

-ΕΙΣΑΓΩΓΗ-

I. Το αντικείμενο της έρευνας και η μεθοδολογία προσέγγισης

Η περιγραφική έρευνα, η οποία αποτέλεσε βάση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας, έχει ως σκοπό τον προσδιορισμό και την εκτίμηση των χαρακτηριστικών μιας δεδομένης κατάστασης μέσω της συγκέντρωσης πληροφοριών, με απώτερο στόχο τη δημιουργία βάσεων δεδομένων για γενικεύσεις και νόρμες. Πολύ συχνά χρησιμοποιείται ως πρόδρομος της ποσοτικής έρευνας, καθώς η γενική επισκόπηση δίνει πολύτιμες υποδείξεις ως προς το ποιές μεταβλητές αξίζει να δοκιμαστούν ποσοτικά (Colin Neville, 2007).

Η παρούσα Διπλωματική Εργασία ασχολείται σε πρώτο επίπεδο με το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα. Πρωταρχικός σκοπός είναι να αποσαφηνιστεί η έννοια του ορυκτού γαιάνθρακα, να περιγραφεί η διαδικασία που υπόκειται προκειμένου να λάβει την τελική του μορφή ως εμπορεύσιμο αγαθό, καθώς και οι χρήσεις του στην παγκόσμια βιομηχανία. Η ανωτέρω ανάλυση κρίνεται αναγκαία, καθώς μόνο μέσω της λεπτομερούς περιγραφής όλων των παραμέτρων είναι δυνατή η κατανόηση ενός αντικειμένου εις βάθος.

Στη συνέχεια, θα βρεθούν οι κυριότερες χώρες εξαγωγής και εισαγωγής και τα μερίδια τους στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα. Επιπλέον, θα βρεθούν και θα αναλυθούν οι μεγαλύτερες εταιρίες εξόρυξης στις χώρες εξαγωγής και τα μερίδια αγοράς τους στο σύνολο των εξαγωγών της εκάστοτε χώρας που δραστηριοποιήθηκαν. Επιπρόσθετα, θα μελετηθεί η πορεία του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα, οι θαλάσσιες ροές, ο στόλος, και η πορεία της ναυλαγοράς.

Σε δεύτερο επίπεδο, θα πρέπει να εξεταστούν τα λιμάνια εξαγωγών και εισαγωγών στις προαναφερθείσες χώρες, ώστε να καταστεί δυνατή η εύρεση των λιμένων και τερματικών με την μεγαλύτερη ετήσια λιμενική κίνηση, το μερίδιό τους στις παγκόσμιες εξαγωγές και εισαγωγές μέσω θαλάσσης καθώς και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Προκειμένου να βρεθούν στοιχεία σχετικά με τον άνθρακα και το παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο θα εξεταστούν δημοσιευμένες μελέτες Διεθνών και μη Οργανισμών και εταιριών, όπως η UNCTAD, το World Coal Institute, το World Coal Association, το

Energy Information Administration, το International Energy Agency και οι Clarkson's Research Services. Επιπλέον, θα μελετηθούν οι ετήσιες οικονομικές εκθέσεις των εταιριών εξόρυξης, ώστε να βρεθεί ο όγκος της παραγωγής τους, οι εξαγωγές τους και οι χώρες στις οποίες δραστηριοποιούνται.

Όσον αφορά τους λιμένες, θα πρέπει πρώτα να βρεθούν όλοι οι λιμένες διαχείρισης του άνθρακα μέσω της ιστοσελίδας της ιδιωτικής εταιρίας Global Ports (G-Ports), με άδεια χρήσης τριών ημερών, λόγω του γεγονότος ότι πρόκειται για δοκιμαστική έκδοση (trial version). Στη συνέχεια θα επιλεγθούν με την βοήθεια των Lloyd's List Ports of the world 2011 και Guide to Port Entry 2011-2012 (Shipping Guides Ltd) εκείνοι οι οποίοι παρουσιάζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον στη διαχείριση του άνθρακα, και να δημιουργηθούν πίνακες με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά. Δυστυχώς, καίριες εκδόσεις όπως του ISL Shipping Statistics and Market Review, του Platts και του McClosky, οι οποίες ήταν απαραίτητες για την παρούσα μελέτη, δεν κατέστη δυνατόν να αποκτηθούν, λόγω του γεγονότος ότι απαιτείτο η καταβολή υπέρογκου χρηματικού αντίτιμου.

I.I Δομή της εργασίας

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

Στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας πραγματοποιήθηκε εκτεταμένη μελέτη προκειμένου να αποσαφηνιστεί επιστημονικά το περιεχόμενο του όρου άνθρακας και να επιτευχθεί η κατηγοριοποίηση του καύσιμου άνθρακα και οι χρήσεις αυτού στην σύγχρονη βιομηχανία. Επιπροσθέτως, αναλύονται οι μέθοδοι εξόρυξης από τα ορυχεία και οι μέθοδοι επεξεργασίας και βελτιστοποίησης του ώστε να λάβει την κατάλληλη μορφή εμπορεύσιμου αγαθού. Εν συνεχεία, βρέθηκαν οι τρόποι μεταφοράς του από τα ορυχεία προς τα τερματικά φόρτωσης, καθώς και από τα τερματικά εκφόρτωσης προς τον τελικό αποδέκτη. Τέλος, αναλύονται οι κίνδυνοι που ελλοχεύουν κατά την εξόρυξη, τη διαχείριση στα τερματικά και την θαλάσσια μεταφορά του άνθρακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

Το δεύτερο κεφάλαιο επικεντρώνεται στον εντοπισμό των κυριότερων χωρών εξαγωγής του ορυκτού καυσίμου του άνθρακα, παρουσιάζοντας τον όγκο των συνολικών τους θαλάσσιων εξαγωγών από το 2008 έως το 2013, με τη δημιουργία πίνακα και του αντίστοιχου διαγράμματος. Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε το εύρος αυτών των ετών με έτος εκκίνησης το 2008, είναι διότι κατά την διετία 2008-2009 παρουσιάστηκε μια δίχως προηγούμενο κατακόρυφη αύξηση και ταυτόχρονη πτώση των ναυλαγορών. Επιπλέον, ευρέθησαν και εξετάζονται οι μεγαλύτερες επιχειρήσεις εξόρυξης του άνθρακα στις προαναφερθείσες χώρες, σε κάθε μια ξεχωριστά, ώστε να βρεθούν τα χαρακτηριστικά τους και η συνολική ποσότητα άνθρακα που εξήγαγε μέσω θαλάσσης κάθε μια από αυτές, με σκοπό να υπολογιστούν τα μερίδια αγοράς τους σε εθνικό επίπεδο, για το οικονομικό έτος 2013.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

Στο τρίτο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας βρέθηκαν οι ροές του θαλάσσιου εμπορίου για το συγκεκριμένο αγαθό και δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην διάκριση ανάμεσα στην αγορά του ενεργειακού και μεταλλουργικού άνθρακα λόγω των διαφορετικών μοτίβων που ακολουθούν οι ανωτέρω δυο κατηγορίες του άνθρακα. Επιπροσθέτως, παρουσιάζονται οι τύποι των πλοίων που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά του άνθρακα, και εκφράστηκε σε πίνακες ο συνολικός εν ενεργεία στόλος ανά τύπο πλοίου, διακρίνοντας το συνολικό tonnage του καθενός σε νεότευκτα, προς διάλυση και υπό κατασκευή πλοία. Τέλος, εξετάζονται τα ναύλα, ο ορισμός και η διακύμανση του δείκτη BDI από το 2008 έως και το 2013, έχοντας αναλύσει εκ των προτέρων τους παράγοντες που επιδρούν στην διαμόρφωση της ναυλαγοράς.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

Στο τέταρτο κεφάλαιο πραγματοποιείται περιγραφή της υποδομής και ανωδομής στους λιμένες διαχείρισης του άνθρακα, διακρίνοντας ανάμεσα στους λιμένες εξαγωγής και εισαγωγής. Επιπλέον, πραγματοποιείται αναφορά στην έννοια της

αποτελεσματικότητας του λιμένος, με σκοπό να οριστούν οι μεταβλητές (εισροές και εκροές) που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκριτική μελέτη και παρουσίαση των λιμένων φορτοεκφόρτωσης άνθρακα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση των λιμένων και τερματικών που εξάγουν τον άνθρακα σε επίπεδο κρατών. Οι συγκεκριμένοι λιμένες και τερματικά είναι αυτοί με την μεγαλύτερη λιμενική κίνηση. Τα χαρακτηριστικά τα οποία ευρέθηκαν και παρατίθενται από την πλευρά της προσφοράς είναι τα εξής: η μέγιστη χωρητικότητα πλοίου που μπορεί να εξυπηρετήσει το λιμάνι σε νεκρό βάρος (maximum size of vessel in Deadweight), το μέγιστο βάθος προβλήτας σε μέτρα (maximum depth of berth - chart datum- in meters), το συνολικό μήκος θέσεων παραβολής σε μέτρα (total berth length in meters), ο συνολικός αριθμός θέσεων παραβολής (total number of berths), ο συνολικός αριθμός γερανών φόρτωσης (total number of loading cranes), ο μέσος ρυθμός φόρτωσης σε μετρικούς τόνους ανά ώρα (average loading rate in Metric tones per hour), η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους (total stockpile capacity in Million Metric tones), ο συνολικός αριθμός ρυμουλκών πλοίων (total number of tugboats). Από την πλευρά της ζήτησης εξετάζεται η ετήσια λιμενική κίνηση (port throughput in Mmtpa), ενώ σε όσους λιμένες δεν μπορεί να βρεθεί αυτό το στοιχείο, γίνεται αναφορά στην μέγιστη δυναμικότητα του λιμένος (port capacity in Mmtpa).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ

Στο έκτο κεφάλαιο πραγματοποιείται η παρουσίαση των λιμένων διαχείρισης του άνθρακα στις χώρες εισαγωγής. Όπως και στους λιμένες εξαγωγής, έτσι και εδώ γίνεται λεπτομερής αναφορά στα κάτωθι χαρακτηριστικά όσον αφορά το κομμάτι της προσφοράς: η μέγιστη χωρητικότητα πλοίου που μπορεί να εξυπηρετήσει το λιμάνι σε νεκρό βάρος (maximum size of vessel in Deadweight), το μέγιστο βάθος προβλήτας σε μέτρα (maximum depth of berth - chart datum- in meters), το συνολικό μήκος θέσεων παραβολής σε μέτρα (total berth length in meters), ο συνολικός αριθμός θέσεων

παραβολής (total number of berths), ο συνολικός αριθμός γερανών εκφόρτωσης (total number of loading cranes), ο μέσος ρυθμός εκφόρτωσης σε μετρικούς τόνους ανά ώρα (average discharging rate in Metric tones per hour), η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους (total stockpile capacity in Million Metric tones), ο συνολικός αριθμός ρυμουλκών πλοίων (total number of tugboats). Εξαιτίας του γεγονότος ότι η ετήσια λιμενική κίνηση (port throughput in Mmtpa) δεν ευρέθη για κανένα λιμένα, λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη δυναμικότητα λιμένος (port capacity in Mmtpa).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ

Στο έβδομο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας, παρουσιάζονται τα συμπεράσματα στα οποία καταλήξαμε κατά την συγγραφή της εργασίας. Τα συμπεράσματα και πορίσματα είναι χωρισμένα, καθώς πραγματοποιείται τμηματική ανάλυση ανάλογα με τα διαφορετικά επιμέρους στοιχεία που εξετάστηκαν. Στο πρώτο μέρος λοιπόν, εξετάζεται ο άνθρακας ως εμπορεύσιμο αγαθό, στη συνέχεια οι χώρες εξαγωγής και οι εταιρίες που δραστηριοποιούνται σε αυτές, τα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα, καθώς και τα λιμάνια εισαγωγής. Τέλος, παρατίθενται οι περιορισμοί αναφορικά με την παρούσα έρευνα που διενεργήθηκε, αλλά και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1-

Ο άνθρακας ως εμπορεύσιμο αγαθό

1.1 Ορυκτός γαιάνθρακας

Ο άνθρακας ως στοιχείο αυτοφυές, χωρίς ενώσεις, βρίσκεται ελεύθερος στην φύση σε διάφορες μορφές κρυσταλλικές (αδάμας, γραφίτης) ή άμορφες (αιθάλη ή καύσιμα πετρώματα). Τα καύσιμα πετρώματα του άνθρακα αποτελούν προϊόν χημικών διεργασιών που έχουν συντελεστεί για εκατομμύρια χρόνια σε κάποια είδη βλάστησης της προϊστορικής εποχής. Κάποια φυτά τα οποία καταπλακώθηκαν από πετρώματα, εξαιτίας του συνδυασμού υψηλής πίεσης, υψηλής θερμοκρασίας και απουσίας αέρα, υπέστησαν λιθοποίηση, μετατρέπόμενα σε πετρώματα. Οι συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας και ο χρόνος που έμειναν θαμμένες οι οργανικές ύλες, καθορίζουν την περιεκτικότητα των πετρωμάτων σε άνθρακα (Brittanica Encyclopedia).

Η ακριβής χρονική περίοδος κατά την οποία ξεκίνησε η εξόρυξη και χρήση του άνθρακα δεν είναι εύκολα προσδιορίσιμη. Σύμφωνα με ορισμένους ιστορικούς, στην Κίνα ίσως υπήρξε το πρώτο ορυχείο εξόρυξης άνθρακα γύρω στο 1000π.Χ. Ο Έλληνας φιλόσοφος και επιστήμονας Αριστοτέλης αναφέρθηκε σε ένα είδος κάρβουνου που έμοιαζε με πέτρα, αναφερόμενος κατά πάσα πιθανότητα στον λιγνίτη, ο οποίος είναι το μόνο είδος άνθρακα στην Ελληνική επικράτεια, ενώ και οι Ρωμαίοι χρησιμοποιούσαν τον άνθρακα στη Βρετανία πριν από το 400μ.Χ. Υπάρχουν ενδείξεις από τον Μεσαίωνα που αποδεικνύουν την ύπαρξη εξόρυξης άνθρακα στην Ευρώπη, καθώς και δείγματα διεθνούς θαλάσσιου εμπορίου από την Αγγλία προς το Βέλγιο. Κατά την Βιομηχανική Επανάσταση τον 18^ο και 19^ο αιώνα, η ζήτηση του άνθρακα προήλθε κυρίως από την εξέλιξη της ατμομηχανής του James Watt και είναι άμεσα συνδεδεμένη με την παραγωγή του σιδήρου και του ατσαλιού, καθώς επίσης και των σιδηροδρομικών μεταφορών. Η ανάπτυξη της ηλεκτρικής ενέργειας τον 19^ο αιώνα συνδέθηκε άμεσα με την μετέπειτα ανάπτυξη της χρήσης του άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Κατά την διάρκεια των δύο Παγκοσμίων Πολέμων (1914-1918 & 1939-1945), οι βιομηχανικές χώρες αύξησαν την παραγωγή ατσαλιού, για την οποία προαπαιτούμενο αγαθό είναι ο άνθρακας. Με το πέρας των πολέμων, η έλλειψη αποθεμάτων άνθρακα προκάλεσε την αύξηση της παραγωγής του σε τέτοιο βαθμό που η πλεονασματική

προσφορά επέφερε απότομη πτώση της τιμής του αγαθού, με επακόλουθες σημαντικές μειώσεις της παραγωγής καθώς και σημαντικές κοινωνικές και επιχειρηματικές αναδιαρθρώσεις. Την δεκαετία του 1960 το πετρέλαιο αντικατέστησε τον άνθρακα ως η σημαντικότερη πηγή πρωταρχικής ενέργειας, με την αλματώδη ανάπτυξη που επήλθε στον τομέα των μεταφορών, και κυρίως μέσω της ναυτιλίας. Ωστόσο ο άνθρακας εξακολουθεί να παίζει έναν πολύ σημαντικό ρόλο στον τομέα των ενεργειακών αναγκών παγκοσμίως, κυρίως στις αναπτυσσόμενες χώρες και οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές του άνθρακα έχουν διπλασιαστεί τα τελευταία 10 χρόνια (Jaak J. K. Daemen, 2004).

1.1.1 Κατηγοριοποίηση και χρήσεις του αγαθού στην σύγχρονη βιομηχανία

Τα είδη και οι χρήσεις των πετρωμάτων είναι οι παρακάτω, με αύξουσα σειρά ποσοστιαίας περιεκτικότητας καθαρού άνθρακα:

- i. **Τύρφη (ποάνθρακας/peat/turf):** Έχει γκρίζο χρώμα, αρχικά με ινώδη και σπογγώδη μορφή και είναι ένα πέτρωμα μαλακό και ελαφρύ. Αν και χρησιμοποιείται ως καύσιμο υλικό, είναι κατώτερης ποιότητας διότι δεν έχει πολύ μεγάλη θερμαντική αξία. Χρησιμοποιείται κυρίως ως λίπασμα για τον εμπλουτισμό καλλιεργήσιμων εδαφών αλλά και ως μέσο οικιακής θέρμανσης σε φτωχές, σε άλλα καύσιμα, χώρες, καθώς επίσης και στον εμπλουτισμό κτηνοτροφικών εκτάσεων σε θρεπτικά στοιχεία (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα/ World Coal Association, 2010).
- ii. **Λιγνίτης (brown coal):** Είναι ένα άμορφο πέτρωμα χρώματος καφέ-μαύρο, με υψηλά ποσοστά υγρασίας, χαμηλή περιεκτικότητα σε ενέργεια σε σχέση με άλλα καύσιμα (η περιεκτικότητά του σε άνθρακα αγγίζει το 65-75%), αφήνει σημαντικό υπόλειμμα κατά την καύση του και είναι επιρρεπής στην αυτανάφλεξη (spontaneous combustion). Εξαιτίας της σύστασής του δεν μπορεί να μεταφερθεί εύκολα, και για αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται από εργοστάσια που βρίσκονται κοντά στα ορυχεία εξόρυξής του. Χρησιμοποιείται κυρίως στα ατμοηλεκτρικά εργοστάσια για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Το 25% των παγκοσμίων μη εξορυγμένων αποθεμάτων βρίσκονται στην Αυστραλία,

ενώ στην Ελλάδα, τα κοιτάσματα λιγνίτη από τα ορυχεία της χώρας τα εκμεταλλεύεται σχεδόν αποκλειστικά η ΔΕΗ (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα/ World Coal Association, 2010).

- iii. **Πισσάνθρακας/υποβιτουμενιούχος άνθρακας (sub bituminous)**: Είναι ο λιγνίτης ο οποίος έχει υποστεί μεγαλύτερη χρονικά και σε βάθος ενανθράκωση, έχοντας μετατραπεί σε ένα πιο σκληρό πέτρωμα. Έχει μεγαλύτερη θερμική απόδοση από τον λιγνίτη καθώς και χαμηλή περιεκτικότητα σε θείο, γεγονός το οποίο τον καθιστά φιλικότερο προς το περιβάλλον σε σχέση με τον λιγνίτη. Χρησιμοποιείται κυρίως ως καύσιμο σε ατμοηλεκτρικούς σταθμούς για την παραγωγή ενέργειας (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα/ World Coal Association, 2010).
- iv. **Λιθάνθρακας/βιτουμενιούχος άνθρακας (bituminous)**: Μορφή καύσιμου πετρώματος πλούσια σε προσμίξεις βιτουμένιου. Οι λιθάνθρακες είναι πολύ διαδεδομένοι στην φύση και χρησιμοποιούνται ως καύσιμη ύλη. Έχουν χρώμα σχεδόν μαύρο με φωτοανακλαστικά και μη στρώματα, δεν αποσθρώνονται εύκολα και δύνανται να αποθηκευτούν σε μεγάλους σωρούς ανοιχτού χώρου (stockpiles) με μικρό κίνδυνο ανάφλεξης. Οι λιθάνθρακες χαμηλής ως μέσης περιεκτικότητας σε πτητικά συστατικά, με κατάλληλη επεξεργασία, παράγουν κωκ (coke) το οποίο χρησιμοποιείται στην χαλυβουργία, κυρίως. Αντίθετα οι λιθάνθρακες με υψηλή περιεκτικότητα σε πτητικά συστατικά (steam coal) είναι ιδανικοί για καύση σε ατμοηλεκτρικά και θερμοηλεκτρικά εργοστάσια μέσω ατμοστρόβιλων. Επιπλέον, εξαιτίας της υψηλής ενεργειακής απόδοσης, χρησιμοποιείται στην βιομηχανία παραγωγής σκυροδέματος, λόγω της μεγάλης περιεκτικότητας σε βιτουμένιο (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα/ World Coal Association, 2010).
- v. **Ανθρακίτης (anthracite/hard coal)**: Είναι σκληρός, λείος, στιλπνός και έχει μαύρο χρώμα, για αυτό και λεγόταν και σκληρός λιθάνθρακας. Πρόκειται για σχεδόν ατόφιο άνθρακα αλλά άμορφο, αφήνει ελάχιστο υπόλειμμα κατά την καύση του και χρησιμοποιείται κυρίως στην μεταλλουργία και την οικιακή θέρμανση, αναλόγως την χώρα. Παρέχει υψηλά ποσοστά ενέργειας ανά μονάδα βάρους του και καίει καθαρά με λίγη αιθάλη, καθιστώντας το ιδανικό για

καύσιμο οικιακής χρήσης. Το γεγονός ότι κοστίζει 2 με 3 φορές περισσότερο από τα άλλα είδη άνθρακα, το καθιστά απαγορευτικά ακριβό για την ευρεία χρήση του σε μονάδες παραγωγής ενέργειας. Είναι πιστοποιημένο καύσιμο όσον αφορά την Clean Air Act 1993 του Ηνωμένου Βασιλείου, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί μέσα σε μια καθορισμένη περιοχή ελέγχου καπνού, όπως το Λονδίνο. Ο ανθρακίτης αναλογεί στο 1% των παγκοσμίων αποθεμάτων άνθρακα (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα/ World Coal Association, 2010).

- vi. **Γραφίτης (graphite)**: Είναι μαλακός, μαύρος, με μεταλλική λάμψη και είναι καθαρός, κρυσταλλικός άνθρακας. Δεν χρησιμοποιείται ως καύσιμο, αλλά στην κατασκευή ηλεκτροδίων στα ηλεκτρικά καμίνια, γενικότερα σε καλωδιώσεις, στις μπαταρίες, μίγμα γραφίτη με άργιλο στην κατασκευή μολυβίων, μελανιών, σκόνης τόνερ, σε ανάμιξη με ορυκτέλαια ως λιπαντικό (η πιο κερδοφόρα χρήση του είναι ως συστατικό λιπαντικών για μεταλλικές μηχανές, με μορφή μικρών κρυστάλλων), στην κατασκευή πυρίμαχων υλικών και ως επιβραδυντής νετρονίων στους ατομικούς αντιδραστήρες. Ο γραφίτης δεν είναι μόνο ορυκτό πέτρωμα, αλλά παράγεται και εργαστηριακά (Brittanica Encyclopedia/ Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα/ World Coal Association, 2010).

Σε κάποιες χώρες, όπως στη Νότιο Αφρική και την Κίνα, ο άνθρακας μετατρέπεται μέσω της υγροποίησης σε υγρό καύσιμο (World Coal Institute, Coal:Liquid Fuels). Επιπροσθέτως, ο άνθρακας είναι απαραίτητος στις μονάδες επεξεργασίας ορυκτού αργιλίου, στην βιομηχανία παραγωγής χαρτιού και στην φαρμακοβιομηχανία, καθώς επίσης και στα τεχνητά πολυμερή (πλαστικά υλικά).

Υπολογίζεται ότι υπάρχουν πάνω από 891.530 εκατομμύρια τόνοι αποθεμάτων άνθρακα παγκοσμίως, ευρισκόμενα σε 70 χώρες, με τις ΗΠΑ, την Ρωσία, την Κίνα και την Ινδία να κατέχουν τα πρωτεία στο έδαφος και το υπέδαφός τους (Appendix 1.5). Τα αποθέματα αυτά είναι αρκετά να καλύψουν τις παγκόσμιες ενεργειακές ανάγκες για περισσότερο από περίπου 190 χρόνια, ωστόσο η χρονική περίοδος αυτή θα μπορούσε να επεκταθεί μέσω της αξιοποίησης νέων αποθεμάτων, καθώς και μέσω βελτιώσεων στις τεχνικές εξόρυξης. Η αποτελεσματική χρήση των αποθεμάτων είναι απαραίτητη

καθώς κάποια στιγμή τα αποθέματα των ορυκτών καυσίμων (fossil fuels) θα τελειώσουν (World Coal Institute, 2009).

1.1.2 Μέθοδοι εξόρυξης

Η εκμετάλλευση του άνθρακα αποτελεί παγκοσμίως βασική βιομηχανική δραστηριότητα και η επάρκεια των κοιτασμάτων εγγυάται και το μέλλον της δραστηριότητας αυτής. Η εξάλειψη των επιφανειακών κοιτασμάτων, από τον Μεσαίωνα και ύστερα, επέφερε την ανάγκη για ορυχεία αλλά και για επινοήσεις και καινοτομίες στον τομέα των εργαλείων και των μηχανών. Ταυτόχρονα εξελίχθηκε και η διαδικασία της μετακίνησης των ορυκτών. Τα τελευταία εκατό χρόνια η κοπή των πετρωμάτων γίνεται κυρίως με μηχανήματα πεπιεσμένου αέρα (compressors). Τα αποθέματα του άνθρακα ανακαλύπτονται μέσω επιστημονικών ερευνών και η διαδικασία περιλαμβάνει την εκπόνηση γεωχημικών και γεωφυσικών ερευνών, ακολουθούμενες από ερευνητικές γεωτρήσεις και κατάρτιση γεωλογικού χάρτη της εκάστοτε περιοχής. Η περιοχή θα μετατραπεί σε ορυχείο μόνο στην περίπτωση που υπάρχουν μεγάλες ποσότητες άνθρακα σε ικανοποιητική ποιότητα. Μόνο σε αυτή την περίπτωση ξεκινούν οι διαδικασίες εκμετάλλευσης. Η επιλογή της μεθόδου εξόρυξης εξαρτάται από την γεωλογία του αποθέματος. Στις μέρες μας η εκμετάλλευση του άνθρακα πραγματοποιείται είτε επιφανειακά, σε βάθος έως και 30 μέτρα, είτε σε υπόγεια ορυχεία, σε βάθος συνήθως 200 έως 300 μέτρα, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να φτάσει και τα 1000 μέτρα. Το 60% της παγκόσμιας παραγωγής άνθρακα προέρχεται από υπόγεια ορυχεία, ωστόσο τα επίγεια ορυχεία αντιπροσωπεύουν το 80% της παραγωγής άνθρακα στην Αυστραλία, ενώ στις ΗΠΑ το 67% (World Coal Institute, The Coal Resource).

Η προσπέλαση στο κοίτασμα γίνεται μέσω στοών και φρεάτων, αλλά οι οριζόντιες στοές είναι προτιμητέες διότι ευνοούν την μεταφορά. Η εξόρυξη διενεργείται μέσω θαλάμων εντός του κοιτάσματος, που πολλές στοές τους ενώνουν με την επιφάνεια. Όταν η κοπή γίνεται με εκρηκτικά αντί για φορητά μηχανήματα, το μέτωπο των στοών είναι αντί για επιμήκες κάπως κυκλικό. Στις οριζόντιες στοές καθώς και σε αυτές που η κλίση είναι μικρή, η εξόρυξη είναι ταυτόχρονη της μεταφοράς, και γίνεται με μεγάλα αποξεστικά τροχοφόρα των οποίων ο προωθημένος τροχός είναι ένα περιστρεφόμενο τρυπάνιο με απανωτές ακίδες, που ακολουθείται από ταινία ή αλυσίδα απομάκρυνσης

του πετρώματος προς τα πίσω, στην αρχή της στοάς. Ταυτοχρόνως, πίσω από τα τρυπάνια πρέπει να γίνονται εργασίες χαλύβδωσης των στοών για ευνόητους λόγους.

Όταν η εξόρυξη γίνεται σε φρέαρ, τα κοπτικά μηχανήματα έχουν όχημα αρότρου, οι ακίδες έχουν άλλη φορά και η ανάβαση του πετρώματος γίνεται σε κοχλία. Αναλόγως της κλίσης της εξόρυξης γίνεται και η απαγωγή των βλαβερών αερίων που παράγονται στα ανθρακωρυχεία, κυρίως του μεθανίου, που αφθονεί σε ανθρακικά κοιτάσματα, και είναι ιδιαίτερος εκρηκτικό. Στα φρέατα συνήθως γίνεται καταιονισμός με ύδωρ, ενώ στις στοές υπάρχουν συνήθως ανεμιστήρες (Brittanica Encyclopedia, Μέθοδοι Εξόρυξης του άνθρακα).

Στις μεθόδους επιφανειακής εξόρυξης του άνθρακα περιλαμβάνεται η ανοιχτή εκσκαφή (opencast mining), η ολοκληρωτική αποκάλυψη (area strip mining), η οριακή αποκάλυψη (contour strip mining) και η διατρηματική εξόρυξη (auger mining).

Στην ανοιχτή εκσκαφή (opencast mining) μεγάλοι εκσκαφείς με καδοφόρους τροχούς κινούνται σε ειδικά διαμορφωμένες βαθμίδες εντός του ορυχείου με ιδιαίτερη προσοχή. Μετά την αφαίρεση του πλούσιου πετρωματικά στρώματος, τα υπόλοιπα εδάφη μετατρέπονται σε καλλιεργήσιμα. Έτσι το κέρδος είναι διπλό, καθώς δεν στοιχίζει η εκμετάλλευση και δεν αχρηστεύονται οι ευρύτερες γαίες.

Στην ολοκληρωτική αποκάλυψη (area strip mining), μεγάλοι εκσκαφείς με μετωπικό κάδο (shovel) ή συρόμενο κάδο (dragline) κινούνται συνήθως σε τραχύ κοίτασμα, αφού προηγουμένως έχει γίνει ανατίναξη. Σε αυτή την περίπτωση είναι πιο δύσκολη η μετέπειτα μετατροπή του ορυχείου σε καλλιέργεια.

Στην οριακή αποκάλυψη (contour strip mining) χρησιμοποιούνται μικρότεροι και ελαφρύτεροι εκσκαφείς, σε σχέση με τις δυο προηγούμενες μεθόδους και ενδείκνυται όταν το κοίτασμα βρίσκεται σε ορεινή περιοχή. Η εκσκαφή γίνεται με σχετικά μικρές διατομές, που στην μια πλευρά έχουν κατακόρυφες πρανές απ'όπου προσεγγίζουν οι εκσκαφείς, ενώ από την άλλη πλευρά γίνεται η απόθεση, και έτσι οι πρανές έχουν την αρχική κλίση του κοιτάσματος. Η εκμετάλλευση σταματά όταν η εξόρυξη φτάνει σε τέτοιο υψόμετρο που να την καθιστά αντικοινομική. Επειδή η εκμετάλλευση γίνεται από τα χαμηλότερα προς τα ψηλότερα σημεία του κοιτασματικού όγκου, χρειάζεται επαναπλήρωση στα σημεία εκσκαφής. Έτσι μετά το πέρας των εργασιών έχει αποκατασταθεί η δυνατότητα του εδάφους προς καλλιέργειες, αλλά με μεγαλύτερο κόστος, σε σχέση με τις άλλες μεθόδους.

