

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ στη ΝΑΥΤΙΛΙΑ**

**ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΚΑΙ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ
ΤΣΟΓΚΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

Διπλωματική εργασία που υποβλήθηκε στο Τμήμα
Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου
Πειραιώς ως μέρος των απαιτήσεων για την
απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος
Ειδίκευσης στην Ναυτιλία

Πειραιάς
Νοέμβριος 2013

Το άτομο το οποίο εκπονεί την Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού, που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος , που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου .

«Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίστηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Τζαννάτος Ερνέστος (Επιβλέπων)
- Τσελεπίδης Αναστάσιος
- Τσελέντης Βασίλειος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα» .

**Αφιερωμένο στην γυναίκα μου Καλλιόπη Τσόγκα,
και στον αδικοχαμένο προσωπικό μου ήρωα και ίνδαλμα Μιλτιάδη Τσόγκα.**

**Ευχαριστίες
στον επιβλέποντα καθηγητή
κ. Ερνέστο Τζαννάτο,
στα αξιότιμα μέλη της επιτροπής,
στο Διευθυντή του τμήματος
κ. Ελευθέριο Θαλασσινό,
και στον Πρόεδρο του τμήματος
κ. Ευστράτιο Παπαδημητρίου.**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Ευχαριστίες...	4
Περιεχόμενα...	5
Περίληψη...	6
Summary...	7
Κεφάλαιο 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ...	9
Κεφάλαιο 2 – ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ...	12
Κεφάλαιο 3 – Η ΠΕΤΡΕΛΑΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΟΠΕΚ...	18
Κεφάλαιο 4 – ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ...	24
Κεφάλαιο 5 – ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ...	29
Κεφάλαιο 6 – ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ/ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ...	34
Κεφάλαιο 7 – ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ...	49
Κεφάλαιο 8 – Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΕΥΣΗΣ...	58
Κεφάλαιο 9 – ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ...	71
Κεφάλαιο 10 – ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ – LNG...	77
Κεφάλαιο 11 – ΕΠΙΛΟΓΟΣ...	82
Επισκόπηση βιβλιογραφίας...	84

Περίληψη

Το πετρέλαιο είναι ένα υγρό καύσιμο, που έχει κατά την εποχή μας τη μεγαλύτερη διάδοση απ' όλα τα ορυκτά καύσιμα και είναι η σπουδαιότερη πηγή ενέργειας. Στην καθημερινή μας ζωή το πετρέλαιο εκτός όλων των υπολοίπων χρήσεων του, τροφοδοτεί εκατομμύρια κινητήρες εσωτερικής καύσης, που κινούν κυρίως τα μέσα συγκοινωνίας στην ξηρά, στον αέρα και στη θάλασσα. Έχει χρώμα καστανό ή σταχτοκίτρινο ή κάποτε και μελανό, ιδιάζουσα οσμή και ειδικό βάρος 0,85–0,86 κατά μέσο όρο, γιατί υπάρχουν πολλά είδη πετρελαίου, ανάλογα με τον τόπο εξαγωγής τους. Τα καύσιμα ναυτιλίας (marine fuel oil) ακόμα και σήμερα βασίζονται στα υπολείμματα απόσταξης του αργού πετρελαίου, τα οποία έχουν τη χαμηλότερη τιμή πώλησης και παρουσιάζουν φθίνουσα ζήτηση με την πάροδο του χρόνου με τις προδιαγραφές της αγοράς να θέτουν περιορισμούς κυρίως στο ιξώδες και την περιεκτικότητα σε θείο. Η προμήθεια καυσίμων από τη ναυτιλία και η επιθυμητή τους ποιότητα συμπυκνώνεται στο πρότυπο ISO 8217, το οποίο παρέχει προδιαγραφές τόσο για τη σειρά των ενδιάμεσων, υπολειμματικών καυσίμων (IFO series) όσο και για τα καύσιμα προϊόντα διύλισης αργού πετρελαίου (distillate marine fuels). Με δεδομένο ότι η κατανάλωση καυσίμων στις κύριες και βοηθητικές μηχανές αποτελούν περίπου το 50-60% του κόστους λειτουργίας ενός σύγχρονου πλοίου, έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για τον περιορισμό του κόστους αυτού μέσω της βελτιστοποίησης της γεωμετρίας της γάστρας και της υπερκατασκευής με στόχο τη μειωμένη αντίσταση πρόωσης, τη συνεργασία σκάφους-έλικας, τη διατήρηση καθαρών υφάλων με χρήση εξειδικευμένων, πολυμερών χρωμάτων, τη βελτίωση των μηχανών πρόωσης με μείωση της ειδικής κατανάλωσης καυσίμου, κ.α. Τα ναυτιλιακά καύσιμα σύμφωνα με το σχετικό ISO 8217 διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: πετρέλαιο diesel και μαζούτ.

Λέξεις Κλειδιά: Ναυτιλιακό καύσιμο, Πετρέλαιο, Μαζούτ, Ναυτιλία, Πετρέλευση

Summary

Petroleum is the fossil fuel that dominates our era's energy consumption and is in fact the world's no. 1 energy source. Nowadays in everyday life, petroleum is used besides all else, for providing the necessary energy for internal combustion engines that are used for inland, airborne and sea transportation of humans and goods. Its colour is dark brown or dark yellowish or even dark blue and its specific gravity varies but more or less around 0.85 – 0.86 depending always on the exporting country and the place of origin. Marine fuel oil even today are based on the residual distillates of crude oil, which have the lowest market based price, and a declining demand in terms of the market restrictions on the sulphur and viscosity of the product. Bunkering/Supply of Marine Fuels to vessels is based on the ISO 8217 which clearly states the specifications for the residual fuel oil and the distillate fuel oil. Given the fact that nowadays bunker consumption on the main and auxiliary engine are more or less 60% of the operating cost of a vessel, serious efforts are in progress in order to minimize the cost of fuels through better construction methods on the hull and reduced resistance on the body of the vessel, as well as less friction between vessel and propeller and using special ballast treatment with antifouling paints and last but not least the enhancement of design for engines with the aim to reduce fuel consumption. Marine fuel, as per ISO 8217 is divided in two major categories, heavy fuel oil and distillates.

Key Words: Bunker Fuel, Petroleum, Heavy Distillate Fuel Oil, Shipping, Bunkering

“Courage, determination, and hard work are all very nice, but not as nice as an oil well in the back yard.”

Mason Cooley, 1948

“My formula for success ? Rise early, work late, strike oil”.

Jean Paul Getty, 1976

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ

Η ιστορία της ναυτιλιακής βιομηχανίας από την εποχή που ναυπηγήθηκαν τα πρώτα ατμόπλοια, πάνω από έναν αιώνα πριν, είναι μία ιστορία εφευρετικότητας, ευστροφίας, επαγγελματισμού, μεγάλων εσόδων και ενίοτε καλών και κακών υπολογισμών που επέφεραν τεράστια κέρδη αλλά και ζημιές. Η ναυτιλιακή βιομηχανία υπόκειται στους νόμους της ζήτησης και της προσφοράς, έτσι πρέπει να εξεταστούν οι αναγκαίοι μηχανισμοί που κάνουν το χώρο της αγοράς να λειτουργεί. Προχωρώντας δε στην οικονομική ανάλυση δεν θα πρέπει να αγνοείται το γεγονός ότι η ναυτιλιακή αγορά αποτελείται από μία ομάδα ανθρώπων, εφοπλιστών, μεσιτών, ναυπηγών, ναυτικών, μηχανικών και τραπεζιτών, οι οποίοι λειτουργώντας συνεργατικά επιτελούν κάθε χρόνο το καθήκον μεταφοράς πάνω από εκατομμύρια τόνων φορτίου, δια θαλάσσης και οι οποίοι θεωρούν ότι η ναυτιλία δεν είναι μόνον μία απλή επιχείρηση.

Η ναυτιλία είναι μια από τις πιο διεθνείς παγκόσμιες βιομηχανίες και μελετώντας κάποιος τα ναυτιλιακά οικονομικά θα μπορούσε να θεωρήσει την παγκόσμια οικονομία ως ένα σύνολο. Το θαλάσσιο εμπόριο είναι κατά μία έννοια, στην κορυφή της παγκόσμιας οικονομικής δραστηριότητας. Η πρώτη αντίδραση των εφοπλιστών στο άκουσμα κάποιου παγκόσμιου γεγονότος, όπως μία πυρηνική καταστροφή ή μία αλλαγή στη τιμή του πετρελαίου, είναι να υπολογίσει την επίδραση που θα έχει το γεγονός αυτό στη ναυλαγορά και κατ' επέκταση σε όλη τη ναυτιλιακή αγορά, συμπεριλαμβανομένου της αγοράς των διαλυτήριων, της ναυπήγησης των νέων βαποριών και της αγοραπωλησίας παλαιότερων βαποριών. Πολλές ναυτιλιακές περιουσίες έχουν προκύψει από πολιτικές συγκρούσεις, όπως για παράδειγμα το κλείσιμο της διώρυγας του Σουέζ στις δεκαετίες 1950-60. Δεν είναι δυνατόν λοιπόν να αγνοήσει κάποιος την πολιτική άποψη της ναυτιλιακής αγοράς, ούτε βέβαια μπορεί η στρατηγική σημασία της ναυτιλίας να υποτιμηθεί. Καθώς η ναυτιλιακή επιχείρηση στις μέρες μας έχει πάρει πιο διεθνή χαρακτήρα και νέες βιομηχανοποιημένες χώρες έχουν πάρει τη θέση τους μαζί με τις χώρες του ΟΟΣΑ, η ναυτιλιακή βιομηχανία παρέχει το όχημα για εξαιρετική αύξηση του διεθνούς εμπορίου. Εάν πρόκειται να κατανοηθούν οι οικονομικές και πολιτικές δυνάμεις οι οποίες διαμορφώνουν εξελίξεις στη ναυτιλιακή αγορά, θα πρέπει να κατανοηθεί και η

αμφίδρομη αλληλεπίδραση ανάμεσα στην ανάπτυξη της ναυτιλίας και στην ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας.

Η ιδέα της ναυτιλίας σαν καταλύτης της οικονομικής ανάπτυξης δεν είναι καινούργια στην παγκόσμια οικονομική ιστορία. Ο Adam Smith είδε τη ναυτιλία σαν σκαλοπάτι της οικονομικής ανάπτυξης και διαπίστωσε ότι η κεντρική οικονομική δύναμη σε μια καπιταλιστική κοινωνία είναι η διαίρεση του έργου, και η έκταση που θα ασκηθεί, εξαρτάται κρίσιμα από το μέγεθος της αγοράς. Μια επιχείρηση που λειτουργεί σε μια επαρχιακή πόλη χωρίς διασυνδέσεις με τον έξω κόσμο δεν μπορεί ποτέ να πετύχει υψηλά επίπεδα επάρκειας διότι η πολύ μικρή αγορά του θα περιόριζε το βαθμό της εξειδίκευσης. Ο Smith είδε τη ναυτιλία σαν πηγή φθηνού μεταφορικού μέσου που μπορεί να διευρύνει αγορές σε εξειδίκευση, προσφέροντας μεταφορά ακόμα και για τα πλέον καθημερινά είδη σε τιμές πολύ χαμηλότερες από εκείνες που μπορούν να επιτευχθούν από άλλα μέσα. Η οικονομική ανάπτυξη έχει προχωρήσει χέρι με χέρι με το θαλάσσιο εμπόριο για εύλογους οικονομικούς λόγους.



Ενώ η ναυτιλιακή αγορά θεωρείται ότι είναι εν μέρει μία αυτόνομη (single market) οικονομική ενότητα υπάρχουν σημαντικές υποδιαίρεσεις. Οι εταιρείες τακτικών γραμμών (liner shipping companies) και χύδην φορτίου (bulk shipping) ανήκουν στην ίδια βιομηχανία, αλλά δεν φαίνεται να έχουν τίποτα άλλο κοινό. Η ναυτιλία είναι μια

διεθνής επιχείρηση και οι οικονομικές δυνάμεις που την κάνουν τόσο μοναδική σε οικονομικούς όρους είναι η ταυτόχρονη εθνική και διεθνής πολιτική παρέμβαση σε νομοθετικό πλαίσιο. Από τα μέσα τις δεκαετίας του 1960 η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει βιώσει την κλιμάκωση της πολιτικής εμπλοκής, κυμαινόμενης από τις προσπάθειες των χωρών του Τρίτου Κόσμου να κερδίσουν την είσοδό τους στις διεθνείς ναυτιλιακές επιχειρήσεις.

Καθώς αυτά τα θέματα δεν μπορούν εύκολα να κατανοηθούν χωρίς κάποια γνώση του ναυτιλιακού οικονομικού πλαισίου μέσα στο οποίο διεξάγεται, μια οικονομική ανάλυση δεν μπορεί να αγνοήσει τις πολιτικές επιδράσεις στα κόστη, στις τιμές και στον ανταγωνισμό της ελεύθερης αγοράς. Η ναυτιλία είναι μόνο ένας δεσμός στην αλυσίδα της μεταφοράς, έτσι πρέπει να εξεταστεί πέρα από τη στενή ναυτική προοπτική. Ο σκοπός των ναυλωτών (charterers) είναι να πετύχουν την καλύτερη και φθηνότερη μεταφορά σε όλη την απόσταση από την αρχή ως τον προορισμό της. Αυτό είχε σαν συνέπεια να αναπτυχθεί ένα σύστημα μεταφοράς που παρέχει γρήγορα και φθηνή πρόσβαση σχεδόν σε κάθε γωνιά του πλανήτη. Το σύστημα αποτελείται από δρόμους, σιδηροδρόμους, υδάτινους δρόμους στην ενδοχώρα, ναυτιλιακές γραμμές και ναυλώσεις αεροπλάνων. Ένα μεταφορικό δίκτυο που καλύπτει το φάσμα της παγκόσμιας ζήτησης και προσφοράς.

Πρακτικά το σύστημα ανάγεται σε τρεις ζώνες, στην ενδό-περιφερειακή μεταφορά με προορισμό το λιμάνι φόρτωσης, στην μεταφορά δια θαλάσσης με προορισμό το λιμάνι εκφόρτωσης και τέλος στην μεταφορά στην ενδοχώρα από το λιμάνι εκφόρτωσης. Η ναυτιλία έχει, σε μεγάλη έκταση, δημιουργήσει τις δικές της αγορές μειώνοντας το κόστος μεταφοράς. Το κύριο καθήκον της ναυτιλιακής βιομηχανίας είναι να μεταφερθεί το φορτίο σε κάθε γωνιά του κόσμου. Αν και αυτό είναι το σωστό σημείο έναρξης της μελέτης της ζήτησης του πλοίου, σαν οικονομικός ορισμός είναι πάρα πολύ στενός.

Όμως, αν και από την πλευρά του πελάτη η ναυτιλία είναι μια υπηρεσία, οι ναυτιλιακές εταιρείες παρέχουν μία ποικιλία υπηρεσιών για να ανταποκριθούν στις ειδικές ανάγκες των πελατών τους. Αυτές οι ανάγκες πιθανόν να εμπεριέχουν μια ολόκληρη σειρά παραγόντων από τις οποίες η πιο σημαντική είναι σίγουρα η τιμή σε συνδυασμό με το κόστος ναύλωσης που είναι πάντοτε σημαντικό. Αξίζει να

αναφερθεί ότι όσο μεγαλύτερη είναι η αναλογία αυτού επί του συνολικού κόστους, τόσο μεγαλύτερη έμφαση δίνουν οι ναυλωτές σ' αυτό (freight per ton).

Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης και η ταχύτητα της μεταφοράς καθότι ο χρόνος στην μεταφορά εμπορευμάτων καθορίζει κατά μεγάλο βαθμό την προσφορά του στις αγορές, την σπανιότητα του και φυσικά το κόστος του. Δεδομένης της ταχύτητας οι ναυλωτές συγκεκριμένων αγαθών με μεγάλη αξία θεωρούν την ταχύτητα παράδοσης ως πρωτίστης σημασίας. Το κόστος της κατακράτησης (holding) αγαθών με μεγάλη αξία μπορεί να κάνει φθηνότερη τη μεταφορά μικρών ποσοτήτων ακόμα και αν τελικά το κόστος του ναύλου είναι μεγαλύτερο. Τεράστιο ρόλο όπως θα αναφερθεί εκτενώς και παρακάτω έχει διαδραματίσει η αύξηση της τιμής του ναυτιλιακού καυσίμου (bunkers – marine fuels) σε σχέση με την μεταφορά των αγαθών.

Η ταχύτητα μπορεί να είναι σημαντική και για εμπορικούς λόγους. Η αξιοπιστία φόρτωσης, τα συστήματα ελέγχου αποθήκευσης, και εν γένει αξιοπιστία μεταφοράς έχει πάρει νέα σημασία. Υπάρχουν ναυλωτές που είναι προετοιμασμένοι να πληρώσουν περισσότερα για μία υπηρεσία η οποία εγγυάται ότι λειτουργεί έγκαιρα και παρέχει υπηρεσίες τις οποίες έχει υποσχεθεί.

Μελετώντας την λειτουργία της επιχείρησης χρειάζεται να γνωρίζουμε τις διαφορετικές απαιτήσεις τις οποίες τα αγαθά δημιουργούν στο σύστημα μεταφοράς και να κατανοήσουμε πώς το σύστημα έχει αναπτυχθεί για να αντιμετωπίσει αυτές τις ανάγκες. Χάσιμο ή καταστροφή κατά την μεταφορά είναι ένας ανασφάλιστος κίνδυνος, και δημιουργεί πολλές δυσκολίες για τον ναυλωτή ο οποίος πρέπει να είναι προετοιμασμένος να πληρώσει περισσότερα για ασφαλή μεταφορά του προϊόντος του χωρίς το ρίσκο της καταστροφής.

2. Ο ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο ναυτιλιακός κύκλος αποτελεί ένα από τα κυρίαρχα στοιχεία της ναυτιλιακής αγοράς, καθώς ένας σημαντικός αριθμός από αποφάσεις που αφορούν την πορεία των ναυτιλιακών επιχειρήσεων, βασίζονται στην εξέλιξη του. Όπως οι μεταβολές του καιρού αποτελούν το αντικείμενο ενδιαφέροντος των ναυτικών, κατά ανάλογο τρόπο, οι διακυμάνσεις της ναυτιλιακής αγοράς εστιάζουν το ενδιαφέρον των πλοιοκτητών

και όχι μόνο. Ο ναυτιλιακός κύκλος γενικότερα αποτελεί το βαρόμετρο των διεθνών οικονομικών εξελίξεων καθώς η ναυτιλιακή βιοτεχνία υπόκειται σε ευρύτατες και απότομες διακυμάνσεις.

Η σχέση ανάμεσα στους κύκλους της ναυτιλιακής αγοράς και τον επιχειρηματικό κίνδυνο είναι άμεση. Ο ναυτιλιακός κύκλος, αποτελεί κυρίαρχο και προσδιοριστικό στοιχείο του επιχειρηματικού κίνδυνου. Ανάλογα με τις διακυμάνσεις των ναύλων και της αξίας των πλοίων, συνδέονται ένα σύνολο αποφάσεων οι οποίες εμπεριέχουν το στοιχείο του κινδύνου. Ειδικότερα για την ναυτιλία ο κίνδυνος αποκτά ευρύτερες διαστάσεις, καθώς η ναυτιλία είναι μία βιομηχανία εντάσεως κεφαλαίου. Επομένως οι επιχειρηματικές αποφάσεις οι οποίες λαμβάνονται σε κάθε φάση του ναυτιλιακού κύκλου αποκτούν ιδιαίτερη βαρύτητα για το παρόν και το μέλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης.

Στην ναυτιλία οι κύριοι φορείς που παρέχουν θαλάσσιες μεταφορικές υπηρεσίες, διακρίνονται ως εξής: Σε βιομηχανικούς μεταφορείς, στην περίπτωση μεγάλων βιομηχανικών επιχειρήσεων οι οποίες διαθέτουν ιδιόκτητους στόλους για την μεταφορά των φορτίων που διαθέτουν. Η περίπτωση των μεγάλων πετρελαϊκών εταιρειών αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα βιομηχανικών μεταφορών. Σε ανεξάρτητους πλοιοκτήτες οι οποίοι μέσα από το σύστημα των ναυλαγορών διαθέτουν τα πλοία για την μεταφορά φορτίων. Τόσο οι επενδυτικές αποφάσεις των



βιομηχανικών μεταφορέων όσο και των ανεξάρτητων πλοιοκτητών, εμπεριέχουν το στοιχείο του επενδυτικού κινδύνου και σχετίζονται με την εξέλιξη του ναυτιλιακού κύκλου.

Ως ναυτιλιακός κύκλος θα μπορούσαν να οριστούν οι περιοδικά επαναλαμβανόμενες διακυμάνσεις των βασικών οικονομικών μεταβλητών, όπως η παραγωγή, η απασχόληση, οι πιστώσεις και το επίπεδο τιμών. Ανάλογα με την χρονική διάρκεια εμφάνισης των διακυμάνσεων, ο οικονομικός κύκλος διακρίνεται στους κάτωθι κύκλους:

A. Μακροχρόνιος κύκλος

Εξελίσσεται σε ένα χρονικό ορίζοντα 50 χρόνων, ο οποίος περιλαμβάνει 20 χρόνια οικονομικής ανόδου, στην συνέχεια ακολουθεί μία χρονική περίοδος 10 ετών οικονομικής σταθερότητας σε υψηλό σημείο, ενώ στην τελευταία φάση του περιλαμβάνει 20 χρόνια οικονομικής ύφεσης.

B. Μεσοπρόθεσμος κύκλος

Αποτελείται από μια χρονική περίοδο 10 ετών και συνήθως αναφέρεται ως επενδυτικός κύκλος.

Γ. Βραχυχρόνιος κύκλος

Αναφέρεται ως εμπορικός κύκλος και η εξέλιξη του διαρκεί 3-4 χρόνια.

Ο οικονομικός κύκλος αναφέρεται και ως εμπορικός κύκλος και θεωρείται η διακύμανση (εναλλαγή) της οικονομικής κράσης μίας οικονομίας, που εκφράζεται συνήθως με το ύψος του εθνικού εισοδήματος, κατά τρόπο συνεχή. Η θεωρία του οικονομικού κύκλου επεκτείνεται και στην ναυτιλιακή βιομηχανία, συνθέτοντας το φαινόμενο του ναυτιλιακού κύκλου. Ο ναυτιλιακός κύκλος αναλύει τις κυκλικές μεταβολές των ναυλαγορών, λαμβάνοντας υπόψη και άλλους παραμέτρους της ναυτιλιακής οικονομικής και ειδικότερα της ναυπηγικής βιομηχανίας. Ο ναυτιλιακός κύκλος ορίζεται ως ο μηχανισμός που αποσκοπεί στην αποτροπή των ανισοροπιών που παρουσιάζονται ανάμεσα στην προσφορά και ζήτηση για πλοία.

Επίσης ο ναυτιλιακός κύκλος προσδιορίζεται ως εξής: εξωτερικοί παράγοντες, σημαντικές διακυμάνσεις στο επίπεδο της οικονομικής δραστηριότητας, και εσωτερικοί παράγοντες όπως οι αλλαγές στην ενεργή προσφορά χωρητικότητας, επιδρούν στις μεταβολές των τιμών των ναύλων και των ναυτιλιακών καυσίμων, έχοντας ως αποτέλεσμα την δημιουργία ενός οικονομικού κύκλου γνωστού ως ναυτιλιακός κύκλος. Τα βασικά χαρακτηριστικά του ναυτιλιακού κύκλου είναι μεταξύ άλλων, οι διακυμάνσεις που εμφανίζονται στο επίπεδο τιμών των ναύλων χαρακτηρίζονται από μια κυκλική αλληλοδιαδοχή η οποία εντάσσεται στα πλαίσια των διακυμάνσεων της ευρύτερης οικονομικής δραστηριότητας.

Οι διακυμάνσεις του ναυτιλιακού κύκλου συμβαδίζουν με εκείνες του ευρύτερου οικονομικού κύκλου, εκδηλώνονται όμως με μεγαλύτερη οξύτητα. Ο ναυτιλιακός κύκλος χαρακτηρίζεται ως απρόβλεπτος και μη κανονικός. Αν και συμβαίνουν μια σειρά από γεγονότα (π.χ. αύξηση του επιπέδου του διεθνούς εμπορίου, αύξηση της ζήτηση θαλάσσιων μεταφορικών υπηρεσιών, αύξηση του επιπέδου των ναύλων, νέες ναυπηγήσεις πλοίων), κάθε προσπάθεια πρόβλεψης της εξέλιξης του είναι ιδιαίτερα παρακινδυνευμένη.

Στην κατεύθυνση αυτή συντελούν και παράμετροι μη ποσοτικοποιήσιμοι όπως το κλίμα ψυχολογίας που επικρατεί στην ναυτιλιακή αγορά. Σε μερικές περιπτώσεις έχει



αναφερθεί η επίδραση σημαντικών γεγονότων, πολεμικών ή πολιτικών, στον ναυτιλιακό κύκλο. Συνήθως τα γεγονότα αυτά δημιουργούν μια αύξηση του επιπέδου των ναύλων. Όμως οι επιδράσεις των πολεμικών ή πολιτικών γεγονότων μπορεί να είναι μονάχα οριακές διότι μακροπρόθεσμα δεν εγγυώνται το ομαλό ανοδικό μέλλον της παγκόσμιας εμπορικής ναυτιλίας, αλλά μάλλον το αντίθετο. Το βασικό κριτήριο για τον διαχωρισμό των διαφορετικών σταδίων των διακυμάνσεων του ναυτιλιακού κύκλου, θεωρείται η μέση τιμή των ναύλων.

Λαμβάνοντας υπόψη το κριτήριο αυτό, διακρίνουμε τα εξής τέσσερα στάδια (φάσεις) του ναυτιλιακού κύκλου: δυσπραγία, αναζωογόνηση, ευδαιμονία και τέλος ύφεση. Κατά την εξέλιξη της φάσης της δυσπραγίας, διακρίνουμε ένα πλεόνασμα χωρητικότητας πλοίων. Επικρατεί ένας συνωστισμός πλοίων στα λιμάνια, ενώ μειώνεται η ταχύτητα των πλοίων σε μια προσπάθεια εξοικονόμησης καυσίμων. Σε δεύτερη φάση το επίπεδο των ναύλων στις κύριες ναυλαγορές, μειώνεται δραστικά, ενώ τα μη αποδοτικά πλοία παροπλίζονται. Στο τελικό στάδιο, η παρατεταμένη διάρκεια των ναύλων σε χαμηλό επίπεδο σε συνδυασμό με το αρνητική ροή εσόδων που δημιουργείται, επιβαρύνουν το υπάρχον κλίμα και αρκετές ναυτιλιακές επιχειρήσεις οδηγούνται σε πώληση πλοίων σε χαμηλές τιμές. Η τιμή των μεγάλης ηλικίας πλοίων, φθάνει το επίπεδο της αγοράς διάλυσης.

Στο στάδιο της αναζωογόνησης αρχικά παρατηρείται μια μικρή αύξηση του επιπέδου των ναύλων, η οποία καλύπτει το λειτουργικό κόστος των πλοίων, ενώ έχουμε μια μείωση του αριθμού των παροπλισμένων πλοίων. Όλα αυτά είναι το αποτέλεσμα μιας αρχική εξισορρόπησης μεταξύ των δυνάμεων της προσφοράς και της ζήτησης. Το ψυχολογικό αίσθημα που επικρατεί στην αγορά παραμένει ακόμα αβέβαιο. Καθώς η ρευστότητα των ναυτιλιακών επιχειρήσεων αρχίζει να βελτιώνεται, οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων παρουσιάζουν μικρή αύξηση.

Στο στάδιο της ευδαιμονίας η πλεονάζουσα χωρητικότητα έχει απορροφηθεί, η αγορά εισέρχεται στην φάση όπου η προσφορά και η ζήτηση βρίσκονται σε πλήρη ισορροπία. Το επίπεδο των ναύλων είναι υψηλό σε σημείο να υπερβαίνει δύο και τρεις φορές το λειτουργικό κόστος των πλοίων. Ο στόλος κινείται με την μέγιστη ταχύτητα, ενώ μόνο τα πλοία τα οποία κρίνονται μη αποδοτικά, βρίσκονται σε παροπλισμό. Οι ευκολίες χρηματοδοτήσεων από τράπεζες και χρηματιστήρια

αποτελούν μία ένδειξη του κλίματος ευφορίας που επικρατεί στην ναυτιλιακή αγορά. Οι τιμές των μεταχειρισμένων πλοίων, ξεπερνούν την λογιστική τους αξία (book value), ενώ τα πιο σύγχρονα και μικρής ηλικίας από αυτά, σε ορισμένες περιπτώσεις ξεπερνούν σε αξία τις τιμές των νεότευκτων πλοίων. Οι παραγγελίες για νέες ναυπηγήσεις ακολουθούν μια εντεινόμενη αύξηση.

Τέλος, κατά το στάδιο της ύφεσης, όταν η προσφορά χωρητικότητας υπερβαίνει την ζήτηση, τότε η αγορά διέρχεται στην φάση της ύφεσης. Τα αίτια μπορούν να αναζητηθούν στον οικονομικό κύκλο, στις παραδόσεις νεότευκτων πλοίων, ενώ η αρνητική ψυχολογία μπορεί να επιταχύνει την κατάρρευση της αγοράς. Οι ναύλοι διέρχονται μία πτώση, τα πλοία μειώνουν την υπηρεσιακή τους ταχύτητα, ενώ τα λιγότερο «οικονομικά» αναμένουν την εύρεση φορτίου. Αν και η ρευστότητα παραμένει σε υψηλό επίπεδο, το ψυχολογικό κλίμα που επικρατεί στην αγορά, δηλώνει πλήρη σύγχυση εκ μέρους των ναυτιλιακών επιχειρήσεων.

Ως προς την χρονική διάρκεια μεταξύ των σταδίων του ναυτιλιακού κύκλου θα μπορούσε να παρατηρηθεί ότι το στάδιο της ευδαιμονίας είναι μακρύτερο από τα στάδια της ύφεσης και της αναζωογόνησης και μπορεί να διατηρηθεί για πολλούς μήνες. Όμως το στάδιο της δυσπραγίας είναι το μακρύτερο σε χρονικό διάστημα και η διάρκεια του μπορεί να είναι αρκετά χρόνια.

Σε σχέση με τα διάφορα είδη ναύλων και συμβολαίων στη ναυλαγορά υπάρχουν οι εξής κατηγορίες: Η ναύλωση μονού ταξιδιού (voyage charter) όπου ο πλοιοκτήτης συμφωνεί να μεταφέρει μια δεδομένη ποσότητα ενός εμπορεύματος με ένα προκαθορισμένο πλοίο από ένα δεδομένο λιμάνι Α σε ένα δεδομένο λιμάνι Β και μέσα σε ένα δεδομένο χρονικό διάστημα. Η τιμή ορίζεται σε \$/τόνο εμπορεύματος. Ο πλοιοκτήτης πληρώνει όλα τα έξοδα λειτουργίας του πλοίου (καύσιμα, πλήρωμα, κ.λπ.) με πιθανή εξαίρεση τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης. Η ναύλωση μονού ταξιδιού μπορεί να είναι άμεση, δηλαδή εκτελείται μέσα σε μερικές εβδομάδες από την υπογραφή του συμβολαίου και ο αντίστοιχος ναύλος (spot rate). Εναλλακτικά μπορεί να είναι μελλοντική (forward charter), δηλαδή να εκτελείται κάποτε στο μέλλον, ή τέλος μπορεί να είναι επαναληπτική ή διαδοχική (consecutive) δηλαδή όταν αφορά έναν αριθμό από όμοια διαδοχικά ταξίδια.

