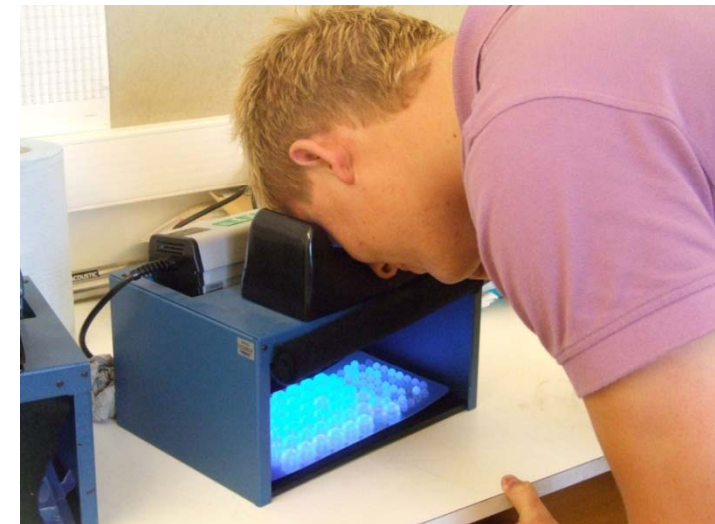
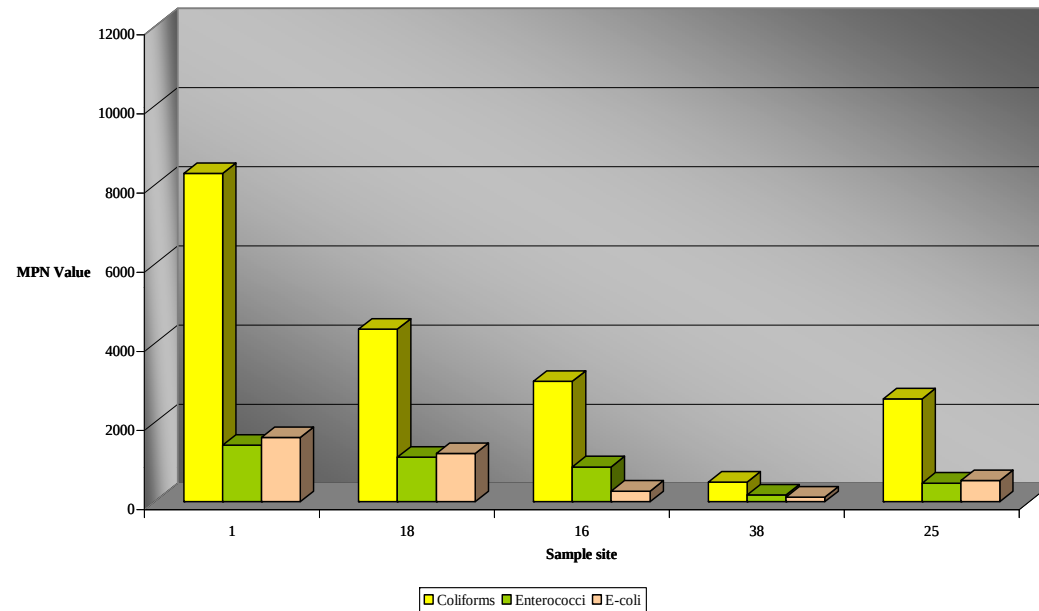




ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



A chart showing bacteria levels of the five deep sea samples



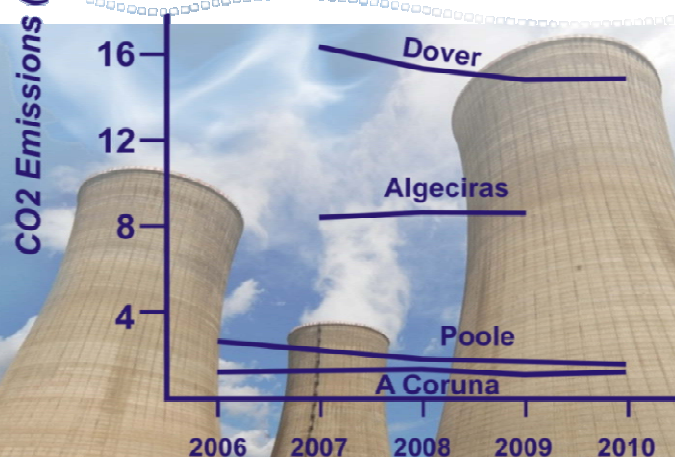
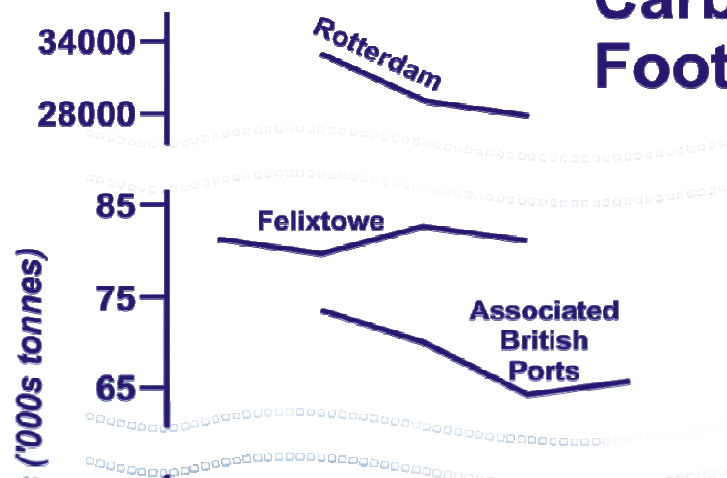


ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

Λιμάνι - Πλοίο



Carbon Footprint





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ



Environmental Management component	1996 ² %	2004 ³ %	2009 %	Percentage change (2004-2009)
Does the port authority have an environmental policy?	45	58	72	+14
Is the policy made available to the public?	-	59	62	+3
Does the policy aim to improve environmental standards beyond those required under legislation?	32	49	58	+9
Does the port publish an annual environmental review or report?	-	31	43	+12
Does the port have designated environmental personnel?	55	67	69	+2
Does the port have an environmental management system?	-	21	48	+27
Is environmental monitoring carried out in the port?	53	65	77	+12
Has your port identified environmental indicators to Monitor trends in environmental performance?	-	48	60	+12
Is there a defined procedure for consulting with the Local Community on the port's environmental programme?	-	36	37	+1

As successive surveys represent different numbers and identities of respondent ports, the results should be interpreted with caution. The trends are more reliable as indicators of progress than the actual percentages





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



- “only a clean and safe port will be able to survive and that sustainable performance is a vital ingredient of commercial viability”
- μόνο ένας καθαρός και ασφαλής λιμένας θα είναι σε θέση να επιζήσει. Η βιώσιμη απόδοση είναι αναπόσπαστο μέρος της εμπορικής βιωσιμότητας
- **D. Whitehead, Chairman, ESPO:**