Τέλος, στην διατρηματική εξόρυξη (auger mining), μικροί εκσκαφείς δουλεύοντας ταυτόχρονα, σχηματίζουν στο κοίτασμα διατρήματα πολύ μεγάλης διαμέτρου, αλλά μικρού βάθους. Η μέθοδος αυτή συνήθως ακολουθεί την οριακή αποκάλυψη, έχει χαμηλή δαπάνη, μα και χαμηλή απόδοση σε παραγωγή άνθρακα (Brittanica Encyclopedia, Μέθοδοι Εξόρυξης του άνθρακα).

1.1.3 Μέθοδοι επεξεργασίας

Το προϊόν εξόρυξης (Run-Of-Mine Coal), δηλαδή ο άνθρακας ο οποίος μόλις εξορύχθηκε, περιέχει διάφορες προσμίξεις από άλλα πετρώματα και χώμα και είναι ανομοιογενής σε μέγεθος, γεγονός το οποίο καθιστά απαραίτητο τον καθαρισμό και την επεξεργασία του, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιοτική καταλληλότητά του. Ο βαθμός επεξεργασίας του ακατέργαστου αγαθού εξαρτάται από τις ιδιότητες του, καθώς επίσης και από την προκείμενη χρήση του. Με το πέρας της εξόρυξης, ο άνθρακας χρειάζεται να μεταφερθεί και να αποθηκευτεί αρκετές φορές στις εγκαταστάσεις CPP (Coal Preparation Plants), προκειμένου να λάβουν οι ενδιαφερόμενοι το τελικό προϊόν.

Ένα πρώιμο στάδιο επεξεργασίας του άνθρακα είναι η σύνθλιψη του σε κομμάτια και το φιλτράρισμα αυτών από φίλτρα συγκεκριμένης διατομής σε πολλά στάδια, ώστε να έχουμε την κατανομή ανά μέγεθος (crushing and screening). Κατόπιν της σύνθλιψης, τα μεγαλύτερα κομμάτια τοποθετούνται σε δεξαμενές που περιέχουν υγρό/μείγμα κονιορτοποιημένου μαγνητίτη με ειδικό βάρος τέτοιο ώστε μέσω της διαδικασίας της επίπλευσης να διαχωριστεί ο καθαρός άνθρακας. Τα μικρότερα κομμάτια που απέφερε η διαδικασία crushing επεξεργάζονται με ποικίλους τρόπους, συνήθως βασιζόμενοι στην ποικιλομορφία της μάζας των μονάδων, μέσω της φυγοκέντρισης. Η φυγοκέντρωση είναι μέθοδος με μηχανισμό ο οποίος περιστρέφει με μεγάλη ταχύτητα ένα δοχείο/δεξαμενή με σκοπό να διαχωριστεί το μείγμα των ουσιών που περιέχει (σε στερεά και υγρά).

Μια εναλλακτική μέθοδος επεξεργασίας είναι η διαδικασία κατά την οποία ο ακατέργαστος άνθρακας τοποθετείται σε δεξαμενές νερού, εμπλουτισμένο με ουσίες οι οποίες προκαλούν χημική αντίδραση και σε συνδιασμό με την συνεχή παροχή αέρα που διοχετεύεται στο μείγμα, σχηματίζεται στην επιφάνεια στρώμα φυσαλλίδων, οι οποίες

εγκλωβίζουν τον καθαρό άνθρακα όπου και συλλέγεται. Βάση αυτής της μεθόδου και με την εξέλιξη της τεχνολογίας κατέστη εφικτή η συλλογή ακόμη πιο μικρών σωματιδίων/σκόνης άνθρακα (coal fines), το οποίο συνήθως αφού συλλεγόταν εναποτίθετο σε λάκκους/ slurry ponds, δίχως κάποια περαιτέρω χρήση ενώ πλέον μέσω νέας τεχνολογίας και μέσων δεν μένει ανεκμετάλλευτη.

Η διαχείριση του άνθρακα είναι μέρος του ευρύτερου πεδίου της διαχείρισης των χύδην αγαθών, όντας ένα περίπλοκο και ζωτικό κομμάτι της CPP (Coal Preparation Plant) διαδικασίας (World Coal Institute-The Coal Resource, A Comprehensive Overview of Coal/ James G Speight, Taylor and Francis Group, 2012).

1.1.4 Η μεταφορική αλυσίδα του ορυκτού άνθρακα από το ορυχείο έως τον λιμενικό τερματικό σταθμό και από το λιμάνι στον τελικό αποδέκτη

Η απόσταση που θα πρέπει να διανύσει ο άνθρακας προκειμένου να φτάσει από το σημείο εξόρυξης (προσφορά) ως τον τελικό παραλήπτη για την ικανοποίηση των αναγκών του (ζήτηση) είναι συνήθως αρκετά μεγάλη, ώστε καθίσταται απαραίτητη η χρήση αποδοτικών μεταφορικών μέσων που δεν επιβαρύνουν σημαντικά το συνολικό κόστος μεταφοράς του αγαθού. Η μεταφορά του άνθρακα από τα ορυχεία στους λιμενικούς τερματικούς σταθμούς εξαγωγής διαφοροποιείται λόγω κόστους ανάλογα με την γεωγραφική απόσταση και την μορφολογία του εδάφους. Γενικά υπάρχουν οι εξής τρόποι μεταφοράς του ορυκτού άνθρακα από τα ορυχεία προς τα λιμάνια εξαγωγής και από τα λιμάνια εισαγωγής προς τον τελικό αποδέκτη (World Coal Institute, Coal Facts 2008):

- i. Σιδηροδρομικό δίκτυο (Railroad Unit Trains)
- ii. Πλωτές Φορηγίδες ή Μαούνες (Barges)
- iii. Αγωγοί μεταφοράς υγροποιημένου άνθρακα (Slurry Pipeline System)
- iv. Αγωγοί μεταφοράς άνθρακα σε τυποποιημένα τεμάχια (Coal Log Pipeline System)
- v. Φορηγά οδικών δικτύων (Highway Trucks)
- vi. Ατέρμων μεταφορικός ιμάντας (Conveyor Belt System)

Στο κείμενο που ακολουθεί αναλύονται διεξοδικά οι προαναφερθείσες μέθοδοι μεταφοράς του άνθρακα:

i. **Σιδηροδρομικό δίκτυο (Railroad Unit Trains):**

Το σιδηροδρομικό δίκτυο μέσω βαγονιών είναι η πιο διαδεδομένη μορφή μεταφοράς άνθρακα σε μεγάλες αποστάσεις. Ο συρμός αυτός αποτελείται από έναν αριθμό βαγονιών όπου συνήθως εξηηρετεί μια συγκεκριμένη γραμμή μεταφορών, για παράδειγμα από το ανθρακορυχείο στη μονάδα παραγωγής ενέργειας. Μια τυπική σιδηροδρομική μονάδα αποτελείται συνήθως από 10 έως 120 βαγόνια μεταφοράς άνθρακα, χωρητικότητας περίπου 100 μετρικών τόνων, συν τρεις έως πέντε συνήθως προωστήριες μηχανές. Οι τερματικοί σταθμοί υποδοχής αυτών των συρμών θα πρέπει να είναι άψογα συντονισμένοι, τόσο στον σταθμό φόρτωσης όσο και στον σταθμό εκφόρτωσης, ώστε πάντα να ελαχιστοποιείται το συνολικό κόστος.

Σύμφωνα με την σιδηροδρομική εταιρία Transnet στη Νότιο Αφρική, η οποία εξυπηρετεί την μεταφορά του άνθρακα από τα ορυχεία της περιοχής Mpumalanga στον τερματικό σταθμό Richard's Bay, τα 580 χιλιόμετρα τα οποία καλύπτονται αποτελούν την μεγαλύτερη απόσταση για μεταφορά άνθρακα μέσω σιδηροδρομικού δικτύου. Ο χρόνος που απαιτείται ώστε μια αμαξοστοιχία να πραγματοποιήσει ένα ταξίδι μετ' επιστροφή από το σημείο φόρτωσης είναι περίπου 72 ώρες, εκ των οποίων 4 ώρες διαρκεί η φόρτωση (μέσω μεταφορικού ιμάντα μεγάλης μεταφορικής ικανότητας καταλήγοντας σε γέφυρα με χοάνη από όπου περνούν από κάτω τα βαγόνια συνδεδεμένα - conveyor belt and hopper combination loading system) και 10 ώρες απαιτούνται για την εκφόρτωση (τα βαγόνια είναι κατασκευασμένα είτε με συρόμενο πάτωμα ώστε να λειτουργεί το ίδιο το βαγόνι ως χοάνη κατά την εκφόρτωση – coal hopper wagons, είτε είναι μόνιμες και σταθερές κατασκευές όπου τα βαγόνια διαθέτουν μεταξύ τους περιστροφικό σύστημα σύνδεσης ώστε να ανατρέπονται ανεξάρτητα δίχως να αποσυνδέονται και να εκφορτώνουν – rotary dumping system) και τη συντήρηση των βαγονιών (Transnet official website).

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990 έκανε την εμφάνισή της η μέθοδος της κατανομής ισχύος (Distributed Power) σε αυτού του είδους τους συρμούς. Είναι ένα σύστημα όπου ο κινητήρας είναι τηλεχειριζόμενος και τοποθετείται στη μέση περίπου του συρμού αποδίδοντας έτσι μεγαλύτερη πρόσφυση για τον γενικότερο καλύτερο έλεγχο του συστήματος μετάδοσης κίνησης. Τέτοιου είδους συρμοί αποτελούνται συνήθως από 135 βαγόνια και θεωρείται η πιο αποτελεσματική μέθοδος των σιδηροδρομικών μεταφορών του άνθρακα. Οι σύγχρονες λιμενικές εγκαταστάσεις που

διαχειρίζονται εκατομμύρια τόνους άνθρακα ετησίως και απέχουν αρκετές εκατοντάδες μίλια από τα σημεία εξόρυξης, διαθέτουν εξελιγμένο σιδηροδρομικό δίκτυο ως συνδετικό κρίκο στην μεταφορική αλυσίδα (Macmillan Encyclopedia of Energy, 2006/Fieldston Company Inc, 1996/Coal Education Organization, 2009/World Coal Institute, 2008/ Center for Land Use Interpretation, 2009).

ii. **Πλωτές φορτηγίδες ή Μαιούνες (Barges):**

Η χρήση φορτηγίδων παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στις μεταφορές του άνθρακα κυρίως στις Ηνωμένες Πολιτείες και σε πολλές χώρες στην Ευρώπη, καθώς η γεωμορφολογία των χωρών αυτών αποτελείται από μεγάλους υδάτινους δρόμους, όπως φυσικά πλωτά ποτάμια, λίμνες και τεχνητά κανάλια. Οι μη αυτοκινούμενες αυτές φορτηγίδες συνήθως έχουν χωρητικότητα από 1.000 έως 1.800 μετρικούς τόνους για ποτάμιες χρήσεις. Σε περιοχές όπως η Ινδονησία και η Κολομβία, όπου η φόρτωση πλοίων μεγάλης χωρητικότητας με μεγάλο βύθισμα γίνεται σε αγκυροβόλια μέσω πλωτών γερανών μερικά μίλια από την ακτή, ο άνθρακας φθάνει εκεί με φορτηγίδες χωρητικότητας έως και 10.000 μετρικών τόνων.

Προσδεδεμένες καλά μεταξύ τους κατά πλάτος και σε σειρά αποτελούν ένα σύνολο ρυμουλκίου συνήθως από 15 έως 40 φορτηγίδες συρόμενες ή και ωθούμενες από ρυμουλκά πλοιάρια με ισχύ από 2.000 έως 10.000 ίππους. Η στοίχιση τους ωστόσο, εξαρτάται πάντα από το πλάτος του δίαυλου που πλέουν. Με τα παραπάνω δεδομένα, μπορούμε να έχουμε ένα ρυμούλκιο από 40 μεγάλες φορτηγίδες 1.800 τόνων έκαστη, αποφέροντας ένα σύνολο 72.000 τόνων φορτίου. Αυτή η μεγάλη μεταφορική ικανότητα οδηγεί σε σημαντική ανάπτυξη οικονομιών κλίμακας και άρα χαμηλότερο κόστος. Οι τιμές για τη μεταφορά του άνθρακα μέσω πλωτών φορτηγίδων, μπορούν να είναι πολύ χαμηλότερες από αυτές των σιδηροδρομικών μέσων ως συνάρτηση κόστους ανά μίλι. Ωστόσο, οι υδάτινοι αυτοί οδοί συχνά χρησιμοποιούνται από πολλούς χρήστες με αποτέλεσμα τη συμφόρηση τους και την επιλογή εναλλακτικών διαδρομών, εφόσον υπάρχουν, καθυστερώντας την παράδοση του φορτίου (Macmillan Encyclopedia of Energy, 2006/Fieldston Company Inc, 1996/Coal Education Organization, 2009/World Coal Institute, 2008).

iii. Αγωγοί μεταφοράς υγροποιημένου άνθρακα (Slurry Pipeline System):

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενη παράγραφο ο υγροποιημένος άνθρακας είναι ένα μίγμα κονιορτοποιημένου άνθρακα (συνήθως των υπολειμμάτων που είναι προϊόν της πλύσης των εξορυχθέντων πετρωμάτων) και ενός υγρού όπου είναι συνήθως νερό ή κάποιο έλαιο. Το μείγμα αυτό εδραιώθηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο το έτος 1891 και τα αρχικά ποσοστά των προαναφερθέντων συστατικών ήταν σε αναλογία 50% - 50% ανά μονάδα βάρους. Πλέον αυτού του είδους το « βαρύ » καύσιμο, όπως και λέγεται, έχει εξελιχθεί και η αναλογία του σε άνθρακα είναι πλέον 65% - 75% με το εναπομένον ποσοστό να είναι νερό, μεθανόλη ή κάποιο έλαιο. Αντίθετα με το παραδοσιακό μείγμα, το οποίο μεταφέρεται μέσω δικτύου σωληνώσεων στον τελικό αποδέκτη και κατόπιν γίνεται διαχωρισμός με τις μεθόδους που έχουν προαναφερθεί στην εργασία, ο υγροποιημένος άνθρακας πλέον μπορεί να χρησιμοποιηθεί απευθείας σε καυστήρες ως καύσιμη ύλη.

Οι αγωγοί μεταφοράς υγροποιημένου άνθρακα εν ενεργεία στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη καλύπτουν ένα εύρος αποστάσεων από λίγα έως μερικές εκατοντάδες χιλιόμετρα. Ως μέθοδος μεταφοράς έχει αρκετά πλεονεκτήματα κυρίως ως προς το κόστος σε σύγκριση με τη χρήση σιδηροδρομικού δικτύου και φορτηγών οδικού δικτύου. Έχει μελετηθεί πως ένα μεγάλο ποσοστό (περίπου 70%) του κεφαλαίου που επενδύεται σε μια τέτοια εγκατάσταση δαπανάται για την κατασκευή του δικτύου και των ενδιάμεσων αντλιοστασίων εφάπαξ. Επιπλέον για την εγκατάσταση τέτοιου δικτύου δεν απαιτείται μεγάλο κόστος για την παραχώρηση της εδαφικής έκτασης που θα καλύπτει, απαιτείται πολύ λιγότερο εργατικό δυναμικό και σχεδόν η μισή ποσότητα χάλυβα και άλλων υλικών που θα χρειαζόνταν για την υποδομή τους τα άλλα μέσα μεταφοράς άνθρακα. Από την άλλη πλευρά, η χρήση αυτής της μεθόδου οδηγεί σε σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα. Οι απαιτήσεις σε μεγάλες ποσότητες νερού είναι σημαντικές γιατί όπως προαναφέραμε το μίγμα μπορεί να ξεκινήσει από ένα ποσοστό 50% - 50% σε αναλογία βάρους άνθρακα - νερού και απλά το τελευταίο να μειωθεί αλλά όχι να εξαλειφθεί. Συντελεί ένα σημαντικό ζήτημα σε χώρες όπως η Αυστραλία και οι Ηνωμένες Πολιτείες (κυρίως οι δυτικές πολιτείες), όπου τα αποθέματα νερού είναι λιγιστά και η διαθεσιμότητα τους δεν μπορεί να είναι εγγυημένη για αυτή τη χρήση. Μία ακόμα αρνητική παράμετρος είναι η πιθανότητα μόλυνσης του εδάφους αλλά κυρίως του υδροφόρου ορίζοντα καθώς υπάρχει κίνδυνος

διάβρωσης των σωληνώσεων καθ'όλο το μήκος τους από τη σύσταση του κονιορτοποιημένου μίγματος άνθρακα. Για το λόγο αυτό, οι προσπάθειες για να αποκτήσει μια ιδιωτική εταιρία το δικαίωμα της εγκατάστασης τέτοιας υποδομής συχνά αντιμετωπίζει νομικές και περιβαλλοντικές προκλήσεις (Macmillan Encyclopedia of Energy, 2006/Fieldston Company Inc, 1996/Coal Education Organization, 2009/World Coal Institute, 2008).

iv. **Αγωγοί μεταφοράς άνθρακα σε τυποποιημένα τεμάχια (Coal Log Pipeline System):**

Πρόκειται για μια νέα τεχνολογία όσον αφορά τη μεταφορά του άνθρακα. Ο άνθρακας ο οποίος έχει εξορυχθεί, εφόσον έχει καθαριστεί και συνθλιβεί σε μικρά τεμάχια, αναμυγνύεται με έναν καταλύτη συνήθως από πίσσα, βιτουμένιο ή κερί. Το μίγμα αυτό στη συνέχεια συμπιέζεται κατασκευάζοντας έτσι πεπιεσμένες μονάδες άνθρακα (coal logs) τυποποιημένου μεγέθους και σχήματος. Εν συνεχεία ο πεπιεσμένος άνθρακας εγχύεται στο δίκτυο των σωληνώσεων στις οποίες κυκλοφορεί νερό, με διατομή 5% - 10% μεγαλύτερη από το μέγεθος της μονάδας, και μεταφέρεται στον τελικό αποδέκτη. Οι υποστηρικτές της συγκεκριμένης μεθόδου μεταφοράς ισχυρίζονται πως είναι πιο αποτελεσματική από τη μεταφορά υγροποιημένου άνθρακα μέσω σωληνώσεων (coal slurry pipelines) διότι δεν διατρέχει κίνδυνος διάβρωσης του εσωτερικού των σωληνώσεων από την απουσία του κονιορτοποιημένου άνθρακα, καθιστώντας την λιγότερο ζημιογόνο και πιο φιλική προς το περιβάλλον (Liu H. R. Zuniga and J. L. Richards, 1993).

v. **Φορτηγά οδικού δικτύου (Highway trucks):**

Τα φορτηγά οχήματα οδικού δικτύου τα οποία μεταφέρουν άνθρακα χρησιμοποιούνται συνήθως για την κάλυψη σχετικά μικρών αποστάσεων, περίπου 150 έως 200 χιλιόμετρα ή λιγότερο και για μικρές παρτίδες φορτίου. Τα οχήματα αυτά είναι συνήθως ανατρεπόμενα με μεταφορική ικανότητα από 25 έως 50 τόνους περίπου. Ωστόσο έχουν κατασκευαστεί και οχήματα χωρητικότητας έως 450 τόνους από την εταιρία Belaz Trucks τα οποία όμως χρησιμοποιούνται αποκλειστικά σε σημεία εξόρυξης και εργοτάξια λόγω των τεραστίων διαστάσεων τους. Αν οι αποστάσεις είναι

μικρές, αυτού του είδους η μεταφορά μπορεί να είναι επωφελής και χαμηλού κόστους, διότι πραγματοποιείται μέσω ενός δικτύου δημόσιων δρόμων. Τα πλεονεκτήματα αυτής της μεθόδου (πάντα για μικρές αποστάσεις) σε σχέση με τους σιδηροδρόμους είναι ότι τα φορτηγά έχουν τη δυνατότητα να κινηθούν σε οδικά δίκτυα με μεγάλες κλίσεις και καμπές. Επιπροσθέτως το οδικό δίκτυο κατασκευάζεται πιο εύκολα και με πολύ χαμηλότερες κεφαλαιουχικές επενδύσεις από ότι ένα σιδηροδρομικό δίκτυο και η ροή του άνθρακα μπορεί να είναι συνεχής με την συνεχή προσθήκη νέων φορτηγών οχημάτων (Coal Education Organization, 2009/Center for Land Use Interpretation, 2009).

vi. **Ατέρμων μεταφορικός ιμάντας (Conveyor Belt System):**

Πρόκειται για μια επαναστατική μέθοδο μεταφοράς χύδην ξηρών φορτίων όπως ορυκτός άνθρακας και σιδηρομεταλλεύματα, της οποίας η ιστορία ξεκίνησε από τον Thomas Robins με μια σειρά ανακαλύψεων το έτος 1892. Αξίζει να σημειωθεί η εφεύρεση του Richard Sutcliffe το έτος 1905 όπου καθιέρωσε τη χρήση του μεταφορικού ιμάντα σε ανθρακορυχεία για πρώτη φορά, αποτελώντας έτσι τον ακρογωνιαίο λίθο στον γενικό τομέα των εξορύξεων.

Πλέον στη βιομηχανία του άνθρακα η χρήση του μεταφορικού ιμάντα είναι σχεδόν απαραίτητη σε όλο το φάσμα της μεταφορικής αλυσίδας, από το σημείο της εξόρυξης και την μονάδα επεξεργασίας (Coal Preparation Plant) έως την μεταφορά του αγαθού στο λιμάνι εξαγωγής και την διαχείριση του στο λιμάνι εισαγωγής. Η λειτουργία του βασίζεται στην αρχή της τροχαλίας, όπου στο στρεφόμενο μηχανοκίνητο κάρνο (τύμπανο ή ράουλο) εφάπτεται το αγώμενο, στη συγκεκριμένη περίπτωση ο ιμάντας. Με την αρχή αυτή να εφαρμόζεται στο ένα ή και στα δύο άκρα της εγκατάστασης με μηχανοκίνητα (συνήθως ηλεκτροκίνητα) ράουλα να σύρουν το αγώμενο (ιμάντας) έχουμε συνεχή κίνηση και ροή (Ναυτική Τέχνη, 1989). Η χρήση του ατέρμωνα, στη ουσία, ιμάντα δεν περιορίζεται μόνο στη μεταφορά του εκάστοτε αγαθού, αλλά παράλληλα μπορεί να γίνει μέτρηση της ποσότητας που μεταφέρθηκε καθώς και δειγματοληψία.

Επιπλέον, στην βιομηχανία του άνθρακα, όπου απαιτείται η συχνή μεταφορά του σε ογκώδης σωρούς (stockpiles), κατασκευάστηκαν μηχανήματα σταθερά ή κινητά πάνω σε σιδηροτροχιές (stackers and reclaimers) όπου σε συνδυασμό με τη χρήση του ιμάντα

καθιστούν την διαδικασία εύκολη, ασφαλή και ελάχιστα χρονοβόρα. Ένα από τα μεγάλα πλεονεκτήματα που χαρακτηρίζει αυτό το μέσο μεταφοράς είναι πως μπορεί να εγκατασταθεί ώστε να μεταφέρει φορτίο μέσα από δύσβατες περιοχές ακόμα και με μεγάλες κλίσεις με πολύ μεγαλύτερη ευκολία σε σύγκριση με τη μεταφορά μέσω σιδηροδρομικού δικτύου ή φορτηγών οδικού δικτύου. Περαιτέρω μπορεί να επιμηκυνθεί ώστε να καλύψει ανάλογες ανάγκες χωρίς μεγάλο κόστος. Η μεταφορική του ικανότητα μεταφράζεται σε μετρικούς τόνους ανά ώρα (M.t.p.h.), εξαρτάται από το πλάτος του ιμάντα, την ταχύτητα του και κυμαίνεται ανάλογα με τη χρήση του. Σε εγκαταστάσεις εξόρυξης συνήθως έχει 2.000 με 5.000 M.t.p.h. ικανότητα ενώ έχουν παρατηρηθεί και τιμές άνω των 10.000 M.t.p.h. σε τερματικά φόρτωσης πλοίων.

Ο γιγαντισμός των εμπορικών πλοίων απέφερε και τη γιγάντωση των λιμένων. Ωστόσο σε κάποιες περιπτώσεις η προσέγγιση μεγάλων πλοίων (Cape Size, Very Large Ore Carriers) παραμένει ανέφικτη για το λόγο ότι τα βάθη στις λιμενικές εγκαταστάσεις δεν είναι επαρκή ή το εύρος της παλίρροιας είναι μεγάλο καθιστώντας το ακατάλληλο, οπότε και δημιουργήθηκαν τεχνητές προβλήτες (Offshore Wharves Installations) σε πολλές περιπτώσεις μέχρι και 2 με 3 ναυτικά μίλια από την ακτογραμμή. Οι εγκαταστάσεις αυτές συνδέονται με τη στεριά μέσω υπερκατασκευής από πυλώνες οπλισμένου σκυροδέματος μέσα στο νερό δημιουργώντας έτσι μια στενή τεχνητή λωρίδα γής η οποία φέρει τον εξοπλισμό του μεταφορικού ιμάντα πρωτίστως, ώστε να επιτευχθεί η φόρτωση ή η εκφόρτωση ενός πλοίου σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα. Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν πως η ανακάλυψη του μεταφορικού ιμάντα από τον Thomas Robins έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο στην αυτοματοποίηση της βιομηχανίας και στην ταχεία μεταφορά χύδην ξηρών φορτίων και δη του άνθρακα (Fieldston Company Inc, 1996/ Coal Education Organization, 2009/ Center for Land Use Interpretation, 2009/ Wikipedia The Free Encyclopedia, Conveyor Belt).

1.2 Ιδιότητες και κίνδυνοι κατά τον χειρισμό και την θαλάσσια μεταφορά του άνθρακα (IMSBC Code)

Ο άνθρακας δύναται να δημιουργήσει «εκρηκτική ατμόσφαιρα», να αυταναφλεχθεί, όπως επίσης και να προκαλέσει διάβρωση σε μεταλλικές κατασκευές, και εν προκειμένω στο κύτος του πλοίου. Επιπροσθέτως, κατά την θαλάσσια μεταφορά του,

σε περίπτωση που το 75% της ποσότητας του είναι μικρότερο των 5 χιλιοστών ανά μονάδα πετρώματος, είναι δυνατόν να αποκτήσει ιδιότητες υγρού φορτίου, όπως αυξημένο συντελεστή κύλισης, με τη συνεχή κατακάθιση του φορτίου λόγω των δονήσεων από τη λειτουργία της κύριας μηχανής. Ως αποτέλεσμα δύναται να μειωθεί ο όγκος του φορτίου, δημιουργώντας μεγαλύτερες ελεύθερες επιφάνειες και προκαλώντας μετατόπιση φορτίου στα κύτη του πλοίου, αλλάζοντας το κέντρο βάρους και επηρεάζοντας άμεσα την ευστάθεια και την γενική αξιοπλοΐα του πλοίου (sea worthiness) (Ζυγομαλάς, 2011).

Ένας από τους κυριότερους κινδύνους που ενέχει η διαχείριση και η μεταφορά του άνθρακα είναι η έκλυση μεθανίου, ενός πολύ εύφλεκτου υλικού. Η μίξη μεθανίου και αέρος, που περιέχει μεθάνιο της τάξεως του 5-15%, δύναται να αναφλεχθεί ακόμα και με ένα σπύρτο. Ένα ακόμη φαινόμενο που μπορεί να παρατηρηθεί είναι η ελάττωση του οξυγόνου σε κλειστούς χώρους, με την επακόλουθη αύξηση του διοξειδίου και μονοξειδίου του άνθρακα, με τον τελευταίο να αποτελεί ένα αέριο ιδιαίτερα τοξικό κατά την εισπνοή του. Συγχρόνως, ορισμένα είδη άνθρακα είναι δυνατόν να αυταναφλεχθούν, σε περίπτωση που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος στο οποίο βρίσκονται υπερβεί κάποιο συγκεκριμένο όριο. Για την αποφυγή επομένως πιθανότητας πρόκλησης πυρκαγιάς μέσα στο κύτος του πλοίου, καθίσταται απαραίτητη η διατήρηση χαμηλών επιπέδων θερμοκρασίας, η οποία και επιτυγχάνεται υπό κατάλληλες συνθήκες (καλή κατάσταση θαλάσσης, χαμηλά ποσοστά υγρασίας) μέσω τεχνητού ή φυσικού εξαερισμού, μια ιδιαίτερα σημαντική διαδικασία κατά την μεταφορά του άνθρακα δια θαλάσσης (IMSBC CODE, 2008 International Maritime Solid Bulk Cargoes).

Κατά τον χειρισμό του φορτίου στους αποθηκευτικούς χώρους των τερματικών, καθίσταται επιτακτική η διατήρηση της υγρασίας του άνθρακα που χάνεται λόγω εξάτμισης, και που επιτυγχάνεται μέσω της κατάβρεξης με νερό. Η ποσότητα του νερού θα πρέπει να είναι συγκεκριμένη και ομοίως κατανεμημένη καθόλη την επιφάνεια του φορτίου. Δεν θα πρέπει τα σωματίδια νερού που πέφτουν στους σωρούς να θρυμματίσουν τον ήδη τεμαχισμένο άνθρακα, καθώς δύναται να προκληθεί περισσότερη ποσότητα σκόνης και τοξικών αερίων, συμπεριλαμβανομένου του υδρογόνου, σκόνη και αέρια που είναι επιζήμια για το περιβάλλον και την ανθρώπινη υγεία. Επιπλέον, η ποσότητα του νερού που θα ψεκαστεί θα πρέπει να είναι ορισμένης ποσότητας διότι όταν ο άνθρακας μεταφορτωθεί στο πλοίο έχοντας λάβει τη μορφή

«ανθρακολάσπης», το φορτίο θα αποκτήσει μεγάλο συντελεστή κύλισης και θα επηρεάσει την ευστάθεια του πλοίου με αποτέλεσμα την αναξιοπλοΐα του, (unseaworthiness) την πιθανότητα ναυτικού ατυχήματος καθώς και την παραβίαση του Κώδικα MARPOL (International Convention for the Prevention of Pollution from Ships).

Οι κίνδυνοι που εγκυμονούν κατά την εξόρυξη του ορυκτού γαιάνθρακα στα ορυχεία είναι ευρέως γνωστοί. Η εξόρυξη σε βαθιά υπόγεια ορυχεία συνεπάγεται υψηλότερο κίνδυνο σε σχέση με τον άνθρακα που εξορύσσεται σε υπαίθρια ορυχεία, κυρίως λόγω των προβλημάτων που σχετίζονται με τον εξαερισμό και τις πιθανότητες κατάρρευσης του υπεδάφους. Ωστόσο, υπάρχουν κίνδυνοι που συναντώνται σε όλες τις μορφές εξόρυξης άνθρακα. Αναφορικά με τις υπόγειες εξορύξεις, οι εκρήξεις αποτελούν έναν από τους νούμερο ένα κινδύνους. Το μεθάνιο που απελευθερώνεται από το κοίτασμα του άνθρακα και τα παρακείμενα στρώματα πετρωμάτων κατά τη διαδικασία της εξόρυξης, μπορεί να παρουσιάσει υψηλό κίνδυνο έκρηξης όταν η συγκέντρωση του στον αέρα κυμαίνεται από 5-15%. Λόγω της πληθώρας των θανατηφόρων ατυχημάτων, έχουν αναπτυχθεί τεχνικές για την αραίωση των εκπομπών μεθανίου, τόσο πριν όσο και κατά τη διάρκεια της εξόρυξης, ώστε να μειωθεί σημαντικά το μεθάνιο που δύναται να προκαλέσει εκρήξεις σε υπόγεια ορυχεία. Στα σύγχρονα ανθρακωρυχεία αναπτύσσονται πλέον αυστηρές διαδικασίες για την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων, οδηγώντας σε σημαντικές βελτιώσεις στα επίπεδα ασφάλειας, τόσο σε υπόγεια όσο και σε υπαίθρια ορυχεία (Brittanica Encyclopedia).