Ένα δεύτερο είδος ναύλων και συμβολαίων στη ναυλαγορά charter είναι η χρονοναύλωση (time charter) ή ναύλωση προθεσμίας όπου έχουμε την ενοικίαση του πλοίου και του πληρώματος για ένα προκαθορισμένο χρονικό διάστημα. Ο πλοιοκτήτης παρέχει πλήρωμα και συντήρηση και εγγυάται ότι το πλοίο ικανοποιεί διάφορα κριτήρια απόδοσης (ταχύτητα , κατανάλωση, κ.λπ.). Η τιμή εδώ ορίζεται διαφορετικά, σε \$/τόνο DWT/μήνα. Επίσης, εδώ ο ναυλωτής πληρώνει ξεχωριστά και τα εξής: καύσιμα , λιμενικά τέλη, έξοδα φορτοεκφόρτωσης. Κατά το διάστημα της χρονοναύλωσης, ο ναυλωτής μπορεί να χρησιμοποιήσει το πλοίο όπως θέλει , δηλαδή ακόμα και να το ναυλώσει σε κάποιον άλλο. Και εδώ έχουμε διάφορες κατηγορίες ναυλώσεων , όπως άμεση , μελλοντική , και 'bareboat' (στην τελευταία περίπτωση ο ναυλωτής παρέχει και το πλήρωμα).

Τέλος, η τελευταία κατηγορία είναι το συμβόλαιο φόρτωσης (contract of affreightment) που ουσιαστικά είναι παρόμοιο με επαναληπτική ναύλωση , αλλά το όνομα του πλοίου δεν προκαθορίζεται. Ο πλοιοκτήτης είναι ελεύθερος να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε πλοίο θελήσει για να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του σύμφωνα με το συμβόλαιο, ακόμα και με πλοίο που δεν έχει υπό τον έλεγχο του τη στιγμή της υπογραφής του συμβολαίου (π.χ. μπορεί να εκπληρώσει τις υποχρεώσεις του μπαίνοντας στη στιγμιαία ναυλαγορά σαν αγοραστής).

3. Η ΠΕΤΡΕΛΑΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥ ΟΠΕΚ

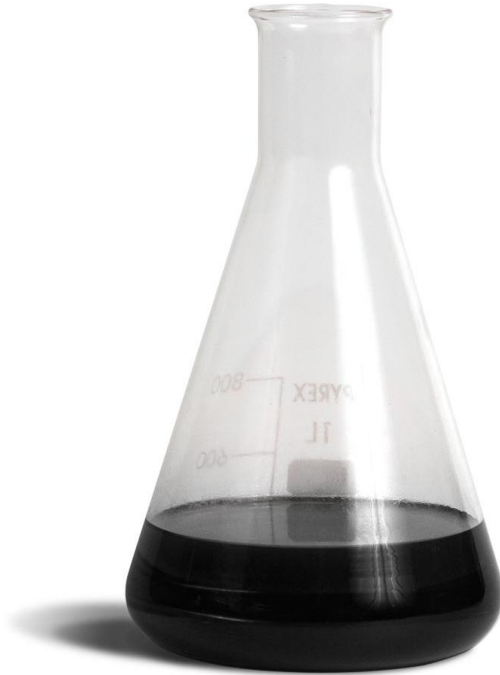


Οι κινητήρες ντίζελ (diesel) μετά από μακροχρόνια έρευνα κατέληξαν να αποτελούν σήμερα το σημαντικότερο μέσο πρόωσης των εμπορικών πλοίων συνδυάζοντας

μεταξύ άλλων σχετικά υψηλό βαθμό απόδοσης, δυνατότητα λειτουργίας με βαριά καύσιμα (fuel oil) και μικρές ταχύτητες περιστροφής για απευθείας κίνησης της έλικας. Με δεδομένο ότι η κατανάλωση καυσίμων στις κύριες και βοηθητικές μηχανές αποτελούν περίπου το 50-60% του κόστους λειτουργίας ενός σύγχρονου πλοίου, έχουν καταβληθεί σημαντικές προσπάθειες για τον περιορισμό του κόστους αυτού μέσω της βελτιστοποίησης της γεωμετρίας της γάστρας και της υπερκατασκευής με στόχο τη μειωμένη αντίσταση πρόωσης, τη συνεργασία σκάφους-έλικας, τη διατήρηση καθαρών υφάλων με χρήση εξειδικευμένων, πολυμερών χρωμάτων, τη βελτίωση των μηχανών πρόωσης με μείωση της ειδικής κατανάλωσης καυσίμου, κ.α.

Τα καύσιμα ναυτιλίας (marine fuel oil) ακόμα και σήμερα βασίζονται στα υπολείμματα απόσταξης του αργού πετρελαίου, τα οποία έχουν τη χαμηλότερη τιμή πώλησης και παρουσιάζουν φθίνουσα ζήτηση με την πάροδο του χρόνου με τις προδιαγραφές της αγοράς να θέτουν περιορισμούς κυρίως στο ιξώδες και την περιεκτικότητα σε θείο. Η τελευταία εξαρτάται από το είδος του αργού πετρελαίου από το οποίο προήλθε καθιστώντας το θείο ανεπιθύμητο συστατικό επειδή κατά την καύση του μετατρέπεται σε διοξείδιο του θείου που είναι όξινο και διαβρωτικό. Στην περίπτωση που σχηματιστεί τριοξείδιο του θείου, τότε είναι δυνατό με τους υδρατμούς των καυσαερίων να δημιουργηθεί θειικό οξύ που προκαλεί με τη σειρά του φαινόμενα διάβρωσης ενώ μειώνει το βαθμό απόδοσης της εγκατάστασης.

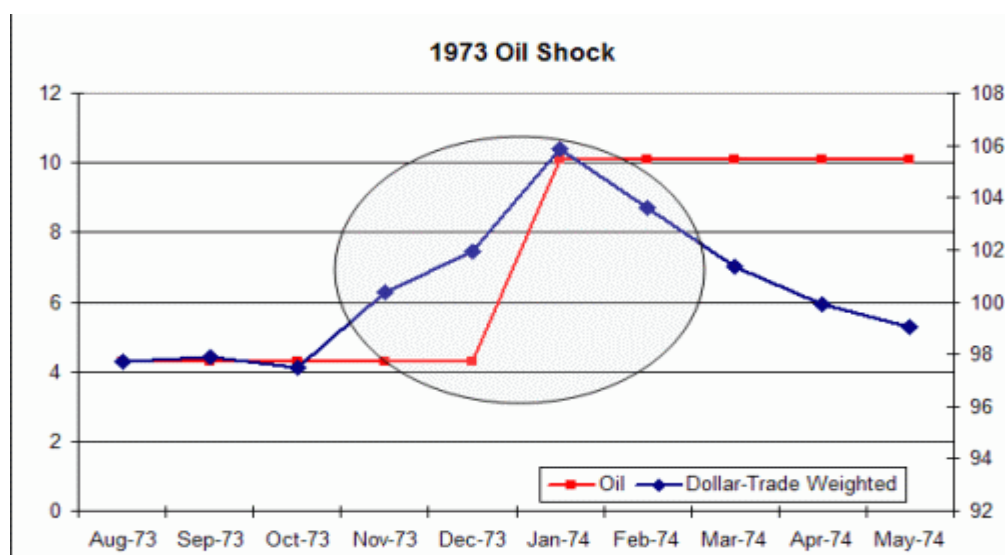
Με την πάροδο των χρόνων και την περιβαλλοντική επαγρύπνηση να εντείνεται, υιοθετήθηκαν περιορισμοί στα όρια περιεκτικότητας του θείου στο diesel ναυτιλίας (marine gas oil), καύσιμα που προορίζεται για ναυτική χρήση και πληρούν συγκεκριμένες προδιαγραφές σχετικά με το ιξώδες ή την πυκνότητα. Η προμήθεια καυσίμων από τη ναυτιλία και η επιθυμητή τους ποιότητα συμπυκνώνεται στο πρότυπο ISO 8217, το οποίο παρέχει προδιαγραφές τόσο για τη σειρά των ενδιάμεσων, υπολειμματικών καυσίμων (IFO series) όσο και για τα καύσιμα προϊόντα διύλισης αργού πετρελαίου (distillate marine fuels).



Η πετρελαϊκή αγορά χαρακτηρίζεται από έντονες αυξομειώσεις στην τιμή του αγαθού και από συνεχόμενη αυξητική τάση σε σχέση με τη ζήτηση των ορυκτών καυσίμων (fossil fuels). Γενικότερα η αγορά πετρελαίου είναι ασυνήθιστη, επειδή βραχυπρόθεσμα τόσο η ζήτηση όσο και η προσφορά είναι ιδιαίτερα ανελαστικές. Ανεξάρτητα από το κόστος της βενζίνης π.χ., το αυτοκίνητο δεν μπορεί εύκολα να στραφεί σε άλλο καύσιμο. Τα πλοία και τα αεροπλάνα δεν έχουν άλλες βιώσιμες και οικονομικές επιλογές από το πετρέλαιο ντίζελ και την κηροζίνη αντίστοιχα. Σε περίπτωση ψύχους, η μόνη επιλογή για μία οικογένεια είναι να πληρώσει περισσότερο το πετρέλαιο θέρμανσης. Η προμήθεια του συμβατικού πετρελαίου είναι επίσης σχετικά ανελαστική, αν και για διαφορετικό λόγο.

Το πραγματικό κόστος της άντλησης ενός οριακού βαρελιού πετρελαίου είναι σχετικά χαμηλό, αφού οι δαπάνες κεφαλαίου της αναζήτησης και της οικοδόμησης μίας εξέδρας άντλησης πετρελαίου (και των συναφών υποδομών) έχουν ήδη γίνει. Η λειτουργία μίας πετρελαιοπηγής θα κοστίζει περίπου το ίδιο είτε λειτουργώντας στο 50% της παραγωγικής της ικανότητας είτε σε πλήρη δυναμικότητα. Δεδομένου αυτού, από την στιγμή που υπάρχει μία πετρελαιοπηγή, οι παραγωγοί θα τείνουν να αντλούν στο μέγιστο βαθμό. Φυσικά, υπάρχει πάντα κάποια ευελιξία: η προγραμματισμένη συντήρηση μπορεί να αναβληθεί, και μεγαλύτερες συγκεντρώσεις

αερίου μπορούν να αντληθούν στο πηγάδι. Αλλά αυτά έχουν κόστος, και οι ιδιοκτήτες των κοιτασμάτων πετρελαίου είναι απρόθυμοι να τα κάνουν, εάν η τιμή του πετρελαίου δεν είναι αρκετά υψηλή για να το αιτιολογήσει. Το αποτέλεσμα αυτού είναι ότι η αγορά του πετρελαίου είναι ένας τομέας όπου οι μικρές αλλαγές στην καμπύλη προσφοράς ή ζήτησης προκαλούν μεγάλες αλλαγές στην τιμή εκκαθάρισης ή αλλιώς στην τιμή ισορροπίας.



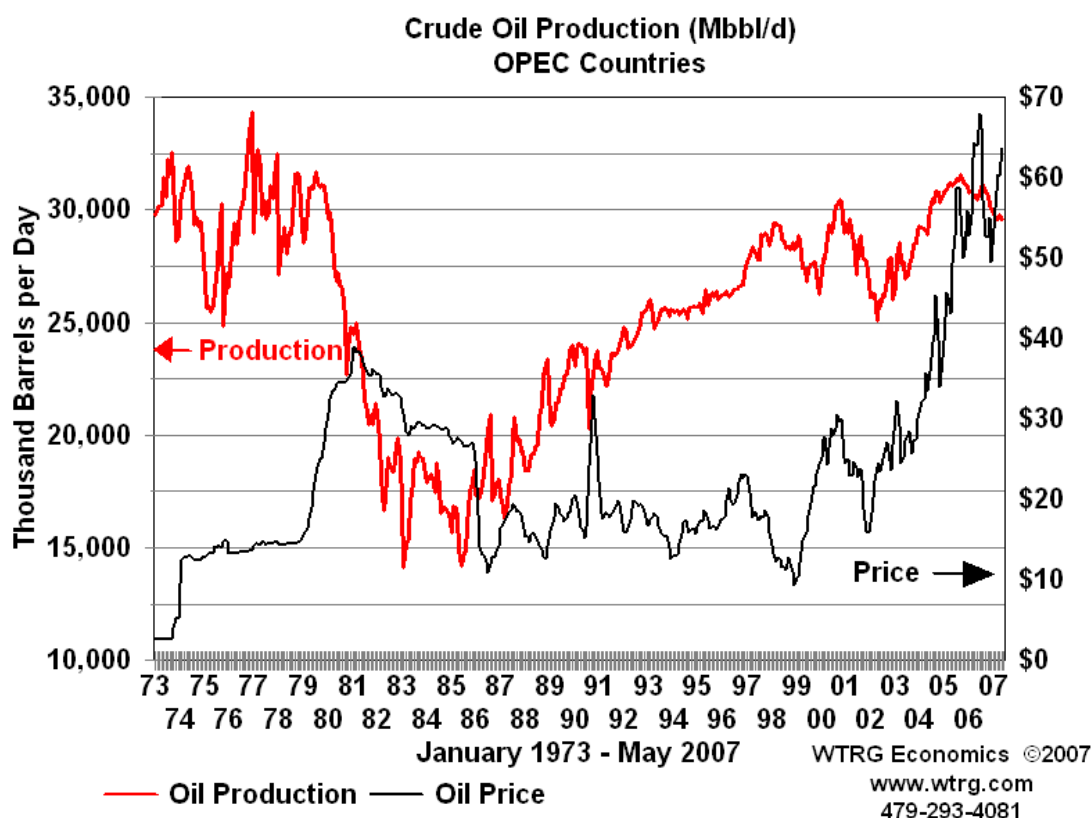
Αντίστοιχα εξηγείται και η πετρελαϊκή κρίση του 1973. Μετά την υποστήριξη των ΗΠΑ προς το Ισραήλ στον πόλεμο του Γιόμ Κιπούρ, ο νεοϊδρυθέντας ΟΠΕΚ (Κράτη Μέλη του ΟΠΕΚ σήμερα: Αγκόλα, Αλγερία, Γκαμπόν, Ισημερινός, Ιράκ, Ιράν, Κατάρ, Κουβέιτ, Λιβύη, Νιγηρία, Σαουδική Αραβία και Βενεζουέλα) ανακοίνωσε ότι θα σταματούσε την πώληση του πετρελαίου προς τις ΗΠΑ, και θα περιορίζε την συνολική παραγωγή του σε πετρέλαιο. Επειδή ο ΟΠΕΚ προμηθεύει μεγάλο μέρος του πετρελαίου παγκοσμίως, το γεγονός αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη μεταβολή του σχήματος της καμπύλης προσφοράς. Με άλλα λόγια, για οποιοδήποτε επίπεδο τιμών, θα υπήρχε μικρότερη παροχή πετρελαίου. Ο περιορισμός του εφοδιασμού μετακίνησε την καμπύλη προσφοράς προς τα αριστερά, και η τιμή ανέβηκε στα ύψη. Η τιμή του πετρελαίου της Saudi Light Oil εκτινάχθηκε από λιγότερα από 3 δολάρια το βαρέλι που κόστιζε το 1971 σε σχεδόν \$ 40 μέχρι το 1980. Δεν είναι μόνο τα καρτέλ που επηρεάζουν την τιμή του πετρελαίου. Αντίστοιχα όταν ο τυφώνας Κατρίνα χτύπησε την παραγωγή στον Κόλπο του Μεξικού, επέφερε ένα ανάλογο αποτέλεσμα: η καμπύλη προσφοράς μετατοπίστηκε προς τα αριστερά και οι τιμές αυξήθηκαν.

Η άνοδος των αναδύομενων αγορών έχει αλλάξει, επίσης, τη δυναμική της προσφοράς και της ζήτησης. Καθώς η Κίνα, η Ινδία και άλλες χώρες βιομηχανοποιούνται, και η αναδύομενη μεσαία τάξη τους αγοράζει αυτοκίνητα, αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μετακίνηση της καμπύλης ζήτησης προς τα δεξιά. Το γεγονός αυτό, έχει ακριβώς τις ίδιες επιπτώσεις στην τιμή εκκαθάρισης του πετρελαίου όπως και όταν μειώνεται η προσφορά δηλαδή υπάρχει απότομη μετακίνηση της τιμής. Η προσφορά και ζήτηση του πετρελαίου μπορεί να είναι ανελαστικές βραχυπρόθεσμα, αλλά μακροπρόθεσμα, είναι εξαιρετικά ελαστικές. Ο τυφώνας Κατρίνα για παράδειγμα σαν φαινόμενο δεν προκαλεί μια μακροπρόθεσμη αλλαγή στη συμπεριφορά των καταναλωτών, αλλά αν οι μακροπρόθεσμες προσδοκίες για τις τιμές του πετρελαίου αυξάνονται, τότε, τόσο οι καμπύλες της προσφοράς και της ζήτησης θα μετατοπίζονται. Αυτό φαίνεται από την μελέτη των αποτελεσμάτων της δεκαετίας του 1970 για τις πετρελαϊκές κρίσεις. Στις ΗΠΑ, η κυβέρνηση απάντησε με την εισαγωγή του ορίου των 56 μιλίων/ώρα ως εθνικό ορίου ταχύτητας, και με την επιβολή αυστηρών νέων προτύπων αποδοτικότητας. Το 1975, το αυτοκίνητο του μέσου Αμερικάνου είχε 136 ίππους, το 1982, ο αριθμός είχε μειωθεί σε λιγότερο από 100. Οι καταναλωτές στράφηκαν σε αυτοκίνητα που εξοικονομούν καύσιμα (όφελος για τους Ιάπωνες κατασκευαστές, και όλεθρος για το Ντιτρόιτ), και η καμπύλη της ζήτησης μετακινήθηκε προς τα αριστερά.

Ομοίως, οι παραγωγοί ηλεκτρικής ενέργειας επέλεξαν να κατασκευάσουν σταθμούς πυρηνικής ενέργειας ή άνθρακα και όχι πετρελαίου. Στα τρία χρόνια που ακολούθησαν την πρώτη πετρελαϊκή κρίση του 1973, η κατανάλωση πετρελαίου συνέχισε να αυξάνεται - παρά τη ραγδαία αύξηση των τιμών. Ωστόσο, μετά από την κορύφωση του 1976, η κατανάλωση άρχισε να μειώνεται, πέφτοντας τελικά από το 15% των υψηλών της. Και, πάλι, η κατανάλωση συνέχισε να μειώνεται για τρία χρόνια, ακόμα και όταν οι τιμές του πετρελαίου κορυφώθηκαν το 1980 και αφού η παγκόσμια οικονομία άρχισε να ανακάμπτει.

Οι κινήσεις για αποτελεσματικότερη ενεργειακή απόδοση και εναλλακτικές πηγές ενέργειας είναι αργές, αλλά η επίδρασή τους στην καμπύλη της ζήτησης, δεν μπορεί να υπερτιμηθεί. Η αύξηση των τιμών είχε άλλο ένα αποτέλεσμα στη δεκαετία του 1970, έδωσε ώθηση σε επενδύσεις στην έρευνα και την παραγωγή σε τομείς που προηγουμένως δεν ήταν αποδοτικοί. Εξέδρες πετρελαίου στα εχθρικά ύδατα της

Βόρειας Θάλασσας, ή στην άγρια φύση της Αλάσκας, ήταν άνευ σημασίας, όταν η τιμή του Σαουδαραβικού αργού πετρελαίου ήταν \$3 το βαρέλι. Αλλά ο περιορισμός του πετρελαίου της Σαουδικής Αραβίας, και η εκτόξευση της τιμής στα \$40 το βαρέλι, έκανε το νέο πετρέλαιο ανταγωνιστικό. Η καμπύλη προσφοράς άρχισε και πάλι να μετακινείται προς τα δεξιά. Ο αντίκτυπος μιας καμπύλης προσφοράς που κινείται δεξιά (μεγαλύτερη προσφορά σε οποιαδήποτε δεδομένη τιμή), και η καμπύλη της ζήτησης που κινείται προς τα αριστερά (μικρότερη ζήτηση σε οποιαδήποτε δεδομένη τιμή) επέφερε κατάρρευση της τιμής εκκαθάρισης της αγοράς. Μέχρι το 1985, η τιμή του πετρελαίου είχε πέσει στα \$10 το βαρέλι. Εάν η τιμή αυτή προσαρμοσθεί στον πληθωρισμό τότε διαπιστώνεται ότι το πετρέλαιο ήταν τόσο φθηνό όσο ήταν πριν την πετρελαϊκή κρίση του 1973. Το μάθημα εδώ είναι απλό: δεν υπάρχει "υπερβάλλουσα" ή "μη" προσφορά, υπάρχει μόνο η τιμή εκκαθάρισης του πετρελαϊκού προϊόντος.



Μακροπρόθεσμα, οι υψηλές τιμές του πετρελαίου θα τείνουν να ενθαρρύνουν τους καταναλωτές να μειώσουν είτε την κατανάλωση ενέργειας είτε να στραφούν σε άλλες μορφές ενέργειας. Ομοίως, οι επενδύσεις είτε σε αφιλόξενες περιοχές είτε στην

ανάπτυξη τεχνολογιών θα οδηγήσει σε μεγαλύτερες ποσότητες πετρελαίου ή συνθετικού αργού. Κάθε έκρηξη της τιμής του πετρελαίου σπέρνει την ίδια την καταστροφή του. Ο ΟΠΕΚ από την πλευρά του προσπαθεί να διατηρήσει την τιμή του πετρελαίου μέσα σε μια "ζώνη-στόχο» αλλάζοντας το πλαφόν παραγωγής, όταν η τιμή είναι κοντά στο όριο. Μελέτες όπως αυτή των, Wirl και Kujundzic (2004) τεκμηρίωσαν την επίδραση των αποφάσεων του ΟΠΕΚ στη διαμόρφωση των τιμών του πετρελαίου, και ο De Santis (2003) κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι σημαντικές διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου προκαλούνται από τα πρότυπα παραγωγής της Σαουδικής Αραβίας.

Ο Kaufmann στην δική του μελέτη (2004) υποστήριξε ότι ο ΟΠΕΚ μπορεί να χειραγωγήσει τις τιμές του πετρελαίου μέσω της διαχείρισης της ποσόστωσης, της παραγωγής και της λειτουργικής ικανότητας. Από καιρό έχει τεκμηριωθεί ότι οι διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου είναι υπεύθυνες και για τις διακυμάνσεις των συναλλαγματικών ισοτιμιών. Η συμπεριφορά των συναλλαγματικών ισοτιμιών με τη σειρά της επηρεάζει σημαντικές μακροοικονομικές μεταβλητές όπως είναι το διεθνές εμπόριο, ο πληθωρισμός, και η προσφορά χρήματος.

4. ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΣΤΟ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ

Το πετρέλαιο είναι ένα υγρό καύσιμο, που έχει κατά την εποχή μας τη μεγαλύτερη διάδοση απ' όλα τα καύσιμα και είναι η σπουδαιότερη πηγή ενέργειας. Έχει χρώμα καστανό ή σταχτοκίτρινο ή κάποτε και μελανό, ιδιάζουσα οσμή και ειδικό βάρος 0,85 – 0,86 κατά μέσο όρο, γιατί υπάρχουν πολλά είδη πετρελαίου, ανάλογα με τον τόπο εξαγωγής τους. Από χημική άποψη το πετρέλαιο είναι μείγμα υδρογονανθράκων. Αποτελείται δηλαδή από ουσίες, που έχουν συστατικά τους τον άνθρακα και το υδρογόνο. Το πετρέλαιο αναφλέγεται και παράγει φλόγα με μεγάλη λάμψη και ισχυρή θερμότητα. Η δεύτερη ιδιότητά του, δηλαδή η παραγωγή ισχυρής θερμότητας, έδωσε στο πετρέλαιο τεράστιες δυνατότητες να χρησιμοποιηθεί για πηγή ενέργειας. Το ονόμασαν ρευστό χρυσό και μαύρο χρυσό.

Στους δύο μεγάλους πολέμους του αιώνα μας, ιδιαίτερα όμως στο Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο το πετρέλαιο έπαιξε πρωτεύοντα ρόλο σαν πηγή κινητικής ενέργειας για τις θαλάσσιες, επίγειες και εναέριες μαχητικές και μεταγωγικές δυνάμεις. Στην καθημερινή μας ζωή το πετρέλαιο τροφοδοτεί εκατομμύρια κινητήρες εσωτερικής καύσεως, που κινούν κυρίως τα μέσα συγκοινωνίας στην ξηρά, στον αέρα και στη θάλασσα. Η εισαγωγή του πετρελαίου στη βιομηχανική ζωή έχει ιστορία μόλις 100 χρόνων, κι όμως υπάρχει στην επιφάνεια της Γης τουλάχιστον από τότε που υπάρχει κι ο άνθρωπος. Τα κοιτάσματα του πετρελαίου προήλθαν, κατά τη γνώμη που επικρατεί σήμερα, από φυτικό και ζωικό γενετικό υλικό θαλασσών, που καταχώθηκε σε παλαιότερες γεωλογικές εποχές και με την επίδραση της πίεσης και της θερμότητας έγινε υδρογονάνθρακας. Οι μεγαλύτερες πετρελαιοπηγές του κόσμου υπάρχουν στη Β. Αμερική, στη Βενεζουέλα, στον Καύκασο, στην Περσία, στο Μεξικό, στην Αραβία, στο Ιράκ, στην Ινδονησία και στη Ρουμανία. Η λέξη πετρέλαιο προέρχεται από την ελληνική λέξη πέτρα και την λατινική oleum που σημαίνει λάδι και χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον ορυκτολόγο Agricola, το 1556.



Η πρώτη μνεία χρησιμοποίησης του γίνεται στη Βίβλο, όπου αναφέρεται ότι ο Νώε πραγματοποίησε επάλειψη της Κιβωτού, πριν από τον κατακλυσμό με κάποιο υλικό ασφαλικής σύστασης. Ο Ηρόδοτος επίσης αναφέρει ότι στη Ζάκυνθο υπήρχε ένα

πηγάδι με άσφαλτο. Πριν από 5.000 τουλάχιστον χρόνια, οι Σουμέριοι, οι Ασσύριοι και οι Βαβυλώνιοι χρησιμοποίησαν τις μεγάλες επιφανειακές διαρροές πετρελαίου στο Χιτ του Ευφράτη ποταμού, ενώ χρήση παρόμοιων διαρροών είναι γνωστή σε πολλά μέρη της Μεσοποταμίας και των γειτονικών περιοχών που περιβάλλουν την ανατολική Μεσόγειο. Στην αρχαιότητα η Νεκρά Θάλασσα ήταν γνωστή με την ονομασία Ασφαλίτις Λίμνη, λόγω του ημιστερεού πετρελαίου που έβγαινε στις ακτές της από υποβρύχιες διαρροές. Οι ανασκαφές στα Σούσα του Ιράν και στην Ουρ του Ιράκ αποκάλυψαν ότι οι κάτοικοι ανακάτευαν στερεά παράγωγα του πετρελαίου με άμμο και ινώδη υλικά για την κατασκευή αρδευτικών τάφρων. Είναι γνωστό ότι γινόταν χρήση του πετρελαίου στο καλαφάτισμα των πλοίων, στην κατασκευή δρόμων, στην κατασκευή αδιάβροχης ψάθας και καλαθιών και ως συγκολλητικό στα μωσαϊκά. Επίσης το χρησιμοποιούσαν στην ιατρική σαν καθαριστικό, σαν υγρό εντριβών και σαν απολυμαντικό. Οι αρχαίοι Έλληνες ήξεραν καλά τις πολλές χρήσεις του, αλλά δεν τις μετέδωσαν στους Ρωμαίους κατακτητές.

Πολλοί αρχαίοι συγγραφείς έχουν περιγράψει φυσικές εμφανίσεις πετρελαίου και αερίων, ιδιαίτερα στην περιοχή του Μπακού, στη σημερινή πρωτεύουσα του Αζερμπαϊτζάν. Στους πρώτους χριστιανικούς χρόνους, οι Άραβες και οι Πέρσες ενδιαφέρθηκαν για το αργό πετρέλαιο και τη διύλισή του σε φωτιστικό πετρέλαιο. Είναι πιθανόν αυτές οι γνώσεις να μεταφέρθηκαν από τους Άραβες στη δυτική Ευρώπη κατά τον 12ο αιώνα. Επίσης το «υγρό πυρ» των Βυζαντινών είχε κατά πάσα πιθανότητα ως βάση το πετρέλαιο. Μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα η χρήση του φωτιστικού πετρελαίου στις ΗΠΑ βρισκόταν στο ίδιο επίπεδο που την είχαν αφήσει οι αρχαίοι Έλληνες και οι Ρωμαίοι. Η πρώτη γεώτρηση ειδικά για την αναζήτηση πετρελαίου έγινε από τον Έντγουιν Ντρέικ στην δυτική Πενσυλβανία τον Αύγουστο του 1859 και σε βάθος 21 μέτρων, έτσι άνοιξε τον δρόμο στη βιομηχανία πετρελαίου. Την ίδια περίπου περίοδο πετρελαϊκά πεδία ανακαλύφθηκαν στην Ευρώπη και την Άπω Ανατολή.

Με την αρχή του 20ου αιώνα η Βιομηχανική Επανάσταση, που χαρακτηρίζεται από την εμφάνιση του αυτοκινήτου, είχε προχωρήσει τόσο πολύ ώστε το επεξεργασμένο πετρέλαιο για φωτιστική χρήση έπαυε να έχει την πρώτη σημασία και η πετρελαϊκή βιομηχανία έγινε η πρώτη πηγή ενέργειας στον κόσμο. Έτσι ενώ το 1870 η παγκόσμια παραγωγή πετρελαίου ήταν μικρότερη από 1.000.000 τόνους το χρόνο στα

χρόνια έφτασε να ξεπερνά τους 3.000.000.000 τόνους. Σήμερα το πετρέλαιο αποτελεί σημαντική πρώτη ύλη στην βιομηχανία των πετροχημικών, αλλά την μεγαλύτερη εφαρμογή βρίσκει στην παραγωγή ενέργειας, από την οποία εξαρτάται το παρόν και το μέλλον της παγκόσμιας οικονομίας.

