

ΕΚΠΟΜΠΕΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΣΤΟΛΟ: ΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΑΝΑΖΗΤΕΙ ΛΥΣΕΙΣ¹

Χαρίλαος Ν. Ψαράτης
Καθηγητής ΕΜΠ

Χρήστος Α. Κοντόβας
Υποψήφιος Διδάκτορας ΕΜΠ

Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από την παγκόσμια εμπορική ναυτιλία είναι μέχρι στιγμής ελεύθερες και χωρίς κανονιστικό πλαίσιο που να τις περιορίζει. Όμως, όπως είναι φυσικό, οι εκπομπές αυτές τα τελευταία χρόνια είναι αντικείμενο ενδελεχούς εξέτασης από την παγκόσμια ναυτιλιακή κοινότητα και όχι μόνο. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο, συγκεκριμένα μέτρα περιορισμού των εκπομπών CO₂ από βιομηχανικές και άλλες δραστηριότητες είναι αναγκαία για τον περιορισμό της προβλεπόμενης αύξησης των λεγόμενων «αερίων θερμοκηπίου», από τα οποία το (CO₂) είναι το πιο σημαντικό. Αν και η ναυτιλία έχει μέχρι στιγμής εξαιρεθεί από το πλαίσιο του Κιότο για τα αέρια θερμοκηπίου, είναι σαφές ότι η εποχή αυτή πλησιάζει γρήγορα στο τέλος της, και μέτρα για τον περιορισμό του CO₂ αναζητούνται επειγόντως. Παράλληλα, η ευρύτερη ανάλυση μέτρων για άλλα αέρια θερμοκηπίου (όπως CH₄ και N₂O), καθώς και για αέρια που δεν είναι αέρια του θερμοκηπίου (όπως SO₂, NO_x και άλλα) είναι πολύ ψηλά στην ατζέντα όχι μόνο του ΙΜΟ, αλλά και άλλων φορέων με κανονιστική αρμοδιότητα (Ευρωπαϊκή Ένωση, μεμονωμένα κράτη, κλπ).

Το Εργαστήριο Θαλάσσιων Μεταφορών του ΕΜΠ περάτωσε πρόσφατα για λογαριασμό του Ναυτικού Επιμελητηρίου Ελλάδος μια εμπειριστατωμένη ανάλυση των εκπομπών CO₂ του παγκόσμιου στόλου, με την παράλληλη δημιουργία ενός web tool για τον υπολογισμό των καυσαερίων (CO₂, SO₂ και NO_x) συγκεκριμένων τύπων πλοίων για διάφορα σενάρια λειτουργίας. Η πλήρης τεχνική έκθεση και το ηλεκτρονικό εργαλείο είναι ελεύθερα προσβάσιμα στη διεύθυνση www.martrans.org/emis. Εδώ κάνουμε μόνο μια περίληψη των αποτελεσμάτων της ανάλυσης εκπομπών CO₂ του παγκόσμιου στόλου.

Ένα απλό ερώτημα του οποίου η απάντηση μπορεί να ξαφνιάσει πολλούς είναι, πόσο CO₂ άραγε παράγει ένας τόνος πετρελαίου; Η απάντηση είναι λίγο πάνω από τρεις (3) τόνους. Συγκεκριμένα, ο συντελεστής που μέχρι πρόσφατα χρησιμοποιούσαν μελέτες του ΙΜΟ είναι 3,17 και είναι ανεξάρτητος από το είδος του καυσίμου και της μηχανής. Πιο πρόσφατες μελέτες χρησιμοποιούν ελαφρά χαμηλότερους συντελεστές, όχι όμως πιο κάτω από 3. Παρενθετικά εδώ αναφέρουμε ότι ο αντίστοιχος συντελεστής για το διοξείδιο του θείου SO₂ είναι πολύ μικρότερος και εξαρτάται άμεσα από το ποσοστό θείου στο καύσιμο (0,02 ανά ποσοστιαία μονάδα περιεκτικότητας σε θείο), ενώ ο συντελεστής για τα οξείδια του αζώτου NO_x είναι και αυτός αρκετά μικρότερος (από 0,057 σε 0,087) και εξαρτάται από το είδος της μηχανής (χαμηλόστροφη η μεσόστροφη).