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2-

Οι Κυριότερες Χώρες Εξαγωγής Άνθρακα και οι Επιχειρήσεις που Δραστηριοποιούνται σε Αυτές

2.1 Οι επτά κορυφαίες χώρες εξαγωγής άνθρακα

Οι επτά κορυφαίες χώρες που εξάγουν τον άνθρακα παγκοσμίως είναι η Ινδονησία, η Αυστραλία, η Ρωσία, οι ΗΠΑ, η Κολομβία, η Νότιος Αφρική και ο Καναδάς. Όπως διακρίνουμε στον Πίνακα 2.1, οι επτά αυτές χώρες πραγματοποιούν και αναλογούν στο 96,46% του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα, το οποίο διακρίνεται σε εμπόριο ενεργειακού και μεταλλουργικού άνθρακα.

Η αγορά του ενεργειακού άνθρακα, που αντιπροσωπεύει για το 2013 το 77% του συνολικού θαλάσσιου εμπορίου του αγαθού, δύναται να διαχωριστεί περαιτέρω σε δυο υποκατηγορίες, στις αγορές του Ειρηνικού και στις αγορές του Ατλαντικού. Οι κυριότερες χώρες που εξάγουν προς την περιοχή της Asia Pacific Basin είναι η Ινδονησία, η Αυστραλία, οι ΗΠΑ, η Νότιος Αφρική, και η Ρωσία, με την τελευταία το εμπόριο να πραγματοποιείται με χερσαία μέσα επί το πλείστον. Ωστόσο, την τελευταία δεκαετία λόγω του αυξημένου ρυθμού ανάπτυξης των υποδομών στους λιμένες των Ρώσικων ακτών στην Άπω Ανατολή, το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα έχει παρουσιάσει ιδιαίτερη άνθιση. Οι κυριότεροι εξαγωγείς προς τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ηπείρου είναι η Ρωσία, οι ΗΠΑ, η Κολομβία και η Νότιος Αφρική, ακολουθούμενες από πολύ μικρότερες ποσότητες από την Αυστραλία και την Ινδονησία, εξαιτίας της μεγάλης απόστασης που πρέπει να διανυθεί, καθώς βασικός παράγοντας που καθορίζει τις ροές του εμπορίου από τις χώρες εξαγωγής προς τις χώρες εισαγωγής είναι αδιαμφισβήτητα η γεωγραφική εγγύτητα μεταξύ τους (Sylvie Cornot-Gandolphe, 2013).

Από την άλλη πλευρά, η αγορά του μεταλλουργικού άνθρακα είναι μια πιο κλειστή αγορά, εξαιτίας του μικρότερου αριθμού των χωρών εξαγωγής. Στην Asia Pacific Basin η αγορά μεταλλουργικού άνθρακα κυριαρχείται από την Αυστραλία και τον Καναδά, ικανοποιώντας την ζήτηση των μεγαλύτερων χωρών εισαγωγής της Ασίας, δηλαδή της Κίνας, της Ιαπωνίας, της Ινδίας και της Νοτίου Κορέας.

Πίνακας 2.1 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή άνθρακα (2008 –2013)

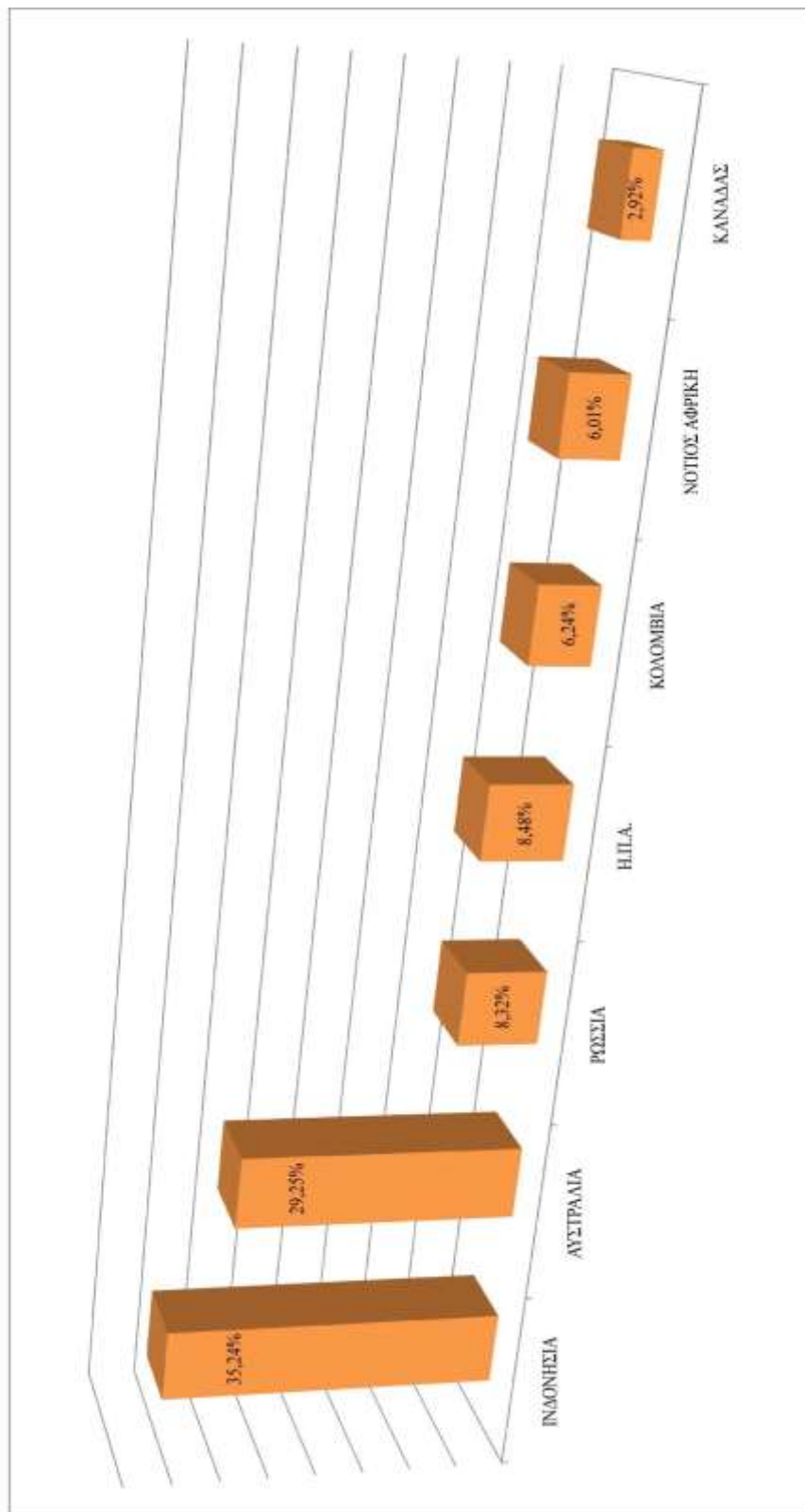
	2008	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2009	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2010	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2011	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2012	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2013	ΜΕΡΙΣΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	199,200	25,12%	232,300	28,79%	296,100	31,84%	350,600	35,06%	381,800	34,00%	415,500	35,24%
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	257,100	32,42%	264,900	32,83%	292,400	31,44%	271,900	27,19%	308,400	27,46%	344,900	29,25%
ΡΩΣΣΙΑ	61,800	7,79%	69,200	8,57%	72,100	7,75%	79,000	7,90%	88,600	7,89%	98,100	8,32%
Η.Π.Α.	51,300	6,47%	42,700	5,29%	61,200	6,58%	90,900	9,09%	107,400	9,56%	100,000	8,48%
ΚΟΛΟΜΒΙΑ	68,700	8,66%	63,400	7,86%	69,200	7,44%	76,100	7,61%	79,400	7,07%	73,600	6,24%
ΝΟΤΙΟΣ ΑΦΡΙΚΗ	67,800	8,55%	66,600	8,25%	70,100	7,54%	68,700	6,87%	75,000	6,68%	70,800	6,01%
ΚΑΝΑΔΑΣ	25,400	3,20%	20,600	2,55%	26,100	2,81%	26,300	2,63%	29,800	2,65%	34,400	2,92%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 7 (%)	731,300	92,22%	759,700	94,14%	887,200	95,40%	963,500	96,35%	1070,400	95,32%	1137,300	96,46%
ΚΟΣΜΟΣ	793,000	100%	807,00	100%	930,00	100%	1.000,00	100%	1.123,00	100%	1.179,00	100%

*Ευρωπαϊκό Μικροοί Τόμα

Πηγή:

Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Διάγραμμα 2.1 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή άνθρακα και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



Διάγραμμα 2.1 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή άνθρακα και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013

Πηγή:
Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

2.2 Οι επιχειρήσεις που διαχειρίζονται τον άνθρακα στις κορυφαίες επτά χώρες εξαγωγής

2.2.1 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στην Ινδονησία

Η Ινδονησία είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και εξαγωγείς άνθρακα παγκοσμίως. Οι εξαγωγές του ενεργειακού της άνθρακα, που είναι μέσης και χαμηλής ενεργειακής ποιότητας, από το 2005 ξεπέρασαν τις αντίστοιχες εξαγωγές της Αυστραλίας (Πίνακας 2.1), με το μεγαλύτερο μέρος της ζήτησης να προέρχεται από την Κίνα και την Ινδία. Σύμφωνα με το Υπουργείο Ενέργειας της Ινδονησίας, υπολογίζεται ότι τα αποθέματα δύναται να διαρκέσουν για την κάλυψη των αναγκών για ακόμα περίπου 83 χρόνια, με βάση τον σημερινό ρυθμό παραγωγής. Το νότιο τμήμα της νήσου Σουμάτρα και το νότιο και ανατολικό Καλιμαντάν στη νήσο Βόρνεο, αποτελούν της περιοχές στις οποίες συγκεντρώνεται το μεγαλύτερο ποσοστό αποθεμάτων.

Η βιομηχανία άνθρακα είναι κατακερματισμένη, καθώς υπάρχουν λίγες κορυφαίες εταιρίες, στις οποίες αναλογεί το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής, αλλά και ένα πλήθος μικρών επιχειρήσεων. Οι εξαγωγές αντιπροσωπεύουν κάτι λιγότερο από το 80% της συνολικής παραγωγής άνθρακα και το υπόλοιπο πωλείται στην εγχώρια αγορά, ενώ εκτιμάται πως η παραγωγή, οι εξαγωγές και η εγχώρια κατανάλωση θα αυξηθούν κατά τουλάχιστον 10% ετησίως για τα επόμενα πέντε χρόνια (PT Bumi Resources Tbk, Annual Report). Η Ινδονησία διαθέτει άφθονα αποθέματα μέσης και χαμηλής ποιότητας άνθρακα, γεγονός που την καθιστά ανταγωνιστική στην διεθνή αγορά λόγω των χαμηλών τιμών (εν μέρει και εξαιτίας των χαμηλών μισθών). Επιπρόσθετα, η στρατηγική γεωγραφική της θέση σε σχέση με τις αναδυόμενες αγορές της Κίνας και της Ινδίας, της παρέχει σημαντικό πλεονέκτημα στην παγκόσμια αγορά.

Η εγχώρια κατανάλωση άνθρακα είναι σχετικά χαμηλή, και ως εκ τούτου, η αυξημένη εθνική παραγωγή και διεθνή ζήτηση οδηγεί σε αύξηση των εξαγωγών της. Οι κύριες χώρες προορισμού των εξαγωγών είναι η Κίνα, η Ινδία, η Ιαπωνία και η Νότιος Κορέα. Για το έτος 2013 οι εξαγωγές της Ινδονησίας ανήλθαν σε 415,5 Mmt (Clarksons, 2014).

Ακολουθεί η ανάλυση των εννέα μεγαλύτερων εταιριών που εξάγουν τον άνθρακα, των οποίων οι συνολικές εξαγωγές ισοδυναμούν με το 50% του συνόλου των εξαγωγών (Πίνακας 2.2).

i. PT Bumi Resources Tbk

Η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής και εξόρυξης άνθρακα στην Ινδονησία είναι η PT Bumi Resources Tbk, με συνολικές πωλήσεις άνθρακα για το 2013, ύψους 82 Mmt. Τα ορυχεία της βρίσκονται στη νότια Σουμάτρα, στο Καλιμαντάν και στη νήσο Σουλαβέσι. Το μερίδιο αγοράς της αγγίζει το 14,46%, με εξαγωγές της τάξεως των 60,1 Mmt. Στην Ινδία διοχετεύθηκε το 28,5%, στην Κίνα το 14,4% και στην Ιαπωνία το 13,9%. Το υπόλοιπο ποσοστό προορίστηκε για τις λοιπές χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας (Ταϊβάν, Μαλαισία, Νότιος Κορέα, Φιλιππίνες, Ταϊλάνδη και Σρι Λάνκα), ενώ 0,776Mmt εστάλησαν στην Ευρώπη, μέσω του Tanjung Bara και του North Pulau Laut Coal Terminal, τα οποία και διαχειρίζεται η ίδια (PT Bumi Resources Tbk, Annual Report 2013).

ii. PT Adaro Energy Tbk

Η PT Adaro Energy Tbk είναι η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρία στην Ινδονησία, με ετήσια παραγωγή για το 2013 που ανήλθε σε 52,3Mmt. Δραστηριοποιείται στο νότιο Καλιμαντάν και προμηθεύει το 12% των εγχώριων αναγκών σε ενεργειακό άνθρακα. Οι εξαγωγές της, ύψους 37Mmt διοχετεύθηκαν κυρίως σε κρατικά εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής στην Κίνα (12Mmt), καθώς επίσης και στην Ινδία (10,1Mmt). Επιπλέον, συνολικά 15Mmt εστάλησαν στις υπόλοιπες χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας (Ιαπωνία, Νότιος Κορέα, Ταϊβάν και Χόνγκ Κόνγκ).

Όπως πολλές εταιρίες, έτσι και η Adaro ακολουθεί το αποτελεσματικό μοντέλο της κάθετης ολοκλήρωσης, ελέγχοντας την παραγωγή του προϊόντος της, από την εξόρυξη έως την φόρτωση και την παραλαβή από τον τελικό αποδέκτη. Στο Kelanis, Barito River έχει δικό της τερματικό (dedicated terminal), όπου φορτηγίδες μεταφέρουν τον άνθρακα στα αγκυροβόλια ώστε να πραγματοποιηθεί η φόρτωση των πλοίων. Στην περιοχή Banjarmasin δραστηριοποιείται και διαθέτει το Taboneo αγκυροβόλιο (Taboneo offshore anchorage), με φορτωτική ικανότητα 60,000 τόνους/ημέρα, καθιστώντας την ικανή να φορτώσει ένα Capesize σε 2,5 ημέρες. Η θυγατρική της

εταιρία, η MBP διαχειρίστηκε το 50% των συνολικών φορτώσεων μέσω φορτηγίδων και το 61% των συνολικών φορτώσεων σε πλοία (PT Adaro Energy Tbk, Annual Report 2013).

iii. Kideco Coal

Η Kideco Coal παρήγαγε 37,3Mmt και εξήγαγε 28,3Mmt σε 50 πελάτες της σε 16 χώρες, με κυριότερους προορισμούς την Ιαπωνία, την Ινδία, την Κίνα, την Νότιο Κορέα, αλλά και την Ευρώπη. Ο άνθρακας της εξάγεται από το Tanah Merah Coal Terminal, το οποίο διαχειρίζεται η ίδια, όπου φορτηγίδες παραλαμβάνουν το φορτίο από την εγκατάσταση φόρτωσης με μέγιστη δυναμικότητα μεταφόρτωσης 0,9Mmt ημερησίως (Kideco Coal, Annual Report 2013).

iv. PT Indo Tambangraya Tbk

Η PT Indo Tambangraya Tbk, θυγατρική της Banpu Public Company Ltd (το 36% της οποίας ανήκει στην δημόσια Masyarakat), παρήγαγε 29,4Mmt και εξήγαγε 26,2Mmt. Η ITM διαθέτει 6 ορυχεία στην περιοχή Καλιμαντάν, τρεις εγκαταστάσεις φόρτωσης φορτηγίδων και μια μονάδα παραγωγής ενέργειας στην περιοχή Bontang. Επιπλέον, διαχειρίζεται το Bontang Coal Terminal, με μέγιστη δυναμικότητα φόρτωσης 20,5 Mmt ετησίως. Οι εξαγωγές της κατευθύνθηκαν προς την Ιαπωνία, την Ινδία, την Ταϊβάν, τη Νότιο Κορέα, με το μεγαλύτερο ποσοστό της τάξεως του 28% (8,232Mmt) να προορίζεται για την Κίνα (Banpu Public Company Ltd, Annual Report 2013).

v. PT Bayan Resources Tbk

Η PT Bayan Resources Tbk παρήγαγε 13,7Mmt και εξήγαγε 14,7Mmt. Ολόκληρη η παραγωγή του άνθρακα εξήχθη και προορίστηκε για την Ινδία (18%), την Ιαπωνία (17%), την Ταϊβάν (14%), την Κίνα (13%), καθώς και τις λοιπές χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας, αλλά και την Ιταλία. Διαθέτει και διαχειρίζεται το Balikpapan Coal Terminal, με συνολική ετήσια μέγιστη δυναμικότητα φόρτωσης (annual capacity) 15 Mmt. Επιπλέον, της ανήκει ο πλωτός γερανός φόρτωσης (KFT-1) Kalimantan Floating Transfer Barge (PT Bayan Resources Tbk, Annual Report 2013).

vi. Berau Coal Energy Tbk

Η Berau Coal Energy Tbk ανήκει κατά 84,74% στην Bumi και το εναπομείνων ποσοστό είναι δημοσίου ενδιαφέροντος. Η ετήσια οικονομική έκθεση για το 2013 δεν ήταν διαθέσιμη στο διαδίκτυο, ωστόσο σύμφωνα με την ανάλυση της εταιρίας Banpu (Marketing, Sales and Logistics Analyst, Banpu, Annual Report 2013, σελ.102), εξακολουθεί να συγκαταλλέγεται ανάμεσα στις εξέχουσες εταιρίες στην Ινδονησία. Για αυτό τον λόγο, θα χρησιμοποιηθούν για την παρούσα μελέτη τα στοιχεία του έτους 2012. Οι παραγωγή της ανήλθε σε 21Mmt, ενώ τα έσοδα της προήλθαν κατά 19% από τις πωλήσεις στο εσωτερικό, και το υπόλοιπο 81% από τις εξαγωγές της, ύψους 16Mmt(e). Το 37% προορίστηκε για την Κίνα, το 25% για την Ταϊβάν, το 16% για την Ινδία, το 13% για την Νότιο Κορέα και το 3% για την Ιαπωνία. Διαθέτει 6 φορτηγίδες στο Suaran Port, οι οποίες φορτώνουν πλοία στο αγκυροβόλιο Muara Pantai (Berau Coal Energy Tbk, Annual Report 2013).

vii. PT Bukit Asam Tbk

Η PT Bukit Asam Tbk είναι εισηγμένη στο χρηματιστήριο (Public Company), ενώ το 65,2% ανήκει στην Κυβέρνηση της Ινδονησίας. Η PTBA έχει συνάψει μακροχρόνια σύμβαση με την κρατική σιδηροδρομική εταιρεία PT Kereta Api Indonesia και στα μέσα του 2013 εγκαινίασε 230 νέα βαγόνια (carriages) and 41 νέες προωστήριες μηχανές (locomotive units). Οι εξαγωγές της ανήλθαν σε 9,53Mmt, με κυριότερους προορισμούς την Κίνα, την Ιαπωνία, την Ινδία και την Ταϊβάν. Ο άνθρακας μεταφέρεται είτε στο Tarahan Coal Terminal στο λιμάνι Panjang είτε στο λιμάνι Kertapati. Το τερματικό Tarahan Coal δύναται να εξυπηρετήσει πλοία χωρητικότητας έως 80.000 τόνους, ωστόσο η χωρητικότητα αναμένεται να αυξηθεί ύστερα από τα έργα επέκτασης, ώστε να φορτώνουν και πλοία τύπου Capesize (PT Bukit Asam Tbk, Annual Report 2013).

viii. Pt Harum Energy Tbk

Η Pt Harum Energy Tbk παράγαγε και εξήγαγε 11,9Mmt άνθρακα, εκ των οποίων εξήγαγε στην Κίνα το 42%, στη Νότιο Κορέα το 29%, στην Μαλαισία το 8% και την Ταϊβάν το 7%. Ο άνθρακας της φορτώνεται με τη χρήση φορτηγίδων από το Separi Terminal, το οποίο και της ανήκει, ώστε να μεταφερθεί στα αγκυροβόλια Muara Jawa

και Muara Berau. Κατέχει βασικές υποδομές, όπως δρόμους, εργοστάσια επεξεργασίας άνθρακα, ρυμουλκά και φορτηγίδες. Περίπου το 97,1% των συνολικών εσόδων προέρχεται από τις πωλήσεις άνθρακα, ο όγκος των οποίων μειώθηκε κατά 3,2% από 12,3Mmt το 2012 σε 11,9Mmt το 2013 (Pt Harum Energy Tbk, Annual Report 2013).

ix. PT Toba Bara Sejahtra Tbk

Η PT Toba Bara Sejahtra Tbk, με ετήσια παραγωγή 6,5Mmt, εξήγαγε το μεγαλύτερο ποσοστό του θερμικού άνθρακά της, στις αγορές κυρίως της Κίνας (43%), της Ταϊβάν (19%), της Ινδίας (14%) και της Νοτίου Κορέας (10%), για την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Τα ορυχεία της βρίσκονται σε μικρή απόσταση από τον ποταμό Muara Jawa, η οποία καλύπτεται από ατέρμονες μεταφορικούς ιμάντες συνολικού μήκους περίπου 5 χιλιομέτρων. Όπως όλες οι προαναφερθείσες εταιρίες, έτσι και η Toba Bara Sejahtra εξάγει τον άνθρακά της σε ωκεανοπόρα πλοία με την χρήση φορτηγίδων μεγάλης χωρητικότητας και πλωτών μέσων μεταφόρτωσης στα αγκυροβόλια Muara Jawa και Muara Berau (PT Toba Bara Sejahtra Tbk, Annual Report 2013).

Πίνακας 2.2 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Ινδονησία για το 2013 και τα μερίδια αγοράς τους

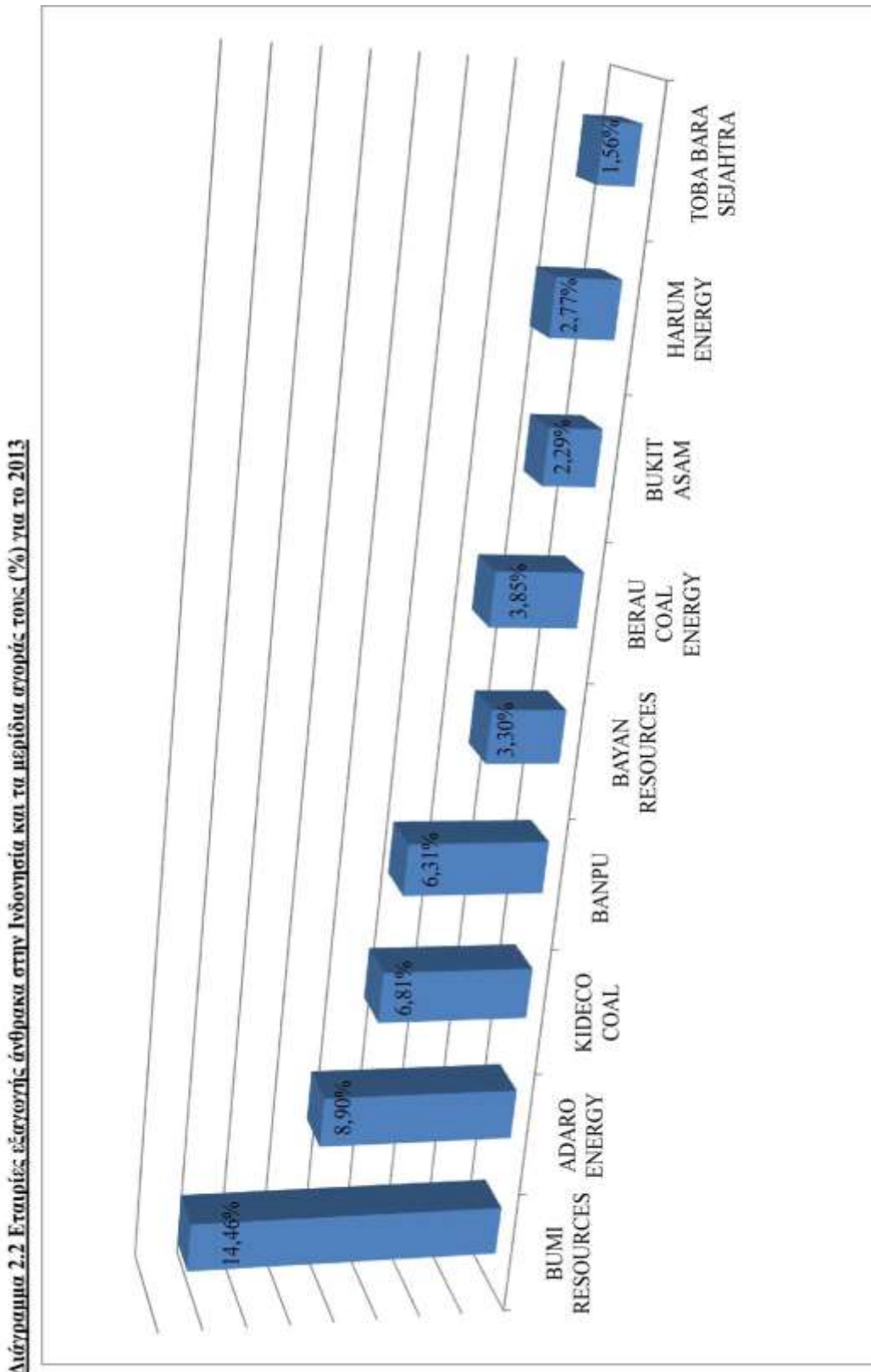
Πίνακας 2.2 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Ινδονησία για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
BUMI RESOURCES	60,100	TANJUNG BARA/NORTH PUJAU LAUT	ΙΝΔΙΑ/ΚΙΝΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ	14,46%
ADARO ENERGY	37,000	PT INDONESIA BULK TERMINAL	ΙΝΔΙΑ/ΚΙΝΑ/ΝΟΤΙΑ ΑΣΙΑ	8,90%
KIDECO COAL	28,300	TANA MERAH COAL TERMINAL	ΚΙΝΑ/ΙΝΔΙΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	6,81%
BANPU	26,200	BONTANG	ΚΙΝΑ/ΙΝΔΙΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ/ΤΑΙΒΑΝ	6,31%
BAYAN RESOURCES	13,700	BALIKPAPAN	ΙΝΔΙΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΚΙΝΑ/ΤΑΙΒΑΝ	3,30%
BERAU COAL ENERGY	16,000	SUARAN PORT	ΚΙΝΑ/ΤΑΙΒΑΝ/ΙΝΔΙΑ/ΚΟΡΕΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ	3,85%
BUKIT ASAM	9,500	TARAHAN PORT	ΚΙΝΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΙΝΔΙΑ/ΤΑΙΒΑΝ	2,29%
HARUM ENERGY	11,500	MUARA JAWA, MUARA BERAU	ΚΙΝΑ/ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	2,77%
TOBA BARA SEJAHTRA	6,500	MUARA JAWA, MUARA BERAU	ΚΙΝΑ/ΤΑΙΒΑΝ/ΙΝΔΙΑ/ΚΟΡΕΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ	1,56%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 9	208,800			50,25%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	415,500			100%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.2 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Ινδονησία και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των 105 άνω Εταιριών

2.2.2 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στην Αυστραλία

Η Αυστραλία κατέχει τα ηνία στις παγκόσμιες εξαγωγές του άνθρακα μέσω θαλάσσης. Το 2013 της αναλογούσε περίπου το 6% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής του άνθρακα, που ανήλθε σε 478 Mmt (Appendix 1.1), ενώ το σύνολο των εξαγωγών της έφθασε τους 344,9 Mmt, με μερίδιο αγοράς ίσο με 29,75% (Διάγραμμα 2.1). Η παραγωγή συγκεντρώνεται στις ανατολικές πολιτείες της, δηλαδή στη Νέα Νότια Ουαλία (New South Wales), στο Κουίνσλαντ (Queensland) και στη Βικτώρια (Victoria). Η παραγωγή εμπίπτει κυρίως σε αυτή του μεταλλουργικού άνθρακα, αλλά με σημαντικές ποσότητες υποβιτουμενιούχου αλλά και λιγνίτη, ο οποίος όμως δεν εξάγεται, μιας και είναι χαμηλής ενεργειακής απόδοσης (Australian Coal Association, Coal Exports).

Ο άνθρακας είναι το δεύτερο μεγαλύτερο αγαθό που εξάγεται από την Αυστραλία, μετά από το σιδηρομετάλλευμα, και το 78% της παραγωγής αποστέλλεται σε περισσότερο από 30 χώρες. Κατά τα τελευταία 10 χρόνια οι εξαγωγές του μεταλλουργικού άνθρακα έχουν αυξηθεί κατά 50% και το μεγαλύτερο μέρος πωλείται στην Ασία και την Ευρώπη, όπου χρησιμοποιείται για την κατασκευή χάλυβα (Clarksons Research Limited, 2014). Οι εξαγωγές του ενεργειακού άνθρακα διοχετεύονται στην Ιαπωνία, τη Νότιο Κορέα και την Ταϊβάν και προορίζονται για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Η Ιαπωνία απορροφά το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών του μεταλλουργικού άνθρακα της Αυστραλίας, ενώ η Κίνα είναι η δεύτερη μεγαλύτερη αγορά. Ακολουθεί η Νότιος Κορέα, η Ινδία και η Ταϊβάν.