Διεθνές Συνέδριο

Ναυτιλία: Τεχνολογία & Περιβάλλον

Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών

Πανεπιστήμιο Πειραιά

10–12 Σεπτεμβρίου 2001





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

SO₂



ECA Emissions requirements for existing fleets

Requirement

2010: SO_x < 1,0%
2015: SO_x < 0,1%

Compliance option

- HFO + scrubber
- Distillate fuels
- LNG

ECA Emissions requirements for newbuilds

Requirement

2011: NO_x Tier 2
2016: NO_x Tier 3

Compliance option

- Scrubber + SCR
- LNG





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

3 Επιλογές



1

LNG ως καύσιμο



2

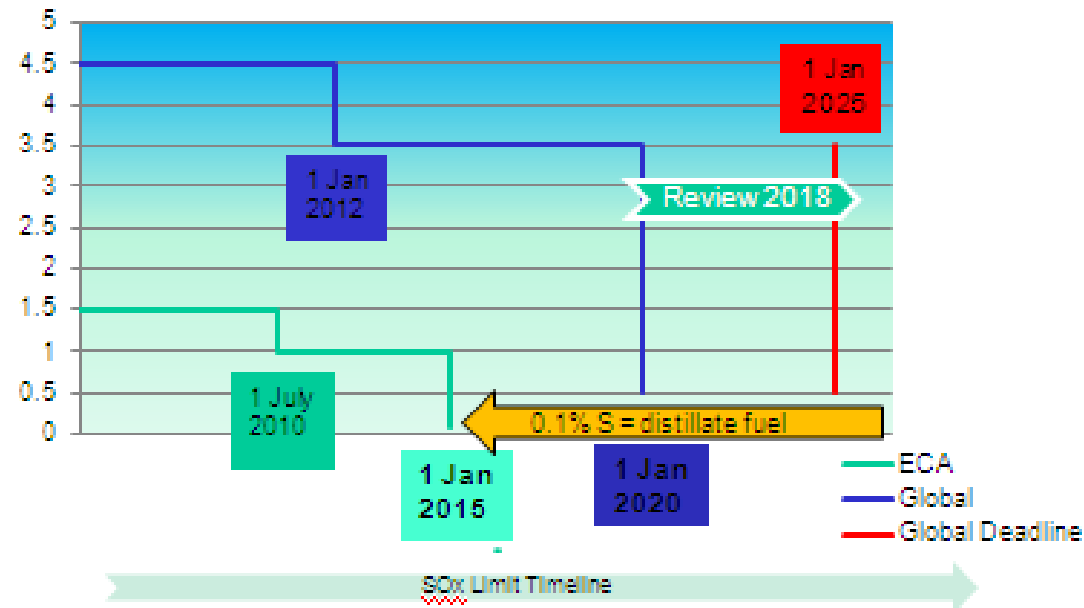
Ναυτιλιακό Diesel (HFO) + Scrubbers



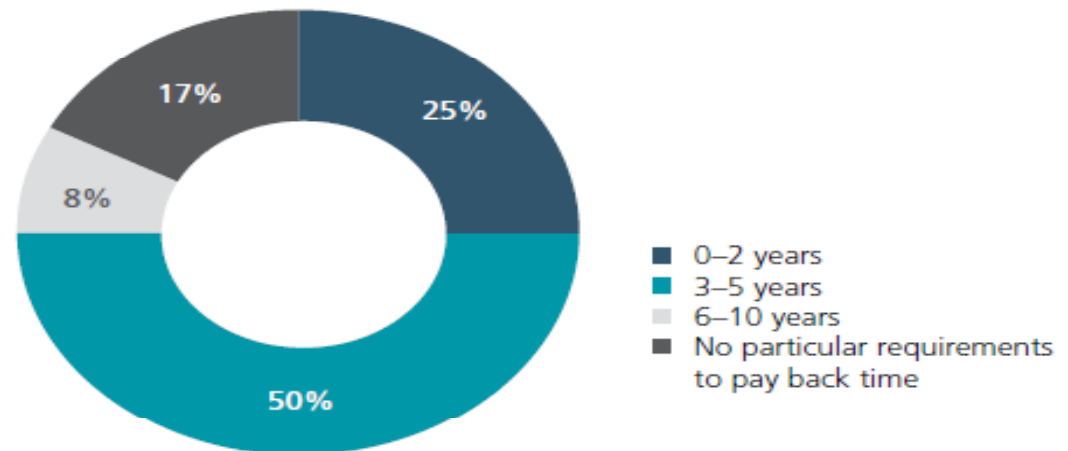
3

Ναυτιλιακό Diesel και αλλαγή σε χαμηλής περιεκτικότητας σε στις περιοχές ECA





Τι θα επιλέξει ο πλοιοκτήτης ?



- Απόφαση δύσκολή..
- Εξαρτάται από πολλούς παράγοντες ..

Questionnaire based survey, 2012;
“What’s your company’s requirement to pay-back time?”



ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

Η Ναυτιλία το 2020 - Μελέτη του DNV



- 1000 new buildings θα έχουν ως καύσιμο αέριο μέχρι το 2020 (10-15% των νέων πλοίων)
Υποθέτει ότι η τιμή του LNG θα είναι 30% χαμηλότερη του HFO
- Το 2020 η ζήτηση για υγρά καύσιμα θα είναι 200-250 million tonnes .
Παρόμοια με την κατανάλωση σε υγρά καύσιμα των ΗΠΑ το 2010
- Το 2020 τα νέα πλοία θα παράγουν 30% λιγότερο CO₂ σε σχέση με τα σημερινά
Ο EEDI θα ευθύνεται για τα 2/3 της μείωσης αυτής
- Αν ένα πλοίο κινείται σε περιοχή ECA για περίπου 30% του πλού του, μπορεί να μετατρέψει τις μηχανές του να καίνε LNG
- Μέχρι το 2020, η επιλογή καθαρότερου υγρού καυσίμου και όχι τα scrubbers, φαίνεται ότι θα είναι ο τρόπος με τον οποίον η ναυτιλία θα ανταποκριθεί στους περιορισμούς των περιοχών ECA.