¹ ΝΑΥΤΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ, Οκτ. 2008.

Όλες οι μελέτες που είδαμε χρησιμοποιούν αναλυτικά μοντέλα για την εκτίμηση της κατανάλωσης καυσίμου ενός πλοίου, και κυρίως για τη μετατροπή της ιπποδύναμης σε εκτιμώμενη κατανάλωση. Εμείς μαζέψαμε και πραγματικά στοιχεία κατανάλωσης μέσω του Ναυτικού Επιμελητηρίου Ελλάδος, όπως τα εξής:

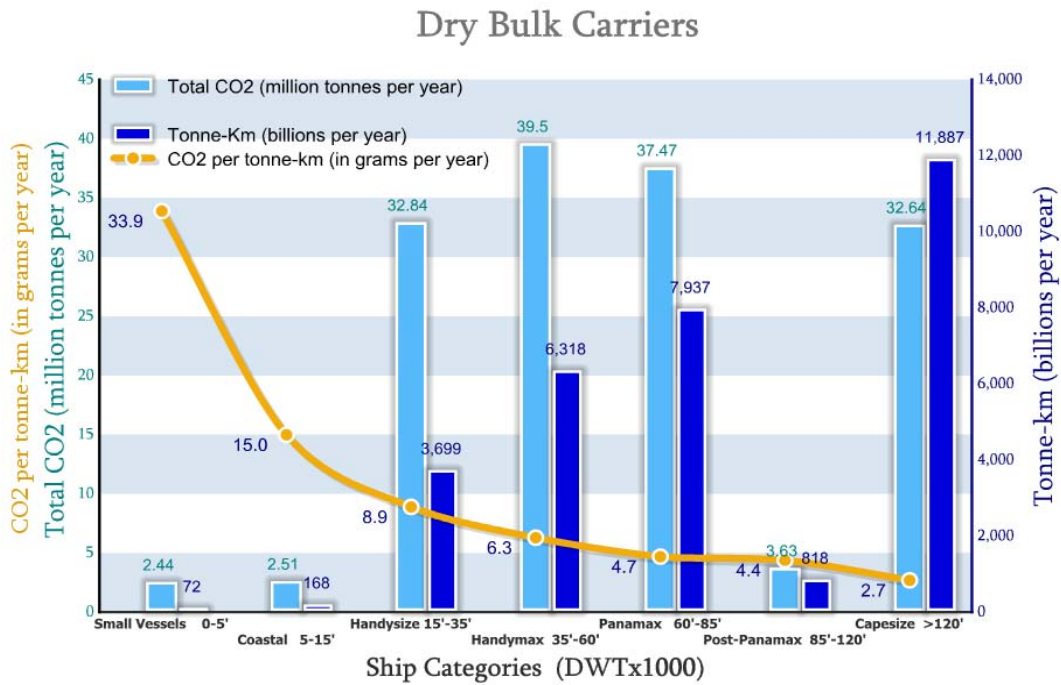
- Τύπος πλοίου
- Έτος ναυπήγησης
- DWT
- Μέσο ωφέλιμο φορτίο
- Είδος μηχανής
- Ιπποδύναμη
- Ταχύτητα σε κατάσταση φόρτωσης και έρματος
- Χρόνος στο λιμάνι
- Είδος καυσίμου (εν πλω, στο λιμάνι)
- Καταναλώσεις καυσίμου (εν πλω, στο λιμάνι)

Περί τις 30 εταιρίες ανταποκρίθηκαν, και έστειλαν στοιχεία για κάπου 375 πλοία διαφόρων τύπων και μεγέθους. Τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιήθηκαν μαζί με στοιχεία από τη διεθνή βιβλιογραφία για τον υπολογισμό των καταναλώσεων του παγκόσμιου στόλου. Η αναλυτική μεθοδολογία περιγράφεται στην τελική έκθεση αλλά όχι εδώ για λόγους χώρου.