Ακολουθεί η ανάλυση των δεκαπέντε μεγαλύτερων εταιριών που εξορρύσουν και εμπορεύονται τον άνθρακα, με συνολικό μερίδιο αγοράς στις εξαγωγές ίσο με 85,05% (Πίνακας 2.3).

i. Glencore

Η Glencore είχε συνολική παραγωγή άνθρακα ύψους 138,1 Mmt, σημειώνοντας αύξηση 4% σε σχέση με το 2012, από τα τριάντα ορυχεία που διαθέτει στην Αυστραλία, την Κολομβία και τη Νότιο Αφρική. Η αύξηση αυτή προήλθε από το αναπτυξιακό περιβάλλον της Αυστραλίας και της Κολομβίας, ενώ εξαιτίας των χαμηλών τιμών του άνθρακα, η παραγωγή σε κάποια ορυχεία ήδη χαμηλής

παραγωγικότητας περιορίσθηκε κι άλλο. Η συνολική παραγωγή άνθρακα στην Αυστραλία ανήλθε στους 7,3 Mmt μεταλλουργικού άνθρακα και 57,7 Mmt ενεργειακού. Οι συνολικές εξαγωγές της από την Αυστραλία ήταν 55 Mmt άνθρακα. Αναφορικά με τους λιμενικούς τερματικούς σταθμούς, διαθέτει το 33,4% και το 37% του Port Kembla Coal Terminal Limited και της εταιρίας Newcastle Coal Shippers Pty Ltd αντίστοιχα, η οποία δραστηριοποιείται στο λιμάνι Newcastle. Διαθέτει και λειτουργεί πλήθος ορυχείων στην Αυστραλία, από τα οποία ο εξορυχθέν άνθρακας προορίζεται για τους πελάτες της στην Ασιατική (Κίνα και Ιαπωνία κυρίως) και Ευρωπαϊκή αγορά (Glencore, Annual Report 2013).

ii. BHP Billiton

Η BHP Billiton συνολικά για το έτος 2013 παρήγαγε 110,6 Mmt άνθρακα από την Κολομβία, τη Νότιο Αφρική και την Αυστραλία και τις ΗΠΑ. Οι συνολικές εξαγωγές της από την Αυστραλία ανήλθαν στους 54,5 Mmt για την ικανοποίηση των αναγκών του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα, με κύριους αποδέκτες την Κίνα, την Ινδία, την Ιαπωνία και την Ευρώπη. Πιο αναλυτικά, στην Αυστραλία έχει στο ενεργητικό της τρεις θυγατρικές κερδοφόρες επιχειρήσεις (assets) μεταλλουργικού άνθρακα, την BHP Billiton Mitsubishi Alliance (50% joint venture), την BHP Billiton Mitsui (80% joint venture) και την Illawara Coal (100%). Επίσης έχει στο ενεργητικό της μια θυγατρική κερδοφόρα επιχείρηση (asset) ενεργειακού άνθρακα, την New South Wales Energy Coal (100%) και μια μονάδα επεξεργασίας άνθρακα (Coal Preparation Plant). Διαθέτει το 50% του Haypoint Coal Terminal, το 35,5% του Newcastle Coal Infrastructure Group στο λιμάνι Newcastle και το 16,67% του Port Kembla (BHP Billiton, Annual Report 2013).

iii. Rio Tinto Coal Australia

Η Rio Tinto Coal Australia, η οποία ανήκει στην Rio Tinto (100%), διαχειρίζεται τα ορυχεία στην Αυστραλία, εκ μέρους των συνεργατών της (joint venture partners), μερικοί από τους οποίους είναι η Queensland Coal Pty, η Nippon Steel Australia, η Marubeni Coal και η Mitsui Kestrel. Ο άνθρακας που παράγεται, προορίζεται για τις αγορές της Ιαπωνίας κυρίως, αλλά και της Νοτίου Κορέας, της Ταϊβάν, της Ινδίας και της Ευρώπης, και εξάγεται από τα μεγαλύτερα Αυστραλιανά λιμάνια, το Dalrymple

Bay, το Gladstone και το Newcastle. Για το 2013 το μερίδιο της εταιρίας σε παραγωγή άνθρακα από όλες τις δραστηριότητες της αυξήθηκε κατά 8% σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Το σύνολο των εξαγωγών της από την Αυστραλία ανήλθε σε 32 Mmt (Rio Tinto, Annual Report 2013).

iv. Anglo American

Η Anglo American συγκαταλλάγεται στις μεγαλύτερες εταιρίες παραγωγής μεταλλουργικού άνθρακα και στην Αυστραλία. Η συνολική παραγωγή της για το 2013 ανήλθε σε 98,8 Mmt σε όλες τις χώρες που δραστηριοποιείται. Στην Αυστραλία κατέχει και λειτουργεί έξι ορυχεία, ένα εκ των οποίων είναι πλήρως ιδιόκτητο, ενώ στα υπόλοιπα κατέχει το μεγαλύτερο ποσοστό διαχείρισης, με άμεση πρόσβαση στο σιδηροδρομικό δίκτυο και σε λιμενικές εγκαταστάσεις, στα λιμάνια Dalrymple Bay, Gladstone και Newcastle, στο οποίο διαθέτει το 20% της εταιρίας Newcastle Coal Shippers Pty Ltd. Η προαναφερθείσα εταιρία κατέχει το 37% της Port Waratah Coal Services, που διαχειρίζεται έξι προβλήτες φόρτωσης άνθρακα στον λιμένα Newcastle. Οι εξαγωγές της από την Αυστραλία σε μεταλλουργικό άνθρακα για το 2013 ήταν 18,656 Mmt, ενώ σε ενεργειακό άνθρακα ήταν 6,239Mmt. Συνολικά εξήγαγε 24,92 Mmt άνθρακα, προς την Ασία, την Ινδία και την Ευρώπη (Anglo American, Annual Report 2013).

v. Peabody

Η Peabody έχει 11 ορυχεία στην Αυστραλία σε δύο περιοχές, Queensland και New South Wales, από τα οποία εξορύχθηκαν συνολικά 31,66 Mmt μεταλλουργικού και ενεργειακού άνθρακα. Η παραγωγή της στην Αυστραλία προορίζεται κυρίως για την ικανοποίηση των αναγκών του θαλάσσιου εμπορίου, και ο άνθρακας της εξάγεται μέσω του Abbot Point Coal Terminal, με το οποίο έχει συμφωνημένο ετήσιο tonnage εξαγωγών μέσω του Middlemount Mine. Ωστόσο, κάποια ποσότητα άνθρακα εξάγεται από το Port Kembla και το Newcastle. Συνολικά οι εξαγωγές της ανήλθαν περίπου σε 24,5 Mmt και κατευθύνθηκαν προς την Κίνα, την Ιαπωνία, τη Νότιο Κορέα και την Ινδία (Peabody, Annual Report 2013).

Για το οικονομικό έτος 2013 άλλες εταιρίες στην Αυστραλία που εξορρύνουν και εξάγουν άνθρακα είναι η Yancoal Australia Limited (17 Mmt), η Jellinbah (10 Mmt), η Centennial (7,5 Mmt), η Idemitsu (9 Mmt), η Vale (3,5 Mmt), η Itochu (7,9 Mmt), η Sumisho (7 Mmt), η Whitehaven (7,4 Mmt), η Mitsui (10,322 Mmt) και η Mitsubishi (11,3 Mmt). Αξίζει να αναφερθεί πως η Mitsubishi, μέσω της BHP Billiton Mitsubishi Alliance, διαθέτει το 50% του Haypoint Coal Terminal, ενός από τα μεγαλύτερα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα στην Αυστραλία.

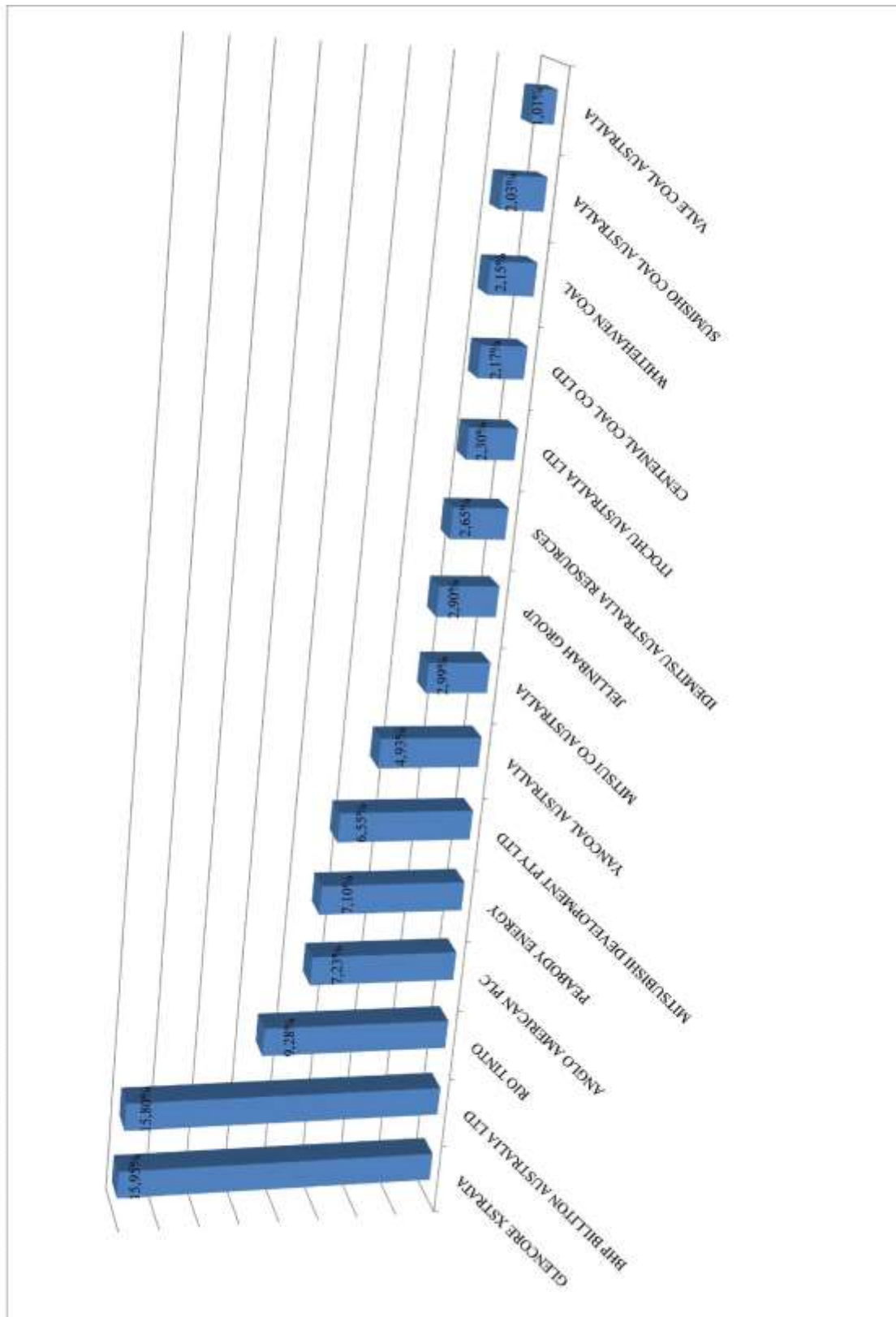
Πίνακας 2.3 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Αυστραλία για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΑΙΜΕΝΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΑ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
GLENCORE XSTRATA	55,000	NEWCASTLE/PORT KEMBLA	ΑΣΙΑ/ΚΙΝΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΕΥΡΩΠΗ	15,95%
BHP BILLITON AUSTRALIA LTD	54,500	HAYPOINT/NEWCASTLE/PORT KEMBLA	ΚΙΝΑ/ΙΝΔΙΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/ΕΥΡΩΠΗ	15,80%
RIO TINTO	32,000	DBCT/NEWCASTLE/GLADSTONE	ΙΑΠΩΝΙΑ/Ν.ΚΟΡΕΑ/ΤΑΙΒΑΝ/ΕΥΡΩΠΗ/ΙΝΔΙΑ	9,28%
ANGLO AMERICAN PLC	24,920	DBCT/NEWCASTLE/GLADSTONE	ΑΣΙΑ/ΙΝΔΙΑ/ΕΥΡΩΠΗ	7,23%
PEABODY ENERGY	24,500	ABBOT POINT/PORT KEMBLA/NEWCASTLE	ΚΙΝΑ/ΙΝΔΙΑ/ΙΑΠΩΝΙΑ/Ν.ΚΟΡΕΑ	7,10%
MITSUBISHI DEVELOPMENT PTY LTD	22,600	HAYPOINT	ΙΑΠΩΝΙΑ	6,55%
YANCOAL AUSTRALIA	17,000	NEWCASTLE	ΙΑΠΩΝΙΑ/ΑΠΩ. ΑΝΑΤΟΛΗ	4,93%
MITSUMI CO AUSTRALIA	10,322	-	-	2,99%
JELLINBAH GROUP	10,000	GLADSTONE/DBCT/ABBOT POINT	ΑΣΙΑ	2,90%
IDEMITSU AUSTRALIA RESOURCES	9,140	NEWCASTLE/GLADSTONE	ΑΣΙΑ	2,65%
ITOCHU AUSTRALIA LTD	7,925	ABBOT POINT/DBCT/GLADSTONE	-	2,30%
CENTENIAL COAL CO LTD	7,500	NEWCASTLE/PORT KEMBLA	ΙΑΠΩΝΙΑ/Ν.ΚΟΡΕΑ/ΤΑΙΒΑΝ/ΕΥΡΩΠΗ	2,17%
WHITEHAVEN COAL	7,423	-	-	2,15%
SUMISHO COAL AUSTRALIA	7,000	-	ΙΑΠΩΝΙΑ	2,03%
VALE COAL AUSTRALIA	3,500	NEWCASTLE/DBCT	ΑΠΩ. ΑΝΑΤΟΛΗ	1,01%
ΑΟΗΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ	51,570			14,95%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 15	293,330			85,05%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	344,900			100%

*Εκτρομύρου μετρικοί τόνοι

Πηγή: Εταιρίες Οικονομικές Εκδόσεις των 15 όνο Εταιριών

Διάγραμμα 2.3 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Αυστραλία και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



Διάγραμμα 2.3 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Αυστραλία και τα μερίδια τους (%) για το 2013

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των 05 ένο Εταιριών

2.2.3 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στην Ρωσία

Η Ρωσία είναι η δεύτερη χώρα σε αποθέματα άνθρακα παγκοσμίως, με τον μεγαλύτερο όγκο της παραγωγής να προέρχεται από την περιοχή Kuzbass στο κεντρικό και νότιο τμήμα της χώρας. Για το 2013 η παραγωγή άνθρακα έφτασε τους 347,1 Mmt (Appendix 1.1), ενώ οι εξαγωγές μέσω θαλάσσης ανήλθαν στους 98,1 Mmt (Πίνακας 2.1). Το 1993 αποτέλεσε έτος αναφοράς και μετεξέλιξης για την βιομηχανία του άνθρακα της χώρας, καθώς έως τότε ανήκε εξολοκλήρου στο κράτος. Έως το 1997 το ιδιωκτησιακό καθεστώς παρέμεινε λίγο έως πολύ αμετάβλητο, ενώ τέσσερα χρόνια αργότερα οι ιδιωτικές εταιρίες εξόρυξης άνθρακα παρήγαγαν το 77% του συνόλου. Στις μέρες μας, η βιομηχανία εξόρυξης του άνθρακα εκπροσωπείται εξολοκλήρου από 240 ιδιωτικές επιχειρήσεις, οι οποίες και αναλογούν στο σύνολο της ετήσιας παραγωγής των 347,1 Mmt. Το 65% του εξορυχθέντος άνθρακα προέρχεται από επίγεια ορυχεία, καθώς αυτή η μέθοδος εξόρυξης αποφέρει σχετικά μεγαλύτερες ποσότητες με χαμηλότερο κόστος (Coal Age, 2013 Russian Coal Producers Invest in Operations).

Αν και η Ρωσία συγκαταλέγεται στις πρώτες χώρες που διαθέτουν αποδεδειγμένα αποθέματα άνθρακα, ο απαρχαιωμένος τεχνικός και τεχνολογικός εξοπλισμός τόσο των ορυχείων όσο και των λιμένων, συντελούν στο χαμηλό ποσοστό των εξαγωγών και καθιστούν επιτακτικό των εκσυγχρονισμό των μέσων εξόρυξης και μεταφοράς του άνθρακα.

Οι εταιρίες εξόρυξης άνθρακα στην Ρωσία ανέρχονται στις 240, εκ των οποίων οι 10 αναλογούν στο 78% της συνολικής παραγωγής (Central Dispatching Department of Fuel Energy Complex/ CDU TEK). Κατά την διεξαγωγή της μελέτης παρουσιάστηκαν αρκετές δυσκολίες αναφορικά με τις παρεχόμενες πληροφορίες, καθώς πολλές από τις εταιρίες δεν διέθεταν ιστοσελίδες μεταφρασμένες στην Αγγλική γλώσσα. Οι σημαντικότερες εταιρίες είναι οι εξής (Argus Russian, 2014):

i. Suek (Siberian Coal Energy Company)

Η Suek (Siberian Coal Energy Company) με συνολική ετήσια παραγωγή 92,2 Mmt και σύνολο εξαγωγών 42,4 Mmt, είναι αδιαμφισβήτητα η μεγαλύτερη εταιρία εξόρυξης και εξαγωγής άνθρακα στην Ρωσία. Λειτουργεί υπό το μοντέλο της κάθετης ολοκλήρωσης, καθώς όπως αναφέρεται στην ετήσια οικονομική της αναφορά, σκοπός

της εταιρίας είναι η ανάπτυξη των Logistics, ώστε να είναι υπεύθυνη και να έχει τον έλεγχο καθόλη την αλυσίδα των εργασιών, από την εξόρυξη, την επεξεργασία, την χερσαία μεταφορά και την πώληση του προϊόντος της στους λιμένες φόρτωσης.

Η ταχύρρυθμη ανάπτυξη των χωρών της Νοτιοανατολικής Ασίας ώθησε την εταιρία στο να επεκτείνει τις εξαγωγές της σε αυτή την περιοχή, με σύνολο εξαγωγών που για το 2013 έφθασαν τους 25,9 Mmt, ενώ οι εξαγωγές της προς την Ευρώπη ήταν 16,5 Mmt. Οι κύριες χώρες που απορροφούν το προϊόν της είναι η Κίνα (12,6 Mmt), η Νότιος Κορέα (5,8 Mmt), η Ιαπωνία (4,6 Mmt), η Ταϊβάν (1,3 Mmt) και η Ινδία (1 Mmt), ενώ οι εξαγωγές της στο Ηνωμένο Βασίλειο ανήλθαν στους 6,7 Mmt. Επιπλέον, διαθέτει το 37,49% του λιμένα Murmansk και το 49,9% του Maly Port. Οι εξαγωγές της προς την Νοτιοανατολική Ασία διοχετεύθηκαν μέσω του Muchka Bay, Vanino Port. Το 82% των εξαγωγών της εστάλησαν μέσω των ιδίων τερματικών (Siberian Coal Energy Company, Annual Report 2013).

ii. UGMK (Ural Mining and Metallurgical Company)

Η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρία είναι η UGMK (Ural Mining and Metallurgical Company), η οποία παρήγαγε 44 Mmt άνθρακα για το 2013, ενώ οι εξαγωγές της ανήλθαν σε 19 Mmt περίπου. Δυστυχώς δεν μπόρεσαν να βρεθούν περισσότερες πληροφορίες, καθώς η ιστοσελίδα της εταιρίας ήταν στην Ρωσική.

iii. Mechel OAO

Η Mechel OAO δραστηριοποιείται και στις ΗΠΑ από όπου και εξάγει προς τον Καναδά, την Ευρώπη και την Νότιο Αμερική. Στην Ρωσία για το 2013 παρήγαγε 23,8 Mmt, εκ των οποίων το 36,2% του μεταλλουργικού άνθρακα, το 77,7% του ανθρακίτη και το 39,5% του ενεργειακού άνθρακα προορίστηκαν προς εξαγωγή, αγγίζοντας συνολικά τους 6 Mmt. Σύμφωνα με την ετήσια οικονομική αναφορά του 2013, της ανήκει το Port Posiet, από το οποίο και εξήγαγε 4 Mmt στην περιοχή Asia Pacific, και συγκεκριμένα στην Κίνα, την Ιαπωνία και την Ταϊβάν (Mechel OAO, Annual Report 2013).

Άλλες εταιρίες στην Ρωσία είναι η Sibuglemet, η οποία εξήγαγε 4,092 Mmt άνθρακα μέσω των λιμένων Vanino, Vostochny, Posiet και Ust Luga, η Severstal με σύνολο εξαγωγών 2,665 Mmt προς την Ευρώπη κυρίως, καθώς και η Evraz (1,6 Mmt). Τέλος, υπάρχουν και άλλες εταιρίες, όπως η SDS-UGOL, η οποία αν και διαθέτει το 7% της συνολική παραγωγής άνθρακα, ύψους 23 Mmt, δεν κατέστη δυνατή η εύρεση οποιασδήποτε φύσεως περαιτέρω στοιχείων.

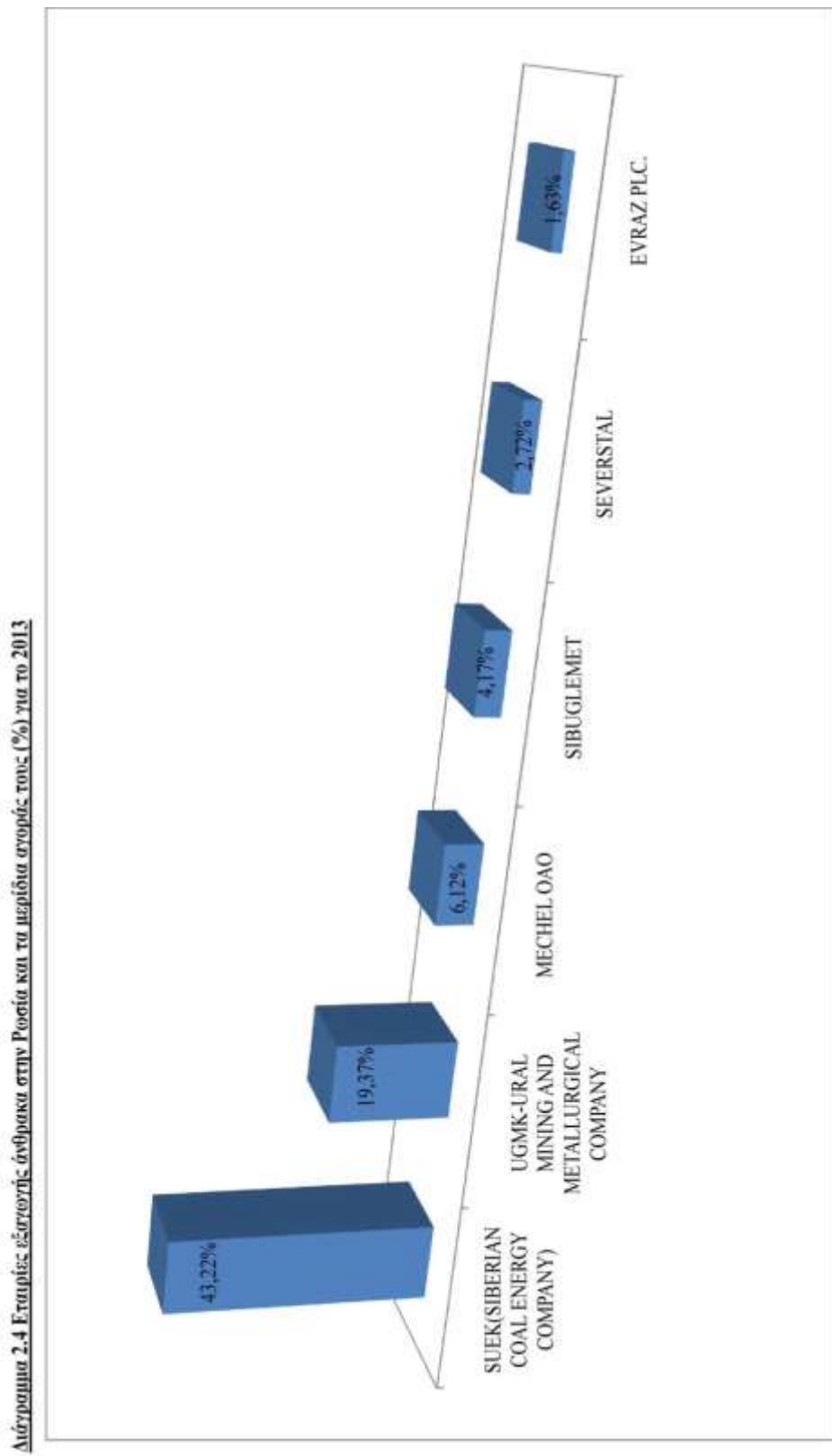
Πίνακας 2.4 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στη Ρωσία για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
SUEK(SIBERIAN COAL ENERGY COMPANY)	42,400	MURMANSK, MAL'Y, VANINO	ΚΙΝΑ, ΚΟΡΕΑ, ΛΙΘΩΝΙΑ, ΤΑΙΒΑΝ, ΙΝΔΙΑ, ΗΝ. ΒΑΣΙΛΕΙΟ	43,22%
UGMK-URAL MINING AND METALLURGICAL COMPANY	19,000	-	-	19,37%
MECHEL OAO	6,000	POSJET, MURMANSK, UST-LUGA	ΚΑΝΑΔΑΣ, ΕΥΡΩΠΗΣ, ΑΜΕΡΙΚΗΣ, ΚΙΝΑ, ΛΙΘΩΝΙΑ, ΤΑΙΒΑΝ	6,12%
SIBUGLEMET	4,092	VANINO, POSJET, VOSTOCHNY, UST-LUGA	ΕΥΡΩΠΗ, ΑΠΩ. ΑΝΑΤΟΛΗ	4,17%
SEVERSTAL	2,665	MURMANSK, UST-LUGA	ΕΥΡΩΠΗ	2,72%
EVRAZ PLC.	1,600	-	-	1,63%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 6	75,757			77,22%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	98,100			100,00%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόννοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.4 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στη Ρωσία και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



Διάγραμμα 2.4 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Ρωσία και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των οκτώ Εταιριών

2.2.4 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Η βιομηχανία του άνθρακα στις ΗΠΑ έχει υποστεί διαρθρωτικές αλλαγές, καθώς μέχρι το 1980 έλαβαν χώρα πλήθος συγχωνεύσεων, ενώ οι περισσότερες εταιρίες πετρελαίου αποχώρησαν από την αγορά του ορυκτού γαιάνθρακα. Παρά τις προαναφερθείσες αλλαγές, η βιομηχανία του άνθρακα παραμένει κατακερματισμένη. Το μερίδιο των 15 κυριότερων παραγωγών ανήλθε από το 43% το 1984, σε 80% για το έτος 2010 (Mark J. Kaiser, 2013).

Για το έτος 2013, στις Ηνωμένες Πολιτείες παράχθησαν 892,6 Mmt άνθρακα, που αντιστοιχεί στο 11,3% της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής (Appendix 1.1). Ο εξορυχθέν άνθρακας προέρχεται από τρεις μεγάλες γεωγραφικές περιοχές στις οποίες εντοπίζονται τα ορυχεία και διακρίνονται στις Δυτικές Πολιτείες (Western), Κεντρικές Πολιτείες (Interior) και Ανατολικές Πολιτείες (Appalachian). Για το ίδιο έτος, οι εξαγωγές άνθρακα άγγιξαν τους 100 Mmt (Πίνακας 2.1), παρουσιάζοντας πτώση σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Οι εξαγωγές ενεργειακού άνθρακα από τις ΗΠΑ υπήρξαν ιδιαίτερα περιορισμένες, καθώς οι μειούμενες τιμές δεν άφηναν περιθώρια κέρδους στις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα της εξόρυξης. Επιπλέον τα συμβόλαια «take or pay» ανάμεσα σε πολλές εταιρίες εξόρυξης και στους παροχείς των υποδομών σιδηροδρομικού δικτύου και λιμενικών εγκαταστάσεων τέθησαν σε ισχύ, με αποτέλεσμα τα υψηλά πρόστιμα που κλήθηκαν να καταβάλλουν, να οδηγήσουν και στις ΗΠΑ στην παύση της λειτουργίας πολλών ορυχείων και στην μείωση των εξαγωγών (Clarksons Research Limited, 2014).

Η Arch Coal Inc, η οποία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρία εξόρυξης άνθρακα, ύστερα από την Peabody Energy Group, για το έτος 2014 προέβη σε ακύρωση των εξαγωγών της, επιλέγοντας να καταβάλλει αντ'αυτού υπέρογκα ποσά στις εταιρίες σιδηροδρομικού δικτύου και στους Operators των λιμανιών όπου έχει συμβόλαια, καθώς δεν ήθελε να πουλήσει τον εξορυχθέντα άνθρακα στις χαμηλές τιμές που επικράτησαν στην αγορά (Sightline Daily, 2014).

Όπως διακρίνουμε στον Πίνακα 2.5, οι οκτώ εταιρίες που παρουσιάζονται αναλογούν στο 71,85% των συνολικών εξαγωγών για το έτος 2013. Για το υπόλοιπο 28,15% κατέστη αδύνατο να βρεθούν οι εταιρίες που εξορρύνουν και εξάγουν τον

άνθρακα παγκοσμίως. Γενικά, πολλές από τις εταιρίες δεν ανέφεραν ξεκάθαρα στις ετήσιες οικονομικές τους εκθέσεις το σύνολο των εξαγωγών τους, ούτε και τις ροές αυτών. Για παράδειγμα η εταιρία Drummond Company Inc, η οποία δραστηριοποιείται και στην Κολομβία, δεν διέθετε προς χρήση στο κοινό την ετήσια οικονομική της έκθεση, και για αυτό τον λόγο το ποσοστό της είναι εκτιμώμενο.

Ακολουθεί η ανάλυση των μεγαλύτερων εξαγωγών για το έτος 2013:

i. Peabody Energy Group

Η Peabody Energy Group είναι η μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής άνθρακα στις ΗΠΑ και αναλογεί στο 21% του συνόλου της παραγωγής. Όπως έχει ήδη αναφερθεί, δραστηριοποιείται και στην Αυστραλία και διαθέτει συνολικά 28 ενεργά ορυχεία. Επίσης, κατέχει το 37,5% του Dominion Terminal Associates στο λιμάνι Newport News στην ευρύτερη περιοχή Hampton Roads στην Πολιτεία Virginia. Σύμφωνα με την ετήσια οικονομική της έκθεση, το σύνολο των εξαγωγών της από την εκμετάλλευση των ορυχείων της εντός των Ηνωμένων Πολιτειών αποτέλεσε το 2% των συνολικών τόνων που παρήχθησαν και πουλήθησαν (167,92 Mmt), εξάγοντας 3,36 Mmt μέσω του Dominion Terminal Associates, του United Bulk Terminal στον λιμένα Plaquemines (New Orleans, Louisiana) και από το τερματικό Kinder Morgan Terminal στον λιμένα Houston/Texas (Peabody Energy Group, Annual Report 2013).

ii. Alpha Natural Resources

Η Alpha Natural Resources και οι θυγατρικές της λειτουργούν συνολικά 81 ορυχεία και 25 CPP (Μονάδες Επεξεργασίας Άνθρακα). Για το έτος 2013 παρήγαγε 78,83 Mmt, εκ των οποίων εξήγαγε τους 17,69 Mmt, με μερίδιο αγοράς 17,69%. Οι εξαγωγές της προορίστηκαν για τη Νότιο Αμερική (1,3 Mmt), τον Καναδά και το Μεξικό (1,1 Mmt), την Αφρική και τη Μέση Ανατολή (3,8 Mmt), την Ασία (3,9 Mmt) και την Ευρώπη (9,4 Mmt). Οι κύριοι αποδέκτες του άνθρακα που εξάγει είναι σε επίπεδο χωρών η Τουρκία, η Ολλανδία, η Ιταλία, η Ινδία και η Νότιος Κορέα. Επιπλέον, κατέχει το 41% του Dominion Terminal Associates στο λιμάνι του Hampton Roads, Newport News στην Πολιτεία της Virginia (Alpha Natural Resources Annual Report 2013).

iii. Arch Coal Inc

Η Arch Coal Inc πούλησε συνολικά 139,6 Mmt εντός και εκτός των ΗΠΑ. Εξάγει άνθρακα στην Ευρώπη, συμπεριλαμβανομένου και του Μαρόκο, στην Ασία, την Βόρειο (εκτός ΗΠΑ) και Νότιο Αμερική, μέσω του τερματικού Pier 11, James River, Newport News, στην Πολιτεία της Virginia, καθώς και μέσω του Dominion Terminal Associates στο λιμάνι του Hampton Roads, του οποίου κατέχει το 22%. Οι εξαγωγές της ανήλθαν στους 10,34 Mmt, με μερίδιο αγοράς 9,66% (Arch Coal Inc, Annual Report 2013).

iv. Drummond Company Inc.