Η αναζήτηση κοιτασμάτων πετρελαίου απαιτεί ειδικές γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες, οι οποίες εντοπίζουν περιοχές με μεγάλη πιθανότητα παρουσίας πετρελαιοφόρου κοιτάσματος. Η πιθανότητα βέβαια να βρεθεί πετρέλαιο μετά από γεώτρηση είναι 1 προς 10. Η έρευνα για πετρέλαιο διενεργείται σε δύο φάσεις : η πρώτη αποτελείται από τις γεωλογικές και γεωφυσικές μελέτες και η δεύτερη περιλαμβάνει μία ή περισσότερες ερευνητικές γεωτρήσεις. Το πετρέλαιο και τα αέρια μπορούν να συγκεντρωθούν σε κοιτάσματα αν υπάρχουν ορισμένες γεωλογικές συνθήκες. 1) Η παρουσία ενός βράχου που χρησιμεύει ως αποθήκη και έχει πόρους συνδεμένους μεταξύ τους ή ρωγμές και κενά. 2) Η παρουσία πάνω από τη βραχο-αποθήκη ενός σχηματισμού αδιάβροχου (που συχνά λέγεται καπέλο) 3) Η ύπαρξη ενός «κλεισίματος», δηλαδή ενός γεωλογικού σχηματισμού που εμποδίζει τη διαφυγή υγρών και αερίων. Συνήθως τα αποθέματα βρίσκονται σε αντίκλινα ή σε σημεία όπου π.χ. εξαιτίας μιας καθίζησης υπάρχει ασυνέχεια στα πετρώματα. Η έρευνα για την ανακάλυψη του πετρελαίου περιλαμβάνει: α)φωτογράφιση του χώρου, όπου φαίνονται καθαρά οι πιθανές τοποθεσίες για γεώτρηση, β)γεωλογική έρευνα, οπότε γίνεται χαρτογράφηση των πετρωμάτων και γ)γεωφυσική έρευνα. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι η σεισμική, η σταθμική, η μαγνητική, η ηλεκτρική κ.α. Η πιο γνωστή και η πιο χρησιμοποιούμενη μέθοδος είναι η σεισμική. Η σεισμική μελέτη ενός πεδίου γίνεται με μια σειρά μικρών εκρήξεων, κοντά στην επιφάνεια του εδάφους. Σεισμόμετρα καταγράφουν τα κύματα που φτάνουν σε αυτά με ανάκλαση, πάνω σε ορισμένα πετρώματα. Με βάση το χρόνο που έκαναν τα κύματα να διανύσουν τις αποστάσεις και τις διαφορετικές ταχύτητες με τις οποίες διαπερνούν στρώματα με διαφορετική πυκνότητα, γίνεται χαρτογράφηση του υπεδάφους.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους ερευνητές παρουσιάζουν οι περιθωριακές ημίκλειστες θάλασσες, όπως η Βόρεια Θάλασσα, ο Περσικός κόλπος, η Θάλασσα της Ιρλανδίας, ο Κόλπος του Χάντσον, ο Κόλπος του Αγίου Λαυρεντίου, ο Εύξεινος Πόντος, η Κασπία, η ερυθρά Θάλασσα, η Αδριατική και η Θάλασσα των Βαλεαρίδων. Όλες αυτές οι θάλασσες παρουσιάζουν κατάλληλες ιζηματοδομές για την παγίδευση του

πετρελαίου και έχουν σχετικά μικρά βάθη. Η περιορισμένη τους τοπογραφία ευνοεί τη συγκέντρωση και διατήρηση του οργανικού υλικού των πετρελαίων και αναμένεται η παρουσία ευνοϊκών δομών. Τα περιβάλλοντα είναι επίσης ευνοϊκά για απόθεση εβαπορίτων και σε μερικές από αυτές έχουν ήδη χαρτογραφηθεί διαπυρικές δομές αλατιού και αργιλικών σχιστόλιθων, ενώ και άλλες περιθωριακές λεκάνες χαρακτηρίζονται από την συνέχιση των πτυχώσεων των γειτονικών χέρσων.



Το σκηνικό λοιπόν της έρευνας για πετρέλαιο μεταφέρεται στα υποθαλάσσια ηπειρωτικά περιθώρια και στις εσωτερικές θάλασσες που αναμένεται να δώσουν μεγάλο αριθμό νέων παραγωγικών πετρελαιοφόρων περιοχών τα επόμενα χρόνια. Η τεχνική της γεώτρησης για τη διάνοιξη πηγαδιών αναφέρεται για πρώτη φορά σε αρχαία κινέζικα χειρόγραφα. Ο τρόπος είναι βασικά ο ίδιος με τις πρώτες γεωτρήσεις που έγιναν στη σύγχρονη εποχή. Η πρώτη γεώτρηση στην Πενσυλβανία το 1859 έγινε χρησιμοποιώντας ένα βάρος ενωμένο με καλώδιο που ανεβοκατέβαινε και χωνόταν σιγά σιγά στο έδαφος. Μια αρκετά χρονοβόρα διαδικασία και με το μειονέκτημα αν το βάρος συναντήσει κοίτασμα υπό πίεση, τα αέρια και το πετρέλαιο να εκτοξευθούν δημιουργώντας σημαντική σπατάλη και οικολογική ρύπανση στη γύρω περιοχή. Σήμερα χρησιμοποιείται η περιστροφική μέθοδος.

Σ' αυτή τη μέθοδο, το βάρος, αντί να κινείται πάνω κάτω, συνδέεται με τη βάση ενός συστήματος ατσάλινων σωλήνων. Ο κεντρικός σωλήνας, γεωτρύπανο, περιστρέφεται

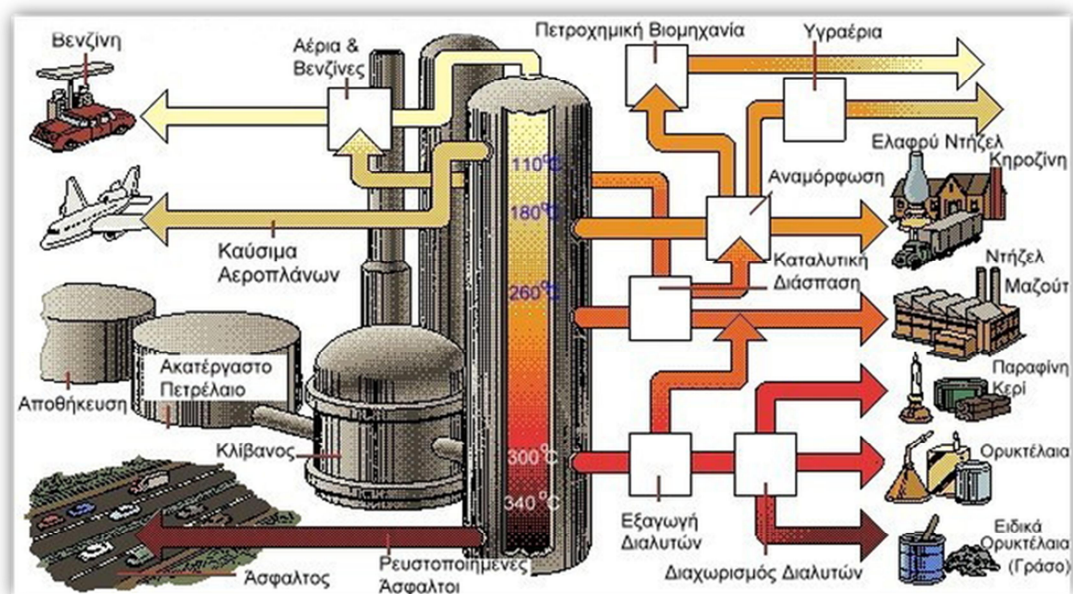
με τη βοήθεια μιας μηχανής που βρίσκεται στην επιφάνεια του εδάφους. Η ταχύτητα περιστροφής του εργαλείου μπορεί να κυμαίνεται από 30 μέχρι και 500 στροφές ανά λεπτό και η ταχύτητα διείδυσης από λίγα εκατοστά μέχρι και πολλά μέτρα ανά ώρα, ανάλογα με την σκληρότητα των διαπεραιωμένων πετρωμάτων. Τα βάθη γεώτρησης υπερβαίνουν μερικές φορές τα 10.000 μέτρα, αλλά συνήθως όμως κυμαίνονται μεταξύ 1.500 και 3.500 μέτρων. Οι ίδιες τεχνικές χρησιμοποιούνται στη θάλασσα, μόνο που οι χειρισμοί γίνονται από εξέδρα, υπερυψωμένη από την επιφάνεια της θάλασσας.

5. ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Συνήθως ως πετρέλαιο εννοούμε τα υγρά αποθέματα που περιλαμβάνουν το αργό πετρέλαιο, αέρια (φυσικά αέρια) και στερεά (άσφαλτο ή πίσσα). Είναι γενικά αποδεκτό ότι το πετρέλαιο δημιουργήθηκε με την αποσύνθεση θαλασσίων, κυρίως, ζώων και φυτών, που θάφτηκαν κάτω από διαδοχικές στιβάδες λάσπης, πριν από 400-500 εκατομμύρια χρόνια. Η αρχική προϋπόθεση για μια τέτοια γένεση πετρελαίου είναι μια ρηχή θάλασσα με νερά πλούσια σε ζώα και φυτά, από μικροσκοπικά μέχρι μεγάλα. Η δεύτερη προϋπόθεση είναι ότι πεθαίνοντας οι οργανισμοί, βουλιάζουν στο βυθό και θάβονται σε λάσπη. Το οξυγόνο στο βυθό πρέπει να είναι περιορισμένο ώστε η αποσύνθεση των οργανισμών να είναι αργή.

Με το πέρασμα του χρόνου, λάσπη και πηλός, κάθονται πάνω σ' αυτές τις αποθέσεις, δημιουργώντας τεράστιες πιέσεις. Κάτω απ' αυτές τις συνθήκες, χημικές διεργασίες μετατρέπουν τους οργανισμούς σε πετρέλαιο και αέριο. Το πετρέλαιο είναι υγρό ελαιώδες ή παχύρρευστο, με καστανό χρώμα, χαρακτηριστική δυσάρεστη οσμή, αδιάλυτο στο νερό και ελαφρότερο απ' αυτό. Έχει πυκνότητα από 0,73 gr/cm³ μέχρι 1,04 gr/cm³ και η θερμαντική ικανότητά του φτάνει σε 10.400 kcal/gr–11.000kcal/gr. Αποτελείται από υδρογονάνθρακες (ενώσεις άνθρακα και υδρογόνου που σε κανονικές θερμοκρασίες και πιέσεις μπορεί να είναι αέριες, υγρές ή στερεές, ανάλογα με την πολυπλοκότητα των μορίων τους) που βρίσκονται συγκεντρωμένοι σε διάφορα βάθη, κάτω από το έδαφος ή τη θάλασσα. Επειδή το πετρέλαιο βρίσκεται πάντα σε θερμοκρασία ανώτερη από το σημείο ζέσης μερικών συστατικών του είναι αδύνατος ο καθορισμός ενός σημείου ζέσης, κοινού για όλα τα συστατικά του αργού πετρελαίου.

Για τον ίδιο λόγο είναι αδύνατο να μιλήσουμε και για σημείο πήξης, αφού τα διάφορα συστατικά του στερεοποιούνται σε διαφορετικές θερμοκρασίες. Τα κύρια συστατικά του πετρελαίου είναι οι τρεις ομάδες υδρογονανθράκων, δηλαδή α) οι κεκορεσμένοι με δομή απλής αλυσίδας, β) οι ναφθένες με δομή κορεσμένου κλειστού δακτυλίου της πολυμεθυλενικής σειράς, γ) οι αρωματικοί ακόρεστοι υδρογονάνθρακες με δομή κλειστού δακτυλίου.



Εκτός απ' αυτά το πετρέλαιο περιέχει σε μικρές ποσότητες οξυγόνο, σε μορφή ιδίως ναφθενικών οξέων, άζωτο ενωμένο σε διάφορες βάσεις και θείο που βρίσκεται είτε σε ελεύθερη μορφή, είτε σαν συστατικό οργανικών ενώσεων. Στα περισσότερα πετρέλαια υπάρχει επίσης και χλωριούχο νάτριο. Τα περισσότερα πετρέλαια είναι μίγματα παραφινέλαιων, ναφθέλαιων και αρωματικών σε διαφορετικές αναλογίες και κανένα πετρέλαιο δεν έχει την ίδια σύσταση με άλλο, αν προέρχονται από διαφορετικά κοιτάσματα. Οι πιο κοινοί υδρογονάνθρακες τόσο στο αργό πετρέλαιο όσο και στο φυσικό αέριο είναι οι παραφίνες.

Το αργό πετρέλαιο μπορεί επίσης να περιέχει και μικρές ποσότητες από ανθεκτικά στην αποσύνθεση οργανικά υπολείμματα, όπως κομμάτια ξύλου, ρητίνες, γαιάνθρακες και λιγνίτες, καθώς και πολλά άλλα υπολείμματα πρωτόγονων μορφών ζωή. Επειδή το αργό πετρέλαιο περιέχει εκτός από τους υδρογονάνθρακες και άλλες διάφορες ουσίες (θείο, νερό, οξυγόνο, άζωτο κ.α.) το καθιστούν πρακτικά άχρηστο σε

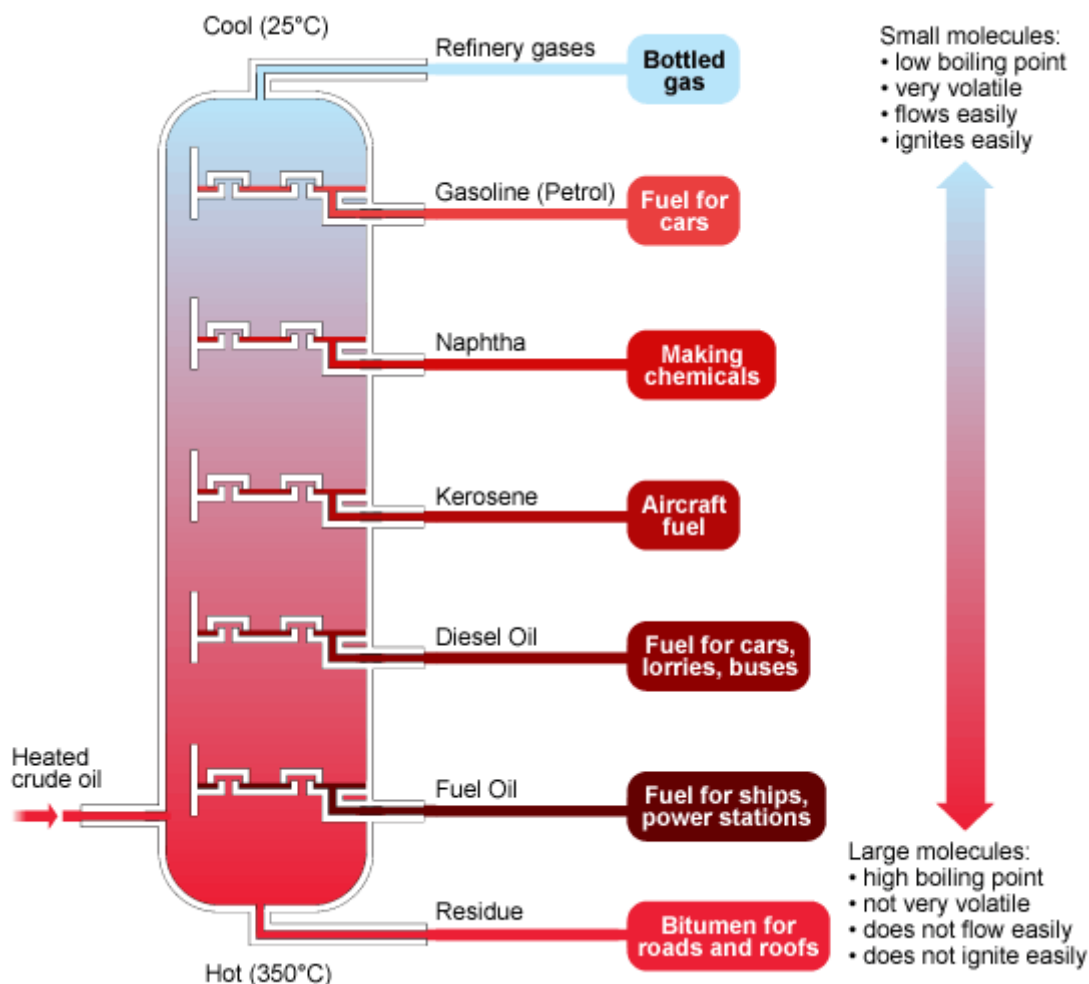
ακατέργαστη μορφή. Αρχικά το αργό πετρέλαιο υφίσταται ειδική κατεργασία για την απομάκρυνση των προσμείξεων του θείου που περιέχει. Η κατεργασία αυτή



ονομάζεται αποθείωση του πετρελαίου. Η αγορά εξάλλου, χρειάζεται ορισμένα πετρελαϊκά υλικά με επακριβώς καθορισμένα χαρακτηριστικά (βενζίνες, κηροζίνη, ντίζελ, μαζούτ, λιπαντικά έλαια) και για το σκοπό αυτό το πετρέλαιο διυλίζεται για να πάρουμε τα τελικά προϊόντα του. Το πετρέλαιο διοχετεύεται από την πηγή σε μεγάλες δεξαμενές, που έχουν συνήθως ύψος 15 μ. και διάμετρο 50 μ. Αφού κατασταλάξει εκεί, διοχετεύεται στα διυλιστήρια, που άλλοτε βρίσκονται εκεί κοντά και άλλοτε σε μεγάλες αποστάσεις. Για τις μεγάλες αποστάσεις προτιμούν τη μεταφορά με αγωγούς, που οδηγούν το πετρέλαιο σε μεγάλα λιμάνια ή σιδηροδρομικούς σταθμούς. Εκεί φορτώνεται σε ειδικά πλοία, τα πετρελαιοφόρα ή τάνκερ, και στέλνεται στη βιομηχανία ή διανέμεται στο εμπόριο. Το ακάθαρμο πετρέλαιο της πετρελαιοπηγής διυλίζεται σε ειδικά μεγάλα εργοστάσια, τα διυλιστήρια. Εκεί γίνεται καθάρισμα και η λεγόμενη κλασματική απόσταξη, δηλαδή απόσταξη σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

Στη θερμοκρασία των 40 – 70 C βγαίνει από τον αποστακτήρα ο πετρελαϊκός αιθέρας ή γαζολίνη. Στους 70 – 120 C η ελαφριά βενζίνη. Στους 135 – 150 C η βαριά βενζίνη. Στους 150 – 300 K το φωτιστικό πετρέλαιο. Στους 300 – 350 C τα ορυκτέλαια. Το μαζούτ είναι πετρέλαιο που αποστάζεται σε υψηλή θερμοκρασία. Στον αποστακτήρα μένουν πλέον: η βαζελίνη που χρησιμοποιείται στη φαρμακευτική, η μαλακή παραφίνη που χρησιμοποιείται για μονωτικό και για παρασκευή κεριών, η υγρή παραφίνη χρήσιμη στη φαρμακευτική και τέλος η άσφαλτος. Από τα παράγωγα του πετρελαίου που λέγονται με μια λέξη πετρελαιοειδή, παράγονται πολλές

χρησιμότερες ύλες, όπως συνθετικές ουσίες (νάιλον, καουτσούκ, κλπ.), πολλές αλκοόλες χρήσιμες στη Χημεία, η ασετόνη, το βενζόλιο, το αιθυλένιο κλπ.



Το παραπάνω αποτέλεσμα επιτυγχάνεται με την εφαρμογή τριών διακεκριμένων διεργασιών: της ατμοσφαιρικής απόσταξης του αργού πετρελαίου, του διαχωρισμού των αερίων και των βενζινών και της εν κενώ απόσταξης του. Οι τρεις αυτές διεργασίες αποτελούν συνήθως μια παραγωγική μονάδα, τη λεγόμενη μονάδα διύλισης αργού πετρελαίου. Τα τελικά προϊόντα της διύλισης διακρίνονται σε ενεργειακά (βενζίνες, καύσιμα στρόβιλο-αντιδραστήρων, ντίζελ και μαζούτ οικιακής χρήσης, βαρέα μαζούτ) και σε μη ενεργειακά (άσφαλτοι, λιπαντικά).

Το πετρέλαιο δημιουργείται ακόμα και σήμερα, γιατί οι γεωχημικές διαδικασίες που το γεννούν εδώ και εκατοντάδες εκατομμύρια χρόνια εξακολουθούν να συντελούνται

εκεί όπου υπάρχει το κατάλληλο περιβάλλον: στις λιμνοθάλασσες, στους κόλπους των ποταμών, σε θαλάσσιες λεκάνες φτωχές σε οξυγόνο και στα ηπειρωτικά υφαλοπρανή. Εκεί οι οργανικές ουσίες (κουφάρια ζώων και υπολείμματα φυτών) που περιέχουν άνθρακα συσσωρεύονται σε διαδοχικά στρώματα χωρίς να διασκορπίζονται από τους ατμοσφαιρικούς παράγοντες. Αν η λεκάνη βαθύνει ή καλυφθεί από άλλα στρώματα για γεωλογικούς λόγους, μετατρέπεται σε μητρικό πέτρωμα και μέσα της, ανάλογα με τις συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας, σχηματίζονται ο άνθρακας και το μεθάνιο, δηλαδή το πετρέλαιο. Για να δημιουργηθεί πετρέλαιο, αν και εφόσον η θερμοκρασία είναι υψηλή, χρειάζονται μερικές χιλιάδες χρόνια. Αν η θερμοκρασία είναι χαμηλή χρειάζονται τουλάχιστον εκατό εκατομμύρια χρόνια. Ανάλογα με τα γεωλογικά συμβάντα, το μητρικό πέτρωμα μπορεί να παραμείνει εκεί όπου δημιουργήθηκε ή να μετατοπιστεί αλλού και να γίνει "αναδύμενη" γη. Υπολογίζεται ότι μόνο το 1% του άνθρακα που περιέχεται στις οργανικές ουσίες συμμετέχει στη δημιουργία υδρογονανθράκων.



Το πετρέλαιο που εξορύσσεται σήμερα δημιουργήθηκε πριν από ένα έως δώδεκα εκατομμύρια χρόνια, ενώ το πιο παλιό πριν από διακόσια έως πεντακόσια εκατομμύρια χρόνια. Άξιο αναφοράς είναι και το στρατηγικό απόθεμα πετρελαίου. Είναι ένα απόθεμα ασφαλείας που δημιούργησαν οι ΗΠΑ το 1975, μετά την πετρελαϊκή κρίση του 1973 - 1974 και τις βαριές συνέπειες που είχε για την οικονομία τους. Σκοπός του είναι να προστατεύει από μελλοντικές κρίσεις συγκρατώντας τις τιμές. Αποτελείται από 570 εκατομμύρια βαρέλια, κάθε βαρέλι αντιστοιχεί σε 159 λίτρα πετρέλαιο, που είναι αποθηκευμένα σε σπήλαια από ορυκτό αλάτι, τριακόσια μέτρα κάτω από τη γη. Τα σπήλαια αυτά, που βρίσκονται κατά μήκος του Κόλπου του Μεξικού, έχουν συνολική χωρητικότητα εφτακοσίων

εκατομμυρίων βαρελιών και προτιμήθηκαν γιατί κοστίζουν λιγότερο και δεν είναι τόσο επικίνδυνα όσο οι συνηθισμένες δεξαμενές. Το απόθεμα χρησιμοποιήθηκε μόνο μια φορά στον Πόλεμο του Κόλπου, όπου καταναλώθηκαν 33,75 εκατομμύρια βαρέλια. Η διαχείριση του Στρατηγικού Αποθέματος Πετρελαίου, που μπορεί να αντιμετωπίσει ένα εμπόργκο εξήντα ημερών, απασχολεί σχεδόν 1.150 εργαζομένους.

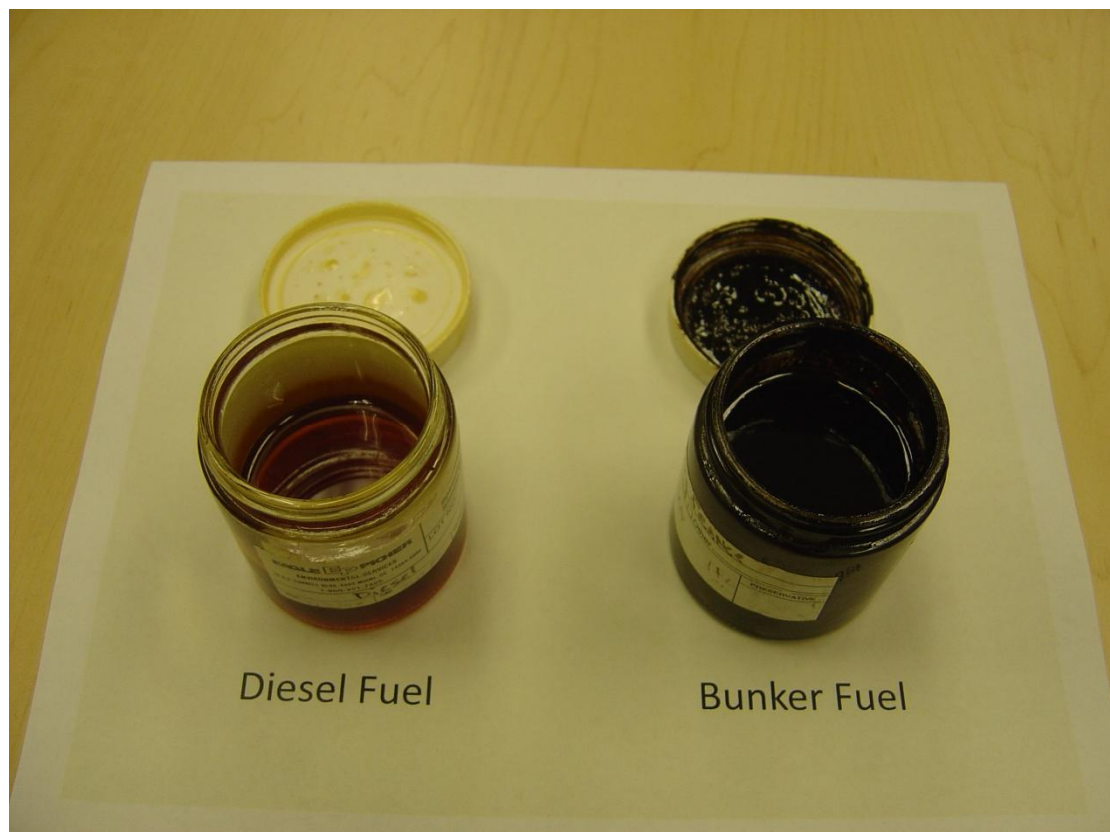
6. ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ – BUNKERS / ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα ναυτιλιακά καύσιμα σύμφωνα με το σχετικό ISO 8217 διακρίνονται σε δύο κατηγορίες: πετρέλαιο diesel και μαζούτ. Πρόκειται για δύο κατηγορίες καυσίμων οι οποίες παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς τις φυσικές ιδιότητες τους και τον τρόπο χρήσης τους. Ωστόσο είτε για λειτουργικούς είτε για οικονομικούς λόγους στις προωσθήριες εγκαταστάσεις με μηχανές diesel χρησιμοποιούνται καύσιμα των δύο κατηγοριών είτε εναλλάξ, είτε σε μείγματα.

Η χρήση των καυσίμων αυτών με τον ένα ή τον άλλο τρόπο επηρεάζει την ποιότητα ανάφλεξης στους κινητήρες diesel. Για τον προσδιορισμό της ποιότητας ανάφλεξης αρχικά μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '70 χρησιμοποιούταν ο αριθμός και ο δείκτης κετανίου (CCI-Calculated Cetane Index) για τον προσδιορισμό του οποίου υπάρχουν άμεσοι ή μηχανικοί και έμμεσοι ή εργαστηριακοί τρόποι.

Μετά τις αρχές της δεκαετίας του '80 και συγκεκριμένα το 1982 όπου έγινε η πρώτη προσπάθεια θέσπισης ορίων για τα ναυτιλιακά καύσιμα κατέστη ακόμα μεγαλύτερη η σημασία της ποιότητας ανάφλεξης. Αυτό οδήγησε ένα χρόνο μετά και κατόπιν μιας σειράς πειραμάτων που πραγματοποιήθηκαν από τον A.P. Zeelenberg την διαπίστωση μιας μαθηματικής σχέσης η οποία συνδέει την αρωματικότητα των καυσίμων με τη ποιότητα ανάφλεξης τους. Έτσι εισάχθηκε ένα νέο ποιοτικό εργαλείο για τον χαρακτηρισμό της ανάφλεξης ο δείκτης αρωματικότητας (CCAI-Calculated Carbon Aromaticity Index).

Ας δούμε πιο συγκεκριμένα το Πετρέλαιο Diesel (Gasoil). Το καύσιμο αυτό οφείλει το όνομα του στο γεγονός ότι αρχικά ήταν το μόνο καύσιμο που χρησιμοποιούνταν στις μηχανές diesel λόγω των ιδιοτήτων του κυρίως: του χαμηλού ιξώδους, που επέτρεπε καλύτερο διασκορπισμό και του υψηλού βαθμού καθαρότητας, που εξασφάλιζε καύση χωρίς επιβλαβή κατάλοιπα. Σήμερα χρησιμοποιείται στο εμπόριο μόνο για ταχύστροφες μηχανές μικρής σχετικά ισχύος, φερόμενο στο εμπόριο με το όνομα gasoil ή diesel oil. Σε όλες τις άλλες κατηγορίες μηχανών μεγάλης ισχύος και κυρίως τις ναυτικές μηχανές χρησιμοποιούνται βαρέα καύσιμα με βάση το μαζούτ. Το gasoil, οφείλεται στο γεγονός ότι πρόκειται για έλαιο (oil) που με εξαερίωση (πυρόλυση) παράγει αέριο (gas). Κύριο χαρακτηριστικό του, με το οποίο διακρίνεται από τις άλλες κατηγορίες πετρελαίου που χρησιμοποιούνται τις μηχανές Diesel, είναι ότι αποτελεί απόσταγμα του φυσικού πετρελαίου, ανήκει δηλαδή στα ευγενή προϊόντα του. Αυτό έχει ως συνέπεια να κατατάσσεται στα καλύτερα και ακριβότερα καύσιμα μηχανών εσωτερικής καύσης. Χρησιμοποιείται λοιπόν ως καύσιμο μηχανών diesel, όταν υπάρχουν ειδικοί λόγοι, που αποκλείουν τη χρήση βαρύτερων καυσίμων, που παράγονται με βάση το μαζούτ όπως π.χ. α) υψηλή ταχύτητα περιστροφής, β) μικρές ιπποδυνάμεις, γ) ευχέρεια προσαρμογής καύσεως στις απαιτήσεις φορτίου της



μηχανής, όπως συμβαίνει κατά τους χειρισμούς απόπλου ή κατάπλου ενός σκάφους και γενικά ενός δύσκολου ή ειδικού πλου, όπου απαιτείται γρήγορη αυξομείωση της ισχύος της μηχανής, στην οποία μόνο το diesel μπορεί με ευχέρεια να ανταποκριθεί. Το πετρέλαιο diesel αποτελεί το τελευταίο κλάσμα του φυσικού πετρελαίου, και έχει όρια θερμοκρασιών ζέσεως 200 °C – 360 °C. Συνήθως δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την απόσταξη, και χρησιμοποιείται όπως λαμβάνεται από τον πύργο αποστάξεως. Η εξέλιξη των πετρελαιομηχανών επιβάλλει για το πετρέλαιο diesel ορισμένες χαρακτηριστικές ιδιότητες που εξασφαλίζονται με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά ISO 8217.