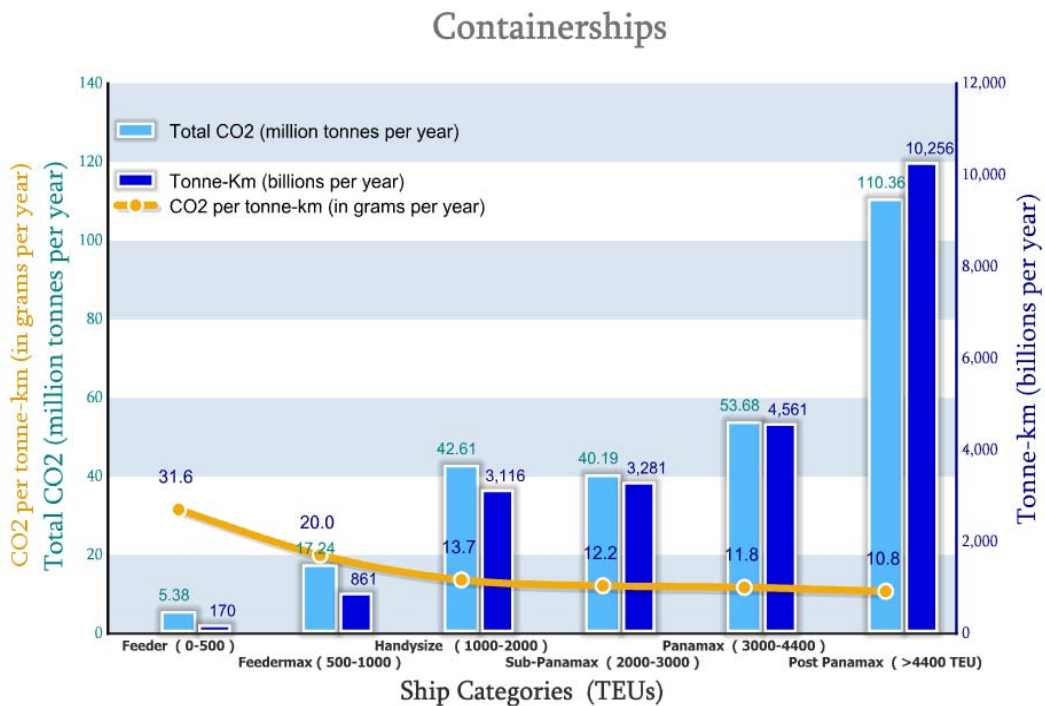
Η ανάλυση της βάσης δεδομένων του παγκόσμιου στόλου (πηγή: Lloyds Fairplay) ήταν εκτενής και υπολόγισε στατιστικά στοιχεία για τους εξής τύπους πλοίων: bulk carriers, δεξαμενόπλοια, πλοία container, product/chemical carriers, LNG, LPG, πλοία ψυγεία, Ro-Ro και πλοία γενικού φορτίου. Ειδικές αναλύσεις έγιναν για μικρά πλοία (κάτω από 400 KOX) και επιβατηγά πλοία. Ο συνολικός αριθμός πλοίων της βάσης ήταν 100.923 πλοία άνω των 100 KOX (για το 2007), αλλά τελικά 49.748 ήταν μη εμπορικά πλοία (φορηγίδες, βυθοκόροι, αλιευτικά, ερευνητικά, πλοία άντλησης πετρελαίου, πολεμικά, και άλλα) και 4.925 πλοία δεν είχαν επαρκή στοιχεία. Η ανάλυση έγινε για τα υπόλοιπα 45.620 πλοία.

Επιλεγμένα γραφήματα από την ανάλυση φαίνονται κατωτέρω. Τα γραφήματα μετράνε διάφορα μεγέθη, όπως γραμμάρια εκπομπών CO₂ ανά τονο-χιλιόμετρο,

συνολικές εκπομπές CO₂, και άλλα.