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



CO_2



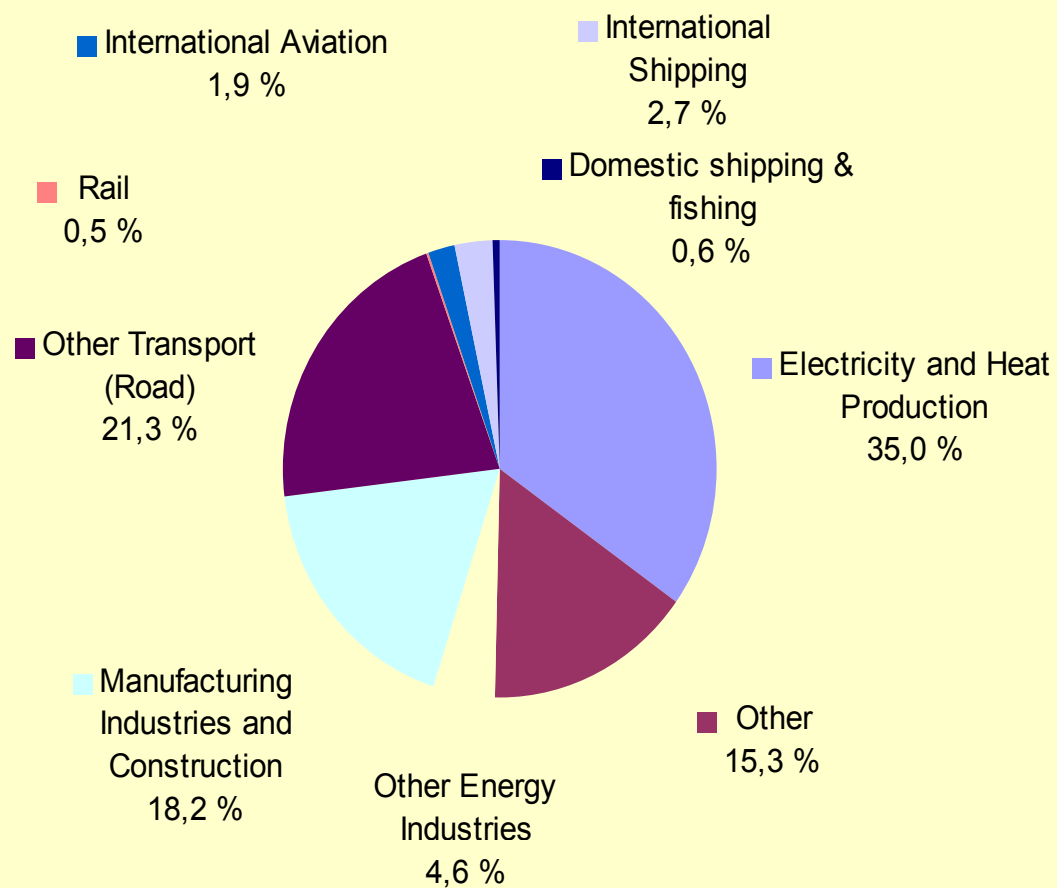


ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

Η ναυτιλία καταναλώνει **335 εκ. τόνους καύσιμο/έτος**
Η ναυτιλία μεταφέρει το **85% του παγκόσμιου εμπορίου**