Σε σχέση με το πετρέλαιο Μαζούτ, πρόκειται για το μέρος του φυσικού πετρελαίου που δεν αποστάζει ως τους 360 °C το οποίο εξέρχεται από την βάση του πύργου αποστάξεως του διυλιστηρίου, το γενικό όνομα του μαζούτ είναι υπόλειμμα αποστάξεως (residual fuel oil) και είναι ένα πολύτιμο καύσιμο. Είναι πολύτιμο για του εξής λόγους: α) Αποτελεί περίπου του 50% του φυσικού πετρελαίου, β) Είναι φθηνό (περίπου το 1/2 της τιμής του diesel), γ) Έχει ευρύτατη εφαρμογή σαν καύσιμο πετρελαιομηχανών αλλά και λεβήτων. Ο γενικός τύπος με τον οποίο διακινείται το μαζούτ είναι Marine Fuel Oil. Γενικά το μαζούτ είναι μαύρο και παχύρευστο στις συνήθεις θερμοκρασίες (θερμοκρασία περιβάλλοντος), για αυτό για να διατηρείται σε ρευστή κατάσταση στις δεξαμενές χρειάζεται προθέρμανση σε θερμοκρασία τουλάχιστον 15 – 45 °C για την άντληση και την εύκολη ροή στους σωλήνες των δικτύων. Το μαζούτ αποτελεί την πρώτη ύλη για την παραγωγή των λιπαντικών. Παλαιότερα αναφερόταν ως πετρέλαιο λεβήτων λόγω του ότι αρχικά, πριν χρησιμοποιηθεί στις μηχανές Diesel, είχε χρησιμοποιηθεί σαν καύσιμο λεβήτων, δηλαδή στις μηχανές ατμού όπου και είχε εκτοπίσει την χρήση γαιανθράκων.

Το μαζούτ είναι χαμηλότερης ποιότητας σε όλη την έκταση των φυσικοχημικών του χαρακτηριστικών από το diesel, με αποτέλεσμα η μετάπτωση από diesel σε μαζούτ στους ναυτικούς κινητήρες να συνοδεύεται από πολλά προβλήματα λειτουργίας των πετρελαιομηχανών τα οποία καλούνται να αντιμετωπίσουν τόσο οι κατασκευαστές κινητήρων όσο και οι πλοιοκτήτες με δύο τρόπους: Α) Κατασκευαστικοί τρόποι, οι σύγχρονες ναυτικές πετρελαιομηχανές είναι γενικά αργόστροφες και με μεγάλη ιπποδύναμη, εξοπλισμένες με συστήματα έντονου καθαρισμού και επεξεργασίας των καυσίμων, ώστε οι δυσμενείς επιδράσεις από την χαμηλή ποιότητα των καυσίμων να

περιορίζονται στο ελάχιστο. Β) Λειτουργικοί τρόποι, περιλαμβάνουν σειρά μέτρων που εκμηδενίζουν ή τουλάχιστον ελαχιστοποιούν τα προβλήματα από την ποιότητα του καυσίμου όπως είναι η χρήση φυγοκεντρικών καθαριστήρων, η τοποθέτηση φίλτρων και η προθέρμανση του καυσίμου για την διατήρηση του ιξώδες στα κατάλληλα επίπεδα.

Καλό θα ήταν να αναφερθώ και στην ποιότητα αναφλέξεως. Η ποιότητα αναφλέξεως του πετρελαίου diesel καθορίζεται από την ταχύτητα με την οποία αναφλέγεται μέσα στον κύλινδρο της μηχανής μετά την εκτόξευση από τον εγχυτήρα (καυστήρα). Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ εκτοξεύσεως και εναύσεως πρέπει να είναι κατά το δυνατόν μικρότερος. Επιβράδυνση της εναύσεως θα έχει ως αποτέλεσμα την συγκέντρωση στον θάλαμο καύσεως αρκετού πετρελαίου, που απότομη ανάφλεξη του δημιουργεί απότομες αυξήσεις πίεσεως. Οι αυξήσεις αυτές γίνονται αντιληπτές σαν κτύπημα (Knocking), δηλαδή κραδασμοί και δονήσεις που επιδρούν καταστρεπτικά στη μηχανή και μειώνουν την απόδοσή της. Ο χρόνος μεταξύ εκτοξεύσεως και εναύσεως που είναι γνωστός σαν καθυστέρηση αναφλέξεως (delay period) και ο οποίος επηρεάζει την εξέλιξη όλου του φαινομένου εξαρτάται: α) Από την ποιότητα του καυσίμου (αριθμός κετανίου), δηλαδή από το είδος και την αναλογία υδρογονανθράκων που έχει, β) από τις συνθήκες που δημιουργούνται μέσα στον κύλινδρο κατά την στιγμή της εγχύσεως.

Είναι γνωστό ότι στην πετρελαιομηχανή η ανάφλεξη γίνεται χωρίς σπινθηριστή, έχουμε αυτανάφλεξη, που για να συμβεί πρέπει να εξασφαλίσουμε τις κατάλληλες συνθήκες πίεσεως και θερμοκρασίας. Η αυτανάφλεξη αυτή που προκαλεί την καύση δεν είναι ακαριαία γιατί το καύσιμο στην μηχανή diesel βρίσκεται σε μορφή λεπτών σταγονιδίων, δηλαδή σε υγρή κατάσταση και πρέπει πριν την ανάφλεξη να προηγηθούν άλλες διεργασίες μετά από τις οποίες ακολουθεί η καύση όλου του μείγματος, όπως: α) πλήρης ανάμιξη των σταγονιδίων με τον αέρα, β) εξαέρωση των σταγονιδίων, γ) ανάμιξη των ατμών του καυσίμου με τον αέρα, δ) προφλογική οξειδωση του καυσίμου, ε) τοπική ανάφλεξη.

Με τις ίδιες λειτουργικές και μηχανικές συνθήκες, η εξέλιξη του φαινομένου της καύσεως εξαρτάται από το καύσιμο και την ιδιότητα του που χαρακτηρίζεται σαν ποιότητα αναφλέξεως, η οποία μετράται με τον αριθμό κετανίου. Η μέτρηση του

αριθμού κετανίου του πετρελαίου μπορεί να γίνει πολλούς τρόπους που κατατάσσονται σε δύο κατηγορίες: α) άμεσοι ή μηχανικοί τρόποι και β) έμμεσοι ή εργαστηριακοί τρόποι.

Άμεσοι ή μηχανικοί τρόποι. α) Μέθοδος καθυστέρησης αναφλέξεως. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε μηχανή diesel που λειτουργεί με σταθερό φορτίο και σταθερή ταχύτητα. Με ηλεκτρικό μετρητή μετράται η πραγματική καθυστέρηση αναφλέξεως, δηλαδή ο χρόνος που μεσολαβεί από τη στιγμή που ανεβαίνει η βελόνα του εκνεφωτή ως την στιγμή ενάρξεως της αναφλέξεως. Κάτω από τις ίδιες συνθήκες και στην ίδια μηχανή αναζητείται από την σειρά πρότυπων καυσίμων, δηλαδή με γνωστό αριθμό κετανίου εκείνο το καύσιμο που έχει την ίδια ακριβώς καθυστέρηση αναφλέξεως με το μετρούμενο δείγμα. β) Μέθοδος ASTM.

Για την μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται μηχανή diesel στην οποία ο βαθμός συμπίεσης μπορεί να μεταβάλλεται, ώστε η ανάφλεξη να γίνεται πάντοτε μετά την έγχυση. Είναι ευνόητο ότι κάθε καύσιμο απαιτεί διαφορετική συμπίεση για να εξασφαλισθεί ανάφλεξη αλλά κατά κανόνα θα χρειασθεί τόσο λιγότερη συμπίεση όσο πιο εύκολα αναφλέγεται το καύσιμο, δηλαδή όσο μεγαλύτερη αριθμό κετανίου έχει. Αντίθετα, καύσιμα με μικρό αριθμό κετανίου, που αναφλέγονται δυσκολότερα, απαιτούν μεγαλύτερη συμπίεση για να εξασφαλισθεί ανάφλεξη ακριβώς στα όρια της διαδρομής στροφάλου γ) Πρότυπη μηχανή CFR. Η μηχανή αυτή βασίζεται στην ίδια αρχή που βασίζονται και οι μηχανές CFR (Cooperative Fuel Research) για την μέτρηση του αριθμού οκτανίου. Με ειδική ηλεκτρική συσκευή που διαθέτουν (knock meter) συγκρίνονται τα κτυπήματα που παρουσιάζει η μηχανή όταν λειτουργεί με το άγνωστο καύσιμο, με τα κτυπήματα που με τις ίδιες συνθήκες καταγράφονται, όταν η μηχανή λειτουργεί με καύσιμο γνωστού αριθμού κετανίου

Τα χαρακτηριστικά και προδιαγραφές των ναυτιλιακών καυσίμων καθορίζονται σύμφωνα με κανονισμούς A.S.T.M (American Society Testing material), BSS(British Standard Specification), ISO 8217 2010, CIMAC H-55 και τα εγχειρίδια κατασκευαστών μηχανών. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η ποιότητα του καυσίμου και η επεξεργασία αυτού μέχρι και την έγχυση του στο θάλαμο καύσης αποτελούν το σημαντικότερο παράγοντα για την σύσταση των προϊόντων που προκύπτουν από την καύση του, δηλαδή τις εκπομπές του πλοίου στο περιβάλλον. Ας δούμε κάποια

επιμέρους χαρακτηριστικά. Ειδικό βάρος (0.83-1.05). οι τιμές δίνονται στο μετρικό σύστημα στους 15 °C , στο Αγγλικό στους 60 F σε Beaume και στην Αμερική σε API. Οι τύποι μετατροπής είναι: Η αναγωγή του ειδικού βάρους για διαφορετικές θερμοκρασίες από 15 °C, γίνεται με την πρόσθεση για $t > 15$ °C και αντίστοιχα αφαίρεση για $t < 15$ °C. Το σημείο ανάφλεξης (Flash point), είναι η ελάχιστη θερμοκρασία στην οποία το πετρέλαιο θερμαινόμενο δίνει ατμούς αναφλεγόμενους στιγμιαία σε επαφή με φλόγα. Κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 70-120 °C και μετράται με την μέθοδο κλειστού ή ανοιχτού δοχείου. Σύμφωνα με τους Lloyd's το σημείο ανάφλεξης για λόγους ασφαλείας πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 65 °C. Το σημείο καύσης είναι η ελάχιστη θερμοκρασία που οι ατμοί του θερμαινόμενου πετρελαίου αναφλεγόμενοι από φλόγα συνεχίζουν να καίονται επί 5 δευτερόλεπτα. Είναι συνήθως 15-25 °C μεγαλύτερο από το σημείο αναφλέξεως. Το σημείο αυτανάφλεξης, είναι η θερμοκρασία που αυταναφλέγεται το καύσιμο σε ατμοσφαιρική πίεση, συνήθως 350-500 °C, όπου σε συμπίεση 30 ATM. Κατέρχεται στους 200-250 °C.

Το σημείο ροής (Pour point), είναι η θερμοκρασία που αρχίζει να ρέει το πετρέλαιο και ενδιαφέρει για τον υπολογισμό της απαραίτητης προθέρμανσης στις δεξαμενές για την επιτυχή αναρρόφηση του. Η θερμαντική ικανότητα (Calorific value), είναι η έκλυση θερμικής ενέργειας ανά μονάδα μάζας καυσίμου KJ/kg και επηρεάζει άμεσα την ιπποδύναμη της μηχανής. Η περιεκτικότητα σε θειάφι (Sulphur content) επί της %. Επηρεάζει διότι κατά την καύση σχηματίζονται διαβρωτικές ενώσεις και κάνουν διαβρώσεις στα χιτώνια, έμβολα, βαλβίδες εισαγωγές στροβιλοσυμπιεστών. Επίσης συνδέεται άμεσα και με τις εκπομπές του πλοίου σε διοξείδιο του θείου και την μόλυνση στο περιβάλλον. Η περιεκτικότητα σε τέφρα (Ash content), κυμαίνεται από 0.01-0.02% κατά βάρος και προκαλεί φθορές. Η περιεκτικότητα σε νερό (water content) % κατ όγκο. Απαιτεί καταβύθιση στις δεξαμενές και φυγοκέντριση ώστε να είναι 0.2%. Το εξανθράκωμα (Carbon residue), είναι το % κατά βάρος ανθρακούχο υπόλοιπο της τέφρας που μένει μετά την θέρμανση, εξάτμιση και κάψιμο όλων των πτητικών μιας ποσότητας καυσίμου.

MARINE RESIDUAL FUELS

Parameter	Unit	Limit	RMA ^a	RMB	RMD	RME	RMG				RMK				
			10	30	80	180	180	380	500	700	380	500	700		
Viscosity at 50°C	mm ² /s	Max	10.00	30.00	80.00	180.0	180.0	380.0	500.0	700.0	380.0	500.0	700.0		
Density at 15°C	kg/m ³	Max	920.0	960.0	975.0	991.0	991.0				1010.0				
Micro Carbon Residue	% m/m	Max	2.50	10.00	14.00	15.00	18.00				20.00				
Aluminium + Silicon	mg/kg	Max	25	40		50	60								
Sodium	mg/kg	Max	50	100		50	100								
Ash	% m/m	Max	0.040	0.070			0.100				0.150				
Vanadium	mg/kg	Max	50	150			350				450				
CCAI	-	Max	850	860			870								
Water	% V/V	Max	0.30					0.50							
Pour point (upper) ^b , Summer	°C	Max	6						30						
Pour point (upper) ^b , Winter	°C	Max	0						30						
Flash point	°C	Min					60.0								
Sulphur ^c	% m/m	Max	Statutory requirements												
Total Sediment, aged	% m/m	Max					0.10								
Acid Number ^e	mgKOH/g	Max					2.5								
Used lubricating oils (ULO):			The fuel shall be free from ULO, and shall be considered to contain ULO when either one of the following conditions is met:												
Calcium and Zinc; or Calcium and Phosphorus	mg/kg	-	Calcium > 30 and zinc >15; or Calcium > 30 and phosphorus > 15.												
Hydrogen sulphide ^d	mg/kg	Max					2.00								
^a	This residual marine fuel grade is formerly DMC distillate under ISO 8217:2005.														
^b	Purchasers shall ensure that this pour point is suitable for the equipment on board, especially in cold climates.														
^c	The purchaser shall define the maximum sulphur content according to the relevant statutory requirements.														
^d	Effective only from 1 July 2012.														
^e	Strong acids are not acceptable, even at levels not detectable by the standard test methods for SAN. As acid numbers below the values stated in the table do not guarantee that the fuels are free from problems associated with the presence of acidic compounds, it is the responsibility of the supplier and the purchaser to agree upon an acceptable acid number.														

Τα μεγάλα εξανθρακώματα ρυπαίνουν τα στοιχεία της μηχανής που έρχονται σε επαφή. Η περιεκτικότητα σε μέταλλα, όπως βανάδιο, μετριέται σε ppm και πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 200-600 και σε συνδυασμό με το νάτριο προκαλεί χημική και θερμή διάβρωση. Η περιεκτικότητα σε ασφαλένια, κυμαίνεται μεταξύ 0.5-2% στα ελαφρύτερα καύσιμα, 6-8% στα βαρύτερα και 10-20% στα καύσιμα που προέρχονται από θερμική πυρόλυση. Αυτά κατακάθονται στις δεξαμενές, βουλώνουν τα φίλτρα και αποβάλλονται από τη φυγοκέντριση. Η περιεκτικότητα σε αρωματικούς

υδρογονάνθρακες και τέλος το ιξώδες (Viscosity), είναι το μέτρο αντίστασης στη ροή ενός ρευστού ή το μέτρο της εσωτερικής τριβής των μορίων του. Όσο μικρότερο το ιξώδες ενός καυσίμου τόσο λεπτότερο το υγρό και ταχύτερη η ροή του.

MARINE DISTILLATE FUELS

Parameter	Unit	Limit	DMX	DMA	DMZ	DMB
Viscosity at 40°C	mm ² /s	Max	5.500	6.000	6.000	11.00
Viscosity at 40°C	mm ² /s	Min	1.400	2.000	3.000	2.000
Micro Carbon Residue at 10% Residue	% m/m	Max	0.30	0.30	0.30	-
Density at 15°C	kg/m ³	Max	-	890.0	890.0	900.0
Micro Carbon Residue	% m/m	Max	-	-	-	0.30
Sulphur ^a	% m/m	Max	1.00	1.50	1.50	2.00
Water	% V/V	Max	-	-	-	0.30 ^b
Total sediment by hot filtration	% m/m	Max	-	-	-	0.10 ^b
Ash	% m/m	Max	0.010	0.010	0.010	0.010
Flash point	°C	Min	43.0	60.0	60.0	60.0
Pour point, Summer	°C	Max	-	0	0	6
Pour point, Winter	°C	Max	-	-6	-6	0
Cloud point	°C	Max	-16	-	-	-
Calculated Cetane Index		Min	45	40	40	35
Acid Number	mgKOH/g	Max	0.5	0.5	0.5	0.5
Oxidation stability	g/m ³	Max	25	25	25	25 ^c
Lubricity, corrected wear scar diameter (wsd 1.4 at 60°C ^d)	um	Max	520	520	520	520 ^c
Hydrogen sulphide ^e	mg/kg	Max	2.00	2.00	2.00	2.00
Appearance			Clear & Bright ^f			^{b, c}
^a	A sulphur limit of 1.00% m/m applies in the Emission Control Areas designated by the International Maritime Organization. As there may be local variations, the purchaser shall define the maximum sulphur content according to the relevant statutory requirements, notwithstanding the limits given in this table.					
^b	If the sample is not clear and bright, total sediment by hot filtration and water test shall be required.					
^c	Oxidation stability and lubricity tests are not applicable if the sample is not clear and bright.					
^d	Applicable if sulphur is less than 0.050% m/m.					
^e	Effective only from 1 July 2012.					
^f	If the sample is dyed and not transparent, water test shall be required. The water content shall not exceed 200 mg/kg (0.02% m/m).					

Οι βαθμοί των ναυτλιακών καυσίμων που χρησιμοποιούνται (Fuel oil grades) στους ναυτικούς κινητήρες είναι οι παρακάτω:

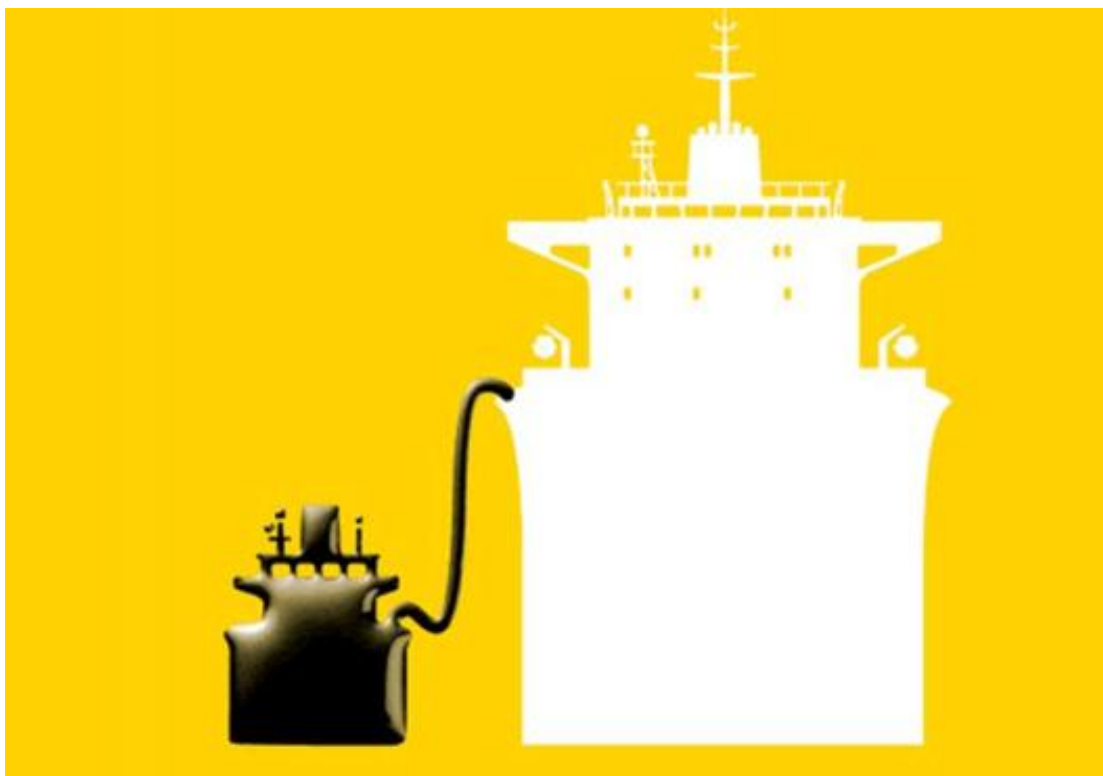
A. Τέσσερις βαθμοί αποσταγμένου πετρελαίου, (DM denotes Distillate) με χαρακτηριστικά: DMX για καθαρό αποσταγμένο, DMA για gas oil, DMB για καθαρό diesel, DMC για diesel αναμεμειγμένο με περισσότερο από 10% υπόλειμμα απόσταξης.

B. Τα υπολείμματα απόσταξης, δέκα συνολικά βαθμοί, χαρακτηρίζονται με τα αρχικά RM (heavy fuel oil or Residual Marine Fuel oil), ακολουθούμενα από ένα

ακόμη γράμμα μεταξύ A-K το οποίο προκαθορίζει τα χαρακτηριστικά του και από έναν αριθμό που καθορίζει το ιξώδες του σε mm²/s στους 50C.

Τα χαρακτηριστικά των καυσίμων πρέπει να ελέγχονται κατά την παραλαβή (bunkering) από το πλήρωμα για εξακρίβωση της σύνθεσης τους και την καταλληλότητα ανάμειξης τους με παλαιότερα καύσιμα που πιθανόν να βρίσκονται στις δεξαμενές. Σε σχέση με τις προδιαγραφές των καυσίμων για χρήση σε Ναυτικούς κινητήρες, θα λέγαμε ότι τα υπάρχοντα καύσιμα στην παγκοσμία αγορά είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ISO που φαίνονται στους ανωτέρω πίνακες. Όπως φαίνεται για αποσταγμένα καύσιμα όπως το Marine diesel oil και το Marine gas oil το ιξώδες τους στους 40 0C είναι το ελάχιστο έως και 1.40 cSt. Η χαμηλή τιμή αυτή για το ιξώδες είναι και ο λόγος που δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα στο μηχανοστάσιο όπως αδυναμία εκκίνησης της κύριας μηχανής έως και τυχόν έκρηξη στο βραστήρα που μπορεί να οδηγήσει σε απώλεια ανθρώπινης ζωής. Η βιομηχανία καυσίμων ερευνά το θέμα από την δική της πλευρά και καταβάλλει προσπάθειες για την παραγωγή ενός καυσίμου που να είναι συμβατό και ασφαλές με τα υπάρχοντα συστήματα και δίκτυα στα πλοία.


Η προσπάθεια έχει κατεύθυνση προς τη δημιουργία ενός καυσίμου που να έχει το προδιαγραφόμενο ποσοστό σε θείο με μεγαλύτερη όμως τιμή ιξώδους. Η τιμή ωστόσο αυτού του καυσίμου αλλά και η διαθεσιμότητα του στα λιμάνια τουλάχιστον που ισχύουν οι κανονισμοί είναι κάποια από τα ζητήματα που απασχολούν τις πλοιοκτήτριες εταιρείες. Οι λόγοι είναι ότι οι εταιρείες πρέπει να επιβαρυνθούν όχι μόνο το επιπλέον κόστος του συγκεκριμένου καυσίμου αλλά και τις τυχόν καθυστερήσεις του πλοίου στο λιμάνι για να προμηθευτεί το καύσιμο αφού εάν μόνο λίγες εταιρείες το διαθέτουν στην αγορά τότε αναπόφευκτα θα υπάρχει συνωστισμός. Καθυστερήσεις και λίγων ωρών για μία πλοιοκτήτρια εταιρεία που διαθέτει το πλοίο της σε τρίτους έναντι ημερήσιου ναύλου σημαίνει μεγάλη απώλεια χρημάτων.



Σε σχέση με την διαδικασία παραλαβής καυσίμων, το bunkering αυτό καθεαυτό θα έλεγα ότι αν και η ποιότητα των καυσίμων πετρελαίου είναι επί του παρόντος κυρίως ένα ζήτημα μεταξύ των ιδιοκτητών / διαχειριστών και των προμηθευτών, βάσει του παραρτήματος VI της MARPOL 73/78, τείνει να καταστεί υποχρεωτικό το θέμα. Εκτός από τις απαιτήσεις που περιορίζουν την περιεκτικότητα σε θείο του καυσίμου πετρελαίου, το παράρτημα VI περιλαμβάνει απαιτήσεις που εμποδίζουν την ενσωμάτωση των δυνητικά επιβλαβών ουσιών, και ιδίως τα ρεύματα αποβλήτων (π.χ. χημικά απόβλητα), σε μαζούτ. Δελτία παραδόσεως (Bunkering) πρέπει να διατηρούνται επί του σκάφους για τουλάχιστον τρία χρόνια και πρέπει να περιλαμβάνουν τις ακόλουθες πληροφορίες: όνομα και ο αριθμό IMO του πλοίου που παραλαμβάνει τα καύσιμα, το λιμάνι ανεφοδιασμού καυσίμων, την ημερομηνία έναρξης ανεφοδιασμού, την επωνυμία, διεύθυνση, αριθμός τηλεφώνου του προμηθευτή, την ονομασία προϊόντος, την ποσότητα (σε μετρικούς τόνους), την πυκνότητα στους 15°C (kg/m³) και την περιεκτικότητα σε θείο (% m/m). Μια υπογεγραμμένη δήλωση από τον προμηθευτή του καυσίμου ή εκπρόσωπο του ότι το καύσιμο είναι απαλλαγμένο από ανόργανα οξέα και δεν περιλαμβάνει καμία προστιθέμενη ουσία ή χημικά απόβλητα τα οποία θέτουν σε κίνδυνο την ασφάλεια

των πλοίων, επηρεάζουν αρνητικά την απόδοση της μηχανής, είναι επιβλαβής για το προσωπικό, και συνεισφέρουν συνολικά στην πρόσθετη ρύπανση του αέρα.

Τα δείγματα πρέπει να διατηρούνται επί του σκάφους για τουλάχιστον 12 μήνες και η

O.W. Bunker Panama S.A.		5282 Calle Luis Urriola Diablo Heights Ancon Panama		
Bunker delivery receipt				
Delivery date:	<u>3-Nov-13</u>	Alongside:	<u>08:00</u>	
Receiving vessel:	<u>KAREELA SPIRIT</u>	Hose connected:	<u>08:36</u>	
IMO number:	<u>9192349</u>	Commenced pumping:	<u>08:54</u>	
Flag:	<u>Bahamas</u>	Completed pumping:	<u>13:54</u>	
Port/location:	<u>Off S. Sabine</u>	Hose disconnected:		
Bound for:		Departure:		
Delivered by:	<u>Wappen von Hamburg</u>			


Description Product delivered	Litres Net @ 15°C	BBLs Net	Metric tons in air (3 decimal)	BBLs Gross
HSFO	909576	5721.059	900.207	5861.740
LSFO	327968	2062.855	325.018	2113.581

	HSFO	LSFO	Diesel Oil	Gas Oil
Kinematic viscosity @ 50°C	357.5	273.7		
Density in kg/m ³ @ 15°C per ISO 3675	989.7	991.0		
Water content, %	<0.05	0.10		
Sulphur content in % per ISO 8754 PPMw	2.46	0.969		
Flash point, °F	186	>230		
Pour point, °F	10	5		
API Gravity @°F	11.4	11.2		
Ash content	0.035	0.033		
Delivered temperature, °C	50	50		

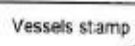
Sample seal numbers				
Receiving vessel:	154134	154132		
MARPOL	154133	154131		
Barge:	154111	154121		

Remarks:

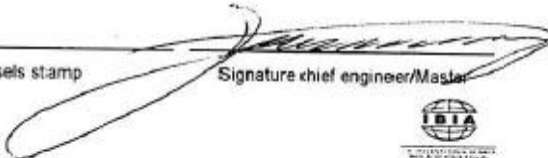
Received the above in good condition.
 Also received three representative drip samples each grade collected from ship manifold whilst bunkering.
 Page 1: Administration. Page 2: Barge. Page 3: Receiving vessel Page 4: Receiving vessel.
 *Fuel oil supplied is in conformity with Marpol regulation 14(1) and 18(1). According to regulation 4(a), the sulphur content of fuel oil used on board ships in a SOx emission control area must not exceed 1.8 % m/m"




Suppliers stamp and signature



Vessels stamp



Signature chief engineer/Master



IBIA

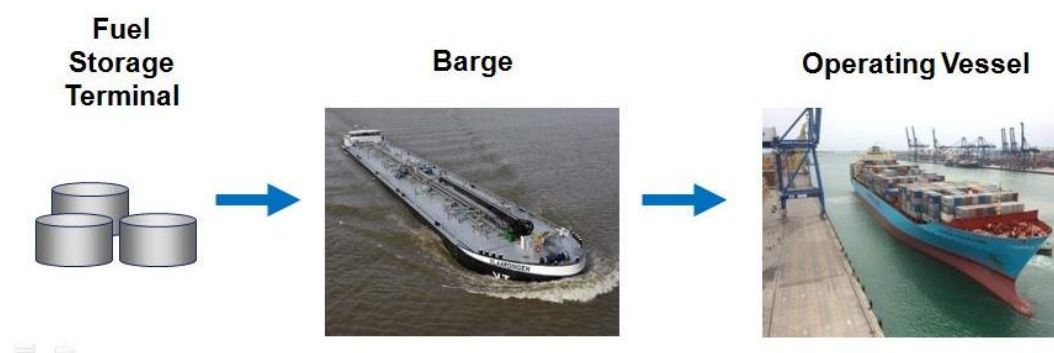
ετικέτα στο κάθε δείγμα πρέπει να αναγράφει τα ακόλουθα: η θέση στην οποία ευρίσκονται, και τη μέθοδο με την οποία πήραν το δείγμα, η ημερομηνία που πραγματοποιήθηκε ο ανεφοδιασμός, η ονομασία του δεξαμενοπλοίου / εγκατάσταση καυσίμων, το όνομα και ο αριθμός IMO του πλοίου που παραλαμβάνει τα καύσιμα, οι υπογραφές και τα ονόματα του προμηθευτή και εκπροσώπου του πλοίου και τέλος λεπτομέρειες σχετικά με σφραγίδα ταυτοποίησης.

Θα ήθελα να αναφέρω κάποια προβλήματα που βρέθηκαν στην βιβλιογραφία σε σχέση με την χρησιμοποίηση του καυσίμου πολύ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο (0,1%). Κατά αρχάς το κόλλημα των αντλιών πετρελαίου. Είναι γνωστό ότι το θείο που υπάρχει στο πετρέλαιο καύσεως έχει και ευεργετικές ιδιότητες για την μηχανή και ειδικά για τις αντλίες πετρελαίου γιατί βοηθάει στη λίπανση των κινούμενων μερών και αποφεύγονται τα κολλήματα. Ήδη κυκλοφορούν αρκετά πρόσθετα στην αγορά που βελτιώνουν την λιπαντική ικανότητα των καυσίμων, ειδικά όταν το καύσιμο είναι πολύ χαμηλού θείου. Το χαμηλό Ιξώδες και επακόλουθες δυσκολίες καύσης.