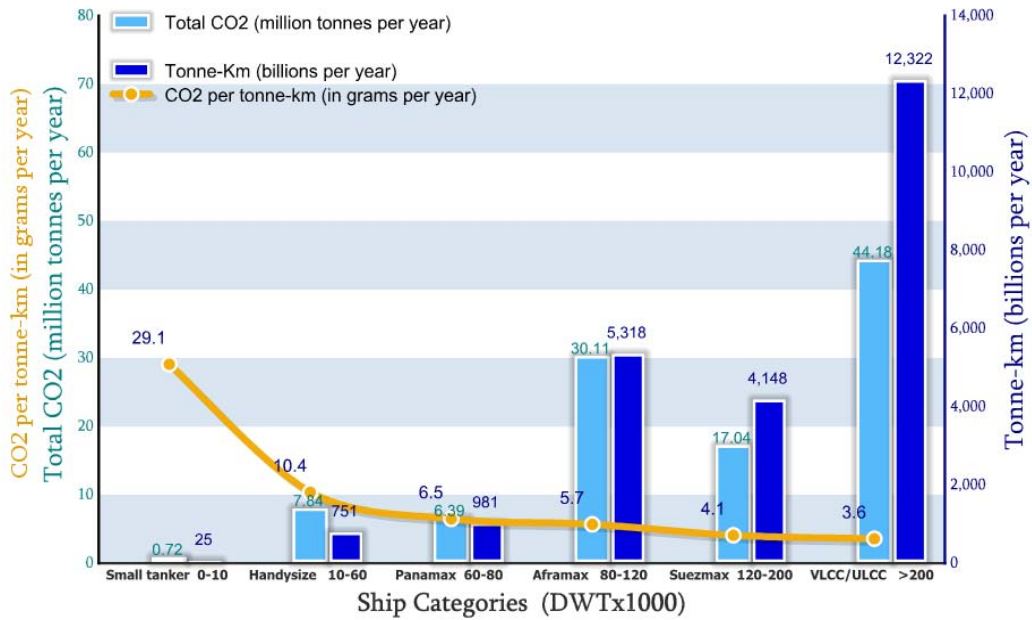


Σχ. 1: Εκπομπές dry bulk carriers



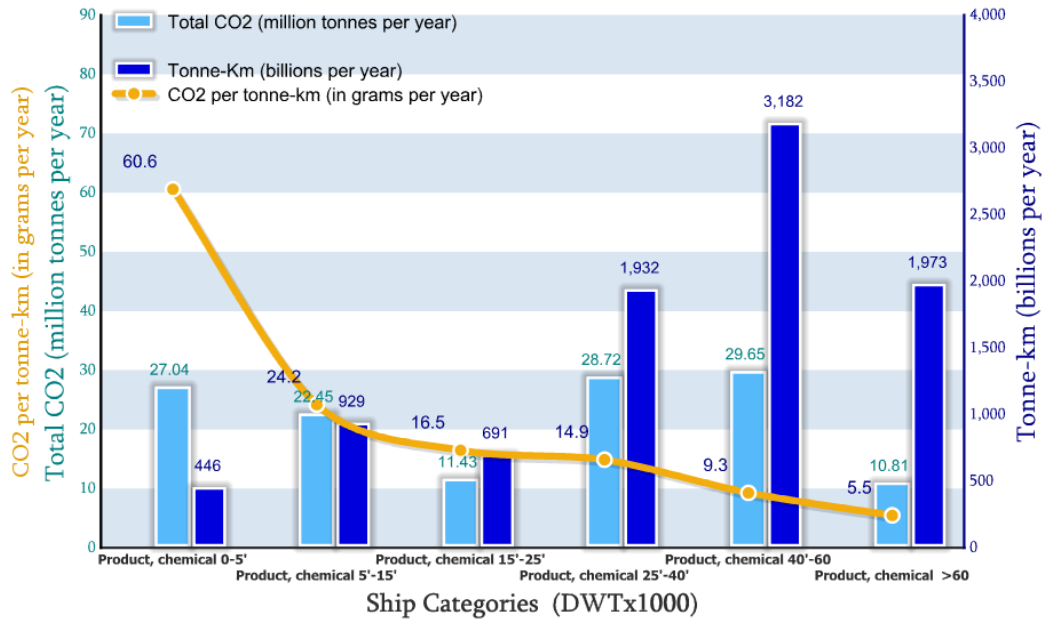
Σχ. 2: Εκπομπές πλοίων containers

Crude Oil Carriers



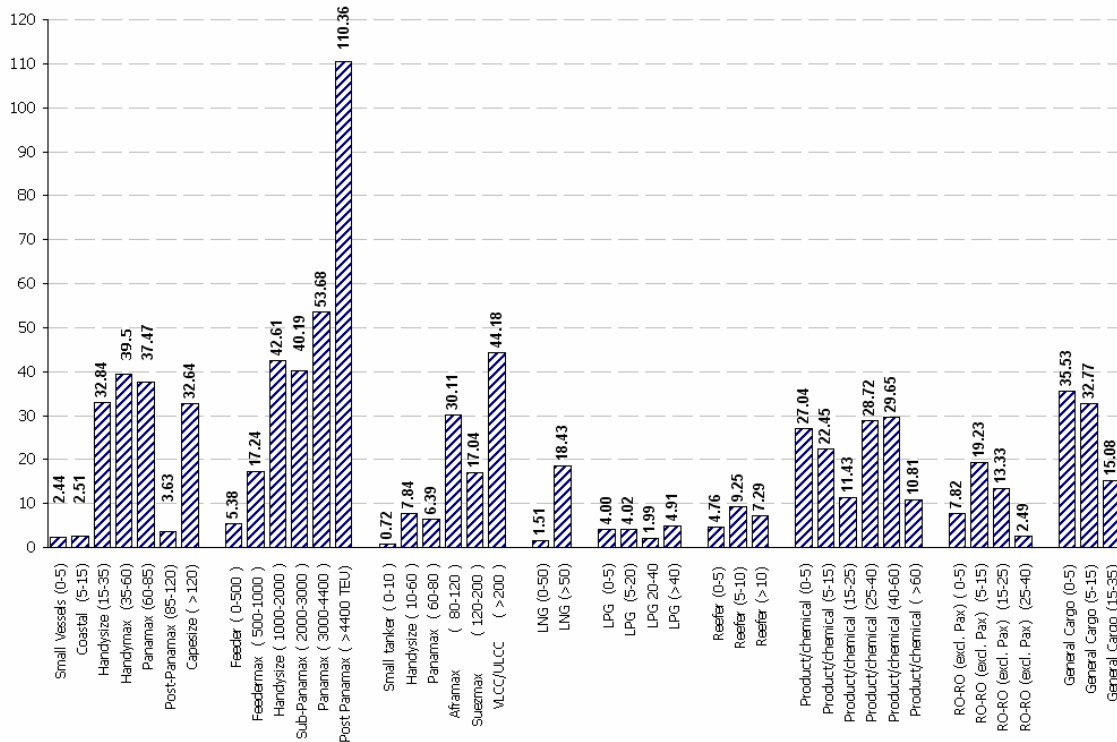
Σχ. 3: Εκπομπές δεξαμενοπλοίων

Chemical/Product Carriers



Σχ. 4: Εκπομπές chemical/product carriers

CO2 emissions per vessel category (million tonnes)



Σχ. 5: Εκπομπές όλων των πλοίων

Ίσως το πιο αποκαλυπτικό είναι το Σχ. 5, που δείχνει συγκεντρωτικά στοιχεία ανά τύπο πλοίου και κατηγορία μεγέθους, για αρκετές κατηγορίες πλοίων. Από το σχήμα προκύπτει ότι οι συνολικές εκπομπές CO₂ μόνο του top tier των πλοίων container (πάνω από 4.400 TEU) είναι συγκρίσιμες με εκείνες όλου του στόλου δεξαμενοπλοίων, παρά το γεγονός ότι τα δεξαμενόπλοια είναι πολύ περισσότερα και πολύ μεγαλύτερου μεγέθους. Αυτό μπορεί να αποδοθεί στη μεγάλη ταχύτητα των πλοίων container, και στο γεγονός ότι η κατανάλωση καυσίμου, άρα και η παραγωγή CO₂ είναι συνάρτηση του κύβου της ταχύτητας.