Η Drummond Company Inc. αποτέλεσε μια από τις εταιρίες για την οποία δυστυχώς δεν κατέστη δυνατό να βρεθούν συμπαγή στοιχεία, καθώς οι ετήσιες οικονομικές εκθέσεις της δεν ήταν αναρτημένες στο διαδίκτυο. Ωστόσο, όλα τα άρθρα που μελετήθηκαν ανέφεραν ότι κατέχει το 5% του συνολικού μεριδίου του εξαγωγικού εμπορίου του άνθρακα. Εξαιτίας λοιπόν της έλλειψης στοιχείων, το σύνολο των εξαγωγών της υπολογίστηκε κατά προσέγγιση.

v. Patriot Coal

Η Patriot Coal στην ετήσια οικονομική της έκθεση ανέφερε ότι το 48% της συνολικής της παραγωγής προορίστηκε για την ικανοποίηση των αναγκών των πελατών της ανά τον κόσμο. Με σύνολο εξαγωγών της τάξεως των 9,362 Mmt, κατέχει το 9,36% του συνολικού μεριδίου αγοράς στις ΗΠΑ (Patriot Coal, Annual Report 2013).

vi. Walter Energy Inc

Η Walter Energy Inc δραστηριοποιείται σε τρεις χώρες, τον Καναδά, τις ΗΠΑ και το Ηνωμένο Βασίλειο. Στις ΗΠΑ παρήγαγε συνολικά 9,3 Mmt μεταλλουργικού άνθρακα και 1 Mmt ενεργειακού άνθρακα, στις περιοχές της Alabama και West Virginia, αντιστοίχως. Στην ετήσια οικονομική της έκθεση η εταιρία δεν ξεκαθαρίζει απόλυτα το ακριβές ποσό των εξαγωγών, απλά αναφέρει ότι ο ενεργειακός της άνθρακας αποστέλλεται σε εγχώριους καταναλωτές, ενώ ο άνθρακας που εξάγεται διοχετεύεται μέσω του Mobile (Port of Mobile) στην Ευρώπη, την Ασία και την Λατινική Αμερική. Ως εκ τούτου συμπεραίνουμε ότι το σύνολο του μεταλλουργικού της άνθρακα είναι

εκείνο που εξάγεται, και ανέρχεται στους 9,0 Mmt(e). Το συνολικό μερίδιο αγοράς που της αντιστοιχεί είναι της τάξεως του 9% (Walter Energy Inc, Annual Report 2013).

vii. Consol Energy Inc

Η Consol Energy Inc παρήγαγε για το 2013 συνολικά 25,85 Mmt και πούλησε 26,13 Mmt, εκ των οποίων το 30% αποτέλεσε το σύνολο των εξαγωγών της που ανήλθε σε 7,84 Mmt. Είναι η μοναδική εταιρία στις ΗΠΑ που έχει πλήρως ιδιόκτητο τερματικό, το Consol Energy's Baltimore Marine Terminal, με ετήσια χωρητικότητα μεταφόρτωσης 16 Mmt. Επιπροσθέτως, ο άνθρακός της εξάγεται με αποδέκτες τις εταιρίες Posco στην Νότιο Κορέα, την NipponSteel και την Sumitomo Metal στην Ιαπωνία. Το μερίδιο αγοράς της στο σύνολο των εξαγωγών είναι της τάξεως του 7,84% (Consol Energy Inc, Annual Report 2013).

viii. Cloud Peak Energy

Η Cloud Peak Energy παρήγαγε 80,83 Mmt από τα τρία ορυχεία της και εξήγαγε 4,26 Mmt, μέσω του Westshore Terminal προς την Νότιο Κορέα, με συνολικό μερίδιο αγοράς 4,26% (Cloud Peak Energy, Annual Report 2013).

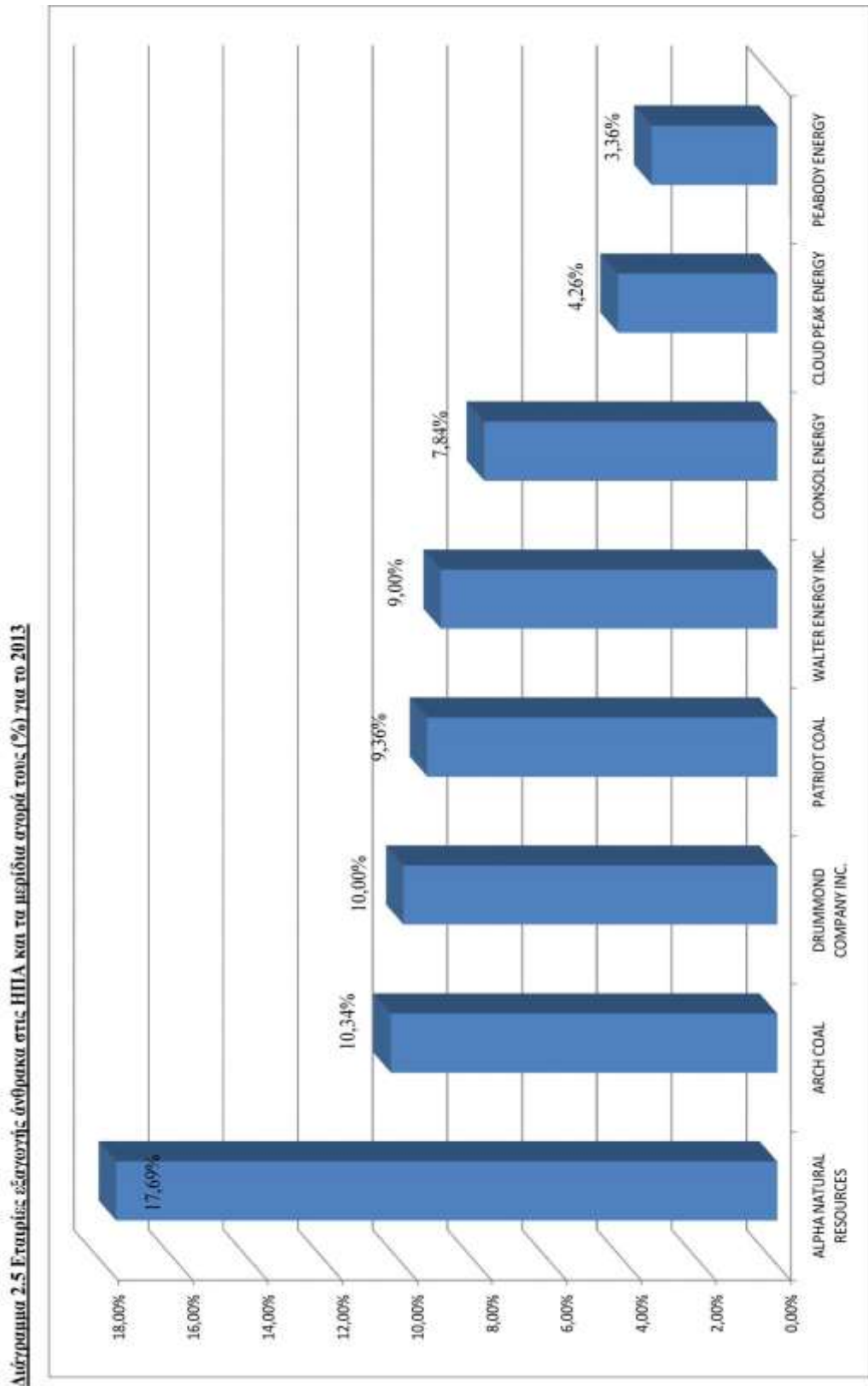
Πίνακας 2.5 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στις ΗΠΑ για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΑΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
ALPHA NATURAL RESOURCES	17,690	DOMINION TERMINAL, NEWPORT NEWS	ΑΣΙΑ/ΕΥΡΩΠΗ/ΚΑΝΑΔΑΣ/ΝΟΤΙΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗ	17,69%
ARCH COAL	10,340	DOMINION TERMINAL, NEWPORT NEWS	ΕΥΡΩΠΗ/ΑΣΙΑ/ΝΟΤΙΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗ	10,34%
DRUMMOND COMPANY INC.	10,000	-	ΕΥΡΩΠΗ/ΑΣΙΑ	10,00%
PATRIOT COAL	9,362	BALTIMORE NEWPORT NEWS/NORFOLK	ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ	9,36%
WALTER ENERGY INC.	9,000	MOBILE	ΕΥΡΩΠΗ/ΑΣΙΑ/ΝΟΤΙΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗ	9,00%
CONSOL ENERGY	7,840	BALTIMORE	ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ/ΛΙΒΩΝΙΑ	7,84%
CLOUD PEAK ENERGY	4,260	WESTSHORE	ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	4,26%
PEABODY ENERGY	3,360	DOMINION TERMINAL, HUSTON/NEW ORLEANS	ΕΥΡΩΠΗ	3,36%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 8	71,852			71,85%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	100,000			100,00%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.5 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στις ΗΠΑ και τα μερίδια αγορά τους (%) για το 2013



2.2.5 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στην Κολομβία

Για το έτος 2013 η Κολομβία είχε 6.746 Mmt αποθέματα άνθρακα (BP statistical review 2014), κυρίως βιτουμενιούχου, κατέχοντας σύμφωνα με το Latin American Energy Organization, το μεγαλύτερο ποσοστό την Νοτίου Αμερικής. Τα αποθέματα αυτά βρίσκονται συγκεκριμένα στην χερσόνησο Guajira, καθώς επίσης και στις παρυφές των Άνδεων. Ο άνθρακας της Κολομβίας έχει αυξημένη ζήτηση, λόγω του γεγονότος ότι είναι χαμηλού κόστους, σχετικά υψηλής ενεργειακής απόδοσης και με περιεκτικότητα σε θείο λιγότερη από 1%. Το 2012 παρήχθησαν 89 Mmt, από τα οποία μόνο ένα μικρό ποσοστό (6% ε) χρησιμοποιήθηκε για την κάλυψη των εγχώριων ενεργειακών αναγκών. Το ίδιο έτος, το 68% του συνόλου της παραγωγής, εξήχθη σε χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, το 15% σε χώρες της Λατινικής Αμερικής και τη νησιωτική περιοχή της Καραϊβικής, το 7% στις ΗΠΑ, το 5% στην Κίνα και το 3% σε άλλες ασιατικές χώρες (EIA, 2012). Για το έτος 2013 η παραγωγή (85,5 Mmt) καθώς και οι εξαγωγές της χώρας (73,6 Mmt) μειώθηκαν εξαιτίας των εκτεταμένων απεργιών σε όλα τα μεγάλα ορυχεία, των προσωρινών διακοπών των νυχτερινών δρομολογίων του σιδηροδρομικού δικτύου, καθώς και των βομβιστικών επιθέσεων από αυτονομιστές σε αυτό (Euracoal Market Report, 2014).

Σε γενικές γραμμές, η πλειοψηφία των εξαγωγών της χώρας μεταφέρονται μέσω θαλάσσης στην Ευρωπαϊκή αγορά εξαιτίας της μικρότερης απόστασης και των χαμηλότερων ναύλων. Σύμφωνα με το US Energy Information Administration, οι εξαγωγές του άνθρακα αποτέλεσαν το 19% του συνόλου των κερδών από το εξαγωγικό εμπόριο της χώρας (οικονομικό έτος 2012). Η Κολομβία πρόσφατα άρχισε να εξάγει μεγαλύτερες ποσότητες άνθρακα στην Ασιατική αγορά και κυρίως στην Κίνα. Σύμφωνα με την Υπηρεσία Πληροφοριών Παγκοσμίου Εμπορίου (Global Trade Information Services), το μερίδιο του άνθρακα που εξήχθη προς την Ασία, ανήλθε στο 8% για το έτος 2012, εν αντιθέσει με το 1% για το έτος 2008. Οι εργασίες για την διαπλάτυνση της διώρυγας του Παναμά (εκτιμώμενος χρόνος περάτωσης το έτος 2015), σε συνδιασμό με την ανάπτυξη του δικτύου μεταφορών της Κίνας, ενδέχεται ότι θα αυξήσει την ροή του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα μεταξύ των δύο χωρών.

Οι τρεις μεγαλύτερες εταιρείες που εξορρύσσουν άνθρακα στην Κολομβία είναι η Cerrejon, η Drummond και η Prodeco Group, με συνολικό μερίδιο αγοράς της τάξεως του 92,87% (Πίνακας 2.6).

i. Cerrejon (Glencore, Anglo American και BHP Billiton)

Το ποσοστό της Cerrejon μοιράζεται ισομερώς σε τρεις εταιρείες κολοσσούς, εκ των οποίων κάθε μια κατέχει το 33,33%: η Glencore, η Anglo American και η BHP Billiton. Η Cerrejon για το έτος 2013 εξήγαγε 33,5Mmt, από τις υπαίθριες (open cast mining) εγκαταστάσεις της στην La Guajira, παραδοσιακά προς την Ευρώπη, την Βόρειο και Νότιο Αμερική και την Ασία. Προσφέρει ένα σύνολο συνδιασμένων μεταφορών, από το ορυχείο, την σιδηροδρομική μεταφορά, οδική μεταφορά με 240 φορτηγά αυτοκίνητα, καθώς επίσης και το λιμάνι Puerto Bolivar, ασκώντας πλήρη ιδιοκτησία καθόλη την μεταφορική αλυσίδα (Cerrejon Official Website).

ii. Drummond Ltd

Η δεύτερη μεγαλύτερη εταιρεία είναι η Drummond Ltd, το 80% της οποίας ανήκει στην Αμερικανική Drummond Company Inc, ενώ το 20% ανήκει στην Itochu Coal Americas Inc από το έτος 2011. Για το έτος 2013 το συνολικό ποσό του άνθρακα που εξήχθει ανήλθε στους 18Mmt κατά προσέγγιση, παρουσιάζοντας πτώση σε σχέση με τον προηγούμενο χρόνο, καθώς η φόρτωση ανεστάλει για ένα μήνα λόγω ναυτικού ατυχημάτος κατά την μεταφορά φορτηγίδας σε ένα από τα αγκυροβόλια φόρτωσης. Τα υπαίθρια ορυχεία (open cast mining) της βρίσκονται στην περιοχή της λεκάνης Cesar Coal. Προσφέρει και αυτή σύστημα συνδιασμένων μεταφορών, καθώς λειτουργεί τρεις σιδηροδρομικές εγκαταστάσεις, όπου φορτώνεται ο εξορρυχθείς άνθρακας, διασχίζοντας 193 χιλιόμετρα, προκειμένου να καταλήξει στο λιμάνι Puerto Drummond, που της έχει παραχωρηθεί από την Κολομβιανή κυβέρνηση. Ενώ μέχρι πρότενος το τερματικό λειτουργούσε σε offshore εγκαταστάσεις (αγκυροβόλια φόρτωσης) μέσω φορτηγίδων και πλωτών γερανών, τον Μάρτιο του 2014, πραγματοποιήθηκε η πρώτη απευθείας φόρτωση πλοίου, εγκαινιάζοντας έτσι τις νέες εγκαταστάσεις του. Οι εργασίες ανοικοδόμησης του λιμένος φθάνουν τα 360 εκ. δολάρια (Drummond Official Website).

iii. Prodeco Group

Η τρίτη εταιρεία που δραστηριοποιείται στην Κολομβία είναι η Prodeco Group, η οποία ανήκει την Glencore plc. Η παραγωγή για το έτος 2013 έφθασε τους 18,6 Mmt. Η Prodeco εξάγει στην Ευρώπη, τη Νότιο Αμερική και την Ασία. Όπως και οι δυο προαναφερθείσες εταιρείες, έτσι και η Prodeco, προσφέρει ένα σύνολο συνδιασμένων μεταφορών, από τα υπαίθρια ορυχεία της (open cast minning), Calenturitas και La Jagua, ιδιόκτητες σιδηροδρομικές μονάδες (locomotives 700 freight wagons, capacity 20-22 Mmt ετησίως), καθώς επίσης και δικό της τερματικό στο Port Cienaga-Sociedad Portuaria Puerto Nuevo S.A (Glencore, Annual Report 2013).

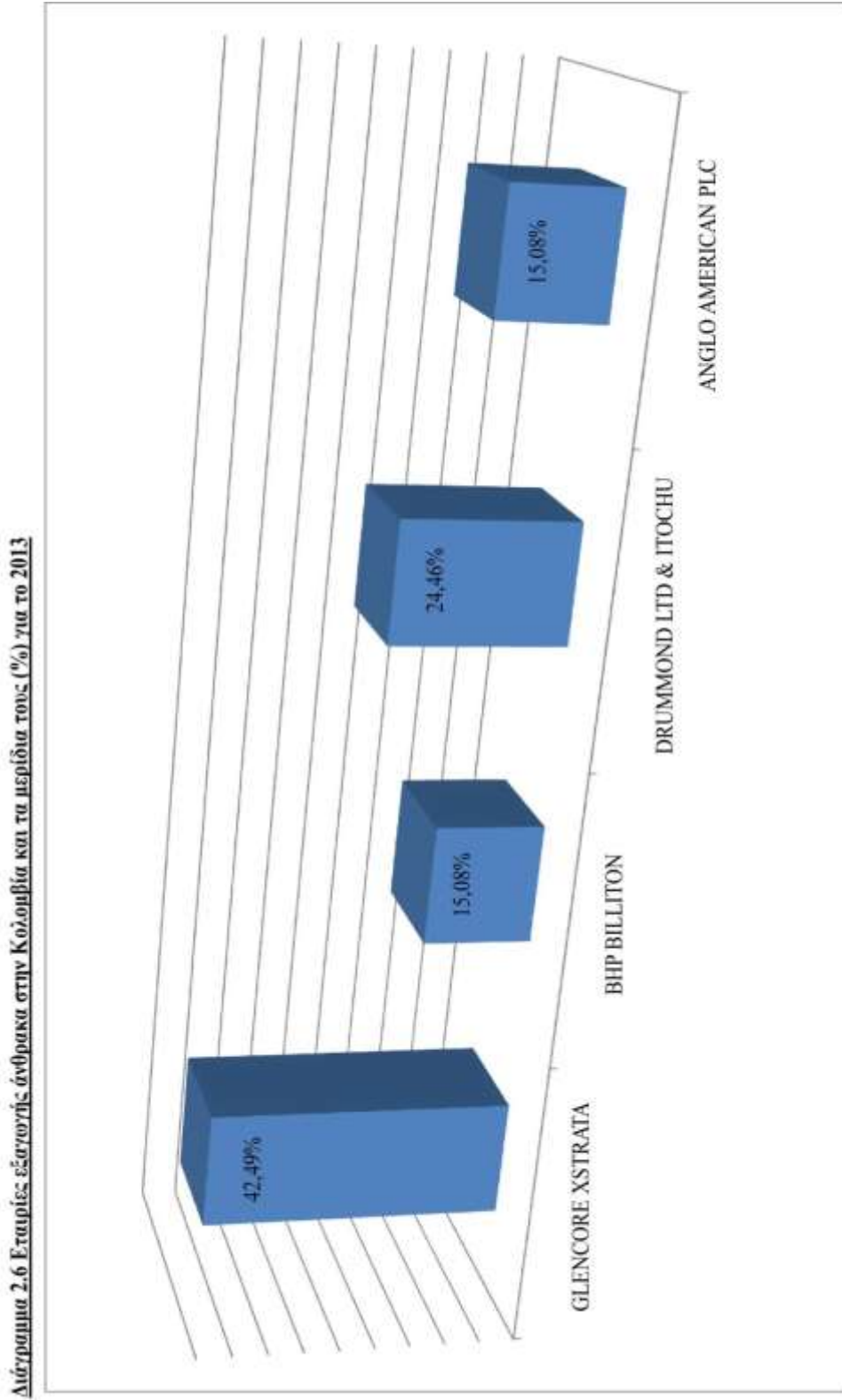
Πίνακας 2.6 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Κολομβία για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
GLENCORE XSTRATA	29,700	PUERTO BOLIVAR/PUERTO NUEVO	ΕΥΡΩΠΗ/Β. & Ν. ΑΜΕΡΙΚΗ/ΑΣΙΑ	42,49%
BHP BILLITON	11,100	PUERTO BOLIVAR	ΕΥΡΩΠΗ/Β. & Ν. ΑΜΕΡΙΚΗ/ΑΣΙΑ	15,08%
DRUMMOND LTD & ITOCHU	18,000	PUERTO DRUMMOND SANTA MARTA	-	24,46%
ANGLO AMERICAN PLC	11,100	PUERTO BOLIVAR	ΕΥΡΩΠΗ/Β. & Ν. ΑΜΕΡΙΚΗ/ΑΣΙΑ	15,08%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 4	69,900			97,11%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	73,600			100%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.6 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στην Κολομβία και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



2.2.6 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στη Νότιο Αφρική

Για το έτος 2013, η Νότιος Αφρική παρήγαγε 256,7 Mmt (Appendix 1.1), εκ των οποίων εξήχθησαν οι 70,8 Mmt (Πίνακας 2.1). Αναφορικά με την ποιότητα του άνθρακα, η περιεκτικότητα του σε θείο είναι χαμηλή, ωστόσο κατόπιν καύσης, παράγει υψηλή ποσότητα στάχτης, γεγονός που καθιστά επιτακτική την περαιτέρω επεξεργασία του ώστε να μπορέσει να είναι ανταγωνιστικός στην παγκόσμια αγορά. Η οικονομία της χώρας εξαρτάται άμεσα από τον άνθρακα, καθώς ικανοποιεί το 70% των εγχώριων ενεργειακών αναγκών της. Περισσότερο από το 60% του ποσοστού του άνθρακα τροφοδοτεί την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (ESCOM), με αμέσως επόμενο τον τομέα των πετροχημικών βιομηχανιών (SASOL), άλλες μεταλλουργικές βιομηχανίες, καθώς επίσης και για την ικανοποίηση αναγκών των νοικοκυριών (Sourcewatch, South Africa and Coal). Όπως έχει ήδη αναφερθεί στο πρώτο κεφάλαιο της έρευνας, η Νότιος Αφρική είναι από τις χώρες εκείνες οι οποίες χρησιμοποιούν τον υδροποιημένο άνθρακα προκειμένου για να παράγουν υγρά καύσιμα. Επιπροσθέτως, μέσω της ESCOM, είναι κύριος εξαγωγέας ηλεκτρικής ενέργειας σε γείτονες χώρες όπως η Μποτσουάνα, η Ναμίμπια, η Μοζαμβίκη, καθώς επίσης και σε ένα σημαντικό αριθμό ιδιωτικών επιχειρήσεων εκτός ημεδαπής. Από τα παραπάνω λοιπόν καθίσταται σαφές ότι μόνο ένα ποσοστό της τάξεως του 25% της εγχώριας παραγωγής αναλογεί στο εξαγωγίμο ποσοστό του αγαθού. Οι αποδέκτες του εξαγωγίμου άνθρακα της Νοτίου Αφρικής εντοπίζονται κυρίως στην Ινδία, την Κίνα και την Ευρώπη.

Μη κυβερνητικές οργανώσεις κατά της μόλυνσης του περιβάλλοντος αντιτίθενται στην ευρεία χρήση του συγκεκριμένου ενεργειακού αγαθού, καθώς οι επιπτώσεις από τη χρήση του στο περιβάλλον, καθόλη την αλυσίδα παραγωγής, είναι επιστημονικά αποδεδειγμένες. Παρόλα αυτά η χρήση του άνθρακα από τις δύο μεγαλύτερες εγχώριες εταιρίες, την Escom και την Sasol, αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον ακόμη περισσότερο μέσω της δημιουργίας νέων σταθμών και ορυχείων παραγωγής.

Το μεγαλύτερο μέρος του παραχθέντος άνθρακα προέρχεται από τις περιοχές Ermelo, Witbank και Highveld, στην ευρύτερη περιοχή της επαρχίας Mpumalanga. Το σχιστολιθικό περιβάλλον στο Volksrust, το οποίο εκτείνεται κυρίως στην βόρεια και κεντρική επαρχία της Mpumalanga, καθιστά δύσκολη την γεωγραφική συνέχεια των ορυχείων. Αντίθετα, το αμμώδες περιβάλλον του Vryheid, νοτίως της επαρχίας

Mpumalanga, είναι μια περιοχή μεγίστης οικονομικής σημασίας στον τομέα της εξόρυξης του άνθρακα (Sourcewatch, South Africa and Coal). Τέλος, θα πρέπει να αναφερθεί ότι το σιδηροδρομικό δίκτυο μήκους 580 km το οποίο καταλήγει στο Richard's Bay Coal Terminal ανήκει στην Transnet, η οποία είναι κρατική εταιρία.

Οι τρεις μεγαλύτερες εταιρείες που εξορρύσσουν άνθρακα στη Νότιο Αφρική είναι η BHP Billiton, η Glencore Xstrata και η Anglo American, με συνολικό μερίδιο αγοράς της τάξεως του 72,74% (Πίνακας 2.7).

i. Anglo American Thermal Coal

Η Anglo American Thermal Coal, η οποία είναι θυγατρική της Anglo American Plc. έχει στην ιδιοκτησία της επτά πλήρως ιδιωτικοποιημένα ορυχεία, ενώ κατέχει το 73% των ορυχείων Zibulo και Kriel, καθώς και το 50% του ορυχείου Mafube. Ο ενεργειακός της άνθρακας προορίζεται τόσο προς εξαγωγή αλλά και για την ικανοποίηση των εγχώριων αναγκών (62% Eskom, 8% Sasol). Εξήγαγε συνολικά 17 Mmt άνθρακα στην Ευρώπη και την περιοχή Asia Pacific μέσω του Richards Bay Coal Terminal, του οποίου διαθέτει το 24,17% (Anglo American, Annual Report 2013).

ii. Energy Coal South Africa

Η Energy Coal South Africa είναι θυγατρική της BHP Billiton, της οποίας διαθέτει το 90%. Για το έτος 2013 εξόρυξε 31,6 Mmt άνθρακα, εκ των οποίων το 56% προορίστηκε για την Eskom και το υπόλοιπο 44%, δηλαδή 13,9 Mmt, εξήχθη προς την Κίνα και την Ινδία, μέσω του Richards Bay Coal Terminal. Η BHP λειτουργεί τα ορυχεία Khutala, Klipspruit, Middelburg and Wolvekran, όπως και τρεις μονάδες επεξεργασίας άνθρακα. Επίσης, μέσω της πλήρως θυγατρικής της Ingwe Coal Corporation Ltd, διαθέτει το 39,53% του RBCT (BHP Billiton, Annual Report 2013).

iii. GlencoreXstrata

Η GlencoreXstrata παρήγαγε στη Νότιο Αφρική συνολικά 43,5 Mmt, εκ των οποίων οι 20,6 Mmt προορίστηκαν για τις εξαγωγές της μέσω του Richards Bay Coal Terminal, του οποίου διαθέτει το 26,7% (GlencoreXstrata, Annual Report 2013).

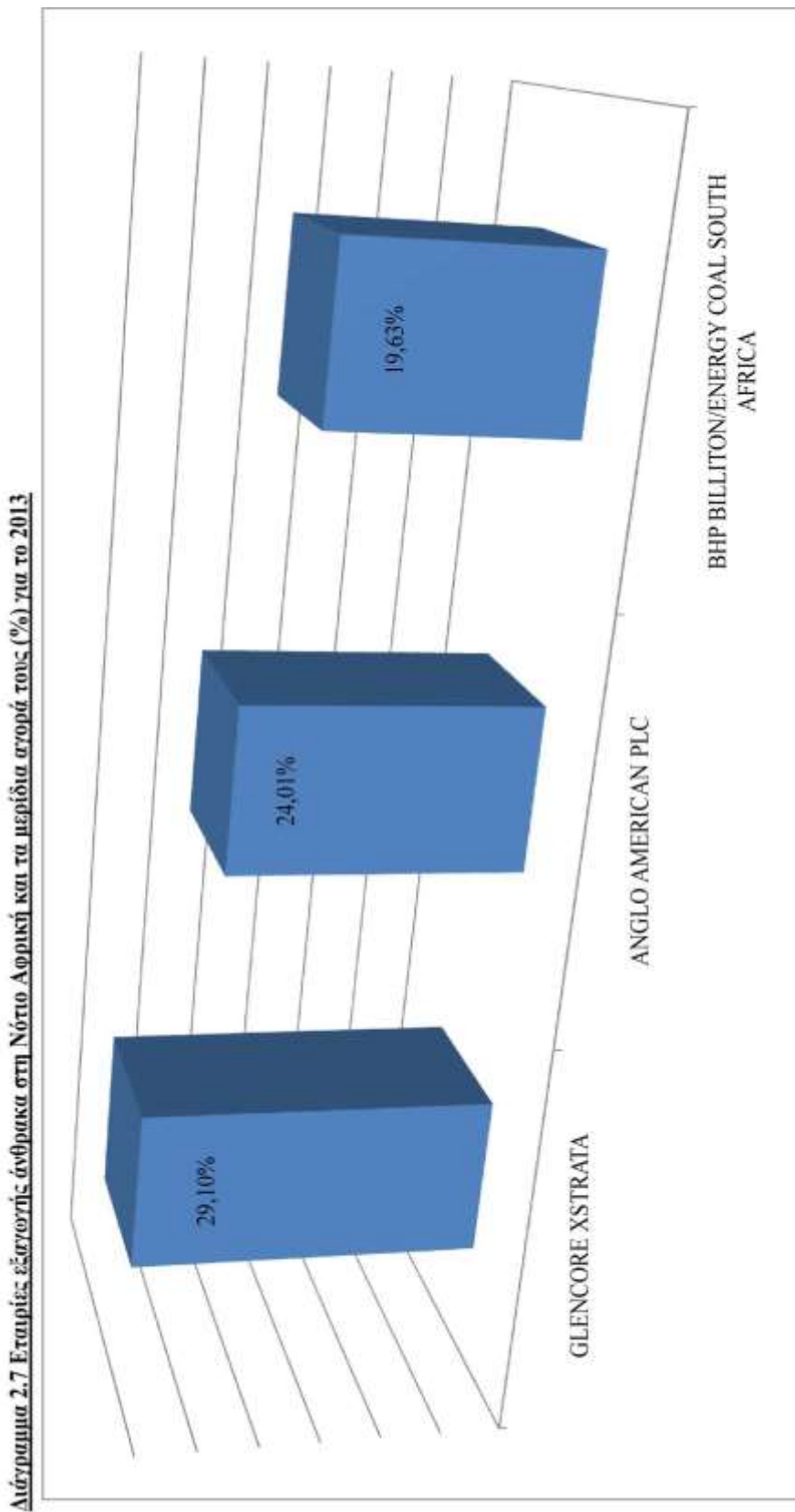
Πίνακας 2.7 Εταιρίες που εξαγωγή άνθρακα στη Νότιο Αφρική για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΑΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
GLENCORE XSTRATA	20,600	RICHARDS BAY COAL TERMINAL	ΕΥΡΩΠΗ/ΑΠΩ ΑΝΑΤΟΛΗ	29,10%
ANGLO AMERICAN PLC	17,000	RICHARDS BAY COAL TERMINAL	ΕΥΡΩΠΗ/ΑΠΩ ΑΝΑΤΟΛΗ	24,01%
BHP BILLITONENERGY COAL SOUTH AFRICA	13,900	RICHARDS BAY COAL TERMINAL	ΚΙΝΑ/ΙΝΔΙΑ	19,63%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 3	51,500			72,74%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	70,800			100%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.7 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στη Νότιο Αφρική και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



2.2.7 Οι κορυφαίες επιχειρήσεις που εξάγουν άνθρακα στον Καναδά

Ο Καναδάς κατέχει το 0,74% των παγκόσμιων αποθεμάτων άνθρακα (Appendix 1.5), κατέχοντας την 14^η θέση για το τέλος του έτους 2013. Επίσης, είναι έβδομος στην κατάταξη των χωρών που εξάγουν άνθρακα, με ένα μερίδιο αναλογίας του 2,92% στο συνολικό μερίδιο των παγκόσμιων εξαγωγών για το έτος 2013, με σύνολο εξαγωγών 34,4 εκατομμύρια τόνους (Πίνακας 2.1). Η πλειοψηφία του εξαγωγίμου άνθρακα ανήκει στην κατηγορία βιτουμενιούχου υψηλής ποιότητας (λιθάνθρακα), ο οποίος προορίζεται για την βιομηχανία της μεταλλουργίας. Το 90% των αποθεμάτων βρίσκονται στις δυτικές πολιτείες Alberta (σύνολο 8 ορυχείων) και British Columbia (σύνολο 10 ορυχείων), γεγονός το οποίο αποτελεί σημαντικό πλεονέκτημα, λόγω της γειννίας των ορυχείων με τα λιμάνια εξαγωγής. Η εκμετάλλευση του άνθρακα προέχεται κυρίως από υπαίθρια ορυχεία, ενώ τα δύο υπόγεια ανθρακορυχεία της χώρας, εξορύσσουν μικρές ποσότητες ορυκτών καύσιμων ετησίως, της τάξεως του 1,0 Mmt. Περίπου το 50% της συνολικής παραγωγής άνθρακα της χώρας εξάγεται, από το οποίο ποσοστό το 73% έχει ως αποδέκτη τις Ασιατικές χώρες, και κυρίως την Ιαπωνία. Ένα ποσοστό της τάξεως του 13,5% διοχετεύεται στην Ευρωπαϊκή αγορά. Επιπλέον, το 90% του άνθρακα εξάγεται μέσω των τερματικών που βρίσκονται στο Βανκούβερ, και το υπόλοιπο μέσω των τερματικών Ridley στην περιοχή του Prince Rupert, στην βόρεια British Columbia (Natural Resources Canada, 2014).