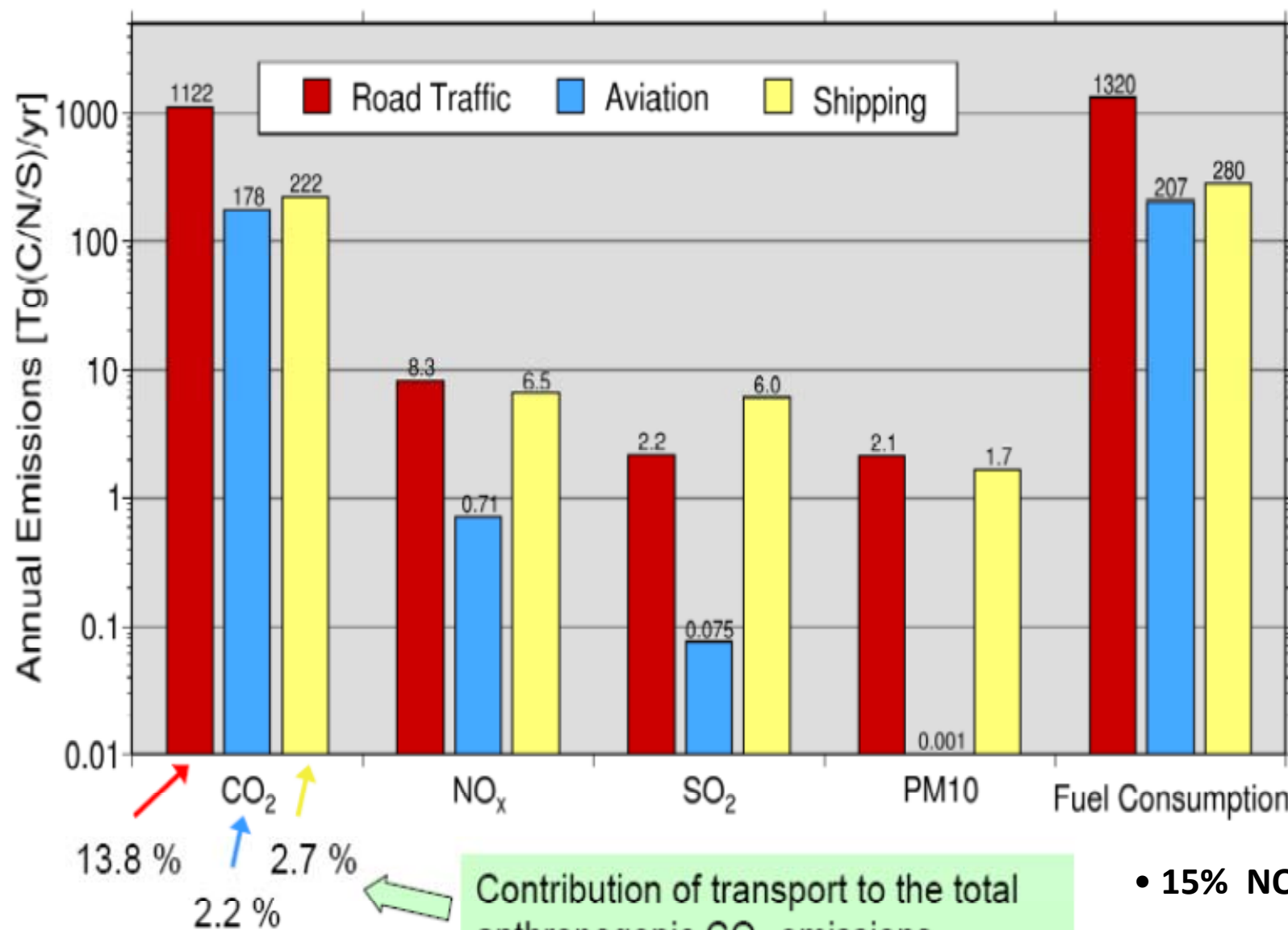


Global CO2 emissions





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

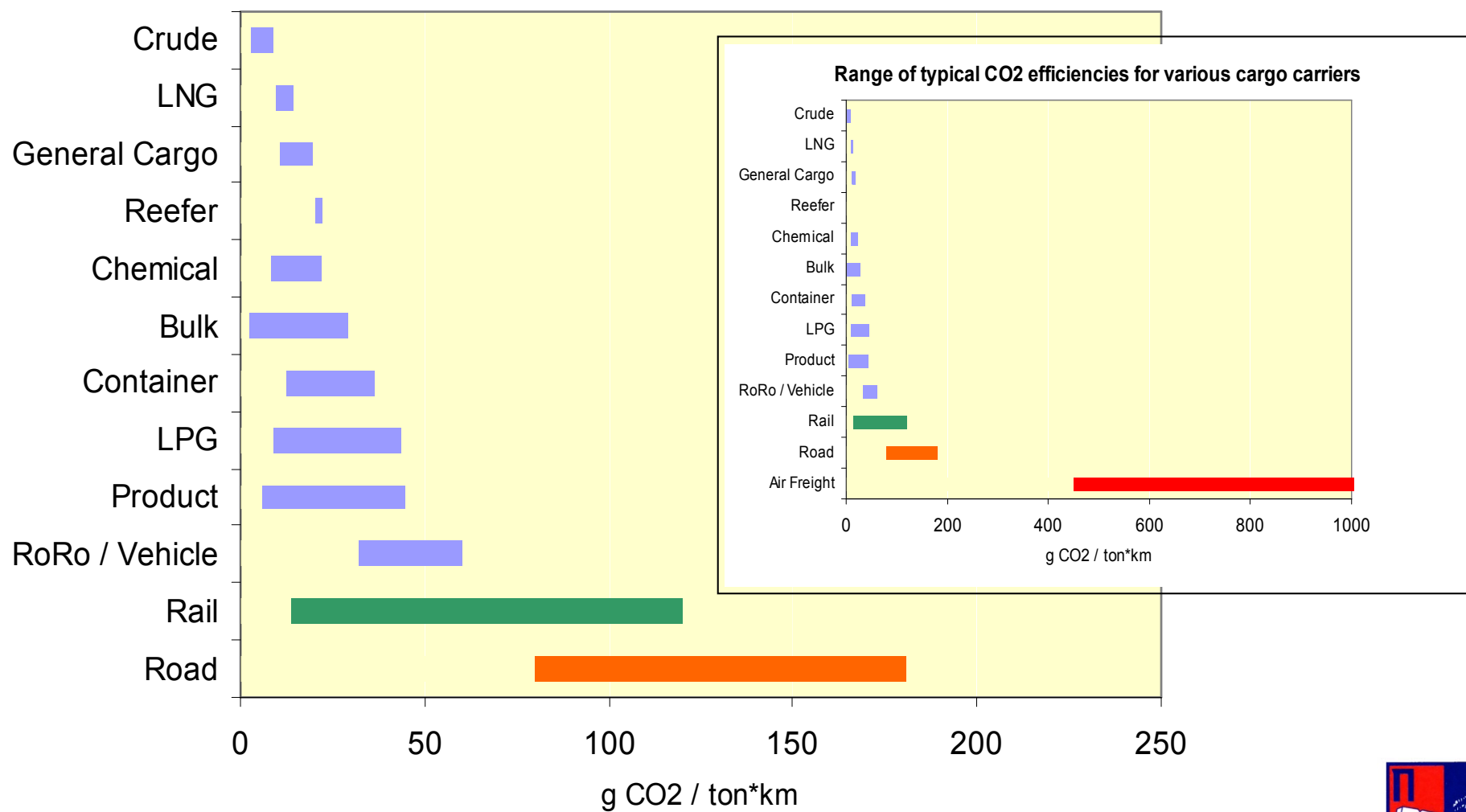


- 15% NO_x
- 4 - 9%





Range of typical CO2 efficiencies for various cargo carriers



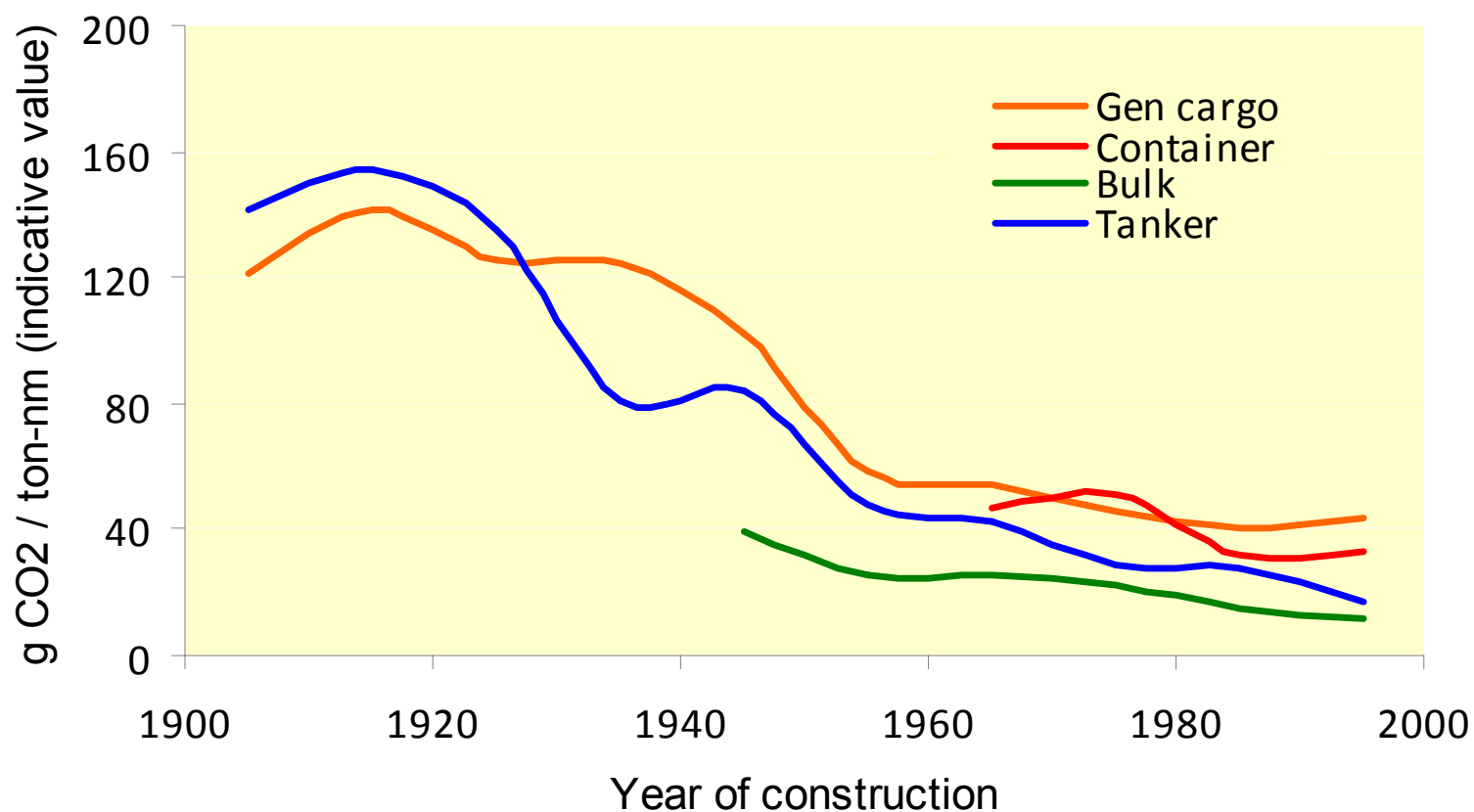


ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ

ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



Τεχνολογικές παρεμβάσεις για αύξηση της αποδοτικότητας στη ναυτιλία





$$\text{CO}_2 \text{ Emission (g)} = \text{Transportation (ton-mile)} \times \text{Emission Efficiency (g /ton-mile)}$$

Πως θα μειώσουμε?