Αυτό σημαίνει ότι μια φαινομενικά απλή λύση στο πρόβλημα είναι η μείωση της ταχύτητας, λύση η οποία έχει μάλιστα προταθεί από μερικούς κύκλους. Αυτή η λύση όντως θα προκαλέσει μείωση (ίσως σημαντική) των εκπομπών καυσαερίων, όχι μόνο του CO₂, αλλά και των άλλων. Αλλά η λύση αυτή θα έχει άλλες παρενέργειες, όπως ανάγκη χρήσης περισσότερων πλοίων, τεχνητή συρρίκνωση της προσφοράς μεταφορικής ικανότητας, παράλληλη αύξηση των ναύλων, αύξηση του κόστους λόγω καθυστέρησης παράδοσης του φορτίου, και άλλες. Άρα μια τέτοια λύση δεν είναι καθόλου απλή υπόθεση.

Άλλες λύσεις υπάρχουν; Το ερώτημα είναι δύσκολο. Η πρόκληση για την αποτελεσματική μείωση των εκπομπών καυσαερίων και ειδικά του CO₂ είναι μεγάλη. Η διεθνής ναυτιλιακή κοινότητα καλείται να λάβει μέτρα που από τη μια πλευρά θα προστατέψουν το περιβάλλον, και από την άλλη δεν θα επιφέρουν αρνητικές επιπτώσεις στο εμπόριο και την παγκόσμια οικονομία. Στην 57^η σύνοδο της MEPC

του IMO την άνοιξη, ο εκπρόσωπος της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είπε σαφέστατα ότι εάν ο IMO δεν λάβει μέτρα, θα το πράξει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, αυξάνοντας έτσι την πίεση στο σύστημα. Εικάζεται ότι τα μέτρα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής θα προσανατολίζονται σε σύστημα εμπορίας ρύπων, όπως εφαρμόζεται σε άλλες βιομηχανίες. Εφοπλιστικοί κύκλοι (μεταξύ των οποίων και οι Έλληνες εφοπλιστές) έχουν εκφράσει την αντίθεση τους σε τέτοια μέτρα, αλλά δεν είναι καθόλου σαφές ότι οι αντιρρήσεις τους θα εισακουστούν. Ούτε άλλωστε είναι ακόμη σαφές με ποιο τρόπο τέτοια μέτρα ‘αγοράς’ μπορούν να εφαρμοστούν στη ναυτιλία, εάν είναι να έχουν κάποια πιθανότητα επιτυχίας. Αν δεν βρεθούν αξιόπιστες εναλλακτικές λύσεις, γνώμη μας είναι ότι κάπου εκεί τελικά θα καταλήξουμε (όπως άλλωστε έχει γίνει με τις επίγειες βιομηχανίες και έχει ξεκινήσει να γίνεται με τις αεροπορικές μεταφορές).

Με αυτή την προϊστορία, η 58^η σύνοδος της MEPC του IMO τον Οκτώβριο προαλείφεται ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα. Η σύνοδος έχει βαριά ατζέντα για τα θέματα αυτά, και η διεθνής ναυτιλιακή κοινότητα καλείται να πάρει σημαντικές αποφάσεις για το πώς θα προχωρήσουν. Όσοι παίκτες έχουν θέσεις βασισμένες σε καλά επεξεργασμένες αναλύσεις έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να βγουν κερδισμένοι σε ένα παιχνίδι του οποίου το αποτέλεσμα τη στιγμή αυτή δεν είναι γνωστό.