Οι εταιρίες εξόρυξης άνθρακα στον Καναδά είναι οι ακόλουθες:

i. Teck Resources Ltd

Η Teck Resources Ltd κατέχει μερίδιο αγοράς 78,23% στην εξαγωγή άνθρακα. Το 95% του μεταλλουργικού της άνθρακα μεταφέρεται δυτικά μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου στα τερματικά της British Columbia και εξάγεται κυρίως στην Ιαπωνία, τη Νότιο Κορέα και προσφάτως και την Κίνα. Το εναπομείνων ποσοστό κατευθύνεται προς τη Νότιο Αμερική και τις αγορές της Ευρώπης. Το έτος 2013 η εταιρία παρήγαγε 25,622 Mmt άνθρακα, ενώ οι συνολικές της πωλήσεις έφτασαν τους 26,911 Mmt. Η Teck Resources κατέχει το 46% των τερματικών Neptune Bulk Terminals, καθώς επίσης έχει υπογράψει συμβόλαιο με την Westshore Terminals, που της παρέχει την

δυνατότητα να φορτώνει ετησίως 19,0 Mmt ετησίως, από το 2014 έως το 2021 (Teck Resources Ltd, Annual Report 2013).

ii. Grande Cache Coal Corp (GCC)

Το 2011 η κρατικά εισηγμένη στο χρηματιστήριο του Τορόντο, Grande Cache Coal Corp (GCC), πούληθηκε στην Κινεζική Winsway (μερίδιο 60%) και στην Ιαπωνική Marubeni (μερίδιο 40%). Το έτος 2013 η εταιρία εξήγαγε 1,7 Mmt μέσω του τερματικού Westshore, με μερίδιο αγοράς 4,94% (GCC, Grande Cache Coal Corp Operations, Official Website).

iii. Anglo American plc

Η Anglo American plc εξαγόρασε όλο το εναπομείνων μερίδιο της Anglo American Plc's Peace River Coal Inc, της οποίας είναι πλέον και μοναδικός ιδιοκτήτης, με μερίδιο αγοράς της τάξεως του 4,94%. Οι εξαγωγές της ανήλθαν στους 1,5 Mmt (Anglo American plc, Annual Report 2013).

iv. Westmoreland

Η Αμερικανική Westmoreland λειτουργεί 5 συνολικά ορυχεία, με εξαγωγές της τάξεως των 3 Mmt, με μερίδιο στις εξαγωγές ύψους 8,72% (Westmoreland, Annual Report 2013).

v. Walter Energy Inc

Μια ακόμη εταιρεία είναι η Walter Energy Inc, η οποία δραστηριοποιείται στις ΗΠΑ, τον Καναδά και το Ηνωμένο Βασίλειο. Το Απρίλιο του 2014 κατέστησε αδρανή τα δύο από τα τρία πλήρως ιδιόκτητα ορυχεία της στον Καναδά, με προοπτική να αναστείλει την λειτουργία και του τρίτου (Reuters, 2014, Walter Energy to idle Canadian coal mines). Για το έτος 2013 εξήγαγε 1 Mmt, με συνολικό μερίδιο 2,91%.

Σύμφωνα με το Natural Resources Canada Coal Annual Review and Outlook 2013 υπάρχει μια πληθώρα πολλαπλών σχεδίων (projects), τα οποία αναμένεται να συντελέσουν στην αύξηση του συνολικού εξορυχθέντος άνθρακα στον Καναδά. Ωστόσο, προκειμένου να υλοποιηθούν, θα πρέπει πρώτα να πραγματοποιηθεί η

στρατηγική εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων τους (environmental assessment) από τους διατεταγμένους φορείς. Για παράδειγμα, η Compliance Energy Corp (CEC) προχώρησε σε κοινοπραξία με την Ιαπωνική Itochu Corp (20%) και την Κορεάτικη LG Corp (20%) προκειμένου να υλοποιηθεί το Raven Underground project, από το οποίο αναμένεται να παράγονται 1,5Mmt μεταλλουργικού άνθρακα προς εξαγωγή.

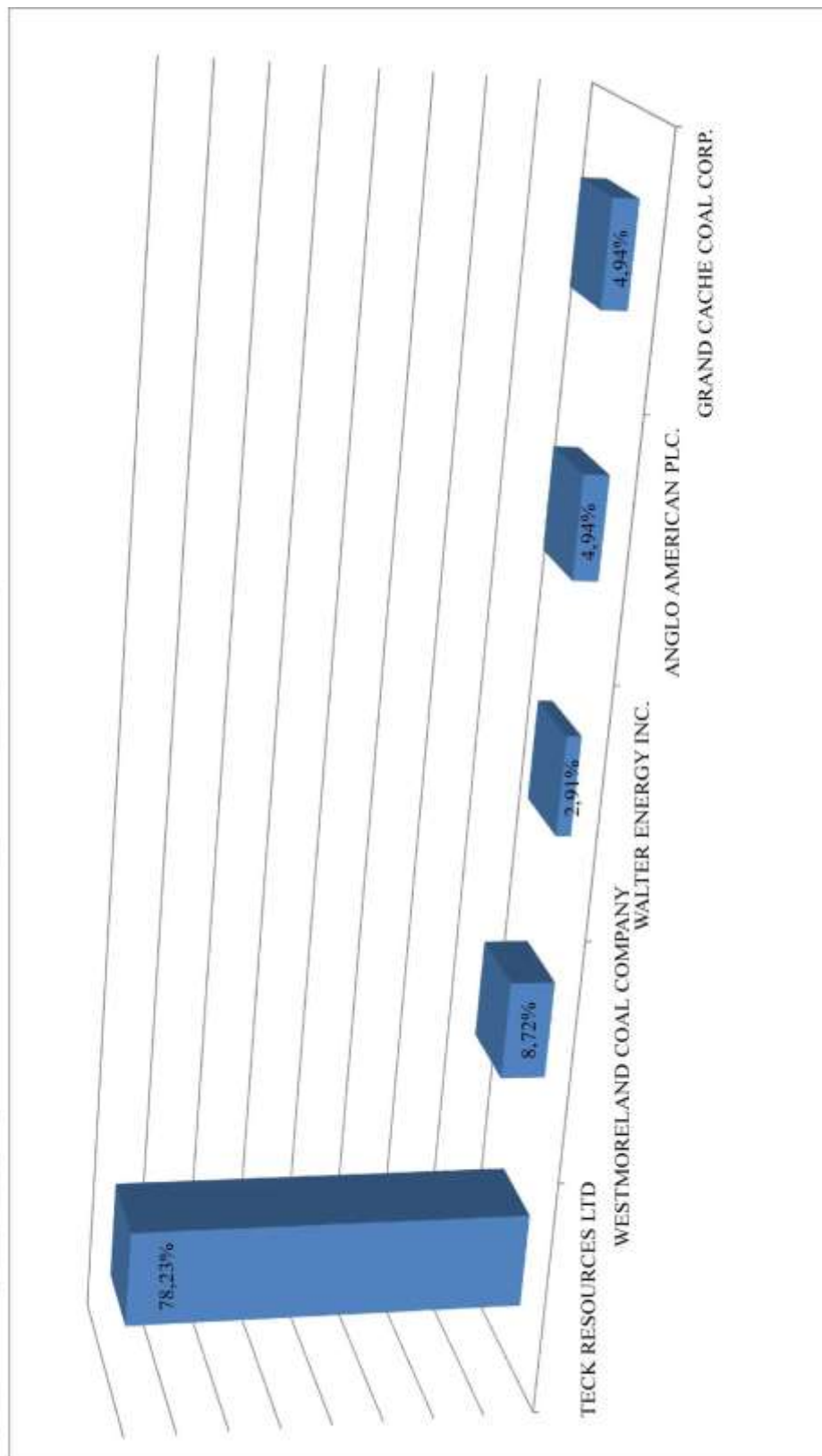
Πίνακας 2.8 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στον Καναδά για το 2013

ΕΤΑΙΡΙΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΛΙΜΕΝΕΣ ΕΞΑΓΩΓΗΣ	ΚΥΡΙΟΙ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΙ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	ΜΕΡΙΔΙΟ ΑΓΟΡΑΣ %
TECK RESOURCES LTD	26,911	NEPTUNE/RIDLEY/WESTSHORE TERMINALS	ΙΑΠΩΝΙΑ, ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ, ΤΑΙΒΑΝ, ΚΙΝΑ	78,23%
WESTMORELAND COAL COMPANY	3,000	PORT OF PRINCE RUPERT (RIDLEY TERMINAL)	ΙΑΠΩΝΙΑ, ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	8,72%
WALTER ENERGY INC.	1,000	PORT OF PRINCE RUPERT (RIDLEY TERMINAL)	ΑΣΙΑ	2,91%
ANGLO AMERICAN PLC.	1,700	PORT OF PRINCE RUPERT (RIDLEY TERMINAL)	ΙΑΠΩΝΙΑ, ΕΥΡΩΠΗ & ΝΟΤΙΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗ	4,94%
GRAND CACHE COAL CORP.	1,700	WESTSHORE COAL TERMINAL	ΑΣΙΑ	4,94%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 6	34,311			99,74%
ΣΥΝΟΛΟ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	34,400			100%

*Εκπομπήρια Μετρικοί Τόνοι

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των ως άνω Εταιριών

Διάγραμμα 2.8 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στον Καναδά και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



Διάγραμμα 2.8 Εταιρίες εξαγωγής άνθρακα στον Καναδά και τα μερίδια τους (%) για το 2013

Πηγή: Ετήσιες Οικονομικές Εκθέσεις των επί άνω Εταιριών

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3-

Το Θαλάσσιο Εμπόριο του Άνθρακα

3.1 Οι ροές του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα

Μια ματιά στον παγκόσμιο χάρτη είναι ικανή να μας κάνει να συνειδητοποιήσουμε πως η σχέση ανάμεσα στο υγρό και χερσαίο στοιχείο είναι πλήρως δυσανάλογη. Τα τρία τέταρτα της επιφάνειας της γης καλύπτονται από νερό, με κύριο το θαλάσσιο στοιχείο, γεγονός το οποίο σημαίνει ότι οι θαλάσσια μεταφορά των αγαθών είναι υψίστης σημασίας. Οι μεγάλες αποστάσεις που χωρίζουν τις ηπείρους και η αδυναμία εμπορικών συναλλαγών μεταξύ τους, είτε επειδή δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με χερσαία μέσα λόγω γεωγραφικών περιορισμών, καθώς επίσης και εξαιτίας του μεγάλου κόστους και της αναποτελεσματικότητας της χρήσης εναέριων μέσων, καθιστούν την μεταφορά μέσω θαλάσσης την κύρια μορφή διεξαγωγής του παγκόσμιου εμπορίου.

Το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αναπτύχθηκε με ταχύ ρυθμό την δεκαετία του 1970 και έκτοτε έχει εξελιχθεί πολλαπλασιαστικά. Για το 2013 η Ινδονησία, η Αυστραλία, η Ρωσία, οι ΗΠΑ, η Νότιος Αφρική, η Κολομβία και ο Καναδάς πραγματοποιούν πάνω από το 90% όλων των εξαγωγών άνθρακα παγκοσμίως (Πίνακας 2.1). Το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών του άνθρακα προορίζεται για την περιοχή Asia-Pacific, ενώ και η Ευρωπαϊκή αγορά κατέχει ένα εύλογο μερίδιο. Αντιθέτως, οι αγορές της Αμερικανικής Ηπείρου αντιπροσωπεύουν ένα πολύ μικρό ποσοστό. Οι κύριες θαλάσσιες διαδρομές είναι οι κάτωθι και η παράθεση των χωρών-προορισμών δεν είναι τυχαία, αλλά αντιπροσωπεύουν την κίνηση των εξαγωγών σε φθίνουσα σειρά (Χάρτης 3.1) :

- i. Από την Ινδονησία στην *Ασία (Κίνα, Ινδία, Ιαπωνία, Νότιος Κορέα, Ταϊβάν)* και την *Ευρώπη*
- ii. Από την Αυστραλία στην *Ασία (Ιαπωνία, Κίνα, Νότιος Κορέα, Ινδία, Ταϊβάν)* και την *Ευρώπη*
- iii. Από την Ρωσία στην *Ευρώπη*, ενώ προσφάτως και προς την *Ασία (Κίνα, Νότιος Κορέα, Ιαπωνία, Ταϊβάν, Ινδία)*
- iv. Από τις ΗΠΑ στην *Ευρώπη* και την *Νοτιοανατολική Ασία (Ιαπωνία, Νότιος Κορέα, Ινδία)*

- v. Από την Κολομβία στην *Ευρώπη* και την *Βόρειο Αμερική*
- vi. Από τη Νότιο Αφρική στην *Ευρώπη* και την *Ασία (Ινδία, Κίνα, Νότιος Κορέα)*
- vii. Από τον Καναδά, κυρίως στην *Ασία (Ιαπωνία, Νότιος Κορέα και προσφάτως προς την Κίνα)* αλλά και την *Ευρώπη*

Το θαλάσσιο εμπόριο του ενεργειακού άνθρακα μπορεί να χωριστεί σε δύο γεωγραφικές περιοχές, την Pacific Basin και την Atlantic Basin (Euracoal, International Coal Trade). Η πρώτη περιλαμβάνει την Αυστραλία, όλες τις Ασιατικές χώρες, καθώς επίσης και τις δυτικές ακτές της Αμερικανικής Ηπείρου. Η Atlantic Basin περιλαμβάνει τις ανατολικές ακτές της Αμερικανικής Ηπείρου και την Δυτική Ευρώπη.

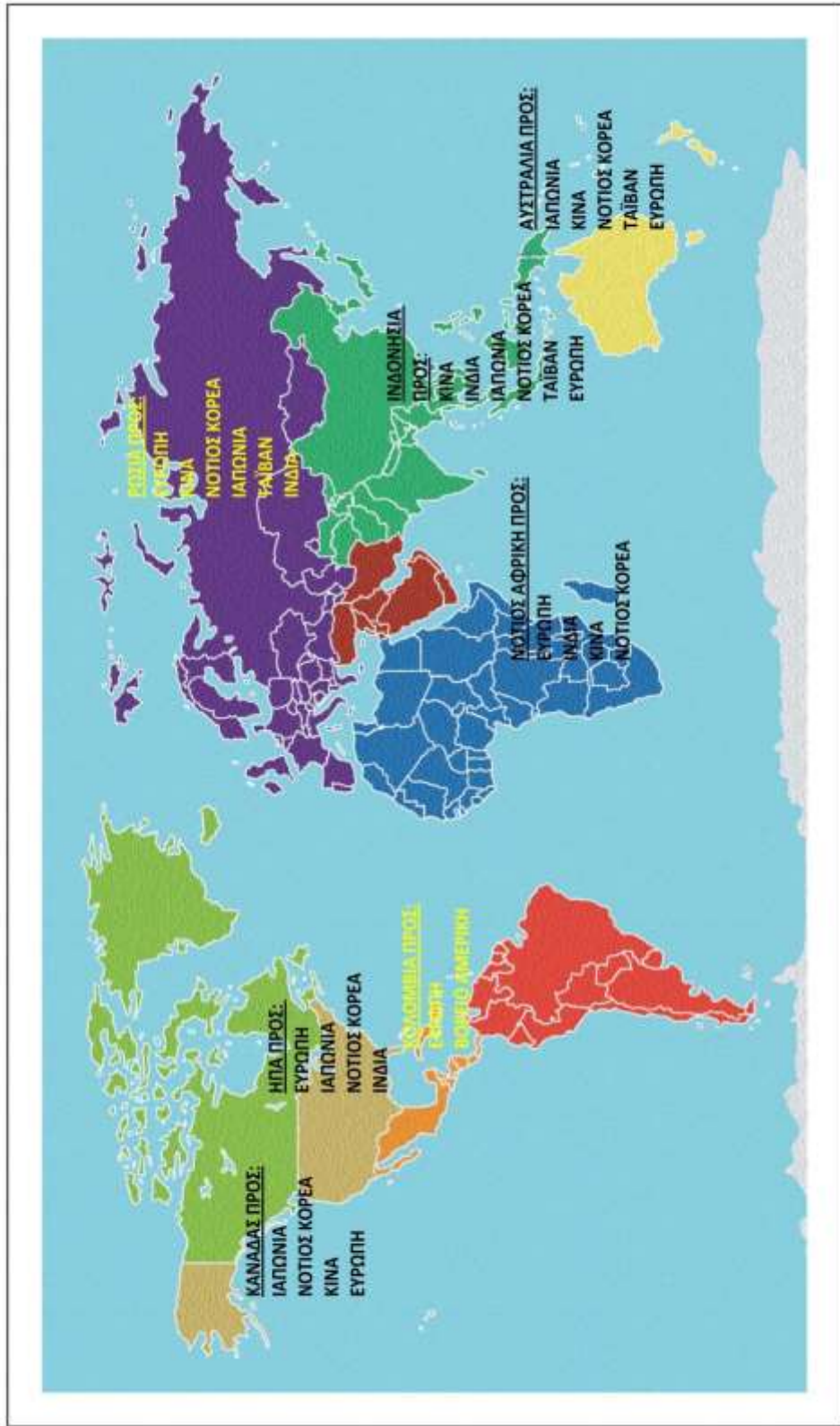
Οι αγορές της Κολομβίας και των ΗΠΑ, παρόλο που απευθύνονται κυρίως στην αγορά της περιοχής Atlantic Basin, για το έτος 2011 εξήγαγαν 19 Mmt άνθρακα στην αγορά της Pacific Basin. Αντίστοιχα, ενεργειακός άνθρακας εξήχθη από την Ινδονησία και την Αυστραλία στην αγορά του Ατλαντικού για το ίδιο έτος, φθάνοντας τους 20 Mmt (IEA Statistics, Coal Information 2012).

Η Ρωσία και η Νότιος Αφρική, εξαιτίας της γεωγραφικής τους θέσης δραστηριοποιούνται και στις δύο προαναφερθείσες αγορές. Η Νότιος Αφρική, παρόλο που στις απαρχές του 21^{ου} αιώνα τροφοδοτούσε κατά κύριο λόγο τις Ευρωπαϊκές αγορές, τα τελευταία έτη ο ενεργειακός της άνθρακας προορίστηκε κατά ένα ποσοστό της τάξεως του 60% για την Ασιατική αγορά, με αποδέκτες την Ινδία, την Κίνα και τη Νότιο Κορέα. Αναφορικά με την Ρωσία, το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών της είχε ως κύριο προορισμό την Ευρώπη, μέσω των λιμένων της Βαλτικής και της Μαύρης Θάλασσας. Εξαιτίας όμως της αυξημένης ζήτησης στην Ασία, και η Ρωσία προσαρμοσε την ροή των εξαγωγών της, ώστε να εναρμονιστεί με την παγκόσμια ζήτηση (UNCTAD, Review of Maritime Transport 2013).

Η αύξηση της ζήτησης πρώτων υλών από την Κίνα και η άνοδος του δια-ασιατικού εμπορίου και οι αυξημένες ροές από τις αναπτυσσόμενες χώρες (south-south trade), συντέλεσαν στην καλύτερη απόδοση του θαλάσσιου εμπορίου σε σχέση με την πορεία της παγκόσμιας οικονομίας. Το εμπόριο του πετρελαίου αποτέλεσε λιγότερο από το ένα τρίτο των θαλάσσιων μεταφορών, με τα ξηρά φορτία να κατέχουν την μερίδα του λέοντος. Για το έτος 2012, η αυξημένη ζήτηση για άνθρακα και ορυκτό σίδηρο οδήγησε στην άνοδο του θαλάσσιου εμπορίου χύδην ξηρών φορτίων, με τον άνθρακα να γεμίζει

το κενό που προκλήθηκε από την μέτρια ανάπτυξη της ζήτησης του σιδήρου (iron ore). Εκτός από την Κίνα, η ζήτηση για τα δύο ανωτέρω αγαθά αυξήθηκε και από άλλες αναπτυσσόμενες χώρες, με αξιοσημείωτη την περίπτωση της Ινδίας. Μεταξύ των ετών από το 2000 έως το 2012, η μέση απόσταση η οποία καλύφθηκε από το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα έπεσε κατά ένα ποσοστό 13,1%, στα 4.002 τονομίλια, αντανakλώντας τις μικρότερες διανυόμενες αποστάσεις ανάμεσα στην Κίνα, την Αυστραλία και την Ινδονησία. Η τελευταία προαναφερθείσα χώρα έχει αναδειχθεί ως ένας πολύ σημαντικός παίχτης αναφορικά με το εμπόριο του άνθρακα και όχι μόνο, με την στρατηγική γεωγραφική της θέση και την αφθονία σε πρώτες ύλες, να την καθιστούν ως την ταχύτερα αναπτυσσόμενη χώρα εξαγωγής ενεργειακού άνθρακα προς τις Ασιατικές χώρες (UNCTAD, Review of Maritime Transport 2013).

Χάρτης 3.1 Οι ροές του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα



Χάρτης 3.1 Οι ροές του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα

Πηγή: Ετήσιες οικονομικές εκθέσεις των εταιριών που εξορύσσουν και εξάγουν τον άνθρακα

Πίνακας 3.1 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή άνθρακα και τα μερίδια αγοράς τους (2008 – 2013)

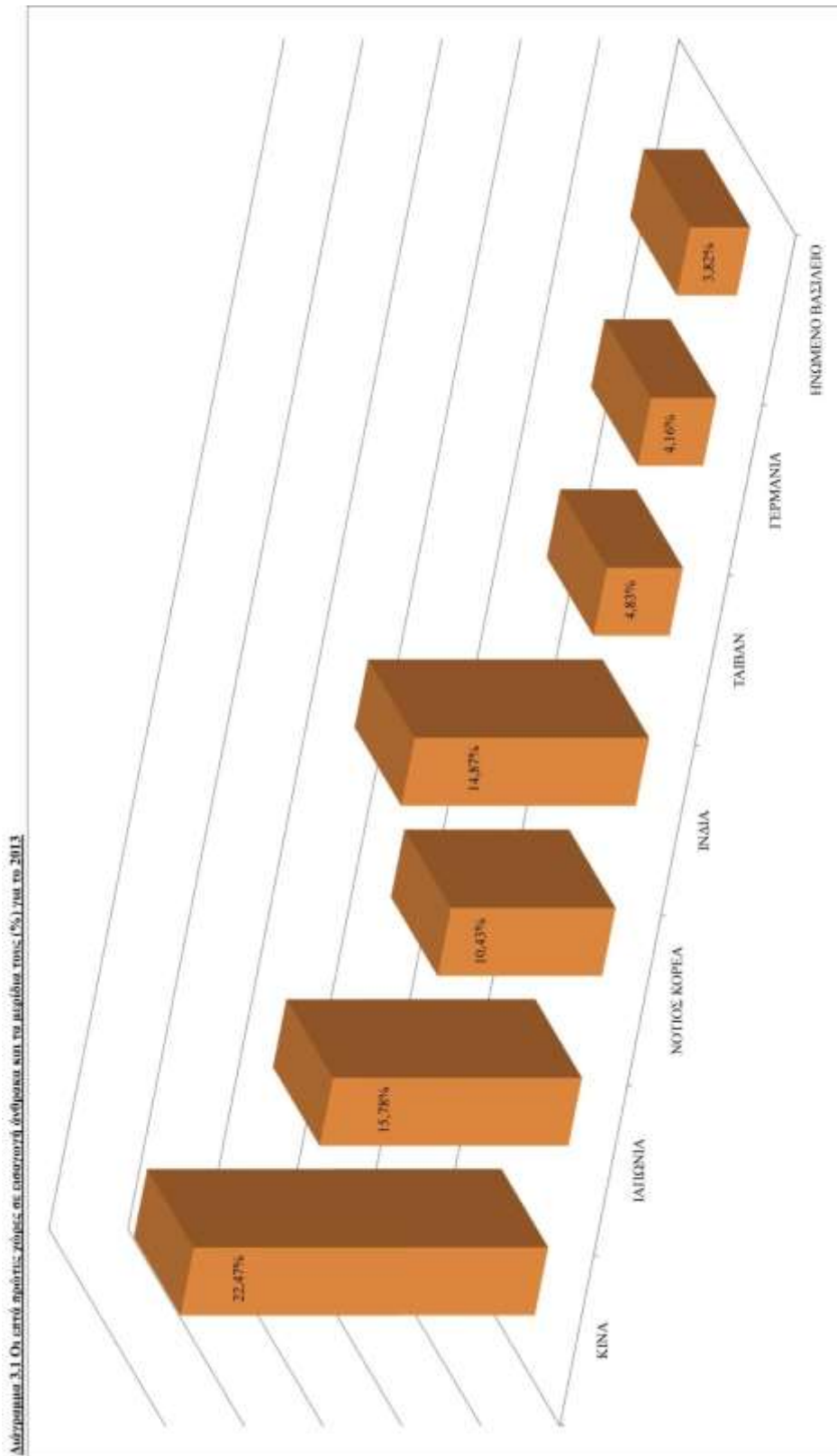
	2008	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ	2009	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ	2010	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ	2011	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ	2012	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ	2013	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΞΕΛΙΓΩΝ
ΚΙΝΑ	20,100	2,53%	91,700	11,36%	141,300	15,19%	165,600	16,56%	228,700	20,37%	264,90	22,47%
ΙΑΠΟΝΙΑ	185,800	23,43%	157,600	19,53%	178,300	19,17%	169,900	16,99%	179,200	15,96%	186,00	15,78%
ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	94,500	11,92%	97,000	12,02%	116,000	12,47%	124,000	12,40%	122,500	10,91%	123,00	10,43%
ΙΝΔΙΑ	62,100	7,83%	88,700	10,99%	109,300	11,75%	127,200	12,72%	158,100	14,08%	175,30	14,87%
ΤΑΙΒΑΝ	59,100	7,45%	55,800	6,91%	54,600	5,87%	57,500	5,75%	56,800	5,06%	56,90	4,83%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	43,400	5,47%	37,400	4,63%	40,300	4,33%	44,900	4,49%	46,700	4,16%	49,00	4,16%
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	43,200	5,45%	36,500	4,52%	23,300	2,51%	31,700	3,17%	42,000	3,74%	45,00	3,82%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 7 (%)	508,200	64,09%	564,700	69,98%	663,100	71,30%	720,800	72,08%	834,000	74,27%	900,100	76,34%
ΚΟΣΜΟΣ	793,000	100%	807,00	100%	930,00	100%	1.000,00	100%	1.123,00	100%	1.179,00	100%

*Ευρωπαϊκό Μετανοστικό Έτος

Πηγή:

Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Διάγραμμα 3.1 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή άνθρακα και τα μερίδια αγοράς τους (%) για το 2013



3.1.1 Η αγορά του ενεργειακού άνθρακα

Την δεκαετία από το 2000 έως το 2010 ο άνθρακας αναλογούσε στο 50% του συνόλου της παγκόσμιας πρωταρχικής πηγής ενέργειας. Το παγκόσμιο εμπόριο του άνθρακα παρουσιάζει μια συνεχόμενα ανοδική πορεία την τελευταία δεκαετία και οι τιμές του αυξήθηκαν κατακόρυφα από το 2006 έως το 2008. Αδιαμφισβήτητα, οι παγκόσμιες ανάγκες για ενέργεια θα συνεχίζουν να αυξάνονται, με τον άνθρακα να αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την κάλυψη των παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών τα επόμενα χρόνια.

Το θαλάσσιο εμπόριο του ενεργειακού άνθρακα για το έτος 2014 χαρακτηρίστηκε από επίπεδα αυξημένης προσφοράς σε σχέση με την ζήτηση. Τα επίπεδα των τιμών έπεσαν στο ήμισυ τα τελευταία τρία χρόνια, εξαιτίας της αυξημένης προσφοράς από τις χώρες εξαγωγής (Ινδονησία, Αυστραλία, Ρωσία, ΗΠΑ, Νότιος Αφρική, Κολομβία) σε συνδιασμό με την νωθρή ζήτηση από τις βιομηχανικές και αναπτυσσόμενες αγορές. Στην Ευρώπη και τη Βόρειο Αμερική η ζήτηση για ενεργειακό άνθρακα μειώνεται λόγω της σταδιακής χρήσης του φυσικού αερίου και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Το ίδιο ωστόσο συμβαίνει και στην Κίνα, όπου ασκούνται πολιτικές πιέσεις στις επιχειρήσεις ώστε να καταστούν φιλικότερες προς το περιβάλλον, μειώνοντας την χρήση του άνθρακα και αυξάνοντας την χρήση φυσικού αερίου (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014).

Η μέση εβδομαδιαία τιμή ενεργειακού άνθρακα στις αγορές της Βορειοδυτικής Ευρώπης για το έτος 2008 ανήλθε στα 147 USD/Mt, η οποία σε σύγκριση με το έτος 2006, παρουσίασε αύξηση μεγαλύτερη του 130% (Ritschel, 2010). Ωστόσο, το 2009 η ίδια τιμή έπεσε στα 70 USD/Mt και για τα έτη 2010 έως 2013 κινήθηκε ανοδικά, χωρίς όμως να φτάσει τα επίπεδα που επικρατούσαν το έτος 2008. Την συγκεκριμένη χρονική στιγμή, η οικονομικότερη επιλογή είναι τα επίπεδα τιμών στα οποία κυμαίνεται ο κολομβιανός άνθρακας, όπου οι εξαγωγές είναι κερδοφόρες ακόμα και στα 65 USD/Mt, σε αντίθεση με τις τιμές του άνθρακα από την Αυστραλία και τη Νότιο Αφρική, που κυμαίνονται στα 70 USD/Mt (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014).