Το καύσιμο περιεκτικότητας σε θείο 0,1% που προβλέπεται να χρησιμοποιείται στα λιμάνια, χαρακτηρίζεται συνήθως από ένα ιξώδες της τάξεως του 1 – 3 mm²/s. Οι μηχανές όμως μέχρι σήμερα έχουν σχεδιασθεί να χρησιμοποιούν κατά την καύση ιξώδες από 10 – 20 mm²/s. Η περίπτωση της αντικατάστασης του συνηθισμένου καυσίμου (HFO) από το ελαφρύ MGO στα λιμάνια θα είναι μια συχνή πραγματικότητα. Ήδη καύσιμο πολύ χαμηλού θείου και χαμηλού ιξώδους χρησιμοποιείται και σε εγκαταστάσεις ξηράς αλλά εκεί έχουν τοποθετηθεί ψύκτες για τον σκοπό της διόρθωσης του ιξώδους του καυσίμου. Η θερμοκρασία και εξαέρωση των Καυσίμων. Όταν κανείς γυρίζει μια μηχανή από χρήση καυσίμου HFO σε MGO ή MDO όπου δεν απαιτείται προθέρμανση, λόγω της υπολειμματικής θερμότητας στο κύκλωμα καυσίμου, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν προβλήματα στις αντλίες από εξαέρωση του ελαφρού καυσίμου εξαιτίας της αυξημένης θερμοκρασίας. Πρέπει λοιπόν να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά το γύρισμα από HFO σε MGO ή MDO.

Οι κανονισμοί πλέον απαιτούν κατά τον ελλιμενισμό την χρήση καυσίμου με την περιεκτικότητα σε θείο 0,1%. Είναι προφανές ότι το μόνο καύσιμο που πληρεί αυτούς τους όρους είναι το MGO. Είναι όμως πιθανό ότι θα υπάρχουν διαρροές καυσίμου

από τις αντλίες εφ' όσον οι αντλίες είναι σχεδιασμένες για ιξώδη 10 – 20 mm²/s ενώ τα χαμηλού θείου καύσιμα έχουν ιξώδη από 1 – 3 mm²/s. Τα κάτωθι μπορούν να συμβούν ως επακόλουθο των διαρροών: 1. Πτώση της πίεσεως στις αντλίες, 2. Περιορισμός στην ποσότητα εκχύσεως καυσίμου, 3. Φαινόμενα Εξαερώσεως, 4. Διαρροές καυσίμου, 5. Βραδυπορία στην ανάφλεξη για μηχανές που έχουν σχεδιασθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς NOX. Από την άλλη, η ανάμειξη του καυσίμου με το λιπαντικό της μηχανής θα επιφέρει και τα κάτωθι προβλήματα: 1. Πτώση του ιξώδους του λιπαντελαίου, 2. Πτώση του Σημείου Αναφλέξεως. Αυτό μπορεί να γίνει και αιτία ανάφλεξης, 3. Επειδή το καύσιμο αυτό έχει χαμηλά αρωματικά δεν είναι φιλικό σε πολλά λάστιχα στεγανοποίησης και αυτό μπορεί να δημιουργεί προβλήματα στεγανοποίησης στο κύκλωμα καυσίμου.



Με βάση το ISO 8217 2010 και τους παραπάνω διακρίνονται σε δύο κύριες κατηγορίες ανάλογα με τις φυσικές τους ιδιότητες και το τρόπο χρήσης τους. Όμως για λειτουργικούς και οικονομικούς λόγους, στις προωστήριες εγκαταστάσεις με μηχανές diesel χρησιμοποιούνται καύσιμα και των δύο κατηγοριών εναλλάξ, είτε σε μείγματα. Η πρώτη κατηγοριοποίηση των ναυτιλιακών καυσίμων ξεκίνησε το 1982 και έκτοτε εκσυγχρονίζεται έως την τελευταία ανανέωση του ISO 8217 τον Ιούνιο του 2010. Ωστόσο κάθε χρόνο τα πρότυπα των καυσίμων γίνονται αυστηρότερα όσον αφορά θέματα περιβάλλοντος όπως η περιεκτικότητα των καυσίμων σε θείο.

Αναλυτικότερα οι κατηγορίες παρουσιάζονται ως εξής: Το πετρέλαιο diesel ή αλλιώς marine gas oil (MGO) ή πετρέλαιο εσωτερικής καύσης. Οφείλει το όνομα του στο γεγονός ότι αρχικά ήταν το μόνο καύσιμο που χρησιμοποιούνταν στις μηχανές diesel λόγω του χαμηλού ιξώδους του και του υψηλού βαθμού καθαρότητας που εξασφαλίζει καύση χωρίς επιβλαβή κατάλοιπα. Αποτελεί απόσταγμα φυσικού πετρελαίου (distillate fuel), ανήκει δηλαδή στα ευγενή προϊόντα του και

κατατάσσεται στα καλύτερα και ακριβότερα καύσιμα μηχανών εσωτερικής καύσης. Το gasoil οφείλει το όνομα του στο γεγονός ότι πρόκειται για έλαιο (oil) το οποίο με εξαερίωση παράγει αέριο (gas). Το MGO έχει τη χαμηλότερη περιεκτικότητα σε θείο από όλους τους τύπους καυσίμων.

Το πετρέλαιο μαζούτ ή αλλιώς residual fuel oil (RO) ή υπόλειμμα αποστάξεως. Ονομάζεται έτσι γιατί εξέρχεται από τη βάση του πύργου αποστάξεως του διυλιστηρίου. Αρχικά χρησιμοποιούνταν ως καύσιμο των λεβήτων, δηλαδή στις μηχανές ατμού και είχε καταφέρει να εκτοπίσει τη χρήση του άνθρακα. Είναι το βαρύτερο από όλα τα κλάσματα πετρελαίου και απαιτεί προθέρμανση για σωστή ροή στις δεξαμενές. Επίσης χρησιμοποιείται και ως πρώτη ύλη για την παραγωγή των λιπαντικών. Πρόκειται για μέρος του φυσικού πετρελαίου (περίπου 50%) και είναι χαμηλότερης ποιότητας σε σχέση με το diesel. Περιέχει πολλούς ρύπους όπως διοξείδιο του θείου. Παρόλα αυτά, είναι το φθηνότερο υγρό καύσιμο της αγοράς.

Άλλες κατηγορίες που αποτελούν προσμίξεις των δύο κύριων κατηγοριών είναι: IFO (Intermediate fuel oil), αποτελεί μίξη των δύο παραπάνω με μεγαλύτερη περιεκτικότητα σε πετρέλαιο μαζούτ. Συγκεκριμένα αποτελείται περίπου 98% από κατάλοιπα πετρελαίου μαζούτ και 2% από απόσταγμα πετρελαίου diesel.

Το residual fuel χρησιμοποιείται για την καύση της κύριας μηχανής (main engine), ενώ το πετρέλαιο distillate fuel (diesel) χρησιμοποιείται για τις βοηθητικές μηχανές (auxiliary engines). Σε αντιστοιχία με τις κατηγορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω το residual fuel oil που προορίζεται για την κύρια μηχανή και αναμιγνύεται ελαφρώς με πετρέλαιο diesel είναι συνήθως το IFO ή MFO ή HFO ενώ το IFO υπό κατηγοριοποιείται ανάλογα με το κινηματικό ιξώδες του το οποίο μετράται σε centistokes (cSt). Οι δύο τύποι που χρησιμοποιούνται ευρύτατα στη ναυτιλία είναι το IFO 380 cSt και το IFO 180 cSt. Εννοείται ότι όσο πιο πολλούς βαθμούς έχει, τόσο πιο παχύρευστο θα είναι και συνεπώς τόσο πιο δύσκολη θα είναι η καύση του. Το γεγονός αυτό κάνει απαραίτητη την προθέρμανση της μηχανής.

Το IFO και γενικότερα όλα τα καύσιμα που χρησιμοποιούν κυρίως κατάλοιπα πετρελαίου είναι κατάλληλο για την κύρια μηχανή μεγάλων πλοίων που κάνουν ποντοπόρα ταξίδια και δεν χρησιμοποιείται όταν το πλοίο βρίσκεται στο λιμάνι. Οι κυριότεροι λόγοι είναι ότι έχει υψηλή συγκέντρωση ρύπων και κατά την καύση του. Το κινηματικό ιξώδες μετράει το βαθμό ρευστότητας του καυσίμου. Ηλαδή, μετράει την ικανότητα του καυσίμου να ρέει κάτω από την αντίσταση της βαρύτητας. Όσο πιο μεγάλος ο αριθμός τόσο καλύτερη η ροή και τόσο παράγει πολύ πυκνό και



σκούρο καπνό. Επίσης χρειάζεται συγκεκριμένη θερμοκρασία για αποθήκευση και άντληση ενώ δεν παρέχει ευελιξία στις κινήσεις του πλοίου που είναι απαραίτητες μέσα στο λιμάνι.

Αντίθετα το πετρέλαιο diesel χρησιμοποιείται όταν υπάρχουν ειδικοί λόγοι που αποκλείουν τη χρήση βαρύτερων καυσίμων. Τέτοιοι είναι: η υψηλή ταχύτητα περιστροφής, οι μικρές ιπποδυνάμεις και η ευχέρεια προσαρμογής καύσεως στις απαιτήσεις του φορτίου και της μηχανής. Αυτό συμβαίνει κατά τους χειρισμούς απόπλου ή κατάπλου ενός σκάφους και γενικά ενός δύσκολου ή ειδικού πλου, όπου απαιτείται γρήγορη αυξομείωση της ισχύος της μηχανής, στην οποία μόνο το diesel μπορεί με ευχέρεια να ανταποκριθεί.

Η μετάπτωση από diesel σε μαζούτ στους ναυτικούς κινητήρες συνοδεύεται από πολλά προβλήματα λειτουργίας των πετρελαιομηχανών τα οποία καλούνται να αντιμετωπίσουν τόσο οι κατασκευαστές κινητήρων όσο και οι πλοιοκτήτες. Από την πλευρά των κατασκευαστών χρειάζεται εξοπλισμός των ναυτικών νηζελομηχανών με συστήματα έντονου καθαρισμού και επεξεργασίας των καυσίμων, ώστε οι δυσμενείς επιδράσεις από την χαμηλή ποιότητα των καυσίμων να περιορίζονται στο ελάχιστο. Από την πλευρά των πλοιοκτητών χρειάζεται η λήψη μέτρων που εκμηδενίζουν ή τουλάχιστον ελαχιστοποιούν τα προβλήματα από την ποιότητα του καυσίμου όπως είναι η χρήση φυγοκεντρικών καθαριστήρων, η τοποθέτηση φίλτρων και η προθέρμανση του καυσίμου για την διατήρηση του ιξώδους στα κατάλληλα επίπεδα. Τα ποντοπόρα πλοία μπορούν να καταναλώσουν από 5 έως 350 τόνους καταλοίπων πετρελαίου (residual oil) την μέρα ανάλογα με το μέγεθος του πλοίου και τη ταχύτητα του. Συνήθως η χωρητικότητα στις δεξαμενές καυσίμων επαρκεί για πλεύση από 40 έως 60 μέρες ενώ η πετρέλευση γίνεται κάθε 20 με 30 μέρες ανάλογα με το πρόγραμμα του ταξιδιού. Για τις βοηθητικές μηχανές η κατανάλωση πετρελαίου diesel κυμαίνεται ημερησίως από 0,5 έως 15 τόνους ανάλογα με το πλοίο. Βέβαια για όλα τα παραπάνω υπάρχουν και εξαιρέσεις.

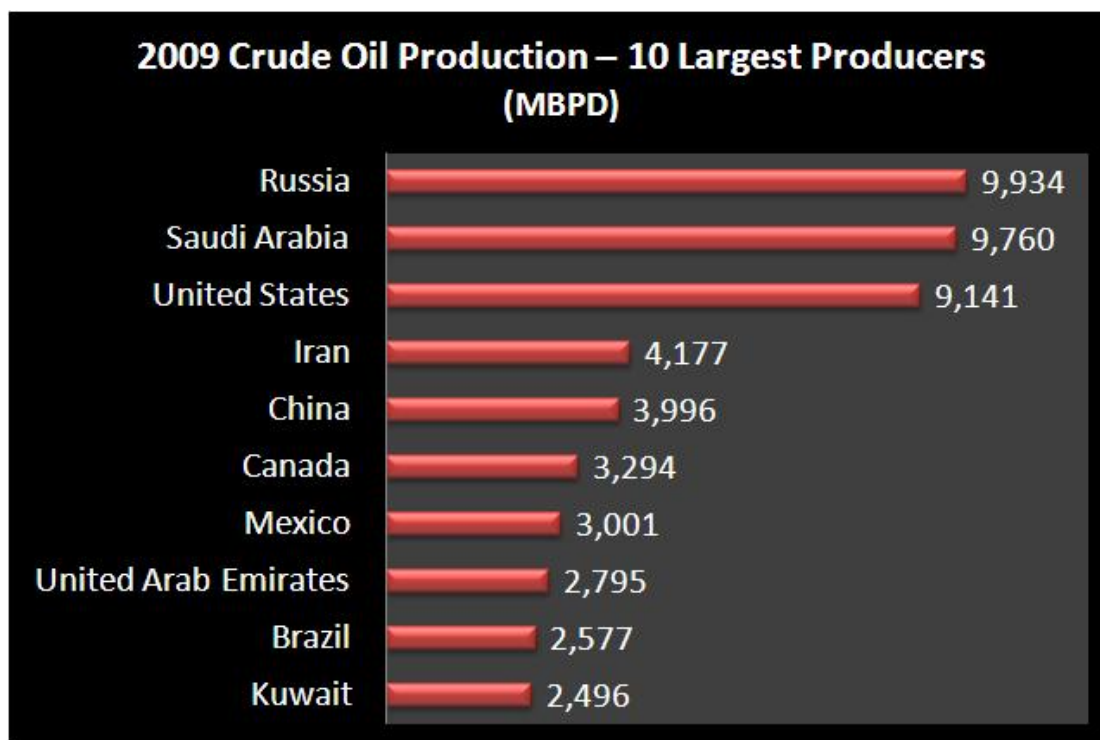
Όσον αφορά τα μικρά πλοία της ακτοπλοΐας η ημερήσια κατανάλωση κυμαίνεται από 2 έως 10 τόνους τη μέρα για το πετρελαίου diesel και η χωρητικότητα των δεξαμενών επαρκεί για 10 με 15 μέρες ταξιδιού. Αντίθετα τα πολεμικά πλοία χρησιμοποιούν αποκλειστικά gasoil και συνήθως ξεκινούν το ταξίδι τους σε ομάδες συνοδευμένα από ένα δεξαμενόπλοιο μεταφοράς gasoil.

7. Η ΑΓΟΡΑ ΤΩΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ – BUNKER MARKET

Η ανάπτυξη της αγοράς καταλοίπων πετρελαίου (residual fuel oil) είναι ανάλογη με την ανάπτυξη του παγκόσμιου εμπορίου. Παράλληλα ο όγκος διακίνησης των καυσίμων στα μεγαλύτερα λιμάνια προμήθειας αυξάνεται γρηγορότερα από το μέσο όρο ανάπτυξης και αυτό οφείλεται στις αυξανόμενες ανάγκες για καύσιμα των πλοίων εμπορευματοκιβωτίων (containers). Όσον αφορά λιμάνια που προσεγγίζονται αποκλειστικά για ανεφοδιασμό σε καύσιμα (bunker-only ports), όπως το λιμάνι του Γιβραλτάρ, επίσης παρουσιάζουν αύξηση του όγκου διακίνησης άνω του μέσου όρου.

Επιπλέον, οι πρόσφατοι κανονισμοί για τις εκπομπές θείου έδωσαν νέα ώθηση στα λιμάνια που βρίσκονται έξω από της περιοχές ελέγχου (SECA areas).

Οι κυριότερες χώρες παραγωγής/ προμήθειας πετρελαίου είναι: στη Μέση Ανατολή (η Σαουδική Αραβία, το Κουβέιτ και το Ιράν), η Ρωσία και από τη Βαλτική και τη Μαύρη Θάλασσα, το Μεξικό, η Βενεζουέλα, η Λιβύη, η Ινδονησία και η Β.



Θάλασσα. Λόγω των περιορισμένων πηγών πετρελαίου οι μεγαλύτερες περιοχές προμήθειας πετρελαίου όπως το Ρότερνταμ και η Σιγκαπούρη το εισάγουν κυρίως μέσω θαλάσσης.

Έτσι οι περιοχές με τις μεγαλύτερες πωλήσεις πετρελαίου όπως η Σιγκαπούρη παρέχουν πετρέλαιο που μπορεί να προέρχεται από την Βενεζουέλα, τη Ρωσία ή τη Μ. Ανατολή. Ο ρυθμός διακίνησης των προϊόντων πετρελαίου σε ένα λιμάνι συνδέεται με τη τιμή αγοράς στο λιμάνι διύλισης και το κόστος μεταφοράς του. Η παγκόσμια αγορά καταναλώνει περίπου 200 εκατομύρια τόνους το χρόνο πετρελαίου μαζούτ (residual fuel oil) ενώ η αγορά πετρελαίου diesel 55 εκατομύρια τόνους το χρόνο.

Οι τρεις μεγαλύτερες περιοχές προμήθειας πετρελαίου είναι η Σιγκαπούρη, όπου παραδίδονται πάνω από 45 εκατομύρια τόνοι το χρόνο, η περιοχή ARA

(Άμστερνταμ/Ρότερνταμ/Αμβέρσα), όπου παραδίδονται 35 εκατομύρια τόνοι το χρόνο, και το λιμάνι Fujairah στα Αραβικά Εμιράτα στην είσοδο του Περσικού Κόλπου, όπου παραδίδονται περίπου 28 εκατομύρια τόνοι το χρόνο. Αναλυτικότερα η προμήθεια καυσίμων στα 3 κατά σειρά μεγαλύτερα λιμάνια διακίνησης και η διαθεσιμότητα σε καύσιμα συνοψίζεται στα εξής:

Το λιμάνι της Σιγκαπούρης ιδρύθηκε στα τέλη του 13ου αιώνα. Σήμερα είναι το πιο «απασχολημένο» σε όρους διακινούμενου τονάζ. Σύμφωνα με τις λιμενικές και ναυτιλιακές αρχές της Σιγκαπούρης (MPA) περίπου 250.000 ποντοπόρα πλοία το χρόνο περνούν από το λιμάνι για ανεφοδιασμό καυσίμων ενώ οι πωλήσεις ναυτιλιακών καυσίμων για το 2013 ήταν περίπου 42.000.000 τόνοι με 91 εταιρείες προμήθειας καυσίμων εγκατεστημένες στο λιμάνι. Η ζήτηση για καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο είναι μειωμένη μέχρι στιγμής κυρίως λόγω της μεγάλης απόστασης από τις περιοχές ελέγχου.

Το λιμάνι του Ρότερνταμ από μικρό ψαροχώρι του ποταμού Rotte τον 14ο αιώνα έγινε έξι αιώνες αργότερα το μεγαλύτερο λιμάνι της Ευρώπης με περίπου 3 εκατομύρια τόνους εισερχόμενου φορτίου και το δεύτερο στο κόσμο στην προμήθεια καυσίμων. Λόγω της θέσης του, έχει τη μεγαλύτερη διαθεσιμότητα σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Αυτό επιβεβαιώνεται και από την εταιρεία αναλύσεων δειγμάτων DNV, η οποία δηλώνει ότι έχει το μεγαλύτερο αριθμό “stems” για καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο. Επίσης το λιμάνι της Αμβέρσας έρχεται τέταρτο στη προμήθεια καυσίμων και δεύτερο στην Ευρώπη και έχει και αυτό καλή ανταπόκριση στην παράδοση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο.

Η κατασκευή του λιμανιού της Fujairah ξεκίνησε από το 1978 ενώ η λειτουργία του από το 1983. Σήμερα περίπου 125.000 πλοία περνούν από το λιμάνι ενώ οι πωλήσεις ναυτιλιακών καυσίμων για το 2013 ήταν περίπου 25.500.000 τόνοι ωστόσο η διαθεσιμότητα του λιμανιού σε καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο είναι αβέβαιη.

Στην αγορά προμήθειας καυσίμων υπάρχουν 3 βασικά μέρη: 1) ο αγοραστής (purchase department), μπορεί να είναι το τμήμα προμήθειας καυσίμων της πλοιοκτήτριας/διαχειρίστριας εταιρείας ή της εταιρίας των ναυλωτών ανάλογα με το



τύπο ναύλωσης που έχει το πλοίο. Όσο περισσότερα πλοία έχουν οι εταιρείες στη διαχείριση τους είτε είναι πλοιοκτήτες είτε είναι ναυλωτές τόσο περισσότερο όγκο σε καύσιμα θα χρειάζονται με αποτέλεσμα να πετυχαίνουν καλύτερους όρους στις διαπραγματεύσεις και στα συμβόλαια με τους προμηθευτές τους. Οι δύο πλευρές έχουν διαφορετικά κριτήρια στην επιλογή των λιμένων προμήθειας πετρελαίου.

Οι μεν πλοιοκτήτες/διαχειριστές μπορούν να επιλέξουν λιμάνια που έχουν φθηνότερα καύσιμα ή να αποφύγουν ταξίδια αν τα λιμάνια βρίσκονται σε περιοχές ελέγχου εκπομπών θείου γιατί εκεί απαιτούνται ακριβότερα καύσιμα και αυστηρότεροι έλεγχοι. Οι μεν ναυλωτές έχουν υποχρεώσεις προς τους αγοραστές του φορτίου που μεταφέρει το πλοίο και οι επιλογές τους είναι περισσότερο περιορισμένες.

2) ο προμηθευτής πετρελαίου (bunker traders-suppliers). Οι έμποροι πετρελαίου μεσολαβούν ανάμεσα στους φυσικούς προμηθευτές που είναι οι εταιρείες διύλισης πετρελαίου (refiners) και στους αγοραστές (ναυλωτές ή πλοιοκτήτες).

Είναι εταιρείες οι οποίες αγοράζουν το πετρέλαιο από τις εταιρείες διύλισης ή άλλες εταιρείες εμπόρους και το πουλάνε στους πλοιοκτήτες ή ναυλωτές. Στη χρονοναύλωση ή στην ναύλωση πλοίου γυμνού τα πετρέλαια πληρώνονται από το ναυλωτή ενώ στη ναύλωση ταξιδιού τα πετρέλαια πληρώνονται από τον πλοιοκτήτη

προσθέτοντας ένα επιπλέον κόστος στη τιμή. 3) Η εταιρεία διύλισης πετρελαίου (refiner company / physical supplier). Οι εταιρείες διύλισης πετρελαίου αποτελούν μια μεγάλη και εξελιγμένη βιομηχανία. Αναλαμβάνουν τη μεταφορά του αργού πετρελαίου, αρχικά από τους χώρους εξόρυξης σε εξειδικευμένους τερματικούς σταθμούς στην ακτή μέσω αγωγών (pipelines). Έπειτα φορτώνεται στα δεξαμενόπλοια των πετρελαϊκών εταιρειών και μεταφέρεται στους αντίστοιχους τερματικούς σταθμούς (oil terminals). Η διαφορά του physical supplier από τον refiner είναι ότι ο πρώτος αγοράζει το πετρέλαιο από τον refiner και το διατηρεί στις δεξαμενές του προς πώληση στους traders. Ενώ ο refiner μπορεί να είναι και physical supplier. Για να γίνει κάποιος δεκτός ως physical supplier πρέπει να έχει: - ειδική άδεια από το κράτος για να εισάγει και να εμπορεύεται πετρέλαιο και τα προϊόντα του, - δεξαμενές διύλισης και συγκέντρωσης του πετρελαίου που ελέγχονται από τις τοπικές αρχές, - δικές του λάντζες και φορτηγά για παράδοση του πετρελαίου. Ο λόγος που δεν προμηθεύουν απ' ευθείας οι ίδιες οι πετρελαϊκές εταιρείες τα πλοία είναι για λόγους επιχειρηματικού κινδύνου. Έτσι συνεργάζονται με εταιρείες εμπόρου πετρελαίου (bunker traders) οι οποίες διαθέτουν ρευστές επιχειρηματικές σχέσεις και όρια πίστωσης προς τους πελάτες τους. ηλαδή, οι bunker traders παρέχουν κάποιου είδους προστασία στις πετρελαϊκές εταιρείες και τη δυνατότητα να προωθήσουν στην παγκόσμια αγορά τα καύσιμα που παράγουν σε τοπικό επίπεδο. Για να πετύχουν έγκαιρη εξόφληση των τιμολογίων τους, οι bunker traders παρέχουν κίνητρα για δίνοντας μεγάλες εκπτώσεις στους πελάτες τους όταν τα τιμολόγια εξοφλούνται νωρίτερα της ημερομηνίας πίστωσης (η οποία συνήθως δίνεται με πίστωση δύο μηνών) ενώ επιβάλλουν επιβαρύνσεις με τόκους μετά το πέρας της ημερομηνίας εξόφλησης. Από αυτή τη διαδικασία επωφελούνται και οι δύο πλευρές γιατί οι traders μοιράζονται ένα μέρος του κέρδους από την πώληση του πετρελαίου έναντι της εξασφάλισης δικλείδων ασφαλείας στους refiners.

Σε σχέση με τις τιμές των ναυτιλιακών καυσίμων και τη διαμόρφωση των τιμών των καυσίμων η ιστορία έχει δείξει ότι ακολουθούν τη πορεία των ναύλων. Αυτό σημαίνει ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των ναύλων φαίνεται να επηρεάζουν και τις τιμές των καυσίμων. Ο δείκτης BWI (Bunkerworld index) συγκεντρώνει τις τιμές από 50 λιμάνια κεντρικά λιμάνια ανεφοδιασμού καυσίμων σε όλο τον κόσμο και περιλαμβάνει τους βασικούς τύπους καυσίμων IFO 380, IFO 180, MDO και MGO.

Είναι υποθετικά αδιάβλητος και βασίζεται στις benchmark τιμές (BBP) που συλλέγει καθημερινά η εταιρεία Bunkerworld στις 18:00 GMT.

Η σταθερή αύξηση του παγκόσμιου εμπορίου από το 2002 και έπειτα οδήγησε σε ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση για πλοία με αποτέλεσμα την κορύφωση των ναύλων τον Ιούλιο του 2008 όπου η προσφορά χωρητικότητας των πλοίων δεν επαρκούσε να καλύψει τη ζήτηση. Η κίνηση των πλοίων όμως προϋποθέτει την κατανάλωση καυσίμων αρά αυξάνεται παράλληλα και η ζήτηση για καύσιμα. Σε αυτή τη περίπτωση η αύξηση των τιμών των ναύλων ήταν αλληλένδετη με την αύξηση στις τιμές των καυσίμων. Δηλαδή εφόσον οι τιμές των καυσίμων ήταν σε υψηλά επίπεδα δεν θα μπορούσαν και οι πλοιοκτήτες να «κλείσουν» ναυλώσεις σε χαμηλούς ναύλους γιατί το κόστος ταξιδιού ήταν υψηλό και η ναύλωση δεν θα απέφερε κέρδος. Βέβαια η αύξηση της τιμής του πετρελαίου μπορεί από μόνη της να οδηγήσει σε μείωση της ανάπτυξης του παγκόσμιου εμπορίου όπως έγινε την περίοδο 1977 – 1983. Η τιμή του πετρελαίου επηρεάζεται από θεσμικούς και πολιτικούς παράγοντες περισσότερο από κάθε άλλο αγαθό γιατί το πετρέλαιο αποτελεί μορφή ενέργειας και χρειάζεται για την ανάπτυξη μιας χώρας. Το γεγονός αυτό κατατάσσει το πετρέλαιο σε είδος πρώτης ανάγκης και επομένως κάνει τη ζήτηση του ανελαστική.