- MBMs (Αγοροκεντρικά εργαλεία)
- Αύξηση της Αποδοτικότητας
 - a. Τεχνικά
 - b. Λειτουργικά

Market Based Measures

Market Based Instruments

Global Emissions trading scheme (ETS)

Global contribution scheme (Levy)

Other

Technical

EEDI

(**E**nergy **E**fficiency **D**esign **I**ndex)

Design & Construction stage

Operational

SEEMP

(**S**hip **E**nergy **E**fficiency **M**anagement **P**lan)

EEOI

(**E**nergy **E**fficiency **O**perating **I**ndex)

as a monitoring tool

Technical & operational measures



E.E. & IMO

“There is no doubt that the transport sector will also have to contribute to reducing green house gas emissions, just as all other sectors of economy “

Jaques Barrot, Vice-President of the European Commission (Sept. 2007)



«‘if the IMO has not adopted a concrete, ambitious strategy by 2007, the Commission will consider taking action at EU level to reduce ships’ unitary emissions of greenhouse gases»

Brussels Oct. 2007





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

Ιούλιος 2011 – IMO υιοθετεί το EEDI



Κύριες Μηχανές

Βοηθητικές

Τεχνολογίες εξοικονόμησης
ενέργειας – βοηθητικές

Τεχνολογίες εξοικονόμησης
ενέργειας – Κύριες μηχανές

$$\frac{\left(\prod_{j=1}^M f_j \right) \left(\sum_{i=1}^{nME} P_{ME(i)} \cdot C_{FME(i)} \cdot SFG_{ME(i)} \right) + (P_{AE} \cdot C_{FAE} \cdot SFG_{AE}) + \left(\left(\prod_{j=1}^M f_j \right) \cdot \sum_{i=1}^{nPTI} P_{PTI(i)} - \sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} \cdot P_{AE_{eff(i)}} \right) C_{FAE} \cdot SFG_{AE} - \left(\sum_{i=1}^{neff} f_{eff(i)} \cdot P_{eff(i)} \cdot C_{FME} \cdot SFG_{ME} \right)}{f_i \cdot Capacity V_{ref} \cdot f_w}$$

ή

$$EEDI = \frac{CO_2 \text{ emission}}{\text{transport work}}$$

ΚΑΙ

SEEMP

Ship **E**nergy **E**fficiency
Management **P**lan

$$EEOI = \frac{\text{actual } CO_2 \text{ emission}}{\text{performed transport work}}$$

Actual Fuel
Consumption
Index

=

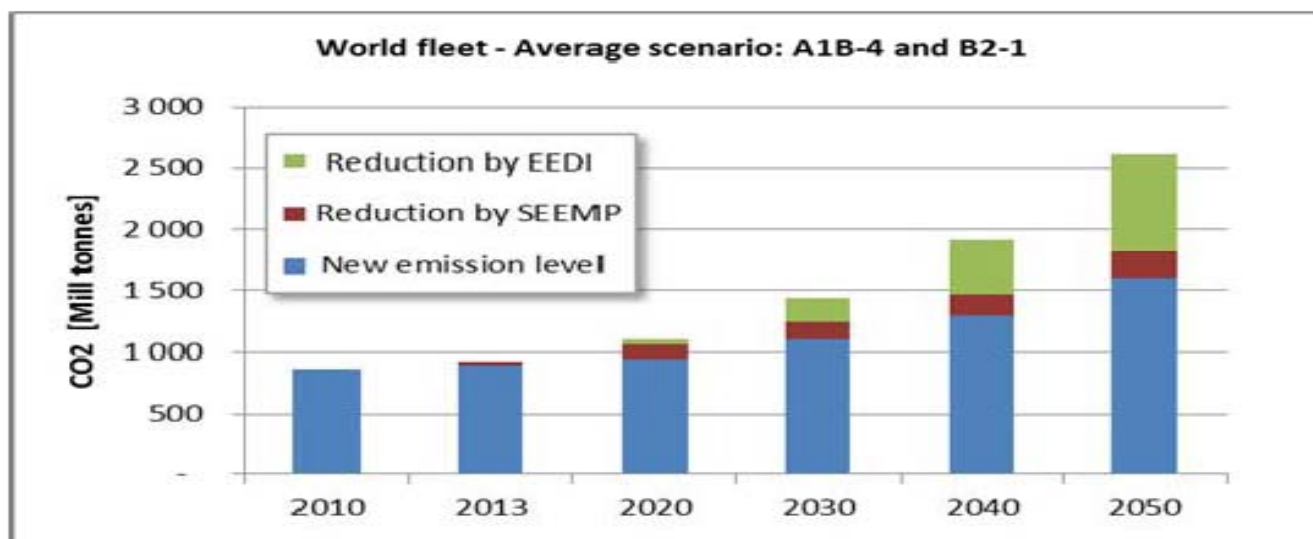
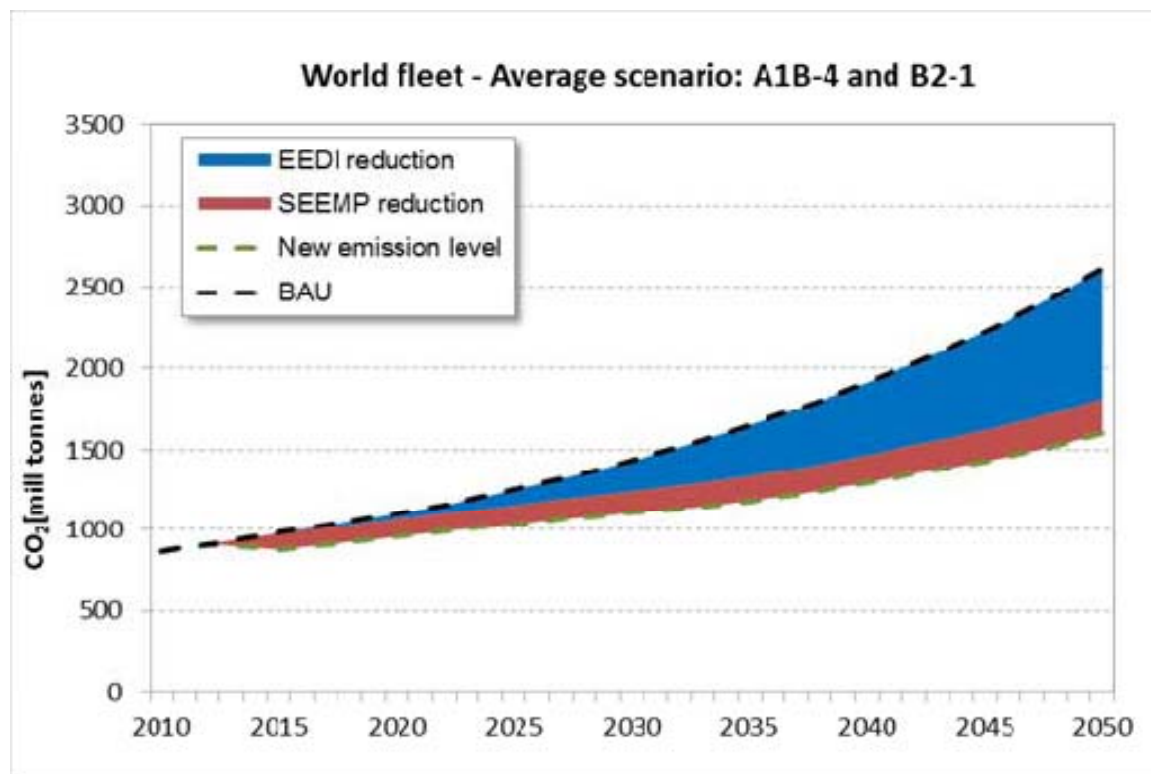
Fuel Consumption in Operation