Το παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του ενεργειακού άνθρακα αυξήθηκε κατά 5%, από 850 εκατομμύρια μετρικούς τόνους (Mmt) το 2012 σε 915 Mmt το 2013 (Πίνακας 3.2).

Κύριο χαρακτηριστικό της αγοράς καθόλη την διάρκεια του έτους ήταν τα υψηλά επίπεδα προσφοράς και τα χαμηλά επίπεδα των τιμών.

Η ζήτηση ενεργειακού άνθρακα στην Ασία αντιπροσωπεύει περίπου το 75% του παγκόσμιου συνόλου, με ετήσιο ρυθμό αύξησης 7,4%. Στον Πίνακα 3.3 διακρίνουμε πώς στην Κίνα, η οποία κατέχει την πρωτοκαθεδρία, οι εισαγωγές συνέχισαν να αυξάνονται παρά την αδύναμη εγχώρια αγορά, φθάνοντας τους 204,9 εκατομμύρια τόνους. Η Ινδία, λόγω της υψηλής ζήτησης και της ανεπαρκούς εγχώριας προσφοράς βρέθηκε στην δεύτερη θέση, με συνολικές εισαγωγές 140,3 Mmt, ξεπερνώντας την Ιαπωνία. Η δημιουργία νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής και η βελτίωση των παλαιότερων, καθώς και η παύση της λειτουργίας των πυρηνικών σταθμών στην ευρύτερη περιοχή της Fukushima εξαιτίας των τεραστίων καταστροφών που προκλήθηκαν από την ισχυρή σεισμική δόνηση και το τσουνάμι στην Ιαπωνία, σε συνδυασμό με τη συνεχιζόμενη ζήτηση από τη Νότιο Κορέα και την Ταϊβάν, οδήγησαν σωρευτικά στην αύξηση των εισαγωγών στην Asia Pacific Basin (UNCTAD, Review of Maritime Transport 2013/ Clarksons, Dry Bulk Outlook 2014).

Στην Ευρώπη, η ζήτηση για εισαγωγές ενεργειακού άνθρακα μειώθηκε κατά 5,6% , από 188Mmt το 2012 σε 178Mmt το 2013, γεγονός το οποίο προήλθε από την παύση των παλαιών και μη αποδοτικών μονάδων ηλεκτροπαραγωγής, καθώς σύμφωνα με την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (LCPD), πρωταρχικός στόχος είναι η μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂). Επιπρόσθετα, οι εισαγωγές άνθρακα από την Ισπανία ήταν εξαιρετικά χαμηλές το 2013, λόγω την δίχως προηγούμενο ανάπτυξη της υδροηλεκτρικής ενέργειας. Ωστόσο, στην υπόλοιπη Ευρώπη τα εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής συνέχισαν να λειτουργούν χρησιμοποιώντας τον άνθρακα, λόγω των υψηλών τιμών του φυσικού αερίου και των θετικών Dark Spreads (η διαφορά του κέρδους που απέφερε μια μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την τιμή του άνθρακα που χρειάστηκε ώστε να παραχθεί η ηλεκτρική ενέργεια). Η αυξημένη ζήτηση για ενεργειακό άνθρακα στην Ευρωπαϊκή Ήπειρο προήλθε κυρίως από το Ηνωμένο Βασίλειο, όπου πολλά εγχώρια ορυχεία έπαυσαν την λειτουργία τους, και τη Γερμανία, λόγω της έναρξης λειτουργίας νέων εργοστασίων και της μέτριας ενεργειακής απόδοσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014).

Από την πλευρά της προσφοράς, οι παγκόσμιες θαλάσσιες εξαγωγές του θερμικού άνθρακα αυξήθηκαν κατά 4,9%, από 850Mmt το 2012 σε 915Mmt το 2013 (Πίνακας 3.2), προερχόμενες από 6 χώρες: την Ινδονησία, την Αυστραλία, τη Ρωσία, την Κολομβία, τη Νότια Αφρική και τις ΗΠΑ. Η Ινδονησία είναι η μεγαλύτερη εξαγωγέας ενεργειακού άνθρακα στον κόσμο, με συνολικές εξαγωγές 415,5 Mmt το 2013, αντιπροσωπεύοντας το 44% των συνολικών παγκόσμιων εξαγωγών. Η πλειοψηφία των εξαγωγών χαμηλής ποιότητας ακατέργαστου άνθρακα (Run Of Mine Coal) από την Ινδονησία διοχετεύεται στην Κίνα και την Ινδία.

Η Αυστραλία είναι η δεύτερη μεγαλύτερη εξαγωγέας ενεργειακού άνθρακα με συνολικές εξαγωγές 199,2 Mmt το 2013. Η περιορισμένη ζήτηση για υψηλής ποιότητας άνθρακα από την Ιαπωνία, τη Νότιο Κορέα και την Ταϊβάν, οδήγησε την Αυστραλία στην αύξηση της παραγωγής και των εξαγωγών του άνθρακα χαμηλότερης ποιότητας προς την Κίνα. Επιπρόσθετα, οι εξαγωγές της Κολομβίας μειώθηκαν κατά 7,8% λόγω εργατικών απεργιών, ενώ οι εξαγωγές της Νότιας Αφρικής υποχώρησαν και αυτές κατά 5,3% λόγω ακραίων καιρικών συνθηκών κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο (στα παράλια της ευρύτερης ανατολικής ακτής της Νοτίου Αφρικής δημιουργούνται κύματα ύψους έως 25 μέτρα, γνωστά και ως abnormal waves (ΠΗΓΗ: British Admiralty Nautical Publication 100, The Mariners Handbook) και την επακόλουθη αργή φόρτωση στο μοναδικό τερματικό άνθρακα, το Richard's Bay Coal Terminal. Τέλος, οι εξαγωγές των ΗΠΑ μειώθηκαν λόγω του υψηλού κόστους παραγωγής και της πτώσης των τιμών (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014).

Πίνακας 3.2 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή ενεργειακού άνθρακα (2008 – 2013)

ΤHERMAL COAL	2008	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2009	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2010	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2011	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2012	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2013	ΜΕΡΗΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	199,200	33,59%	232,300	37,71%	296,100	42,67%	350,600	45,18%	381,800	42,95%	415,500	45,41%
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	136,300	22,98%	143,800	23,34%	149,700	21,57%	154,800	19,95%	184,200	20,72%	199,200	21,77%
ΡΩΣΣΙΑ	54,900	9,26%	60,600	9,84%	57,100	8,23%	66,000	8,51%	76,800	8,64%	80,700	8,82%
ΗΠ.Α.	16,600	2,80%	11,100	1,80%	13,400	1,93%	31,600	4,07%	48,400	5,44%	43,600	4,77%
ΚΟΛΟΜΒΙΑ	68,700	11,59%	63,400	10,29%	69,200	9,97%	76,100	9,81%	79,400	8,93%	73,600	8,04%
ΝΟΤΙΟΣ ΑΦΡΙΚΗ	67,800	11,43%	66,600	10,81%	70,100	10,10%	68,700	8,85%	75,000	8,44%	70,800	7,74%
ΚΑΝΑΔΑΣ	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 7 (%)	543,500	91,65%	577,800	93,80%	655,600	94,47%	747,800	96,37%	845,600	95,12%	883,400	96,55%
TOTAL WORLD	593,000	100,00%	616,000	100,00%	694,000	100,00%	776,000	100,00%	889,000	100,00%	915,000	100,00%

*Ευρωπαϊκά Μέγιστοι Τόνοι

Πηγή:

Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Πίνακας 3.3 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή ενεργειακού άνθρακα (2008 – 2013)

Πίνακας 3.3 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή ενεργειακού άνθρακα (2008-2013)

	2008	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ	2009	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ	2010	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ	2011	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ	2012	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ	2013	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΙΡΕΤΩΝ
THERMAL COAL												
KINA	16,900	2,85%	61,200	9,94%	109,100	15,72%	141,000	18,17%	194,100	21,83%	204,900	22,39%
ΙΑΠΩΝΙΑ	124,300	20,96%	108,100	17,55%	119,500	17,22%	115,500	14,88%	125,300	14,09%	129,400	14,14%
ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	74,800	12,61%	81,000	13,15%	92,700	13,36%	98,200	12,65%	96,700	10,88%	96,600	10,56%
ΙΝΔΙΑ	35,600	6,00%	60,000	9,74%	74,600	10,75%	94,600	12,19%	122,900	13,82%	140,300	15,33%
ΤΑΪΒΑΝ	59,100	9,97%	55,800	9,06%	54,600	7,87%	57,500	7,41%	56,800	6,39%	56,900	6,22%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	30,400	5,13%	27,200	4,42%	28,500	4,11%	31,700	4,09%	33,600	3,78%	35,200	3,85%
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	36,700	6,19%	31,000	5,03%	17,200	2,48%	26,300	3,39%	37,100	4,17%	39,300	4,30%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 7	377,800	63,71%	424,300	68,88%	496,200	71,50%	564,800	72,78%	666,500	74,97%	702,600	76,79%
TOTAL WORLD	593,000	100,00%	616,000	100,00%	694,000	100,00%	776,000	100,00%	889,000	100,00%	915,000	100,00%

*Εκστρατεία Μέρκων Τόκιο

Πηγή:

Clinksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

3.1.2 Η αγορά του μεταλλουργικού άνθρακα

Σύμφωνα με το World Coal Association το 70% της παραγωγής χάλυβα προϋποθέτει τον άνθρακα ως κύριο συστατικό. Η αγορά του μεταλλουργικού άνθρακα είναι ολιγοπωμιστική (Bowden, 2012). Ο μεταλλουργικός άνθρακας παράγεται κυρίως στην Αυστραλία και συναγωνίζεται μικρότερους παίχτες στον Καναδά, τις ΗΠΑ και την Ρωσία. Σύμφωνα με τους Bowden (2012) και Chang (1997), τέσσερις μεγάλες πολυεθνικές εταιρίες, η BHP Billiton, η Anglo American, η Glencore και η Rio Tinto καθορίζουν την τιμή του μεταλλουργικού άνθρακα που εξάγεται από την Αυστραλία προς τις Ασιατικές αγορές παραγωγής χάλυβα. Οι υπόλοιποι εξαγωγείς καθορίζουν τις τιμές τους με βάση αυτή την τιμή (benchmark price). Η ενδυνάμωση των κυριότερων εταιριών εξαγωγής coking άνθρακα είναι ένα αρκετά πρόσφατο φαινόμενο. Για περισσότερα από 40 χρόνια το εμπόριο της συγκεκριμένης κατηγορίας άνθρακα, κυρίως στην περιοχή της Pacific Basin, χαρακτηριζόταν από ένα αγοραστικό καρτέλ που κρατούσε τις τιμές χαμηλά, με το κονσόρτσιουμ (consortium) των Ιαπωνικών χαλυβουργιών να αποτελούν το κέντρο του καρτέλ. Στις αρχές του 2000, οι μεγάλες πολυεθνικές εταιρίες εξαγωγής άνθρακα άλλαξαν το σκηνικό το οποίο παγιώθηκε από την υψηλή ζήτηση μεταλλουργικού άνθρακα, από την πλευρά της Κίνας και της Ινδίας. Το 2008 οι τιμές άγγιξαν τα 300 USD/Mt, ενώ το 2009 έπεσαν στα 129 USD/Mt, σημειώνοντας πτώση της τάξεως άνω του 50%.

Οι χώρες κλειδιά αναφορικά με το θαλάσσιο εμπόριο του μεταλλουργικού άνθρακα είναι από την πλευρά των εξαγωγών η Αυστραλία κατά κόρον, οι ΗΠΑ και ο Καναδάς (Πίνακας 3.4), ενώ από την πλευρά των εισαγωγών (Πίνακας 3.5), η Κίνα κατέχει τα ινία, ακολουθούμενη από την Ιαπωνία, την Ινδία και τη Νότιο Κορέα (IEA, World Energy Outlook 2013).

Πίνακας 3.4 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή μεταλλουργικού άνθρακα (2008 – 2013)

	2008	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2009	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2010	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2011	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2012	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2013	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
COKING COAL												
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	120,800	60,40%	121,100	63,40%	142,700	60,47%	117,100	52,28%	124,200	53,08%	145,700	55,19%
ΡΩΣΣΙΑ	6,900	3,45%	8,600	4,50%	15,000	6,36%	13,000	5,80%	11,800	5,04%	17,400	6,59%
Η.Π.Α.	34,700	17,35%	31,600	16,54%	47,800	20,25%	59,300	26,47%	59,000	25,21%	56,400	21,36%
ΚΟΛΟΜΒΙΑ	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%
ΝΟΤΙΟΣ ΑΦΡΙΚΗ	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%
ΚΑΝΑΔΑΣ	25,400	12,70%	20,600	10,79%	26,100	11,08%	26,300	11,74%	29,800	12,74%	34,400	13,03%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 7 (%)	187,800	93,90%	181,900	95,24%	251,600	98,14%	215,700	96,29%	224,800	96,07%	253,900	96,17%
TOTAL WORLD	200,000	100,00%	191,000	100,00%	256,000	100,00%	224,000	100,00%	234,000	100,00%	264,000	100,00%

*Εκαιροποίηση Μικρικοί Τόννοι

Πηγή:

Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook, August 2014

Πίνακας 3.5 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή μεταλλουργικού άνθρακα (2008-2013)

Πίνακας 3.5 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή μεταλλουργικού άνθρακα (2008-2013)

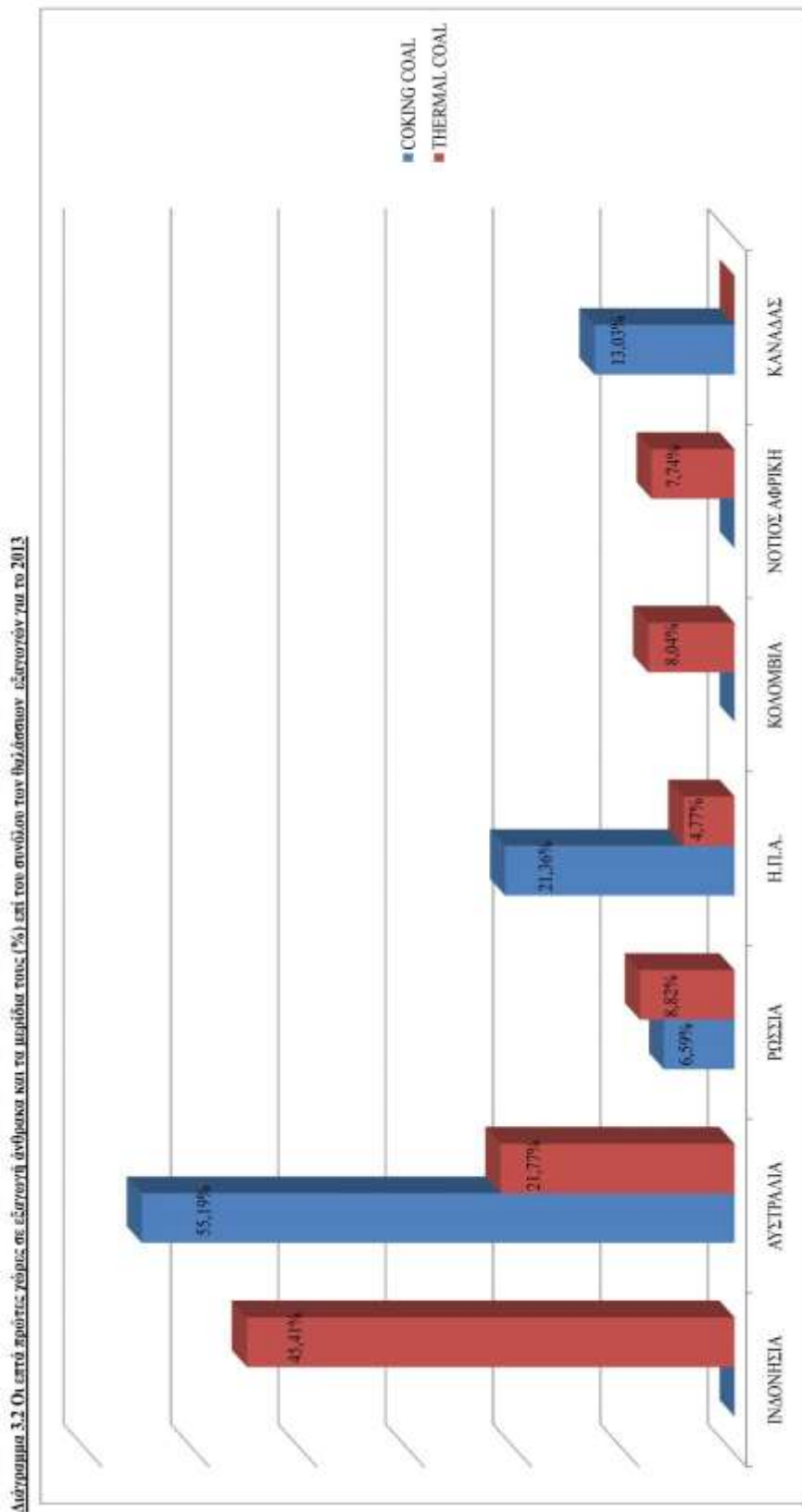
	2008	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2009	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2010	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2011	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2012	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ	2013	ΜΕΡΙΔΙΟ % ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΞΑΓΩΓΩΝ
COKING COAL												
ΚΙΝΑ	3,200	1,60%	30,500	15,97%	32,200	13,64%	24,600	10,98%	34,600	14,79%	60,000	22,73%
ΕΛΠΙΣΙΑ	61,500	30,75%	49,500	25,92%	58,800	24,92%	54,400	24,29%	53,900	23,03%	56,600	21,44%
ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	19,700	9,85%	16,000	8,38%	23,300	9,87%	25,800	11,52%	25,800	11,03%	26,400	10,00%
ΙΝΔΙΑ	26,500	13,25%	28,700	15,03%	34,700	14,70%	32,600	14,55%	35,200	15,04%	35,000	13,26%
ΤΑΙΒΑΝ	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%	0,000	0,00%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	13,000	6,50%	10,200	5,34%	11,800	5,00%	13,200	5,89%	13,100	5,60%	13,800	5,23%
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	6,500	3,25%	5,500	2,88%	6,100	2,58%	5,400	2,41%	4,900	2,09%	5,700	2,16%
ΣΥΝΑΟ ΤΩΝ 7	130,400	65,20%	140,400	73,51%	166,900	70,72%	156,000	69,64%	167,500	71,58%	197,500	74,81%
TOTAL WORLD	200,000	100,00%	191,000	100,00%	236,000	100,00%	224,000	100,00%	234,000	100,00%	264,000	100,00%

*Εκρομίσθια Μερικοί Τόνος

Πηγή:

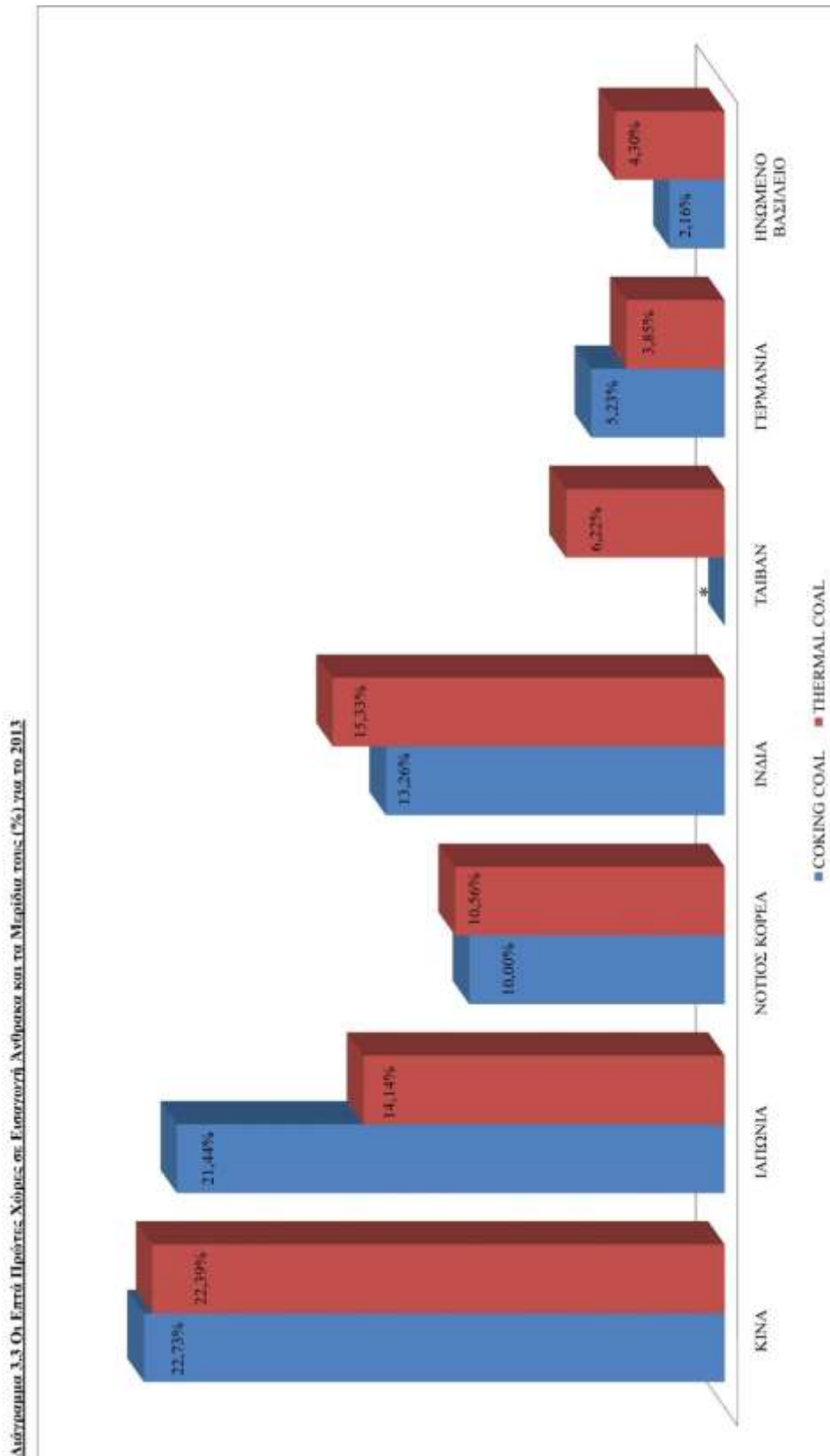
Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Διάγραμμα 3.2 Οι επτά πρώτες χώρες σε εξαγωγή άνθρακα και τα μερίδιά τους (%) επί του συνόλου των θαλάσσιων εξαγωγών για το 2013



Πηγή: Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook, August 2014

Διάγραμμα 3.3 Οι επτά πρώτες χώρες σε εισαγωγή άνθρακα και τα μερίδιά τους (%) επί του συνόλου των θαλάσσιων εξαγωγών για το 2013



Πηγή: Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

3.2 Η αγορά του άνθρακα και των χύδην ξηρών φορτίων

Ο τύπος του μεταφερόμενου φορτίου και ο τύπος του πλοίου που αυτά μεταφέρονται διαμορφώνουν τις διαφορετικές ναυτιλακές αγορές, και έτσι έχουμε τον διαχωρισμό ανάμεσα στην αγορά χύδην ξηρών και υγρών φορτίων (bulk market) και στην αγορά τακτικών ναυτιλιακών γραμμών (liner market) μοναδοποιημένων φορτίων. Το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα εμπίπτει στην πρώτη κατηγορία. Στην χύδη φορτηγό ναυτιλία επικρατεί η λογική «ένα πλοίο-ένα φορτίο», λόγω της ιδιαίτερης φύσης των υπό μεταφορά φορτίων.

Η λειτουργία των ναυτιλιακών αγορών δημιουργείται και επηρεάζεται από δύο παράγοντες, από την Ζήτηση και την Προσφορά, που συνδέονται μεταξύ τους με την αγορά των ναύλων των θαλάσσιων μεταφορών. Η ζήτηση της θαλάσσιας μεταφοράς εξαρτάται όχι μόνο από το κόστος μεταφοράς, αλλά και από άλλους παράγοντες που σχετίζονται με την πορεία της παγκόσμιας οικονομίας, από διεθνή και τοπικά γεγονότα καθώς επίσης και από την μέση διανυόμενη απόσταση των υπαρχουσών θαλάσσιων διαδρομών. Από την άλλη πλευρά, η προσφορά συγκροτείται από την χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου, από τα νεότευκτα πλοία, τα πλοία τα οποία οδεύουν προς διάλυση, από τις προσδοκίες σχετικά με τα μελλοντικά επίπεδα των ναύλων καθώς επίσης και από τις διάφορες ομάδες λήψεως αποφάσεων (Stopford, 2009).

3.3 Ο παγκόσμιος εμπορικός στόλος και οι τύποι πλοίων μεταφοράς του άνθρακα

Το παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αυξήθηκε από 793 Mmt το έτος 2008 σε 1.179 Mmt για το έτος 2013 (Πίνακας 2.1). Οι εξαγωγές του άνθρακα αναμένεται να συνεχίσουν να αυξάνονται και ως εκ τούτου η ωκεάνια μεταφορά θα συνεχίσει να αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο διεξαγωγής του παγκόσμιου εμπορίου. Η θαλάσσια μεταφορά του άνθρακα απαιτεί ένα οργανωμένο μεταφορικό σύστημα το οποίο:

- ξεκινάει από τα ορυχεία εξόρυξης του άνθρακα, όπου το φορτίο πρέπει να μεταφερθεί στο λιμάνι εξαγωγής
- εγκαταστάσεις διαχείρισης στο λιμάνι ώστε να πραγματοποιηθεί η φόρτωση
- δίκτυα ωκεάνιων μεταφορών με την ύπαρξη πλοίων κατάλληλου μεγέθους,

- ύπαρξη ναυλοσυμφώνων τα οποία περιλαμβάνουν αναλυτικά τους όρους μεταφοράς
- την επιλογή του θαλάσσιου ρου
- εγκαταστάσεις εκφόρτωσης στο λιμάνι εισαγωγής, και τέλος
- την επιλογή των μέσων μεταφοράς από το λιμάνι στον τελικό αποδέκτη.

Οι τύποι πλοίων που χρησιμοποιούνται παγκοσμίως για την θαλάσσια μεταφορά του άνθρακα, διαφοροποιούνται ανάλογα με το μέγεθος τους και διακρίνονται στις εξής κατηγορίες (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014):

Handysize (10.000-40.000 DWT): Όρος ο οποίος χρησιμοποιείται προκειμένου να χαρακτηρίσει πλοία καθαρής χωρητικότητας από 10,000 έως 40,000 DWT και μέγιστο βύθισμα περίπου τα 10 μέτρα. Ως επί το πλείστον διαθέτουν δικά τους μέσα φορτωεκφόρτωσης (geared).

Πίνακας 3.6 Στόλος Πλοίων Τύπου HANDYSIZE 2013

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ HANDYSIZE 2013 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΚΑΘΑΡΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (m. DWT)	
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΛΟΥ	87,2
ΝΕΟΤΕΥΚΤΑ	6,2
ΠΡΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗ	6,7
ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	17,2

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Handymax (40.000-65.000 DWT): Αποτελούν μια εξέλιξη των Handysize και πλέον η χρήση τους είναι πιο διαδεδομένη από αυτά εξαιτίας της μεγαλύτερης μεταφορικής τους ικανότητας, διατηρώντας το μικρό βύθισμα περίπου στα 12~12,5 μέτρα ώστε να προσεγγίζουν λιμένες περιορισμένου βάθους. Ομοίως με τα Handysize, φέρουν και αυτά δικά τους μέσα φορτωεκφόρτωσης.

Πίνακας 3.7 Στόλος Πλοίων Τύπου HANDYMAX 2013

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ HANDYMAX 2013 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΚΑΘΑΡΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (m. DWT)	
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΛΟΥ	157,8
ΝΕΟΤΕΥΚΤΑ	14,6
ΠΡΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗ	3,5
ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	17,2

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Panamax (περίπου 65.000-80.000 DWT): Η ονομασία έχει προέλθει από την ιδιότητα τους να διαπλέουν την Διώρυγα του Παναμά, με περιορισμό πλάτους στα 33,53 μέτρα αλλά και βυθίσματος στα 12,56 μέτρα. Δεν διαθέτουν δικά τους μέσα φορτοεκφόρτωσης (gearless).

Post Panamax (80,000-100,000): Αυτός ο τύπος πλοίων έχει σχεδιαστεί ώστε να έχουν μικρότερο βύθισμα, αλλά μεγαλύτερο πλάτος από τα Panamax, πετυχαίνοντας μεγαλύτερη χωρητικότητα (gearless).

Πίνακας 3.8 Στόλος Πλοίων Τύπου PANAMAX 2013

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ PANAMAX 2013 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΚΑΘΑΡΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (m. DWT)	
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΛΟΥ	185,5
ΝΕΟΤΕΥΚΤΑ	20
ΠΡΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗ	4,8
ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	40,3

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Capesize (100.000-180.000 DWT): Είναι τα πλοία των οποίων οι διαστάσεις δεν τους επιτρέπουν να διαπλεύσουν την Διώρυγα του Παναμά, ώστε να καθίσταται επιτακτικός ο διάπλους από το Ακρωτήριο της Καλής Ελπίδας στη Νότιο Αφρική (Cape of Good Hope) και το Ακρωτήριο Κέρας στη Νότιο Αμερική (Cape Horn) και οι διαστάσεις τους κυμαίνονται ως εξής: μήκος 250~300 μέτρα, πλάτος 40~50 μέτρα και μέγιστο βύθισμα

τα 18~18,50 μέτρα. Σύμφωνα με τους Ritschel and Schiffer η πλοιογηφία του παγκόσμιου εμπορίου του άνθρακα πραγματοποιείται μέσω αυτού του τύπου πλοίων (Ritschel and Schiffer, 2007). Δεν διαθέτουν δικά τους μέσα φορτοεκφόρτωσης (gearless). Ωστόσο οι μεγάλες απαιτήσεις σε ποσότητες φορτίου απέφεραν ακόμα μεγαλύτερα φορτηγα πλοία, τα λεγόμενα και VLOC (Very Large Ore Carriers) ή και ULOC (Ultra Large Ore Carriers) των οποίων το DWT ξεπερνάει τους 200.000 και μπορεί να φτάσει έως τους 400.000 τόνους. Όσο για τις διαστάσεις τους πρόκειται για πλοία μήκους άνω των 300~350 μέτρων, πλάτους άνω των 50 μέτρων και μέγιστου βυθίσματος τα 22~23 μέτρα.