PLATTS
McGRAW HILL FINANCIAL

www.platts.com

[SHIPPING]

BUNKERWIRE

Volume 37 / Issue 217 / Monday, November 4, 2013

Arab Gulf (\$/mt) (PGB page 2850)

	IFO 380 CST	mid	change	IFO 180 CST	mid	change	Marine gasoil	mid	change			
Kuwait	PUAEYB0	623.50-624.50	624.000	-4.500	PUACPB0	635.50-636.50	636.000	-7.500	AAVCYB0	972.00-973.00	972.500	-12.000
Fujairah	PUAIPB0	624.00-625.00	624.500	-4.500	PUAIPB0	649.00-650.00	649.500	-4.500	AAIRYB0	972.50-973.50	973.000	-12.000
Khor Fakkan	PUAEXB0	624.00-625.00	624.500	-4.500	PUACOB0	649.00-650.00	649.500	-4.500	AAIRYB0	972.50-973.50	973.000	-12.000
Mumbai	AASSYB0	628.50-629.50	629.000	-4.500	AASSYB0	640.50-641.50	641.000	-7.500	AASSTB0	1147.00-1148.00	1147.500	-12.000

East Asia (\$/mt) (PGB page 2850)

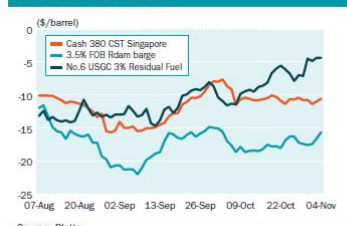
	IFO 380 CST	mid	change	IFO 180 CST	mid	change	Marine diesel	mid	change	Marine gasoil	mid	change
Delivered												
Singapore	PUAFTB0	611.50-612.50	612.000	-7.000	PUADWB0	621.50-622.50	622.000	-10.000	AAALYB0	949.00-950.00	949.500	-12.000
Japan	PUAIB0	NANA	NA	NA	PUACYB0	NANA	NA	NA	AAACYB0	NANA	NA	NA
West Japan	AASTYB0	NANA	NA	NA	AASTYB0	NANA	NA	NA	AASTYB0	NANA	NA	NA
South Korea	PUAFRB0	628.00-629.00	628.500	-8.000	PUAOTB0	647.50-648.50	648.000	-9.500	AAVBYB0	939.00-940.00	939.500	-12.000
Hong Kong	PUAFRB0	610.50-611.50	611.000	-7.500	PUACOB0	619.50-620.50	620.000	-9.500	AAVBYB0	935.00-936.00	935.500	-17.000
Shanghai	AAARD0B0	627.50-628.50	628.000	-7.500	AAARCB0	651.50-652.50	652.000	-9.500	AAAREB0	1062.00-1063.00	1062.500	-10.000
Sydney					PUAEB0	732.00-733.00	732.500	-10.000	AAARFB0	1064.00-1065.00	1064.500	-12.000
Melbourne	PUAHLB0	754.50-755.50	755.000	-7.000					AAARFB0	1106.00-1107.00	1106.500	-12.000

	IFO 500 CST	mid	change	
Singapore	AAVYB0	596.00-597.00	596.500	-6.000

Ex-wharf

	IFO 500 CST	mid	change	
Singapore	AAFERB0	609.00-610.00	609.500	-7.000
	AAFTB0	619.00-620.00	619.500	-10.000
	AAVYB0	593.50-594.50	594.000	-6.000

Global fuel oil cracks



Singapore ex-wharf 380 CST vs FOB 380 CST



Contents

Prices			
Arab Gulf (\$/mt)	1	North Asia	3
East Asia (\$/mt)	1	Northwest Europe	3
Northern Europe (\$/mt)	2	Mediterranean, Africa	5
Mediterranean, Black Sea and Africa (\$/mt)	2	US	5
US and Canada (\$/mt)	4	Latin America	7
South America (\$/mt)	5	News	
Posted Prices (\$/mt)	6	Worldscale flat rates likely to fall on lower bunker prices:EA Gibson	7
Cargo prices (\$/mt)	6	Singapore port authority plans construction work off Jurong Island	7
Market commentary			
Asia, Middle East	3		

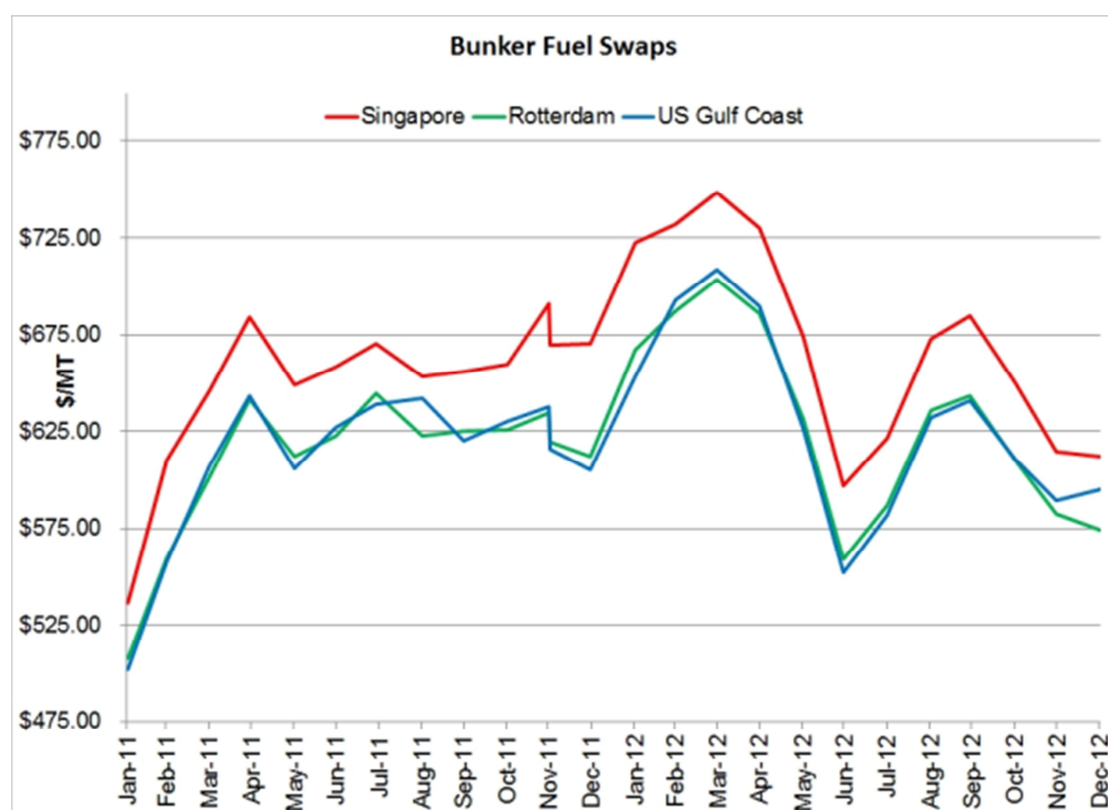
Ωστόσο, η αγορά πετρελαίου είναι ολιγοπωτιστική δηλαδή ενώ η διακινούμενη προσφορά πετρελαίου είναι τεράστια ο αριθμός των κύριων φορτωτών είναι εκπληκτικά μικρός. Τον ολιγοπωτιστικό χαρακτήρα της ζήτησης καθορίζουν επτά μεγάλες διεθνείς εταιρείες (Oil Majors), οι επτά αδελφές όπως αποκαλούνται



λόγω της μεταξύ τους συνεργασίας για τον έλεγχο της αγοράς (Standard Oil New Jersey, Standard Oil California, British Petroleum, Standard Oil New York, Royal Dutch Shell, Gulf Oil, Texaco), οι οποίες μέχρι τις αρχές της δεκαετίας του '70 έλεγχαν το 90% του εμπορίου. Όμως μετά την πρώτη πετρελαϊκή κρίση το 1973 ο ρόλος τους περιορίστηκε σημαντικά από τον οργανισμό πετρελαιαγωγών κρατών OPEC. Από την άλλη μεριά, η δεύτερη πετρελαϊκή κρίση το 1979 ήταν αποτέλεσμα της πολιτικής του OPEC ο οποίος επέβαλε ποσοστώσεις στην παραγωγή των χωρών μελών του. Είναι γεγονός ότι η αγορά πετρελαίου επηρεάζεται από πολιτικά γεγονότα αλλά αποτελεί και η ίδια μέσο άσκησης πολιτικής πίεσης. Όλα αυτά κάνουν τις τιμές των καυσίμων ιδιαίτερα ευαίσθητες στις κοινωνικό-οικονομικές αλλαγές και δημιουργούν αστάθεια στην αγορά. Έτσι οι πλοιοκτήτες/ναυλωτές ωθούνται στην λήψη μέτρων προστασίας από τις απότομες διακυμάνσεις των τιμών. Μια ασφαλής λύση είναι το hedging όπως αναλύεται στην επόμενη ενότητα.

Στις ημέρες μας η λειτουργία του hedging είναι τόσο σημαντική καθώς το κόστος των καυσίμων είναι το πιο απρόβλεπτο έξοδο από όλα τα λειτουργικά έξοδα του πλοίου και αποτελεί το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους ταξιδιού του πλοίου. Παράλληλα

οι τιμές των καυσίμων διαφοροποιούνται από λιμάνι σε λιμάνι. Όμως η εκτίμηση του κόστους ταξιδιού το πλοίου είναι σημαντική για τον πλοιοκτήτη, προκειμένου να υπολογίσει τον ελάχιστο ναύλο που θα του αποφέρει κέρδος και να προχωρήσει στις διαπραγματεύσεις για την ναύλωση του πλοίου του. Ένα χρήσιμο οικονομικό εργαλείο που παρέχει προστασία από τις διακυμάνσεις των τιμών των καυσίμων είναι το hedging. Στην Ελληνική γλώσσα μεταφράζεται ως αντιστάθμιση κινδύνου και αποτελεί επένδυση με σκοπό τη μείωση των κινδύνων από τις μεταβολές των τιμών των καυσίμων. Το hedging στην ναυτιλία χρησιμοποιεί διάφορα εργαλεία χρηματοδότησης με σημαντικότερα τα «παράγωγα» (derivatives) και τα «συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης» (future contracts). Η βασική λειτουργία του hedging είναι ότι ο πλοιοκτήτης/ ναυλωτής προ-αγοράζει μια ποσότητα καυσίμων σε συγκεκριμένη τιμή για μελλοντική χρήση δεν επιβαρύνεται από τις μελλοντικές διακυμάνσεις των τιμών, ενώ γνωρίζει εκ των προτέρων το κόστος ταξιδιού το οποίο έχει ενσωματώσει



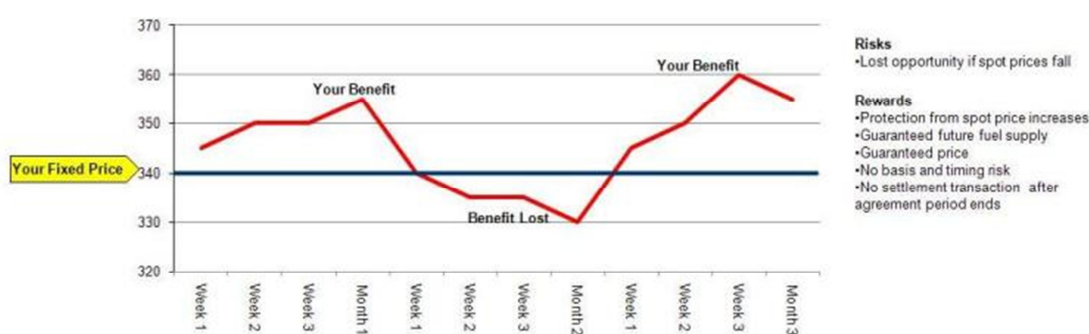
στον απαιτούμενο ναύλο. Το hedging κατηγοριοποιείται σε δύο είδη συμβολαίων επιχειρηματικού ρίσκου. Εκείνα που καταλήγουν σε φυσική παράδοση των καυσίμων και εκείνα που καταλήγουν σε χρηματική εξόφληση. Τα συμβόλαια συνάπτονται από τους πλοιοκτήτες/ ναυλωτές με τους bunker traders. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα συμβόλαια FPA και MPA ενώ στην δεύτερη τα FPA (Fixed price agreement).

Στο συμβόλαιο FPA, το οποίο βασίζεται στην λογική των future contracts, ο πλοιοκτήτης/ ναυλωτής έχει την υποχρέωση να αγοράσει συγκεκριμένη ποσότητα καυσίμων, για συγκεκριμένη χρονική περίοδο (συνήθως από 6 έως 24 μήνες) και για παράδοση μόνο στα συγκεκριμένα λιμάνια που αναγράφονται στο συμβόλαιο. Για να το πετύχει αυτό ο πλοιοκτήτης/ ναυλωτής πρέπει να γνωρίζει εκ των προτέρων το itinerary του πλοίου, πράγμα δύσκολο στην ελεύθερη φορτηγό ναυτιλία (tramp).

Είναι όμως πολύ χρήσιμο στην liner ναυτιλία και στα επιβατηγά πλοία που εκτελούν κρουαζιέρες γιατί γνωρίζουν εκ των προτέρων τα λιμάνια που θα προσεγγίσουν. Ειδικά για τα επιβατηγά πλοία τα οποία κινούνται σε περιοχές ελέγχου εκπομπών θείου και είναι αναγκασμένα να προμηθεύονται καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, το FPA τους δίνει το πλεονέκτημα να εξασφαλίσουν διαθεσιμότητα καυσίμου. Το «itinerary» του πλοίου είναι μια αναφορά (report) που εκδίδει το γραφείο διαχείρισης του πλοίου (operations dept.) η οποία περιλαμβάνει το πρόγραμμα του με στοιχεία της ναύλωσης στην οποία βρίσκεται ήδη το πλοίο αλλά και τις μελλοντικές που έχουν κλειστεί και αναγράφει τη θέση του πλοίου σήμερα και τα λιμάνια που πρόκειται να προσεγγίσει.

Η risk management company είναι εταιρεία επιχειρηματικού ρίσκου και αποτελείται από συμβούλους ή ακόμα και traders οι οποίοι έχουν ως στόχο την εκτίμηση των μελλοντικών εξελίξεων στις τιμές των καυσίμων της αγοράς. Για να το πετύχουν αυτό χρησιμοποιούν οικονομικούς δείκτες και αναλύσεις ευαισθησίας ενώ συνεργάζονται με τράπεζες, εταιρείες διύλισης πετρελαίου, πολιτικούς & οικονομικούς αναλυτές. Το ύψος του premium που καλείται να πληρώσει εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως το ιστορικό του πλοιοκτήτη/ναυλωτή, την κατάσταση της αγοράς και την τιμή που θέλει να «κλείσει» το συμβόλαιο του. Αν π.χ. η τιμή είναι κοντά στις τρέχουσες τιμές της αγοράς τότε το ύψος του ασφαλιστρου θα είναι χαμηλό. Τα συμβόλαια αυτά δεν είναι πολύ διαδεδομένα στην ναυτιλία γιατί είναι περίπλοκος και ιδιαίτερα χρονοβόρος ο υπολογισμός του premium από τον bunker trader. Το συμβόλαιο PFA είναι καθαρά οικονομικό εργαλείο και δεν περιλαμβάνει στους όρους του τη φυσική παράδοση των καυσίμων. Η διαπραγμάτευση της τιμής βασίζεται στους καθημερινούς δείκτες μεγάλων εταιρειών (συνήθως από τον οργανισμό Platt's) και δεν αφορά συγκεκριμένα λιμάνια αλλά συγκεκριμένη περιοχή.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας, απαραίτητος για το «κλείσιμο» των συμβολαίων είναι η οικονομική επιφάνεια και φερεγγυότητα των πλοιοκτητών/ναυλωτών. Τα συμβόλαια αυτά είναι επιχειρηματικού ρίσκου και απαιτούν καλή πιστοληπτική ικανότητα από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Η εταιρεία Platts έχει έδρα την Ν.Υόρκη αλλά ιδρύθηκε στο Ohio από το δημοσιογράφο και εκδότη Warren C. Platt το 1909. Το 1923 εξέδωσε την πρώτη ανάλυση τιμών πετρελαίου ενώ σήμερα αποτελεί το μεγαλύτερο και πιο αξιόπιστο οργανισμό παροχής πληροφοριών για όλες αγορές ενέργειας.



8. Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΠΕΤΡΕΛΕΥΣΗΣ

Τα ναυτιλιακά καύσιμα είναι ευθύνη του τμήματος της προμήθειας καυσίμων σε μια ναυτιλιακή εταιρεία μπορεί να υπάγεται στο τμήμα επιχειρήσεων (operations department) ή να είναι ανεξάρτητο. Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που επιβάλλουν τον ανεφοδιασμό του πλοίου με καύσιμα σε ένα λιμάνι: Είτε γιατί το πλοίο ναυλώθηκε για κάποιο ταξίδι και πρέπει να πάρει τα απαιτούμενα πετρέλαια για να φτάσει στο προορισμό του. Σε αυτή τη περίπτωση το πλοίο μπορεί να τελειώνει το υπάρχον ταξίδι σε κάποιο λιμάνι ή στην περίπτωση που έχει ήδη τελειώσει το ταξίδι του να βρίσκεται στη ράδα (roads) και να περιμένει οδηγίες για καινούρια ναύλωση. Είτε γιατί το πλοίο παραμένει για πολύ καιρό σε ένα λιμάνι (συνήθως περιμένουν στη ράδα του λιμανιού) λόγω συμφόρησης ή λόγω επισκευών. · Είτε γιατί εν μέσω ενός ταξιδιού προτιμάται να περάσει από συγκεκριμένα λιμάνια για ανεφοδιασμό καυσίμων λόγω καλύτερης τιμής ή διαθεσιμότητας παρόλο που δεν γίνεται η φορτοεκφόρτωση σε αυτά. Συνήθως σε τέτοιες περιπτώσεις το πλοίο δεν «δένει» στο λιμάνι αλλά η παραλαβή γίνεται στη ράδα με λάντζα (barge). Πρέπει να σημειωθεί ότι το πλοίο πάντα φροντίζει να κρατάει ένα απόθεμα καυσίμων για παν ενδεχόμενο

αλλά στην tramp ναυτιλία όταν πρόκειται για ναύλωση ταξιδιού (voyage charter) δεν γνωρίζει εκ των προτέρων τη πορεία που θα ακολουθήσει παρά μόνο όταν «κλείσει» η ναύλωση. Σε σχέση με την καθαυτό διαδικασία παρατηρούνται τα κάτωθι στάδια.

1^ο στάδιο

Εφόσον διαγραφεί η πορεία του πλοίου από το γραφείο επιχειρήσεων, ζητείται από τον πλοίαρχο μέσω γραπτού μηνύματος (e-mail) να δώσει εκτίμηση για τα απαιτούμενα πετρέλαια (IFO/MDO) που θα χρειαστούν μέχρι το λιμάνι ή τα λιμάνια που του ζητήθηκαν. Οποσδήποτε υπολογίζει μέσα στις ποσότητες που θα δώσει και ένα περιθώριο επιπλέον καυσίμων (safety margin) ώστε να φτάσει με ασφάλεια στον προορισμό του και λαμβάνονται υπόψη τυχόν περιορισμοί στις γραμμές φόρτωσης (loadlines).

2^ο στάδιο

Μόλις ο πλοίαρχος στείλει το μήνυμα με τις εκτιμώμενες ποσότητες το στέλεχος της εταιρείας που έχει υπό την ευθύνη του την προμήθεια καυσίμων αναλαμβάνει να στείλει τις αιτήσεις (requisitions) για ζήτηση και διαθεσιμότητα καυσίμων στα λιμάνια προσέγγισης στους προμηθευτές με τους οποίους συνεργάζεται η εταιρεία ή και ανεξάρτητους εφόσον εκτιμά ότι έχουν καλύτερη συνεργασία με το λιμάνι. Πολλές φορές οι ναυλωτές δεν δίνουν από την αρχή συγκεκριμένο λιμάνι αλλά μια περιοχή (range) ή δύο λιμάνια και αποφασίζουν το τελικό προορισμό αφού το πλοίο ξεκινήσει το ταξίδι του. Ειδικά όταν το πλοίο εκτιμάται ότι θα παραμείνει στο λιμάνι αρκετό καιρό και η προμήθεια καυσίμων στο λιμάνι είναι δύσκολη ή ακριβή τότε το γραφείο σχεδιάζει τη πορεία του πλοίου έτσι ώστε το πλοίο να φτάσει στο λιμάνι με επαρκή ποσότητα καυσίμων προς κατανάλωση.

3^ο στάδιο

Με την παραλαβή των προσφορών (quotations) γίνεται η απαραίτητη σύγκριση και οι διαπραγματεύσεις στη τιμή όπου χρειάζεται. Σε περίπτωση μη διαθεσιμότητας στο συγκεκριμένο λιμάνι ο προμηθευτής δίνει εναλλακτικές λύσεις για προμήθεια καυσίμων στα πλησιέστερα λιμάνια. Πολλές φορές η ζήτηση για καύσιμα προκύπτει τελευταία στιγμή και ο τοπικός προμηθευτής δεν μπορεί να ανταποκριθεί. Τα κριτήρια για την επιλογή του προμηθευτή είναι συνδυασμός πολλών παραγόντων. Σίγουρα η τιμή έχει τον κύριο ρόλο αλλά και οικονομικές σχέσεις μεταξύ εταιρείας

και προμηθευτή συμβάλλουν σημαντικά στη τελική απόφαση. Το περιθώριο πίστωσης και οι εκπτώσεις στην έγκαιρη εξόφληση αποτελούν σημαντικούς παράγοντες για την τελική επιλογή. Η επιλογή του προμηθευτή γίνεται στέλνοντας ένα email στον ίδιο επιβεβαιώνοντας τη παραγγελία του και ενημερώνοντας τον με τα πλήρη στοιχεία του πράκτορα που θα συνεργαστεί προκειμένου να γίνει η πετρέλευση. Προτού γίνει αυτό συνήθως το τμήμα operations της εταιρείας έχει φροντίσει να ενημερωθεί από το τοπικό πράκτορα του λιμανιού που θα προσεγγίσει το πλοίο για τους περιορισμούς στην πετρέλευση και το κόστος τους. Στην περίπτωση που οι πλοιοκτήτες δεν έχουν ορίσει δικό τους πράκτορα στο λιμάνι (συνήθως όταν το πλοίο προσεγγίζει το λιμάνι μόνο για πετρέλευση) τότε αναλαμβάνει ο προμηθευτής να ορίσει πράκτορα.

4^ο στάδιο

Ο προμηθευτής απαντά με νέο email που περιέχει όλες τις πληροφορίες παράδοσης και ζητά στοιχεία του πλοίου αν δεν τα έχει ήδη από τη σύναψη συμβολαίου. Επίσης αν έχει αποφασιστεί να ορίσει πράκτορα ο ίδιος ίσως χρειάζεται περισσότερα στοιχεία από το πλοίο. Ο operator στη συνέχεια στέλνει μήνυμα στο καπετάνιο ενημερώνοντας τον αναλυτικά για τα πετρέλαια που έχει να παραλάβει και το κοινοποιεί στο πράκτορα του λιμανιού.

5^ο στάδιο

Η διαδικασία παράδοσης έχει ολοκληρωθεί και ο καπετάνιος του πλοίου στέλνει μήνυμα στην εταιρεία ενημερώνοντας χρονικά για τις διαδικασίες πετρέλευσης αναγράφοντας τις ποσότητες των καυσίμων που παρέλαβε με επισύναψη του bunker delivery note. Το ίδιο μπορεί να κάνει και ο πράκτορας του λιμανιού. Συνήθως η πετρέλευση των πλοίων δεν γίνεται στην ίδια προβλήτα που γίνεται η φορτοεκφόρτωση αλλά το πλοίο χρειάζεται να αλλάξει προβλήτα. Αυτό μπορεί να γίνει κατά τη διάρκεια της φόρτωσης/εκφόρτωσης ή αφού ολοκληρωθεί. Η διαδικασία αυτή επιφέρει επιπλέον κόστος στο λογαριασμό του πράκτορα (disbursement account).

Σε σχέση με τον ρόλο των εμπλεκόμενων μερών, θα ξεκινήσω αναλύοντας τον πράκτορα του λιμανιού (agent). Ο πράκτορας του πλοίου ορίζεται από το γραφείο διαχείρισης του πλοίου και ενεργεί για λογαριασμό του όσο το πλοίο βρίσκεται στο

λιμάνι. Εκτελεί διάφορες εργασίες, από θέματα του λιμανιού (όπως το «κλείσιμο» της προβλήτας του πλοίου τη πληρωμή τελών κα.), θέματα του φορτίου, των προμηθειών του πλοίου, τις αλλαγές πληρωμάτων κτλ. Ανάμεσα στις αρμοδιότητες του είναι και ο συντονισμός των μερών που θα λάβουν μέρος στην πετρέλευση του πλοίου. Σε σχέση με τον προμηθευτή (Supplier) Εφόσον το γραφείο επιχειρήσεων της ναυτιλιακής έχει ορίσει το λιμάνι, τον πράκτορα και τον προμηθευτή, τότε ο πράκτορας θα έρθει σε επαφή με τον προμηθευτή προκειμένου να επιβεβαιώσει το είδος των καυσίμων, τις ποσότητες και τον τρόπο παράδοσης που έχει συμφωνηθεί. Ο



προμηθευτής (supplier) αναλαμβάνει με τη σειρά του να ενημερώσει τον πράκτορα για την προγραμματισμένη παράδοση. Σε περίπτωση που η παράδοση γίνει με λάντζα (barge) τότε οφείλει να του γνωστοποιήσει τα στοιχεία επικοινωνίας του γραφείου που κάνει τις παραδόσεις με λάντζες (deliverer) αλλά και να φροντίσει να ζητήσει από τον πράκτορα τις απαραίτητες πληροφορίες για μια ομαλή παράδοση καυσίμων. Επίσης αναλαμβάνει να του παραδώσει τα αντίγραφα των υπογεγραμμένων αποδείξεων (bunker receipts) μετά το πέρας της πετρέλευσης.

Σε σχέση με τις λιμενικές αρχές και το τελωνείο σε περίπτωση που χρειαστεί μετακίνηση του πλοίου σε άλλη προβλήτα ή στη ράδα προκειμένου να γίνει η πετρέλευση ο πράκτορας αναλαμβάνει να «κλείσει» τα ρυμουλκά ενώ σε περίπτωση που η πετρέλευση γίνει με πετρελαιοφόρα φορτηγά από την ξηρά οφείλει να εξασφαλίσει τις απαραίτητες άδειες για πετρέλευση και εισόδου των φορτηγών (πάσο). Για κάθε παράδοση ο προμηθευτής και ο πράκτορας είναι υποχρεωμένοι να

παρέχουν ακριβή πλάνο της παράδοσης στις λιμενικές αρχές, στον διαχειριστή του τερματικού του λιμανιού και στις τελωνειακές αρχές. Ακόμη είναι υποχρέωση του πράκτορα να εμφανίσει στις λιμενικές αρχές τα απαιτούμενα πιστοποιητικά του πλοίου που αποδεικνύουν ότι το πλοίο τηρεί όλους τους κανονισμούς ασφαλείας σε συνάρτηση με τον κώδικα ISPS (International Port and Facility Security Control).

Σε μερικές χώρες είναι πιθανό να απαιτείται να υπάρχει επιπλέον λάντζα που ελέγχει τη διαδικασία ώστε να εξασφαλίσει ότι η μεταφορά των καυσίμων έγινε χωρίς μόλυνση των υδάτων ή για έλεγχο πυρκαγιάς στο πλοίο (fire safety watch). Η παρουσία της επίσης καθορίζεται από τον πράκτορα. Όσον αφορά τις τελωνειακές αρχές υπάρχουν χώρες που απαιτούν την υποβολή δηλώσεων για τα καύσιμα που παραδίδονται ενώ σε άλλες μπορεί να απαιτείται η υποβολή πιστοποιητικών απαλλαγής σε σχέση με τα πετρέλαια που παραδόθηκαν σε προηγούμενο λιμάνι. Ο πράκτορας οφείλει να ενημερώσει για το πρόγραμμα του πλοίου στο λιμάνι και το πότε είναι δυνατή η πετρέλευση.

Η υποχρέωση αυτή συνήθως αναγράφεται και στη συμφωνία του προμηθευτή με τον αγοραστή- πλοιοκτήτη. Ωστόσο υπάρχουν συνεχώς απρόβλεπτοι παράγοντες που δυσχεραίνουν την τήρηση του προγράμματος. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το πλοίο είναι ναυλωμένο και συνήθως είναι υπό διαδικασία φόρτωσης ή εκφόρτωσης η οποία πολλές φορές καθυστερεί λόγω προβλημάτων με το φορτίο. Έτσι, δημιουργείται ένταση μεταξύ του deliverer και του πράκτορα γιατί πιέζει τον πράκτορα για ενημέρωση όταν οι operators του πλοίου δεν έχουν δώσει σαφείς οδηγίες στον πράκτορα για το πρόγραμμα του πλοίου. Ο deliverer όμως θέλει επαρκή χρόνο για να προγραμματίσει την παράδοση με λάντζα ή φορτηγό ξηράς.

Εάν φτάσουν νωρίτερα ο αγοραστής - operator θα πρέπει να τον αποζημιώσει για την καθυστέρηση ενώ αν φτάσουν αργότερα θα πρέπει να υποστεί την καθυστέρηση του πλοίου του με όλες τις οικονομικές συνέπειες. Εδώ υπεισέρχονται οι σχέσεις του πράκτορα με τον deliverer προκειμένου να αποφευχθούν τα επιπλέον έξοδα για τον πλοιοκτήτη και χρειάζεται λεπτούς χειρισμούς. Ο πράκτορας παρέχει στους προμηθευτές πληροφορίες που αφορούν το πλοίο αναγκαίες για την πετρέλευση, όπως το ύψος από τα έξαλλα του πλοίου, την τοποθεσία του manifold και των άλλων συνδέσεων του πλοίου.

Φυσικά ο πράκτοράς δεν είναι σε θέση να γνωρίζει όλες τις λεπτομέρειες του πλοίου αλλά τις ζητάει από τον καπετάνιο του πλοίου συνήθως μέσω διαδικασιών ρουτίνας πριν την άφιξη του πλοίου κατά τη συμπλήρωση των εγγράφων προ-άφιξης (pre-arrival docs) αρκετές μέρες πριν καταπλεύσει το πλοίο στο λιμάνι. Πολλές φορές ορίζεται από το γραφείο επιχειρήσεων του πλοίου σε συνεννόηση με τους ναυλωτές ή και ανεξάρτητα, ένας επιθεωρητής (surveyor) όπου αναλαμβάνει να πιστοποιήσει την ποιότητα και την ποσότητα των παραδιδόμενων καυσίμων.

Ο πράκτορας επίσης αναλαμβάνει να ενημερώσει το γραφείο του ώστε να εξασφαλίζει τη παρουσία του στην σωστή ώρα και στον σωστό τόπο παράδοσης. Η παρουσία του πράκτορα είναι εξίσου σημαντική σε περίπτωση διαφωνιών ως προς την παράδοση των καυσίμων, ο οποίος ενεργεί ως αντιπρόσωπος του πλοιοκτήτη και οφείλει να προστατεύσει τα συμφέροντα του. Πολλές φορές του ζητείται να προσεγγίσει τους επιθεωρητές προτού δοθούν τα δείγματα προς ανάλυση ώστε να αποτραπούν τυχόν προβλήματα σε σχέση με τους ναυλωτές. Κατά την χρονοαύλωση, οι ποσότητες των καυσίμων που βρίσκονται πάνω στο πλοίο κατά τη παράδοση του, στους ναυλωτές ή την επαναπαράδοση του πλοίου στους ιδιοκτήτες του γίνονται συχνά αντικείμενο διαμάχης. Γι' αυτό οι δύο πλευρές διενεργούν επιθεωρήσεις (on – off hire surveys) προκειμένου να ελεγχτούν η ποιότητα των καυσίμων και οι ακριβείς ποσότητες.

Σε σχέση με την προετοιμασία του πλοίου και το σύστημα δεξαμενών καυσίμου, τα πλοία διαθέτουν δεξαμενές αποθήκευσης καυσίμων, (bunker tanks), δεξαμενές βελτίωσης και μεταχείρισης των καυσίμων (settling and service tanks) και αποβλήτων/καταλοίπων καυσίμων (sludge and drain tanks). Οι δεξαμενές αποθήκευσης καταλοίπων πετρελαίου χρειάζονται θέρμανση οι οποία γίνεται με τα κατάλληλα λιπαντικά. Η τροφοδοσία των δεξαμενών με καύσιμα γίνεται από το bunker manifold που είναι το σημείο που ενώνονται οι διαφορετικές σωλήνες των δεξαμενών καυσίμων. Στα περισσότερα πλοία ο κεντρικός σωλήνας φόρτωσης καυσίμων (bunker loading manifold) βρίσκεται στη μέση του καταστρώματος (amidships) ή στο πίσω μέρος του ακκομοδεσίου.

Η σύνδεση του bunker loading manifold με τη πηγή παροχέτευσης καυσίμων (pipeline, barge, road tanker) γίνεται με ειδικούς σωλήνες που λέγονται bunker hoses.

Η διοχέτευση των καυσίμων γίνεται για κάθε δεξαμενή ξεχωριστά για καλύτερη επίβλεψη και αποφυγή μόλυνσης των υδάτων. Το πλοίο οφείλει να είναι προετοιμασμένο κατά τη πετρέλευση όπως ορίζει ο κώδικας ασφαλούς διαχείρισης (ISM). Κάθε πλοίο έχει το δικό του manual που ορίζει σε ξεχωριστό κεφάλαιο τις αρμοδιότητες που πρέπει να τηρούνται. Πολλές εταιρείες εντάσσουν ένα checklist ως μέρος των διαδικασιών προκειμένου να εξασφαλίσουν ότι όλα τηρήθηκαν σύμφωνα με τον κώδικα. Το κύριο βάρος της ευθύνης ανήκει στον α'μηχανικό όπου υπογράφει και την απόδειξη παραλαβής των καυσίμων και είναι παρόν κατά τη διάρκεια της μέτρησης. Σύμφωνα με τον κώδικα κατά την διάρκεια της πετρέλευσης απαιτείται να βρίσκεται ένα άτομο στο κατάστρωμα στο σημείο του bunker manifold και ένα άτομο στις δεξαμενές των καυσίμων για να ελέγχει τη στάθμη τους. Επίσης πρέπει ένα άτομο από το πλήρωμα να βρίσκεται πάνω στη λάντζα ή στην ξηρά αν πρόκειται για πετρέλευση με πετρελαιοφόρα από την ξηρά για να ελέγξει την εκκίνηση και το τέλος της πετρέλευσης αλλά και να παρακολουθήσει το δειγματισμό.