Cargo Onboard x (Distance traveled)





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



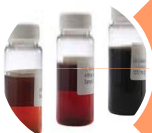


ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ

SEEMP



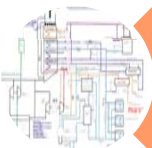
Low friction paints
application during DD



Fuel
analysis/additives use



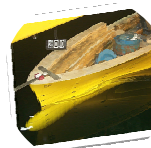
Auxiliary engines
efficiency & utilization



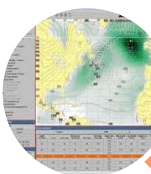
Steam plant
efficiency



Performance
monitoring



Trim
Optimization



Weather routing



Hull Cleaning



Propeller
Polishing

Με μείωση ταχύτητας από 23 σε 17 knots (23%) έχουμεν εξοικονόμηση καυσίμου 42% για 6500 teu container vessel και 47% για 12500 teu container





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ





ΤΡΑΠΕΖΑ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΟΣ
ΕΥΡΩΣΥΣΤΗΜΑ



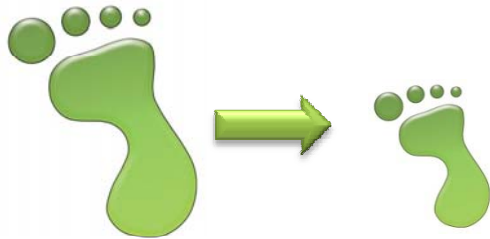
Συμπερασματικά

- Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι οι εκπομπές της ναυτιλίας αυξάνονται με γοργούς ρυθμούς και προβλέπεται να συνεχίσουν να αυξάνονται, αμέσως μετά την πρόσφατη οικονομική κρίση.
- Δεδομένου ότι η διεθνής κοινότητα έχει δεσμευθεί να μειώσει τις παγκόσμιες εκπομπές CO₂, είναι σημαντικό η ναυτιλία να συμβάλει στο συνολικό στόχο με πολιτικές προσαρμοσμένες στον τομέα.
- Σοβαρές συζητήσεις συνεχίζονται και μετά την υιοθέτηση από τον IMO του EEDI και SEEMP, διεξάγονται σε περιφερειακό και διεθνές επίπεδο με στόχο να βρεθούν πιο αποτελεσματικοί τρόποι για την αντιμετώπιση του ζητήματος της μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου από την ναυτιλία





Ευχαριστώ για την προσοχή σας



CO₂