Όλα αυτά καταγράφονται στο ημερολόγιο του πλοίου αναλυτικά. Επειδή όμως πολλές φορές η πετρέλευση γίνεται ταυτόχρονα με άλλες εργασίες που τελούνται στο πλοίο και το πλήρωμα δεν επαρκεί για να επιβλέψει όλες τις διαδικασίες πετρέλευσης συνήθως οι διαχειριστές (operators) αναθέτουν την επίβλεψη και μέτρηση των καυσίμων σε επιθεωρητή (surveyor). Με αυτό τον τρόπο ελέγχουν και αν ο αρχιμηχανικός του πλοίου τους παρέχει σωστές πληροφορίες για τις ποσότητες των καυσίμων του πλοίου και την κατανάλωση τους. Σε περίπτωση παράδοσης με λάντζα, μόλις εκείνη πλευρίσει το πλοίο, το πλήρωμα πρέπει να βοηθήσει στους χειρισμούς για την πρόσδεση των σχοινιών (mooring lines), στη σύνδεση με τους σωλήνες (bunker hoses) και στο κεντρικό σύστημα μεταφοράς καυσίμων (vessel's bunker manifold). Επίσης πρέπει να εξασφαλίσει ότι είναι κλειστές όλες οι πόρτες στο ακκομοδέσιο του πλοίου για να εμποδίσει την είσοδο αναθυμιάσεων και να απαγορευτεί το κάπνισμα και η χρήση φωτιάς στο κατάστρωμα. Ακόμη ασφαρίζει τις αντλίες αποστράγγισης νερού του καταστρώματος (drain pumps) έτσι ώστε σε περίπτωση που χυθούν καύσιμα στο κατάστρωμα κατά την πετρέλευση, να μην διαρρεύσουν στη θάλασσα.



Μόλις πραγματοποιηθεί η ασφαλής πρόσδεση της λάντζας (barge) και εξασφαλιστεί η σύνδεση μεταξύ των δεξαμενών λάντζας και πλοίου πραγματοποιείται μια σύσκεψη των μερών πριν την παράδοση (pre-delivery conference). Η ιδιαιτερότητα του και οι λεπτομέρειες που καλύπτει έχουν να κάνουν με το λιμάνι, τις διαδικασίες που ακολουθεί το πλοίο και η εταιρεία παράδοσης και τον τρόπο ελέγχου που ακολουθεί ο πραγματογνώμονας. Τυπικά στη συνάντηση (meeting) μεταξύ των εμπλεκόμενων μερών γίνεται μια ανακεφαλαίωση των συμφωνηθέντων. Ποσότητες τύποι καυσίμων, η σειρά με την οποία θα διοχετευτούν και ο ρυθμός άντλησης για κάθε τύπο καυσίμου. Οι δύο πλευρές συμφωνούν μεταξύ τους για τον τρόπο επικοινωνίας που θα ακολουθήσουν κατά την μεταφορά των καυσίμων και τους τρόπους έκτακτης διακοπής της μεταφοράς λόγω κινδύνου. Συνήθως όλα καταγράφονται στο έγγραφο αίτησης και στην λίστα ελέγχου που συμπληρώνεται πριν την πετρέλευση (pre-bunkering checklist).

Η έναρξη της πετρέλευσης γίνεται από την πλευρά της λάντζας παρουσία αντιπροσώπου του πλοίου και του επιθεωρητή. Αρχικά η παροχή ξεκινάει με χαμηλούς ρυθμούς έως ότου να ελεγχθούν αν υπάρχουν διαρροές στις ενώσεις των σωλήνων και να επιβεβαιωθεί ότι η ροή καυσίμων γίνεται στις σωστές δεξαμενές.

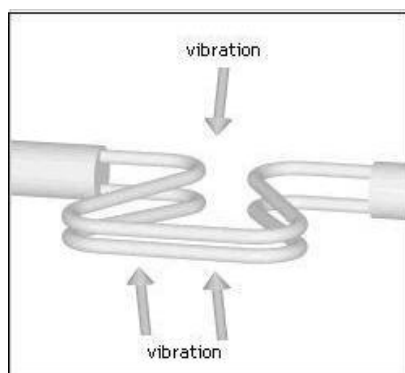
Στη συνέχεια ο ρυθμός ροής αυξάνεται αλλά η παρακολούθηση είναι συνεχής σε όλη τη διάρκεια της μεταφοράς. Όμως εάν χρειαστεί να αλλάξει η δεξαμενή αποθήκευσης τότε πάλι μειώνεται η ροή μέχρι να επιβεβαιωθεί ότι τα καύσιμα πηγαίνουν στη νέα δεξαμενή και δεν υπάρχουν διαρροές. Προς το τέλος της άντλησης, όταν το πετρέλαιο βρίσκεται στα τελευταία εκατοστά της δεξαμενής (stripping), υπάρχει πιθανότητα να διοχετευθεί αέρας με αποτέλεσμα να επηρεάσει τις μετρήσεις και να δώσει πλασματικό όγκο στο πετρέλαιο που έχει παραλάβει το πλοίο (το ονομάζουν φαινόμενο carpuccino). Για να αποφευχθούν τέτοια φαινόμενα, στο τελευταίο 5% του συνολικού μεταφερόμενου φορτίου, ο ρυθμός άντλησης μειώνεται κατά πολύ (topping off). Με το τέλος της άντλησης αφήνεται λίγος χρόνος για να αποστραγγιστεί ο σωλήνας σύνδεσης των δύο δεξαμενών και το πετρέλαιο επιστρέφει στη δεξαμενή της λάντζας.



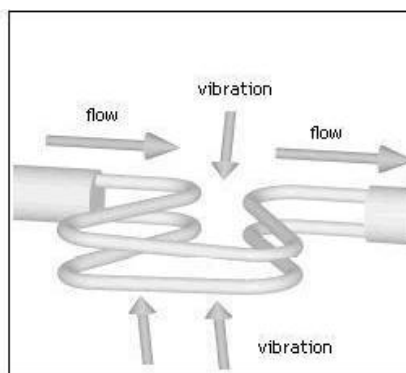
Η καταγραφή των καυσίμων στο κλείσιμο είναι απαραίτητη και οι διαδικασίες που τηρούνται είναι ανάλογες με εκείνες κατά την έναρξη της πετρέλευσης, δηλαδή οι μετρήσεις γίνονται και στις δεξαμενές της λάντζας και επί του πλοίου παρουσία αντιπροσώπου του πλοίου, της λάντζας και του επιθεωρητή. Η απόδειξη παραλαβής υπογράφεται από όλες τις πλευρές ενώ τα δείγματα που λήφθηκαν θα διαχωριστούν τουλάχιστον σε τρία μέρη όπου το κάθε ένα θα σφραγιστεί με ξεχωριστό αριθμό και ειδική ετικέτα.

Αφού τελειώσει όλη η διαδικασία η λάντζα αποχωρεί και στέλνει τα υπογεγραμμένα έγγραφα παραλαβής στον προμηθευτή για την έκδοση τιμολογίου ενώ ο επιθεωρητής

θα υποβάλλει την αναφορά του στην πλευρά που τον εξουσιοδότησε. Το πλοίο αναλαμβάνει να ενημερώσει το γραφείο επιχειρήσεων ή και τους ναυλωτές σε περίπτωση που ήταν χρονοναυλωμένο και τα καύσιμα λήφθηκαν για λογαριασμό των ναυλωτών. Τέλος ο πράκτορας θα συμπεριλάβει όλα τα γεγονότα της πετρέλευσης χρονικά στο «statement of facts» που θα στείλει στον πλοιοκτήτη και θα αναλάβει να συμπληρώσει ότι έγγραφα απαιτούνται περαιτέρω από τις τελωνειακές αρχές.



Coriolis flow meter undergoing no flow.



Coriolis flow meter exhibiting deflection as a result of mass flow

Το βασικό εργαλείο για την μέτρηση των δεξαμενών καυσίμων του πλοίου είναι το steel tape. Αποτελείται από μια μεταλλική ταινία μέτρησης χιλιοστών όπου στην άκρη της κρέμεται ένα μπρούτζινο βαρίδι όπου μετράει απόσταση σε χιλιοστά όπως και η ταινία. Άλλα όργανα μέτρησης είναι τα gauges και ιδιαίτερα το float gauge. Τα όργανα μέτρησης συνήθως μας δίνουν την μέτρηση των καυσίμων σε εκατοστά. Υπάρχουν και άλλα είδη οργάνων gauge για μετρήσεις καυσίμων. Ενδεικτικά αναφέρονται τα Capacitance gauges, Hydrostatic gauges, Ultrasonic gauges, Radar gauges. Επίσης για την μέτρηση των καυσίμων χρησιμοποιούνται και μετρητές ροής (flow meters) οι οποίες είναι συσκευές που καταγράφουν το ποσό του προϊόντος που πέρασε μέσα από τον μετρητή ροής. Κοινώς είναι οι ίδιες συσκευές που καταγράφουν την ποσότητα της βενζίνης όταν γεμίζουμε το ρεζερβουάρ του αυτοκινήτου μας.

Ένας νέος τύπος flow meter είναι ο coriolis mass flow meter που καταγράφει το βάρος του καυσίμου που διοχετεύεται σε μια δεξαμενή. Το sounding είναι το βάθος του προϊόντος μέσα στη δεξαμενή, ενώ η απόσταση από την επιφάνεια των καυσίμων μέχρι τη κορυφή της δεξαμενής λέγεται ullage. Επειδή όλες οι μετρήσεις γίνονται μέσω της sounding pipe η οποία βρίσκεται σε ύψος μεγαλύτερο της

δεξαμενής το ύψος αυτό ονομάζεται reference height. Ένας ακόμη όρος είναι το observed volume και το observed density που είναι ο όγκος και η πυκνότητα αντίστοιχα των καυσίμων μέσα στη δεξαμενή την στιγμή της μέτρησης. Ανάλογα οι όροι standard volume και standard density είναι ο όγκος και η To sounding pipe είναι ένας σωλήνας διαμέτρου περίπου 50mm που ξεκινάει πάνω από την δεξαμενή σε ικανοποιητικό ύψος ώστε να διευκολύνει τις μετρήσεις. Χρησιμοποιείται σε δεξαμενές καυσίμων του πλοίου ή της λάντζας για να μειώσει τη κίνηση στην επιφάνεια των καυσίμων μέσα στη δεξαμενή που προκαλείται από την κίνηση της θάλασσας επιτρέποντας μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις. θερμοκρασία που θα είχε το φορτίο σε πρότυπη (standard) θερμοκρασία. Αυτή εξαρτάται από τους κανόνες που θέτει η διεύθυνση στο λιμάνι παράδοσης.

Στην πράξη οι δεξαμενές σπάνια έχουν απόλυτα ορθογώνιο σχήμα καθώς περιέχουν διάφορα στοιχεία που μειώνουν τον όγκο τους όπως σωλήνες, αντλίες και διάφορα άλλα εξαρτήματα που επηρεάζουν την μέτρηση και ονομάζονται «dead wood». Έτσι για να εξαλειφθούν τα λάθη στις μετρήσεις, σε κάθε δεξαμενή υπάρχουν πίνακες (μοναδικοί για κάθε δεξαμενή) πιστοποιημένοι από ειδικούς εμπειρογνώμονες, οι οποίοι συσχετίζουν το ύψος του υγρού μέσα στο sounding pipe με τον όγκο του υγρού στη δεξαμενή όταν είναι γεμάτη. Επίσης υπάρχουν πίνακες που ισοσταθμίζουν δεξαμενές με κλίση δηλαδή όταν η στάθμη του καυσίμου γέρνει προς την πλώρη ή την πρύμνη. Οι πίνακες αυτοί είναι απαραίτητοι για την μέτρηση των καυσίμων και καλούνται «tank calibration tables» και «trim correction tables» αντίστοιχα. Άλλοι πίνακες απαραίτητοι στις μετρήσεις είναι οι πίνακες που μετατρέπουν τον όγκο του καυσίμου κατά τη διάρκεια της μέτρησης (observed volume) σε όγκο του καυσίμου όταν βρίσκεται στην πρότυπη θερμοκρασία (standard temperature).

Μετά την μέτρηση του ύψους των καυσίμων με το steel tape, κάνουμε τις διορθώσεις στάθμισης μέσω των βοηθητικών πινάκων οι οποίοι είναι αποκλειστικοί για κάθε δεξαμενή. Στη συνέχεια ο υπολογισμός του όγκου είναι θέμα προσθαφαίρεσης των ενδείξεων στην ταινία μέτρησης και της βαθμονόμησης των πινάκων. Το αποτέλεσμα που θα βρούμε είναι ο όγκος του καυσίμου της δεξαμενής τη στιγμή της μέτρησης ή αλλιώς «observed volume». Αυτό που πρέπει να κάνουμε στη συνέχεια είναι να μετατρέψουμε τον όγκο σε βάρος, που αποτελεί και την μονάδα στην οποία πωλούνται τα καύσιμα στις περισσότερες συναλλαγές. Για να το πετύχουμε πρέπει να

γνωρίζουμε τη θερμοκρασία των καυσίμων που βρίσκονται μέσα στη δεξαμενή και την πρότυπη πυκνότητα τους ή αλλιώς «standard density».

Κάθε παράδοση πρέπει να συνοδεύεται από τη λήψη αλλά και παροχή δείγματος του παραδιδόμενου πετρελαίου. Κάθε εταιρεία ακολουθεί τη δική της πολιτική για την ποσότητα των δειγμάτων που παραδίδει και εξαρτάται κάθε φορά και από τους όρους πώλησης των καυσίμων, αλλά συνήθως δίνονται τουλάχιστον 5 φιάλες δείγματος των 750 ml για κάθε είδος καυσίμου που παραδίδεται από κάθε λάντζα. Υπάρχουν τρεις κύριοι τρόποι λήψης δείγματος. Ο πιο απλός και συντομότερος ονομάζεται «τυχαίο δείγμα» (spot sample) όπου το φιαλίδιο δειγματοσμού γεμίζει μια φορά από την πηγή του δείγματος αλλά δεν είναι ιδιαίτερα ακριβής παρά μόνο αν είμαστε σίγουροι για την ομογένεια του προϊόντος. Ένας άλλος τρόπος είναι το «σύνθετο δείγμα» (composite sample) και αποτελεί συνδυασμό τυχαίων δειγμάτων σε όλη τη διάρκεια της πετρέλευσης από την ίδια δεξαμενή ή και περισσότερες. Ο τρίτος τρόπος λήψης δείγματος είναι πιο ακριβής και περισσότερο διαδεδομένος. Γίνεται με τη βοήθεια μιας συσκευής που ονομάζεται «drip sampler». Το δείγμα λαμβάνεται από ένα μεμονωμένο σημείο και σε όλη τη διάρκεια της πετρέλευσης και προσαρμόζεται στις φλάντζες που συνδέουν τους σωλήνες της λάντζας ή του φορτηγού με τις δεξαμενές του πλοίου. Ο ρυθμός λήψης του δείγματος ρυθμίζεται μια βαλβίδα έτσι ώστε να λαμβάνεται δείγμα σε όλες τις φάσεις της πετρέλευσης. Ακόμη υπάρχουν και αυτόματοι δειγματολήπτες δύο τύπων, ροής και χρόνου, αλλά παρόλο που είναι περισσότερο ακριβής είναι δύσκολο να αποκτηθούν λόγω υψηλού κόστους.



Η λήψη καυσίμων από το πλοίο εγκυμονεί κινδύνους για το περιβάλλον, το πλοίο, το λιμάνι και το πλήρωμα. Τα ναυτιλιακά καύσιμα είναι ρυπογόνα καθώς εκπέμπουν εύφλεκτα και τοξικά αέρια τα οποία προκαλούν δερματικές ασθένειες ενώ μερικά συστατικά έχουν ενοχοποιηθεί για καρκινογενέσεις, μεταλλάξεις και τερατογενέσεις. Για τους λόγους αυτούς όλες οι λειτουργίες που αφορούν τη φύλαξη και διαχείριση καυσίμων πρέπει να διέπονται από τους κανόνες ασφαλείας που ορίζουν οι διεθνείς κανονισμοί. Οι κανόνες που επιβάλλει ο SOLAS για τα ναυτιλιακά καύσιμα, υποχρεώνει τη χρήση των MSDS (Material Safety Data Sheets), τα οποία πρέπει να είναι διαθέσιμα σε όλο το πλήρωμα του πλοίου που έρχεται σε επαφή με τα ναυτιλιακά καύσιμα και να παρέχονται σε κάθε πλοίο τη στιγμή της παράδοσης των καυσίμων. Σε αυτά καταγράφονται πληροφορίες για το προϊόν όπως η περιγραφή του και τα φυσικά χαρακτηριστικά του, αν περιέχει επικίνδυνα συστατικά και περίληψη των κινδύνων, πληροφορίες που αφορούν την ανάφλεξη του προϊόντος, τους κινδύνους για την υγεία, οδηγίες πρώτων βοηθειών, μέτρα πρόληψης και οδηγίες καθαρισμού σε περίπτωση διαρροής. Οποσδήποτε τα MSDS χρησιμοποιούν εξειδικευμένους όρους, γεγονός που δυσκολεύει κάποιον μη – ειδικό να κατανοήσει τις φόρμες τους. Όμως ο διεθνής οργανισμός βιομηχανίας καυσίμων (IBIA International Bunker Industry Association) έχει δημοσιεύσει έναν οδηγό με την ορολογία των MSDS.

Οι αναθυμιάσεις που αναδύουν τα καύσιμα, όταν αναμιγνύονται με το οξυγόνο και εκτίθενται σε μια πηγή ανάφλεξης, μπορεί να προκαλέσουν φωτιά ή και ακόμα και έκρηξη αν ο χώρος είναι κλειστός. Επίσης το πλήρωμα που εκτίθεται στις αναθυμιάσεις έχει πάνω του ανιχνευτή αερίων (gas detector) ο οποίος ειδοποιεί για την παρουσία αερίου του υδρογονωμένου θείου (H₂S), το οποίο δεν πρέπει να βρίσκεται στην ατμόσφαιρα σε συγκεντρώσεις υψηλότερες των 10 ppm. Εκτός από τα αέρια υπάρχει και ο κίνδυνος τραυματισμού από πτώσεις ιδιαίτερα τη στιγμή των ενώσεων των αντλιών στα bunker hoses. Επίσης ο εξοπλισμός του πληρώματος σε ρουχισμό πρέπει να είναι κατάλληλος και περιλαμβάνει ειδικά γάντια, διαφανείς μάσκες προσώπου, προστατευτικά παπούτσια, κράνη, φόρμες εργασίας κτλ.

Κατά την διάρκεια της πετρέλευσης υπάρχουν ορισμένα έγγραφα τα οποία συμπληρώνονται από την εταιρεία παράδοσης των καυσίμων ή τον operator της

λάντζας ή το πλοίο. Πρώτα απ'όλα το Bunker delivery receipt (BDR), το έγγραφο αυτό καλείται συχνά και bunker delivery note. Είναι το πιο επίσημο έγγραφο για την ποσότητα των καυσίμων που παρελήφθησαν. Εκδίδεται από τον αρμόδιο παράδοσης των καυσίμων (deliverer) και υπογράφεται από το πλοίο. Μπορεί να έχει τη μορφή απλής απόδειξης ή να είναι πιο σύνθετη αν η παράδοση των καυσίμων είναι υπό συμμόρφωση στους κανονισμούς της MARPOL. Είναι πολύ σημαντικό η απόδειξη να είναι πλήρως συμπληρωμένη και υπογεγραμμένη από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη. Συνήθως βγαίνει σε τρία αντίτυπα (μερικές φορές έως και 6), γιατί συνοδεύει το πρωτότυπο τιμολόγιο ή γιατί το πλοίο είναι υπό ναύλωση και τα χρειάζονται αντίγραφα για τους ναυλωτές. Πολλοί προμηθευτές απαιτούν η απόδειξη να είναι καθαρή «clean», δηλαδή χωρίς παρατηρήσεις γραμμένες πάνω στην απόδειξη. Αυτό γίνεται συνήθως για εμπορικούς ή φορολογικούς λόγους. Γι' αυτό σε περίπτωση διαφωνίας συμπληρώνεται το letter of protest.

Οι φόρμες ελέγχου συμπληρώνονται είτε από την εταιρεία που παραδίδει τα καύσιμα, ή το ίδιο το πλοίο. Στα περισσότερα λιμάνια, οι τοπικές αρχές επιβάλλουν την κατάθεση τους μαζί με τα έγγραφα προ-άφιξης (pre-arrival forms) και στέλνουν στο πλοίο τις δικές τους φόρμες προς συμπλήρωση. Υπάρχουν πολλές μορφές τέτοιων εγγράφων αλλά όλες περιέχουν στοιχεία για τον έλεγχο της πρόληψης της ρύπανσης, της ασφάλειας, την επικοινωνία και τις ευθύνες που έχουν ανατεθεί στα εμπλεκόμενα μέρη. Το μέγεθος της λίστας ελέγχου πρέπει να είναι τόσο ώστε να είναι εύκολη συμπλήρωση της αλλά ταυτόχρονα να καλύπτει όλα τα σημεία ελέγχου.

Όταν υπάρχει οποιαδήποτε αμφισβήτηση από οποιοδήποτε μέρος εμπλεκόμενο στη παράδοση των καυσίμων τότε συμπληρώνεται το γράμμα διαμαρτυρίας (letter of protest) το οποίο υπογράφεται και από τα δύο μέρη τη στιγμή της παράδοσης. Οι περισσότερες διαφωνίες αφορούν στις παραδιδόμενες ποσότητες ή ποιότητες.

9. ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΑ ΚΑΥΣΙΜΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Η ποιότητα των ναυτιλιακών καυσίμων απασχολεί τους διεθνείς οργανισμούς από το 1973, όμως φαινόμενα όπως: η μόλυνση της ατμόσφαιρας, η αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, οι κλιματικές αλλαγές, η άνοδος της στάθμης των υδάτων ώθησαν τους διεθνείς οργανισμούς να λάβουν πιο αυστηρά μέτρα για τον περιορισμό των

εκπομπών βλαβερών αερίων που προέρχονται από τη χρήση των ναυτιλιακών καυσίμων. Για τον έλεγχο της ποιότητας και της καταλληλότητας καυσίμων οι διεθνείς οργανισμοί έχουν θεσπίσει ποιοτικά όρια όπως πχ. αυτά που περιέχονται στο πρότυπο ISO 8217. Το πρότυπο όμως δεν περιλαμβάνει στοιχεία που είναι υψηλής σημασίας για την ποιότητα των διεργασιών καύσεως στο εσωτερικό των μηχανών και τις εκπομπές αερίων. Η προσπάθεια για την μείωση των βλαβερών αερίων οδήγησε σε περιορισμό της περιεκτικότητας των ναυτιλιακών καυσίμων σε θείο (sulfur).

Η MARPOL έκανε τα πρώτα βήματα σχετικά με τη λήψη μέτρων για την προστασία της μόλυνσης του αέρα από τις εκπομπές θείου με την θέσπιση κανονισμών τους οποίους υιοθέτησε ο IMO μέσω της MEPC και αποδέχτηκαν τα κράτη-μέλη του. Οι αρχικοί κανονισμοί ωστόσο τροποποιήθηκαν με αυστηρότερα μέτρα προκαλώντας δυσκολίες στη συμμόρφωση των πλοίων εφόσον αναγκάζουν τα πλοία να εφοδιάζονται με πρόσθετο είδος καυσίμου χαμηλότερης περιεκτικότητας σε θείο για χρήση στα λιμάνια με όλες τις συνεπακόλουθες πρακτικές δυσκολίες. Παρά τις διαμαρτυρίες για την προσαρμογή στους νέους κανονισμούς οι αυστηροί κανονισμοί της MARPOL υιοθετήθηκαν από την Ευρωπαϊκή επιτροπή για λόγους προστασίας της υγείας ιδιαίτερα για τις περιοχές που βρίσκονται κοντά στα λιμάνια. Οι ενώσεις του οξειδίου του θείου SO₂ με τα οξείδια του αζώτου NO_x όταν βρίσκονται στην ατμόσφαιρα και έρθουν σε επαφή με τον αέρα και τον νερό παράγουν την όξινη βροχή.

Οι περιοχές SECA (Sox emission control areas) έχουν καθορισθεί, η Βαλτική θάλασσα, η Βόρειος Θάλασσα και το Στενό της Μάγχης. Ενώ για την Αμερική είναι οι ακτές της Καλιφόρνιας σε απόσταση έως και 24 ναυτικών μιλίων. Ωστόσο μετά τις τροποποιήσεις στο παράρτημα VI της MARPOL οι περιοχές ελέγχου των εκπομπών θείου SECA θα μετονομαστούν σε περιοχές ελέγχου εκπομπών ECA (Emission Control Areas) γιατί θα συμπεριλαμβάνουν και εκπομπές υδροξειδίου του αζώτου. Η αλλαγή έγινε με την εφαρμογή του αναθεωρημένου παραρτήματος VI την 1η Ιουλίου 2010. Όσον αφορά τις περιοχές ECA της Β.Αμερικής, ο IMO αποδέχτηκε την πρόταση των ΗΠΑ μαζί με τον Καναδά για τις περιοχές ελέγχου οι οποίες περιλαμβάνουν τις Ακτές του Ειρηνικού, του Ατλαντικού και τα νησιά της Χαβάης σε απόσταση 200 ναυτικών μιλίων. Εξαιρούνται οι Βόρειες ακτές του Ειρηνικού από τα Αλεούτια νησιά και πάνω, οι περιοχές του Puerto Rico, η περιοχή της Αρκτικής, οι

Παρθένες Νήσοι και τα ακατοίκητα νησιά της Δυτικής Χαβάης.



Η εφαρμογή των νέων κανονισμών σίγουρα αλλάζει τα δεδομένα στην αγορά ναυτιλιακών καυσίμων και στην κατασκευή των πλοίων. Οι επιπτώσεις με τις οποίες έρχονται αντιμέτωποι οι πλοιοκτήτες αλλά και όλοι όσοι εμπλέκονται στην αγορά είναι τεχνικές, οικονομικές, περιβαλλοντικές και λειτουργικές. Τα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο μπορεί να είναι σχετικά καινούρια στη διεθνή αγορά ωστόσο για τις ΗΠΑ, η εμπειρία σε μηχανές υψηλών και μεσαίων ταχυτήτων με τέτοιου είδους καύσιμα, είναι αρκετή για να εντοπιστούν τα πρώτα προβλήματα. Αυτά παρουσιάζονται συνήθως στις αντλίες ψεκασμού καυσίμου (injection pumps) όπου μπορεί να παρουσιάσουν ανεπάρκεια ή ακόμα και διαρροές. Επίσης φθορές εμφανίζονται και στις βαλβίδες ασφαλείας από την συρρίκνωση ως αποτέλεσμα της εναλλαγής θερμοκρασίας των διαφορετικών καυσίμων.

Αναπόφευκτα η υποχρεωτική χρήση καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο θα συνοδευτεί από σημαντική αύξηση στις τιμές των καυσίμων. Ακόμη θα αυξηθεί η ζήτηση για τις νέες κατηγορίες οι οποίες λόγω μη ετοιμότητας σε διαθεσιμότητα θα παρουσιάσουν αύξηση της τιμής τους ενώ το εύρος της διαφοράς των τιμών μεταξύ

των προϊόντων καταλοίπων πετρελαίου και αργού πετρελαίου θα αυξηθεί περισσότερο από το διπλάσιο που είναι σήμερα.

Τα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο είναι ακριβότερα από αυτά των καταλοίπων πετρελαίου. Αυτό συμβαίνει γιατί απαιτούνται υψηλότερες διεργασίες διύλισης οι οποίες αυξάνουν το κόστους τους. Όμως παρά την αυξημένη τιμή των καυσίμων χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, η ζήτηση τους θα αυξηθεί γιατί η υποχρεωτική τήρηση των κανονισμών την καθιστά πλέον ανελαστική. Αυτό έχει σαν συνέπεια περαιτέρω αυξήσεις στην τιμή τους από τους προμηθευτές γιατί τίθεται θέμα διαθεσιμότητας.

Όσον αφορά τα καύσιμα καταλοίπων πετρελαίου, θα υπάρχει πλεονάζουσα προσφορά η οποία μπορεί να προωθηθεί εκτός περιοχών ECA (Ασία, Αφρική), ή μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τις πετρελαϊκές για την παραγωγή περισσότερων προϊόντων διύλισης. Στην πρώτη περίπτωση όμως, λόγω αφθονίας προϊόντος οι τιμές για καύσιμα καταλοίπων πετρελαίου θα είναι μειωμένες στις περιοχές αυτές σε αντίθεση με τα καύσιμα χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο για τα οποία οι τιμές θα είναι αρκετά υψηλές. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα οι διαχειριστές των πλοίων, να αλλάξουν τις προτιμήσεις του σχετικά με τα λιμάνια προμήθειας καυσίμων και να μην προμηθεύονται το ακριβό χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο MGO από την Ασία ή την Αφρική.

Ένας άλλος παράγοντας που θα πρέπει να ληφθεί η υπόψη είναι ότι οι δυσκολίες στην προσαρμογή των νέων κανονισμών, τεχνικές και οικονομικές, ειδικά στις περιοχές ECA, θα οδηγήσουν στη χρήση άλλων μέσων μεταφοράς με πιο ανταγωνιστικές τις οδικές (μέσω φορτηγών). Αυτό βέβαια είναι εφικτό μόνο στις μεταφορές μικρών αποστάσεων εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή των περιοχών ECA της Αμερικής. Για την ποντοπόρο ναυτιλία όπου υπάρχουν μεγάλες ποσότητες φορτίων τα άλλα μέσα δεν είναι ανταγωνιστικά.

Παρατηρούμε ότι η αλλαγή του κλίματος είναι ένα φαινόμενο που εξελίσσεται με γοργούς ρυθμούς τα τελευταία χρόνια. Ένα φαινόμενο στο οποίο οι θαλάσσιες μεταφορές και η ναυτιλία γενικότερα παίζει σημαντικό ρόλο στη διαίωσή του. Λαμβάνοντας υπόψη το σημαντικό ποσοστό αύξησης της θαλάσσιας κίνησης, είναι

ουσιαστικό να αντιμετωπιστούν οι εκπομπές αερίων από τη ναυτιλία ως ένας μείζον παράγοντας ρύπανσης. Η κλιματική αλλαγή αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα παγκόσμιας κλίμακας που οι αρνητικές του συνέπειες φαίνονται στις μέρες μας. Στα αέρια του θερμοκηπίου όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και το όζον (O₃) που εκπέμπονται από τα πλοία συντελούν αρνητικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επιπλέον οι λεγόμενοι ατμοσφαιρικοί ρύποι όπως είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα οξείδια του αζώτου (NO_x), τα αιωρούμενα σωματίδια (PM), και οι πτητικές οργανικές ενώσεις (VOCS), επηρεάζουν αρνητικά τόσο περιβάλλον όσο και την υγεία του ανθρώπου.



Για τη μείωση των εκπομπών από τα πλοία έχουν θεσπιστεί κανονισμοί στο Παράρτημα VI της Διεθνούς Συνθήκης MARPOL 73/78 οι οποίοι τροποποιούνται συνεχώς, καθώς και διάφορες οδηγίες και κανονισμοί από την πλευρά της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Βέβαια δεν είναι μόνο οι κανονισμοί που συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών από τα πλοία. Υπάρχουν και ορισμένες τεχνολογίες και μέθοδοι που συντελούν σε αυτό. Από την άλλη μεριά η κλιματική αλλαγή επηρεάζει άλλοτε αρνητικά και άλλοτε θετικά την ναυτιλία. Οι νέες θαλάσσιες οδοί, η αύξηση της στάθμης της θάλασσας, η αύξηση της θερμοκρασίας, η ένταση των ανέμων είναι μερικές από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής που έχουν αντίκτυπο στη

ναυτιλία. Βλέπουμε λοιπόν ότι υπάρχει μια αλληλεπίδραση της ναυτιλίας και της κλιματικής αλλαγής.

Η ατμοσφαιρική ρύπανση γενικά και ειδικότερα από τις εκπομπές των πλοίων είναι ένα φαινόμενο το οποίο έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή της σύστασης του ατμοσφαιρικού αέρα. Στα πλοία λοιπόν είναι μια σημαντική πηγή θερμαίνοντων ρύπων (greenhouse gas) κάτι που φαίνεται και από τα ακόλουθα παραδείγματα. Αυτός ο στόλος απελευθερώνει μεταξύ 600 και 900 εκατομμυρίων μετρικών τόνων του διοξειδίου του άνθρακα κάθε έτος, ένα ποσό το οποίο είναι ισοδύναμο με τις εκπομπές ρύπων από τουλάχιστον 130 εκατομμύρια αυτοκίνητα (περίπου τόσος είναι ο αριθμός αυτοκινήτων στις Ηνωμένες Πολιτείες).

Εκτιμάται πως ένα containership συντελεί περισσότερο στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη (global warming pollution) από 2.000 πετρελαιοκίνητα φορτηγά. Μέχρι το 2020, αυτές οι εκπομπές ενδέχεται να διπλασιαστούν καθώς και να τριπλασιαστούν μέχρι το 2030. Ένας από τους σημαντικούς παράγοντες που συντελεί στην αλλαγή του κλίματος είναι οι εκπομπές των αερίων θερμοκηπίων (GHG), και ιδιαίτερα διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) από τα πλοία. Σε στενή συνάρτηση με το CO₂ υπάρχουν και άλλα μολυσματικά αέρια που επηρεάζουν την αλλαγή κλίματος. Συγκεκριμένα ρύποι όπως το διοξείδιο του θείου (SO₂), τα νιτρώδη οξείδια (NO_x) ή τα αιωρούμενα σωματίδια (particulate matter) ασκούν μακροχρόνιες επιδράσεις στο περιβάλλον λόγω της εκτεταμένης διάρκειας ζωής τους στην ατμόσφαιρα. Οι ρύποι αυτοί έχουν επιπτώσεις στα οικοσυστήματα και ειδικότερα στην ποιότητα του νερού και σε ευαίσθητα είδη βλάστησης καθώς έχουμε απελευθέρωση των τοξικών ενώσεων.

Η ποσότητα του CO₂ που παράγεται από τα πλοία είναι ανάλογη της κατανάλωσης καυσίμου και της περιεκτικότητας άνθρακα στα καύσιμα. Ενώ η τελευταία μπορεί να προσδιοριστεί με ακρίβεια, η κατανάλωση καυσίμου δεν είναι ιδιαίτερα ακριβής σε εκτιμήσεις μεγάλης κλίμακας. Σύμφωνα με την έκθεση αυτή, ένας τόνος Marine Diesel Oil παράγει με την καύση του 3,09 kg CO₂, ενώ ένας τόνος Heavy Fuel Oil 3,02 kg CO₂. Στην περίπτωση των δεξαμενόπλοιων υγροποιημένου φυσικού αερίου, θεωρήθηκε ότι το 45% της συνολικής ενέργειας για το έμφορτο και υπό έρμα ταξίδι, προέρχεται από την καύση του boil off αερίου. Δηλαδή η παραγωγή CO₂ από την

καύση του LNG (Liquefied Natural Gas) αντιστοιχεί στο 76% της παραγωγής CO₂ από τη χρήση Heavy Fuel Oil. Ο υπολογισμός της κατανάλωσης καυσίμου έγινε σε διαφορετικές τύπους και μεγέθη πλοίων λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των πλοίων, τη μέση εγκατεστημένη ισχύ κύριων και βοηθητικών μηχανών, τις μέρες λειτουργίας, την ειδική κατανάλωση καυσίμου και τη φόρτιση των μηχανών.

Εντούτοις αναγνωρίζεται πλήρως η ανάγκη για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών CO₂ καθώς η παγκόσμια αύξηση της θερμοκρασίας λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου είναι, εξ ορισμού, ένα παγκόσμιο πρόβλημα και η ναυτιλία είναι η μεγαλύτερη παγκόσμια βιομηχανία. Η απαίτηση για θαλάσσιες μεταφορές καθορίζει τον όγκο της ναυτιλίας και είναι επομένως ο παράγοντας κλειδί που επηρεάζει τις συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου (Greenhouse Gas) από τη ναυτιλία. Αρκετές λοιπόν μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για να αξιολογήσουν τις συνολικές εκπομπές του CO₂ από τη ναυτιλία. Η Διεθνής Υπηρεσία Ενέργειας (International Energy Agency) υπολογίζει ότι το μερίδιο της εκπομπής του CO₂ από τις δεξαμενές καυσίμου πλοίων θα παραμείνει περίπου 2% τουλάχιστον έως το 2030. Παρατηρούμε ότι οι εκπομπές CO₂ για ένα τραίνο το οποίο μεταφέρει 80 TEU (Twenty-Foot Equivalent Units) είναι πολύ μεγαλύτερες από ένα Containership (4800 TEU) και λίγο μεγαλύτερες από ένα Barge/Feeder (400 TEU). Για τις εκπομπές βέβαια ενός φορτηγού του οποίου η μεταφορική ικανότητα είναι μόλις 2 TEU αυτό που μπορούμε να πούμε είναι σχεδόν είκοσι φορές πιο πάνω από Containership, 5 φορές πιο πάνω από ένα Barge/Feeder και τέλος 3,5 φορές πιο πάνω από ένα τραίνο.

10. ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ – LNG

Η ναυτιλιακή αγορά του Υγροποιημένου Φυσικού Αερίου (Liquefied Natural Gas - LNG) αποτελεί τα τελευταία χρόνια χωρίς αμφιβολία μια πολύ ενδιαφέρουσα περιοχή στις θαλάσσιες μεταφορές ενέργειας, οι οποίες κυριαρχούν στην παγκόσμια ναυτιλία προϊόντων χύδην. Η κάλυψη των ενεργειακών αναγκών είναι μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις για την ανθρωπότητα. Στους ενεργειακούς κύκλους είναι γνωστό ότι το Φυσικό Αέριο (ΦΑ) θα αποτελέσει τον διάδοχο του πετρελαίου στον 21ο αιώνα και η Ναυτιλία, που αποτελεί την βάση του παγκοσμίου εμπορίου, καλείται να ανταποκριθεί στις νέες προκλήσεις. Ενώ για πολλές δεκαετίες το εμπόριο ΦΑ είχε τοπικό χαρακτήρα και λάμβανε χώρα σε συγκεκριμένες γεωγραφικές

περιοχές, οι οποίες ήταν απομονωμένες μεταξύ τους, η ανάπτυξη του εμπορίου LNG έχει συμβάλει ιδιαίτερα στην δημιουργία μιας παγκόσμιας ανταγωνιστικής αγοράς με αντιστοιχίες με εκείνη του πετρελαίου, αλλά και πολλές διαφορές.



Ο κλασικός τρόπος μεταφοράς του ΦΑ από τις χώρες παραγωγής προς τις χώρες κατανάλωσης είναι με χρήση υπογείων αγωγών. Η σημασία του ΦΑ στα ενεργειακά και κατ'επέκταση οικονομικά και πολιτικά, δρώμενα έγινε ιδιαίτερα αντιληπτή στην περιοχή μας κατά την πρόσφατη κρίση με την τροφοδοσία του από την Ρωσία προς χώρες της δυτικής Ευρώπης μέσω αγωγών που διέρχονται από την Ουκρανία. Ένας εναλλακτικός, και χωρίς την μεσολάβηση τρίτων χωρών, τρόπος μεταφοράς ΦΑ είναι με χρήση των θαλασσιών οδών με την τεχνολογία του LNG.

Το φυσικό αέριο υγροποιείται σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες και μεταφέρεται σε ειδικής τεχνολογίας δεξαμενόπλοια. Διακρίνονται δύο μεγάλες αγορές LNG, του Ειρηνικού και του Ατλαντικού ωκεανού. Στην πρώτη, οι μεγαλύτεροι εισαγωγείς LNG είναι η Ιαπωνία και η Ν. Κορέα (οι μεγαλύτεροι εισαγωγείς παγκοσμίως) με

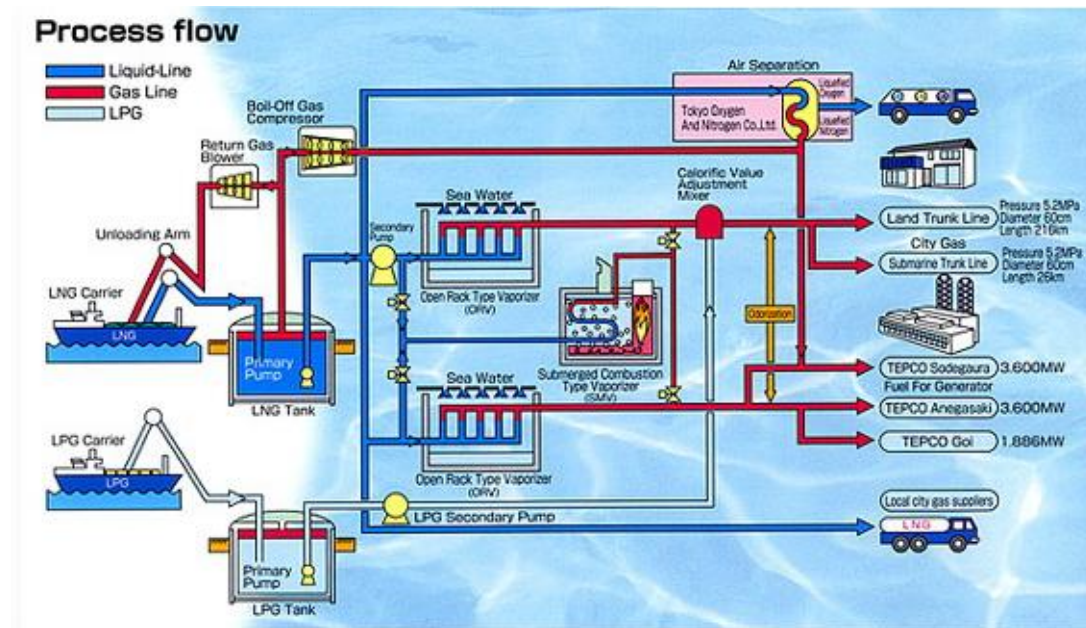
βασικούς τροφοδότες την Ινδονησία, την Μαλαισία και την Αυστραλία. Στην αγορά του Ατλαντικού ωκεανού, οι ΗΠΑ και η Ευρώπη εισάγουν LNG κυρίως από χώρες τις Αφρικής (Αλγερία, Νιγηρία, Αίγυπτο), και το Τρινιντάντ & Τομπάγκο. Η Μέση Ανατολή έχει αναλάβει πλέον ρόλο ευέλικτου τροφοδότη και προς τις παραπάνω δύο μεγάλες αγορές. Κίνητρα ανάπτυξης, χαρακτηριστικά και εξελίξεις της διεθνούς αγοράς LNG.

Η μείωση του όγκου του ΦΑ, με την υγροποίησή του, επιτρέπει την μεταφορά του με οικονομικά ανταγωνιστικούς όρους σε σχέση με τους αγωγούς. Ειδικότερα για μεταφορά σε μεγάλες αποστάσεις (πάνω από 3.000 μίλια), το LNG είναι κατά κανόνα οικονομικά συμφέρουσα επιλογή. Επιπλέον, το LNG επιτρέπει την ανάπτυξη εμπορίου μεταξύ περιοχών που διαφορετικά θα ήταν τεχνικά ή πολιτικά αδύνατο να συνδεθούν. Στους ειδικότερους λόγους που ευνόησαν την ανάπτυξη της διεθνούς αγοράς LNG περιλαμβάνεται η στροφή στο ΦΑ για παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας λόγω των περιβαλλοντικών και οικονομικών πλεονεκτημάτων του.

Ειδικότερα στην μεταφορά του ως LNG επιτεύχθηκε μείωση κόστους σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής του αλυσίδας με διάφορες τεχνολογικές βελτιώσεις. Επιπλέον, οι όροι των συμβολαίων άρχισαν να γίνονται πιο ελαστικοί μπροστά στην ανάγκη για μεγαλύτερη ευελιξία για την κάλυψη της αυξανόμενης ζήτησης. Σταδιακά ένα μέρος της αγοράς άρχισε να κινείται ανταγωνιστικά και να υπόσχεται ευκαιρίες για αυξημένα κέρδη. Επίσης, το LNG εξυπηρετεί την απαίτηση των χωρών για ασφάλεια στην ενεργειακή τους τροφοδοσία μέσω της διαφοροποίησης των ενεργειακών τους πηγών. Στα πρώτα του στάδια, το εμπόριο LNG αποτελούνταν από πλοία που κινούνταν σε συγκεκριμένα δρομολόγια και ήταν δεσμευμένα με πολυετή συμβόλαια. Αυτές οι δομές άρχισαν να αλλάζουν στα τέλη τις δεκαετίας του 90.

Αν και ένα μέρος του εμπορίου LNG πραγματοποιείται ακόμα με «ανελαστικούς» όρους, έχει δημιουργηθεί και συνεχώς αναπτύσσεται μια ευέλικτη αγορά και τώρα αντιπροσωπεύει περίπου το 10% του συνολικού εμπορίου. Είναι πλέον δυνατό να αλλάζει ο προορισμός των φορτίων ανάλογα με τις συνθήκες της αγοράς και τις επικρατούσες τιμές. Οι τιμές του ΦΑ, παραδοσιακά συνδεδεμένες με αυτές του πετρελαίου, αυξανόμενα συνδέονται με δείκτες τιμών ΦΑ και αυτό είναι ιδιαίτερα

σημαντικό αν αναλογιστεί κανείς τα σημερινά επίπεδα των τιμών του πετρελαίου. Τα δεξαμενόπλοια LNG είναι υψηλής τεχνολογίας.



Το τυπικό μέγεθος ενός δεξαμενοπλοίου LNG έχει τάσεις αύξησης τα τελευταία χρόνια και είναι της τάξης των 150,000 κυβ. μέτρων ΦΑ (περίπου 60,000 τόνοι LNG), και κόστος που φτάνει τα 225 εκατ. δολάρια. Ο παγκόσμιος στόλος ανέρχεται σε 233 πλοία γνωρίζοντας ραγδαία αύξηση τα τελευταία χρόνια, που συνεχίζεται (οι παραγγελίες ανέρχονται σε 139 πλοία).

Τα μακροχρόνια συμβόλαια μεταξύ προμηθευτών-αγοραστών θα εξακολουθήσουν να κυριαρχούν στην αγορά LNG, αλλά θα γίνουν πιο ευέλικτα, επιτρέποντας την διακίνηση φορτίων σε μια διογκούμενη βραχυπρόθεσμη αγορά. Αν και οι συντηρητικές - ανελαστικές και καθετοποιημένες δομές της δεν θα εξαλειφθούν στα επόμενα χρόνια, η αγορά θα ανοίξει σε ένα ορισμένο εύρος νέων επενδυτών. Στο παραδοσιακό μοντέλο της αγοράς, οι κύριοι παίκτες στην ναυτιλία LNG ήταν μεγάλες καθετοποιημένες ενεργειακές εταιρείες και κρατικές εταιρείες.

Με την μείωση του κόστους και την ευελιξία που χρειάστηκε να αποκτήσει η αγορά για να ανταποκριθεί στην αυξημένη ζήτηση και τις νέες διεθνείς συνθήκες στον χώρο της ενέργειας, η κλειστή αυτή «λέσχη» άνοιξε στους ανεξάρτητους πλοιοκτήτες και σε άλλους επενδυτές.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον έδειξαν εταιρείες δεξαμενοπλοίων πετρελαίου. Οι νεοεισελθόντες στην αγορά κατέχουν περίπου το 10% των πλοίων παγκοσμίως και περίπου το 25% των νέων παραγγελιών. Το μερίδιό τους εκτιμάται ότι θα αυξηθεί στο μέλλον. Μάλιστα μέρος αυτών των παραγγελιών γίνεται χωρίς εξασφαλισμένη ναύλωση για τα πλοία, αλλά με την προσδοκία ναυλώσεων μικρής διάρκειας και μεγάλης απόδοσης (αγορά spot & short-term). Το εμπόριο LNG αναπτύσσεται πλέον με γρήγορους ρυθμούς στην αγορά του Ατλαντικού, η οποία θα ξεπεράσει σε μέγεθος την αντίστοιχη του Ειρηνικού. Μεγάλα κοιτάσματα σκοπεύουν να αξιοποιήσουν στην Αρκτική ζώνη η Ρωσία και η Νορβηγία.



Η Ρωσία, με την αξιοποίηση και των κοιτασμάτων της στην Σιβηρία, προβλέπεται να αναλάβει ρόλο συγκρίσιμο με εκείνον της Σ. Αραβίας στην αγορά πετρελαίου. Η Μέση Ανατολή επίσης (κυρίως το Κατάρ) θα ενισχύσει τον ρόλο της ως εξαγωγέας LNG και προς τις δύο αγορές. Άλλωστε, η ενεργειακή τροφοδοσία της Κίνας και της Ινδίας δημιουργούν νέες προοπτικές. Η ασφάλεια της τροφοδοσίας μέσω της διεύρυνσης και διαφοροποίησης των πηγών θα καθορίζουν την ενεργειακή στρατηγική των χωρών στο μέλλον.

Το LNG είναι μια εξειδικευμένη αγορά και η πιο ταχέως αναπτυσσόμενη στις θαλάσσιες μεταφορές ενέργειας. Σε σχέση με την συγγενική αγορά του πετρελαίου διαφοροποιείται σημαντικά, καθώς παρουσιάζει περιορισμένη ρευστότητα και δεν αναμένεται στο ορατό μέλλον να φτάσει σε αντίστοιχα επίπεδα ώριμου ανταγωνισμού. Οι ρυθμοί ανάπτυξης της αγοράς LNG και το σταδιακό άνοιγμά της σε νέους παίκτες με την υιοθέτηση πιο ευέλικτων όρων λειτουργίας την τοποθετεί στις πιο υποσχόμενες θέσεις της παγκόσμιας ναυτιλίας. Στο νέο αυτό δυναμικό περιβάλλον διεκδικούν την θέση τους οι μεγάλοι παραδοσιακοί παίκτες των θαλασσιών μεταφορών ενέργειας, οι ανεξάρτητες εταιρείες δεξαμενοπλοίων.

11. ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Η δομή της παρούσας διπλωματικής έχει τέσσερις άξονες. Αρχικά προσεγγίστηκε η έννοια της ναυτιλίας και του ναυτιλιακού οικονομικού κύκλου και στη συνέχεια παρουσιάστηκε ενδελεχώς το πετρέλαιο, η κατεργασία του και η δομή του. Έπειτα αναλύθηκαν τα ναυτιλιακά καύσιμα.. Παρουσιάστηκε η κατάσταση της τρέχουσας αγοράς ναυτιλιακών καυσίμων, η δομή της και οι διαδικασίες πετρέλευσης από το πλοίο και το γραφείο της ναυτιλιακής επιχείρησης. Στα τελευταία κομμάτια της εργασίας παρουσιάστηκαν τα ναυτιλιακά καύσιμα σε σχέση με το περιβάλλον και το μέλλον της ναυτιλίας, το LNG. Ο σκοπός της διπλωματικής ήταν η δημιουργία ενός εγχειριδίου αποκλειστικής ενασχόλησης με το πετρέλαιο, τα ναυτιλιακά καύσιμα και την ανάλυση της αγοράς των ναυτιλιακών καυσίμων. Αναλύοντας οικονομικές προσεγγίσεις και περιγράφοντας την διαδικασία της λήψης των ναυτιλιακών καυσίμων βήμα βήμα, την πετρέλευση ή αλλιώς bunkering οδηγηθήκαμε σε περιβαλλοντικά θέματα και μελλοντικές εξελίξεις που θα αποσχολήσουν την αγορά της ναυτιλίας στο εγγύς μέλλον.

Πιο συγκεκριμένα, παρουσιάστηκε η εκτίμηση των επιδράσεων των νέων κανονισμών στην αγορά των ναυτιλιακών καυσίμων και στους διάφορους τομείς της. Δηλαδή έγινε μια προσπάθεια αποτίμησης των νέων κανονισμών, στην αγορά ναυτιλιακών καυσίμων, στις διαδικασίες παραγγελίας καυσίμων από το γραφείο και στις διαδικασίες πετρέλευσης των πλοίων. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην εκτίμηση των αντιδράσεων των εμπλεκόμενων μερών, όπως οι αγοραστές των ναυτιλιακών

καυσίμων (πλοιοκτήτες ή ναυλωτές), οι προμηθευτές και οι εταιρείες διύλισης πετρελαίου.

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να πούμε κλείνοντας αυτή την διπλωματικής, ότι η αγορά ναυτιλιακών καυσίμων είναι αγορά πολλών «παικτών» και εξαρτάται άμεσα από τις πολιτικές που υιοθετούνται για την προστασία του περιβάλλοντος. Αυτές καθορίζουν σε μεγάλο βαθμό τη ζήτηση και την παραγωγή ναυτιλιακών καυσίμων. Αλλάζουν τα γεωγραφικά δεδομένα της αγοράς και τις τιμές των καυσίμων. Νέα λιμάνια γίνονται πόλοι έλξης για προμήθεια καυσίμων και νέες χώρες επιλέγονται για επενδύσεις εγκαταστάσεων από τις εταιρείες διύλισης πετρελαίου. Η συνεχής προσαρμογή στους κανονισμούς είναι απαραίτητη από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη.

Τέλος, πρέπει να γίνει αντιληπτό σε όλους ότι το ναυτιλιακό καύσιμο και η αγορά των bunkers είναι ένα από τα «καυτά» θέματα, καθώς τη στιγμή που μιλάμε το ναυτιλιακό καύσιμο αποτελεί το πλέον βασικό κόστος σε σχέση με τα operational κόστη ενός βαποριού. Πολυσχιδής αγορά, άμεσα επιρρεπής σε γεωπολιτικές εξελίξεις, η αγορά των ναυτιλιακών καυσίμων αποτελεί από μόνη της ένα τεράστιο κεφάλαιο στα ναυτιλιακά οικονομικά. Η ναυτιλία, αποτελώντας κινητήρια δύναμη και μοχλό ανάπτυξης παγκόσμιων οικονομιών, βασίζεται στην αγορά των ναυτιλιακών καυσίμων για την ανάπτυξή της. Μία καινούργια εποχή ανατέλλει, μία εποχή με καθαρότερα ναυτιλιακά καύσιμα, μία εποχή ανάπτυξης και ευημερίας της παγκόσμιας ναυτιλίας.



ΤΕΛΟΣ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. William L. Leffler 2000c. Pennwell Publications. 'Petroleum Refining in non technical language', pp. 3-23, pp.108-139, pp. 215-286
2. Δημήτρης Σ. Σταματόπουλος & Βασίλης Δ. Σταματόπουλος 2008. Εκδόσεις ELSSI ΕΠΕ. 'Καύσιμα Ναυτιλίας', pp.25-50, pp. 52-70, pp. 102-186
3. Christopher Fisher & Jonathan Lux. Petrosport Limited 2004. ' Bunkers – An analysis of the Practical, Technical and Legal Issues', pp.1-52, 91-140, 275-358.
4. Nigel Drafin. Petrosport Limited 2012. ' An Introduction to Bunkering, pp.1-88
5. McConville James, 'Economics of Maritime Transport , Theory and Practice', Witherby Publishers , 1999
6. European Commission Directorate General Environment, 'Service Contract on Ship Emissions: Assignment, Abatement and Market-based Instruments'. August 2005
7. Martin Stopford, 'Maritime Economics', Unwin Hyman Publishing, Edition 2 1998
8. Βασίλης Μεταξας, 'Αρχές Ναυτιλιακής Οικονομικής', Εκδόσεις Παπαζήση 1988.
9. Λάζαρος Χουμανίδης & Κωνσταντίνος Ζώης 'Συνοπτική θεώρηση της εξέλιξης της Ελληνικής Εμπορικής Ναυτιλίας - Γεγονότα και Προβλήματα' Σύγχρονη Εκδοτική, 1999
10. International Maritime Organization, 'MARPOL 73/78 Annex VI: Prevention of Air Pollution from Ships'. August 2004
11. Steernberg K., Forget S., 'The effects of a changing oil industry on marine fuel quality and how new and old analytical techniques can be used to ensure predictable performance in marine diesel engines'. CIMAC Technical Paper No 198, Vienna 2007
12. Schenk C., Stassen W. J. M., Lewis C., P., G., 'Quality of Residual Fuel Oils' Proc. of the 22nd CIMAC Internat. Congress on Combustion Engines, Volume 2, Copenhagen, Denmark, May 18-21, 1998
13. Wauquier J.-P., 'Crude Oil Petroleum Products Process', Editions Technip, IFP Publications, 1995, pp. 97

14. Amano,R.A.and Norden,S. 1998a. 'Exchange rates and oil prices. Review of International Economics'. Vol (6), pp. 683-694.
15. Amano, R.A.and Norden, S.1998b. Oil prices and the rise and fall of the US realexchange rate. Journal of International Money and Finance,Vol (17), pp. 299-316.
16. Benassy-Quere, A., Mifnon, V. and Penot, A. 2007. China and the relationship between the oil price and the dollar.
17. Bentzen, J. and Engsted, T. 1993. Short-and long-run elasticities in energy demand: a cointegration approach.
18. Energy Economics, Vol(15), pp.9-16.Camarero, M. and Tamarit, C. 2002. Oil prices and competitiveness: A cointegrated panel analysis. Journal of Policy Modeling, Vol (24), pp. 591-605.
19. Chaudhuri, K., and Daniel, B.C. 1998. Long run equilibrium real exchange rates and oil price. Economic Letters, Vol (58), pp. 231-238.
20. Chen, S.S. and Chen, H.C. 2007. Oil prices and real exchange rates. Energy Economics, Vol (29), pp. 390-404.
21. De Santis, R.A. 2003. Crude oil price fluctuations and Saudi Arabia's behaviour. Energy Economics, Vol (25), pp. 155-73.
22. Huang, Y. and Guo,F. 2007. The role of oil price shocks on exchange rates. China Economic Reviews, Vol (18), pp. 403-416.
23. Lizardo, R.A. and Mollick, A.V. 2010. Oil price fluctuations and U.S. dollar exchange rates. Energy Economics, Vol (32), pp. 399-408.
24. Tang, L. and Hammoudeh, S. 2002. An empirical exploration of the world oil price under the target zone model. Energy Economics, Vol (24), pp. 577-596.
25. Wirl, F. and Kujundzic,A.2004. The impact of OPEC conference outcomes on world oil prices 1984-2001. The Energy Journal, Vol (25), pp. 45-62.
26. Yousefi, A. and Wirjanto, T.S. 2003. Exchange rate of the US dollar and the J curve: the case of oil exporting countries. Energy Economics, Vol (25), pp. 741-765.
27. Yousefi, A. and Wirjanto, T.S. 2004. The empirical role of the exchange rate on the crude-oil price formation. Energy Economics, Vol (26), pp. 783-799.
28. Zhang, Y.J., Fan, Y., Tsai, H.T. and Wei, Y.M. 2008. Spillover effect of US dollar exchange rate on oil prices. Journal of Policy Modeling, Vol (30), pp. 973-991.

29. Vorlow, C. 2008. Η Νέα Παγκόσμια Οικονομία: Προοπτικές και Προκλήσεις. Eurobank Research Οικονομία & Αγορές. Η τιμή του Πετρελαίου και η σχέση με το ευρώ. Τόμος III. Τεύχος 9, Νοέμβριος 2008
30. Γ. Β. Παπαδιοδώρου, 2002. ΔΙΕΘΝΕΣ ΕΜΠΟΡΙΟ, Οι εξωτερικές συναλλαγές της Ελλάδας, εκδ. ΖΥΓΟΣ
31. 'Ναυτιλιακά Καύσιμα και Περιβαλλοντικό Νομοθετικό πλαίσιο'. Maritech Magazine, June 2010, σελ. 80-81
32. Edwin Lampert 'Counting the Cost of Environmental Compliance'. Tanker Shipping and Trade, April 2010, page 3
33. Edwin Lampert 'HFO is the industry future fuel... for now'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 3
34. David Ormston 'A fragmented regulatory regime is possible'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 5-8
35. Doug Woodyard 'Looking beyond fuel oil for bunkers'. Marine Propulsion, September 2012, page 19
36. Michael Green 'Fuel Stability is a present and future challenge'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 24-26
37. Barry Luthwaite 'Orders for small tankers give engine builders a boost'. Marine Propulsion, September 2012, page 20-22
38. Julian McQueen 'Bunkering enters a new era of possibilities'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 59
39. Liz McCarthy 'ICAP unveils dual tanker earnings report as slow sailing speeds stick'. Lloyds List, 26 September 2012, page 3
40. Edwin Lampert 'Bold decisions now will yield returns tomorrow'. Marine Propulsion, September 2012, page 25-28
41. Julian McQueen 'Growth of the mini-majors gathers momentum'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 60-61
42. Gary Lawson 'Navigating around a soaring coast base'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 63-64
43. Julian McQueen 'Singapore is the world's dominant bunkering port'. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 66-67

44. Nigel Drafın ‘Commercial and Technical insight combined’. Marine Fuels & Lubes, September 2012, page 68
45. Wikipedia website: <http://en.wikipedia.org/wiki/Petroleum>
46. Wikipedia website: http://en.wikipedia.org/wiki/Fuel_oil
47. International Bunker Industry Association website: <http://www.ibia.net>
48. BIMCO Shipping association website: <https://www.bimco.org/Education.aspx>
49. World Bunkering Magazine website: <http://www.worldbunkering.com>
50. Bunkerworld website: <http://www.bunkerworld.com>
51. Lloyds List website: <http://www.lloydslist.com/ll/sector/bunkering>
52. Tradewinds website: <http://www.tradewindsnews.com/tankers>
53. Energia.gr website: <http://www.energia.gr>
54. Sustainable Shipping website: <http://www.sustainableshipping.com>
55. Bunkerspot website: <http://www.bunkerspot.com/index.asp>
56. Bunkerindex website: <http://www.bunkerindex.com>
57. Ναυτεμπορική website: <http://www.naftemporiki.gr/news/categ.asp.categ=mrt>
58. Tsakos Energy Navigation website: <http://www.tenn.gr/en/about.html>
59. Delta Tankers website: <http://www.deltatankers.gr/index.html>
60. Dynacom Tankers Management website: <http://www.dynacomtm.com>
61. Frontline Shipping website: <http://www.frontline.bm>
62. Capital Ship Management Corp. website: <http://www.capitalship.gr>
63. Chandris Group Shipping Company website: <http://www.chandris-hellas.gr>
64. Total Marine Fuels website: <http://www.marinefuels.total.com>
65. BP website: <http://www.bp.com/marinefuelsandlubricants>
66. Shell website: http://www.shell.com/home/content/marine_products
67. Chevron website: <http://www.chevronmarineproducts.com>
68. ExxonMobil website: <http://www.exxonmobil.com/MarineFuels>