Πίνακας 3.9 Στόλος Πλοίων Τύπου CAPESIZE 2013

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΤΥΠΟΥ CAPESIZE 2013 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΚΑΘΑΡΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (m. DWT)	
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΛΟΥ	293,8
ΝΕΟΤΕΥΚΤΑ	22,1
ΠΡΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗ	8,1
ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	68,5

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

Πίνακας 3.10 Σύνολο εν Ενεργεία Πλοίων Χύδην Ξηρών Φορτίων 2013

ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΣΤΟΛΟΣ ΠΛΟΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΧΥΔΗΝ ΞΗΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ 2013 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ ΚΑΘΑΡΗΣ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ (m. DWT)	
ΜΕΓΕΘΟΣ ΕΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΣΤΟΛΟΥ	724,1
ΝΕΟΤΕΥΚΤΑ	62,8
ΠΡΟΣ ΔΙΑΛΥΣΗ	23,1
ΥΠΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	171,6

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

3.4 Η ναυλαγορά και οι βασικοί παράγοντες που την διαμορφώνουν

Η φθίνουσα πορεία του μεταφορικού κόστους, η απελευθέρωση του παγκόσμιου εμπορίου, οι διεσπαρμένες γεωγραφικά βιομηχανικές διαδικασίες και η επέκταση των λιμενικών εγκαταστάσεων συνέβαλαν στην άνθιση των θαλάσσιων μεταφορών (Alizadeh και Nomikos, 2010).

Η αγορά βραχυχρόνιων ναυλώσεων (Spot Market) διακρίνεται σε δυο υποκατηγορίες: στις ναυλώσεις κατά ταξίδι ή για συνεχή ταξίδια (consecutive voyages) και στις χρονοναυλώσεις μέχρι τρία έτη (time charter). Στην περίπτωση των βιομηχανικών μεταφορών (Industrial carriers), όπου η ιδιότητα του μεταφορέα ταυτίζεται με την ιδιότητα του φορτωτή, ισχύει η αγορά εργολαβικών μεταφορών (contract of affreightment), που είναι μέσης ή σχετικά μεγάλης διάρκειας (Βλάχος, 2003).

Η ναυλαγορά είναι ένα δυναμικό σύστημα και έχει κάποια ενδογενή χαρακτηριστικά που την διαχωρίζουν από τις άλλες εμπορικές συναλλαγές, εξαιτίας της υψηλής μεταβλητότητας, της κυκλικής της φύσης, των εποχιακών επιδράσεων και της αδυναμίας αποθήκευσής της (Kavussanos and Visvikis, 2011). Υπόκειται δε όπως όλες οι αγορές στις δυνάμεις της προσφοράς και της ζήτησης. Αναφορικά με την ζήτηση, δύναται να μεταβληθεί με μεγάλη ευκολία, κάτι το οποίο δεν συμβαίνει με την προσφορά, εξαιτίας του γεγονότος ότι για την ναυπήγηση νέων πλοίων απαιτείται χρονικό διάστημα περίπου δύο ετών, προκειμένου να εισέλθουν στην αγορά τα νεότευκτα, ενώ και οι διαβουλεύσεις που προηγούνται είτε της ναυπήγησης είτε της διάλυσης των πλοίων, είναι χρονοβόρες.

Οι βασικοί παράγοντες που διαμορφώνουν και επηρεάζουν την ναυλαγορά είναι οι κάτωθι:

- i. Η παγκόσμια και διεθνής οικονομική κατάσταση
- ii. Πολιτικά γεγονότα, όπως πόλεμοι, απεργίες, αποκλεισμοί, σύναψη διακρατικών συμμαχιών
- iii. Ο ρυθμός ανάπτυξης των αναπτυσσόμενων χωρών, με χαρακτηριστικά παραδείγματα την Κίνα και την Ινδία για τα χρόνια που διανύουμε

- iv. Η παραγωγικότητα των λιμένων, όπου μια αύξηση του μέσου χρόνου αναμονής του πλοίου στο αγκυροβόλιο, θα μπορούσε να προκαλέσει μια τεχνητή μείωση της διαθέσιμης χωρητικότητας
- v. Η διανυθείσα απόσταση, με άλλα λόγια το γινόμενο της μεταφερόμενης ποσότητας επί τη διανυθείσα απόσταση

Η πορεία της ναυλαγοράς παρουσιάζει το φαινόμενο της κυκλικότητας, με εμφανώς διακρινόμενες τις φάσεις της ύφεσης, της ανάκαμψης, της κορύφωσης και της κατάρρευσης (Γκιζιάκης, Παπαδόπουλος, Πλωμαρίτου, 2002). Οι ναύλοι που αφορούν σε βραχυχρόνιες ναυλώσεις, υπόκεινται σε συχνές και μεγάλες διακυμάνσεις, αφού σε αυτό το είδος ναυλώσεων επιδρούν όλοι οι παράγοντες που συντελούν στην αστάθεια της αγοράς. Αντιθέτως, οι ναύλοι παρουσιάζουν σχετική σταθερότητα στις ναυλώσεις μεγάλης διάρκειας. Παρόλα αυτά ισχύει ότι είναι χαμηλότεροι από τις ναυλώσεις στην spot αγορά κατά την διάρκεια των περιόδων που υπάρχει έντονη αύξηση της χωρητικότητας, και πολύ υψηλότεροι σε περιόδους κατακρήμνισης των τιμών (Βλάχος, 2003).

Στην περιοχή της Atlantic Basin, η αυξημένη χρήση του φυσικού αερίου στις ΗΠΑ από το 2011 και ύστερα, έδωσε το έναυσμα για την άνοδο των εξαγωγών του άνθρακα στις αγορές κυρίως της Ευρώπης, αλλά και της Ασίας (OECD/EIA, 2013 Medium Term Coal Market Report). Παρόλα αυτά, η βιομηχανία του άνθρακα κλονίστηκε κυρίως λόγω των ανταγωνιστικών τιμών του κολομβιανού άνθρακα, με αποτέλεσμα αρκετά ορυχεία στις ΗΠΑ να αναστείλουν την λειτουργία τους. Λαμβάνοντας υπόψη τις μετριοπαθείς προβλέψεις για την ανατίμηση των τιμών του άνθρακα, πολλά ακόμα ορυχεία θα αναγκαστούν να κλείσουν εάν δεν μπορέσουν να μειώσουν το κόστος λειτουργίας τους. Αυτό ισχύει όχι μόνο για τα νέα ορυχεία άνθρακα που τέθηκαν σε λειτουργία κατά την περίοδο που σημειώθηκε η έκρηξη των επενδύσεων και της τιμής του άνθρακα, αλλά και για παλαιότερα ορυχεία, των οποίων η λειτουργία έχει καταστεί ιδιαίτερα δαπανηρή.

Τα ορυχεία της Ρωσίας και των ΗΠΑ έχουν χαμηλότερο μέσο κόστος εξόρυξης σε σχέση με τα αντίστοιχα της Αυστραλίας και της Ινδονησίας. Ωστόσο, το υψηλό κόστος των εσωτερικών μεταφορών από το ορυχείο προς το λιμάνι εξαγωγής, και στην περίπτωση των ΗΠΑ το υψηλό κόστος μεταφοράς μέσω θαλάσσης λόγω της

μεγαλύτερης διανυθείσας αποστάσεως, επιτρέπουν τον ανταγωνισμό του ακριβότερου άνθρακα της Αυστραλίας στην Ασιατική αγορά. Για το 2013, οι τιμές FOB (Free On Board) κυμαίνονταν μεταξύ 35-175 USD/Mt (δολάρια ανά τόνο).

Τα θαλάσσια ναύλα αποτελούν βασικό στοιχείο του κόστους, στα οποία οι παραγωγοί άνθρακα έχουν μικρό επίπεδο ελέγχου. Πολλές εταιρείες λειτουργούν υπό την πολιτική του «take or pay», αυξάνοντας κατά αυτόν τον τρόπο σημαντικά το κόστος FOB των εξαγωγών του άνθρακα. Οι εταιρείες που γειτνιάζουν με τους εισαγωγείς τους, και έχοντας εξασφαλισμένη χωρητικότητα σε λιμένες, εν τέλει θα είναι εκείνοι που θα μπορέσουν να ωφεληθούν (IEA, World Energy Outlook 2013).

Η τιμή του άνθρακα συνέχισε να μειώνεται το 2013, καθώς υπήρχε αυξημένη προσφορά, κυρίως από την Ινδονησία και την Αυστραλία. Επιπρόσθετα, η επιβράδυνση της οικονομικής ανάπτυξης σε πολλές περιοχές οδήγησε στη μείωση της ζήτησης, ενώ και η υποτίμηση του δολαρίου των ΗΠΑ άσκησε καθοδική πίεση στις τιμές. Η πτώση στις εγχώριες τιμές του άνθρακα στην αγορά της Κίνας είχε σημαντική επιρροή στις διεθνείς αγορές, καθώς οι μεγαλύτεροι εγχώριοι παραγωγοί προέβησαν σε μείωση των τιμών, ώστε να προστατευθεί το μερίδιο αγοράς τους.

Οι τιμές αναφοράς των μακροχρόνιων συμβάσεων μεταξύ της Αυστραλίας και της Ιαπωνίας τον Απρίλιο του 2013 μειώθηκαν σε 95 USD/Mt, σημειώνοντας πτώση 17,6% σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Επιπλέον, οι τιμές FOB Newcastle στην spot αγορά σημείωσαν το χαμηλότερο επίπεδο το Σεπτέμβριο του 2013, φθάνοντας περίπου τα 76 USD/Mt, πριν αρχίσουν την άνοδο, η οποία προήλθε από την αύξηση των εγχώριων τιμών από την πλευρά των μεγαλύτερων κινεζικών επιχειρήσεων παραγωγής άνθρακα (Clarksons, Dry Bulk Trade Outlook 2014).

Πίνακας 3.11 Η Ναυλαγορά του Άνθρακα για Πλοία Τύπου Capesize και Panamax σε USD/Mt και USD/DAY

ΝΑΥΛΑΓΟΡΑ		2008	2009	2010	2011	2012	2013
CAPE SIZE VESSELS	ΑΠΟ RICHARD'S BAY ΠΡΟΣ ROTTERDAM(USD/Mt)	59,39	28,10	26,19	22,53	19,72	21,14
	ΑΠΟ QUEENSLAND ΠΡΟΣ ΙΑΠΩΝΙΑ(USD/Mt)	26,30	12,38	11,87	10,38	8,82	10,14
	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΕΡΔΩΝ(USD/DAY)-ΠΛΟΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ 2000	97.699	43.450	33.469	16.405	7.091	15.647
	ΧΡΟΝΟΝΑΥΛΩΣΗ 1 ΕΤΟΥΣ(USD/DAY)	111.529	33.276	32.967	16.938	13.685	15.760
	ΧΡΟΝΟΝΑΥΛΩΣΗ 3 ΕΤΩΝ(USD/DAY)	82.260	27.721	28.953	17.399	15.082	16.413
PANAMAX VESSELS	ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΟΛΠΟ ΤΟΥ ΜΕΞΙΚΟ(ΗΠΑ) ΠΡΟΣ ARA(Amsterdam-Rotterdam-Antwerp) (USD/Mt)	37,21	18,71	22,84	20,99	16,73	16,75
	ΑΠΟ ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ ΠΡΟΣ ROTTERDAM (USD/Mt)	35,54	15,97	21,44	18,59	15,36	14,93
	ΜΕΣΟΣ ΟΡΟΣ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΚΕΡΔΩΝ(USD/DAY)-ΠΛΟΙΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ 1998	43.323	14.589	20.323	10.174	5.271	6.600
	ΧΡΟΝΟΝΑΥΛΩΣΗ 1 ΕΤΟΥΣ(USD/DAY)	55.637	18.151	24.559	14.663	9.706	10.099
	ΧΡΟΝΟΝΑΥΛΩΣΗ 3 ΕΤΩΝ(USD/DAY)	44.356	15.531	19.547	14.300	10.688	10.125

Πηγή: Clarkson's Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014

3.4.1 Ο δείκτης BDI (Baltic Dry Index)

Ο δείκτης Baltic Dry Index συντίθεται από επιμέρους δείκτες που αντιστοιχούν στα είδη πλοίων που μεταφέρουν τα χύδην εμπορεύματα. Οι δείκτες Baltic Exchange περιλαμβάνουν τις πιο σημαντικές διαδρομές σε κάθε τομέα της βιομηχανίας και είναι σχεδιασμένοι για να αντανακλούν τους ναύλους στην spot αγορά και στην χρονοναύλωση (Manolis G. Kavussanos, Pias D. Visvikis, Dimitris N. Dimitrakopoulos, 2014). Για το εμπόριο του άνθρακα αναφερόμαστε στους δείκτες Baltic Cape Index (BCI), Baltic Panamax Index (BPI) και Baltic Handy Size Index (BHDI), καθώς αυτού του τύπου πλοία χρησιμοποιούνται για την μεταφορά του.

Ο δείκτης Baltic Dry Index (BDI) αποτελεί ενδεικτικό στοιχείο της πορείας της παγκόσμιας οικονομίας, καθώς το εμπόριο των πρώτων υλών είναι δείγμα του κατά πόσο η οικονομία διαστέλλεται ή συστέλλεται. Όταν ο δείκτης BDI είναι ανερχόμενος σημαίνει ότι η ζήτηση για χύδην φορτία αυξάνεται και η παγκόσμια οικονομία ισχυροποιείται. Αντιθέτως, η μείωση των επιπέδων του BDI είναι δείγμα της χαμηλότερης ζήτησης και ως επακόλουθο της μη ισχυρής παγκόσμιας οικονομίας. Από την άλλη πλευρά ένας πολύ υψηλός δείκτης αποτελεί ένδειξη της στενότητας της προσφοράς χωρητικότητας, λόγω της υψηλής ζήτησης και είναι δυνατόν να δημιουργήσει πληθωριστικές πιέσεις καθόλο το μήκος της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αντίστοιχα, μια ξαφνική και απότομη πτώση του δείκτη, είναι οίωνός μιας επερχόμενης ύφεσης (Learning Markets, Understanding the BDI).

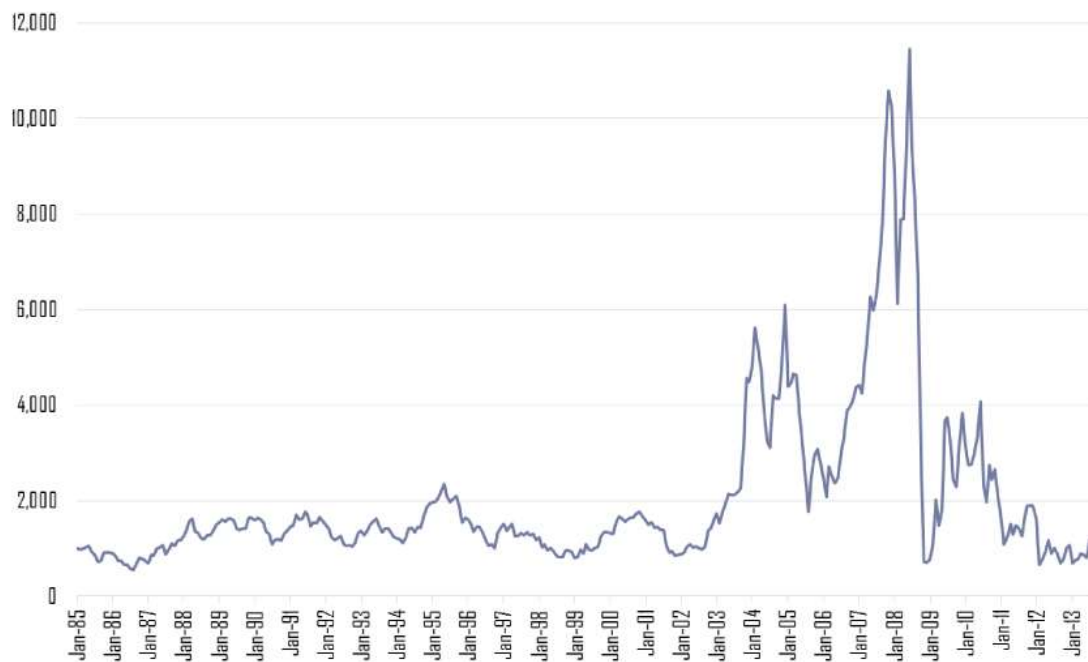
Ο δείκτης επηρεάζεται από:

- i. την ζήτηση του όγκου των μεταφορόμενων εμπορευμάτων
- ii. την προσφορά της συνολικής διαθέσιμης χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου
- iii. την εποχικότητα της ζήτησης, καθώς επίσης και από τις τιμές των καυσίμων (bunkers)
- iv. τις συμφορήσεις στα λιμάνια και τα κανάλια, και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά ορισμένων γεωγραφικών περιοχών

Η αύξηση της ζήτησης των χύδην φορτίων, θα έχει ως αποτέλεσμα την άνοδο της ναυλαγοράς, καθώς χρειάζεται χρόνος ώστε να ικανοποιηθεί η ζήτηση (Jean-Paul

Rodrigue, 2013). Επιπλέον, τα πλοία μεταφοράς χύδην φορτίων δεν παρουσιάζουν ευελιξία ώστε να μπορούν να δραστηριοποιηθούν ανά πάσα στιγμή σε διαφορετικές αγορές άλλων αγαθών. Οι νέες παραγγελίες και η προσθήκη νεότευκτων πλοίων στον παγκόσμιο στόλο είναι δυνατόν να προκαλέσει πτώση του δείκτη, κάτι το οποίο συνέβη τα τελευταία χρόνια.

Διάγραμμα 3.4 Οι διακυμάνσεις του δείκτη BDI από το έτος 1985 έως το έτος 2013



Πηγή: Bloomberg

Παρατηρώντας το Διάγραμμα 3.4, διαπιστώνουμε πως ιστορικά μέχρι το 2004, τα επίπεδα του δείκτη ναυλαγοράς ξηρού φορτίου (BDI) κυμαίνονταν σε σταθερά επίπεδα για όλη την διάρκεια της εικοσαετίας. Το 2005 όμως, έως και τα τέλη του 2008, σημειώθηκε μια χωρίς προηγούμενο κατακόρυφη άνοδος. Ο δείκτης BDI (Baltic Dry Index) έφθασε στο ανώτερο καταγεγραμμένο επίπεδο (11793 μονάδες) στα μέσα του 2008 με χρονοναυλώσεις στα Capesize πλοία τα 230.000 USD/day, στα Panamax τα 85.000 USD/day και στα Supramax τα 65.000 USD/day. Στα τέλη του ίδιου έτους (2008) ο δείκτης είχε πέσει στις 663 μονάδες, με χρονοναυλώσεις στα Panamax από 2.000 έως 8.250 USD/day και στα Supramax από 2.250 έως και 5.000 USD/day.

Τα μεγαλύτερα σε χωρητικότητα πλοία, τα οποία απασχολούνται σε συγκεκριμένους πλόες ή με περιορισμένο εύρος φορτίων, ήταν αυτά που επηρεάστηκαν περισσότερο από εκείνα που είχαν διαφορετικές δυνατότητες επιλογής φορτίων. Τα Capesize είχαν την συγκεκριμένη ημερομηνία χαμηλότερα έσοδα ακόμη και από τα Handysize. Κατά το 2009 η ναυλαγορά σταθεροποιήθηκε σε αποδεκτά επίπεδα με διακυμάνσεις, ξεπερνώντας και τις 4.000 μονάδες αλλά και για το 2013 παρέμεινε περίπου στα ίδια επίπεδα από 1.700 έως και 4.200 μονάδες.

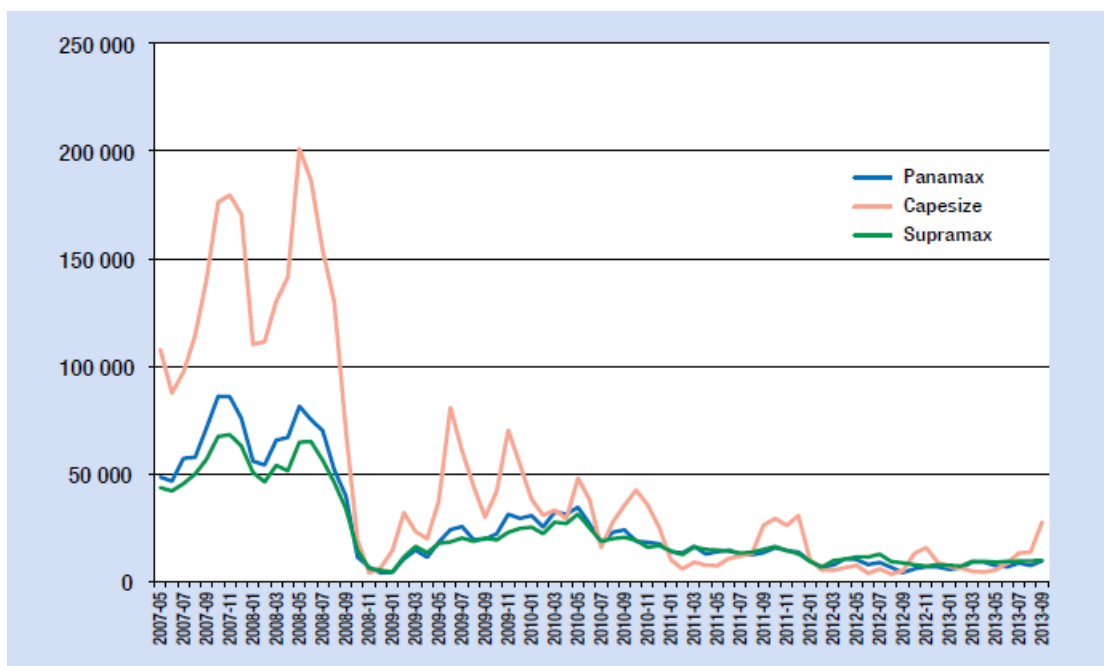
Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, ο δείκτης κατρακύλησε στις αρχές του 2009 και παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα, παρά την ανάκαμψη του παγκόσμιου εμπορίου. Τα χαμηλά επίπεδα του δείκτη θα πρέπει να αποδοθούν στο γεγονός ότι κατά την διάρκεια της ανοδικής του πορείας τα προηγούμενα έτη, αυξήθηκαν κατακόρυφα οι παραγγελίες πλοίων προς ναυπήγηση, εκφράζοντας τις υψηλές προσδοκίες των πλοιοκτητών. Ο μέσος χρόνος παράδοσης ενός νεότευκτου κυμαίνεται από ένα έως δύο έτη. Όταν πλέον τα πλοία παραδόθηκαν από τα ναυπηγεία, η συνολική χωρητικότητα του παγκόσμιου στόλου αυξήθηκε σε τέτοιο βαθμό, ώστε να παρουσιαστεί το φαινόμενο της πλεονάζουσας χωρητικότητας. Με άλλα λόγια, υπήρχε ανισορροπία μεταξύ της προσφοράς και της ζήτησης, αφού η τελευταία δεν είχε αυξηθεί στα ίδια επίπεδα.

Στο παγκόσμιο στερέωμα, η ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου και κυρίως η αύξηση της ζήτησης πρώτων υλών από την Κίνα, είχε ως αποτέλεσμα την περιορισμένη προσφορά χωρητικότητας σε αντίθεση με την αυξημένη μεταφορική ζήτηση. Πιο συγκεκριμένα, η ανάπτυξη που σημειώθηκε στον τομέα της σιδηροβιομηχανίας της Κίνας, λόγω των έργων για την διεξαγωγή των Ολυμπιακών Αγώνων (Πεκίνο, 2008) εκτίναξε τις ανάγκες μεταφοράς πρώτων υλών, κυρίως άνθρακα και σιδηρομεταλλεύματος. Με αυτόν τον τρόπο η ναυλαγορά ξηρού φορτίου εκτινάχθηκε, και είχε ως φυσικό επακόλουθο την στροφή των πλοιοκτητών σε νεότευκτα πλοία, με παραδόσεις από το 2007 έως και το 2012. Η αγορά ωστόσο, οδηγήθηκε σε κάθετη πτώση εξαιτίας της χρηματοοικονομικής κρίσης η οποία άρχισε στις ΗΠΑ και αργότερα εξαπλώθηκε και στον υπόλοιπο κόσμο, αλλά και λόγω της μείωσης της ζήτησης πρώτων υλών από την Κίνα.

Σύμφωνα με τον Γιάννη Παχούλη, η περιγραφείσα κατάσταση επέφερε κοσμογονικές αλλαγές όχι μόνον στην παγκόσμια οικονομία αλλά και στην γεωγραφία των μεταφορών. Οι εξαγωγικές χώρες της Ευρώπης δεν έχουν να επιδείξουν την ίδια

κινητικότητα του παρελθόντος. Αντιθέτως οι αναπτυσσόμενες οικονομικά χώρες, όπως η Κίνα, η Ρωσία, η Ινδία και οι χώρες της λατινικής Αμερικής παρουσιάζουν μια ιδιαίτερη έξαρση των εξαγωγών τους, αλλάζοντας ουσιαστικά τον χάρτη των προς μεταφορά φορτίων και ροών. Η περιοχή του Ινδικού ωκεανού, η Αυστραλία, η Νοτιοανατολική Ασία και η Άπω Ανατολή, αποτελούν ένα νέο παράγοντα στην στρατηγική των ναυτιλιακά ανεπτυγμένων χωρών (Παχούλης Γιάννης, 2010).

Διάγραμμα 3.5 Ημερήσια Κέρδη Πλοίων Χύδην Φορτίων 2007-2013 (\$/day)



Πηγή: UNCTAD, βασισμένη σε στοιχεία από Clarkson Shipping Intelligence Network και London Baltic Exchange

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4-

Οι Λιμένες Διαχείρισης του Άνθρακα

4.1 Η Υποδομή και Ανωδομή στους Λιμένες Διαχείρισης του Άνθρακα

Ο άνθρακας συγκαταλέγεται στα χύδην ξηρά φορτία, στα οποία συμπεριλαμβάνονται τα σιδηρομεταλλεύματα, τα λιπάσματα, τα δημητριακά, τα σιτηρά, κλπ. Οι λιμένες χύδην ξηρών φορτίων διαχωρίζονται ανάλογα με την θέση τους σε σχέση με την ακτογραμμή σε χερσαίες και υπεράκτιες εγκαταστάσεις (Χλωμούδης, 2005). Το κύριο πλεονέκτημα των χερσαίων εγκαταστάσεων είναι η καλύτερη προστασία που παρέχεται στα πλοία και στον εξοπλισμό πάνω στις προβλήτες σε περίπτωση κακοκαιρίας, καθώς επίσης και οι προσφερόμενες υπηρεσίες που μπορεί να παράσχει το λιμάνι προς τα πλοία (τροφοδοσία, παροχή πόσιμου νερού, πετρέλωση, καθαρισμός κύτους και προπέλας, παράδοση απορριμάτων). Από την άλλη πλευρά, το κυριότερο πλεονέκτημα ενός υπεράκτιου τερματικού σταθμού είναι ότι η εκβάθυνση ενός καναλιού πρόσβασης μπορεί να ελαχιστοποιηθεί ή να αποφευχθεί, καθώς επίσης και η δαπανηρή εγκατάσταση κυματοθραυστών να μην είναι απαραίτητη.

Έχει παρατηρηθεί ωστόσο, πως στους τερματικούς σταθμούς φόρτωσης άνθρακα στην περιοχή του Queensland στην Αυστραλία, και συγκεκριμένα για τους λιμένες Abbot Point, Darlymple Bay και Hay Point παρόλο που η φόρτωση πραγματοποιείται σε υπεράκτιες εγκαταστάσεις που εκτείνονται έως και 4 ναυτικά μίλια από την ακτογραμμή, οι εργασίες βυθοκόρησης είναι αναγκαίες, καθώς το επίπεδο θαλάσσης (chart datum) κατά την χαμηλότερη παρατηρηθείσα αστρονομική παλίρροια (Lowest Astronomical Tide) δεν είναι μεγαλύτερο από 12,5 μέτρα. Για την επίτευξη φόρτωσης πλοίων έως και 220.000 DWT απαιτείται ο συγχρονισμός βάσει της παλίρροιας, καθώς παρατηρείται η τιμή του μέσου παλιρροιακού εύρους (mean tidal range) των 7 μέτρων.

Στην Ινδονησία η φόρτωση πραγματοποιείται ως επί το πλείστον μέσω πλωτών φορτηγίδων που διαθέτουν γερανούς, δίχως να αποτελούν μόνιμες εγκαταστάσεις. Πιο συγκεκριμένα στη νησιωτική περιοχή Pulau Laut στο νοτιοδυτικό άκρο της νήσου Βόρνεο, τα πλωτά μέσα φόρτωσης δύνανται να λειτουργήσουν μόνο εφόσον οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν. Σε περίπτωση που το ύψος κυμάτων υπερβαίνει το επιτρεπόμενο όριο, η φόρτωση αναστέλλεται, προς αποφυγή ατυχημάτων. Ωστόσο,

καθώς οι εγκαταστάσεις αυτές αποτελούνται από πλωτά μέσα, σε περίπτωση κακοκαιρίας ανάλογα με την φορά των ανέμων και του κυματισμού, βρίσκουν καταφύγιο σε υπήνεμες περιοχές, καθιστώντας την φόρτωση εφικτή και ακίνδυνη.

Στις μέρες μας τα περισσότερα τερματικά που διαχειρίζονται τον άνθρακα είναι ειδικά κατασκευασμένα ώστε να επιτυγχάνουν γρήγορη φορτοεκφόρτωση χρησιμοποιώντας μέσα εντάσεως κεφαλαίου. Οι αποθηκευτικοί χώροι (stockpile capacity) που απαιτούνται, είναι ιδιαίτερα μεγάλοι σε έκταση. Επιπροσθέτως, ο τρόπος χειρισμού του φορτίου επιβάλλει οι χώροι να βρίσκονται κοντά στην προκυμαία, γεγονός που έχει ως αποτέλεσμα οι σταθμοί χύδην ξηρού φορτίου, και εν προκειμένω του άνθρακα, να κατασκευάζονται σε κοντινές αποστάσεις σε σχέση με τις θέσεις παραγωγής αλλά και κατανάλωσης (Χλωμούδης, 2011). Καθώς τα περισσότερα από τα σύγχρονα λιμάνια, διαθέτουν αποθηκευτικούς χώρους μεγαλύτερους του ενός Mmt φορτίου, για την ελαχιστοποίηση του χρόνου όσον αφορά τον χειρισμό του (κατανομή ανά κατηγορία/παρτίδα) χρησιμοποιούνται μηχανήματα στοιβασίας και αποστοιβασίας (stackers and reclaimers), τα οποία λόγω του όγκου τους κινούνται σε μόνιμες σιδηροτροχιές.

Όσον αφορά τους λιμένες που διαχειρίζονται τον άνθρακα, η ανωδομή διαφοροποιείται ανάλογα με τον αν αναφερόμαστε σε λιμένα εξαγωγής και λιμένα εισαγωγής, καθώς η φόρτωση και η εκφόρτωση πραγματοποιούνται με διαφορετική μέθοδο. Στους λιμένες φόρτωσης, η διαδικασία είναι σχετικά απλή, καθώς ο άνθρακας μέσω του ατέρμονος μεταφορικού ιμάντα στον οποίο έχει εναποτεθεί κατόπιν χρήσεως του μηχανήματος αποστοιβασίας (reclaimer) από τους αποθηκευτικούς χώρους, θα οδηγηθεί σε μεγάλες δεξαμενές συσσώρευσης φορτίου (surge bins), ώστε να επιτυγχάνεται η σωστή και συνεχής εναπόθεση του φορτίου στο τελευταίο κομμάτι του μεταφορικού ιμάντα, είτε πάνω στην χερσαία προβλήτα είτε στην υπεράκτια κατασκευή, για να καταλήξει στο κύτος του πλοίου και να ολοκληρωθεί η φόρτωση. Ωστόσο, σε λιμένες με παλαιότερο τεχνολογικό εξοπλισμό, η φόρτωση πραγματοποιείται παραδοσιακά με γερανούς και άρπαγες.

Στους λιμένες εκφόρτωσης, η διαδικασία δεν έχει συνεχή ροή και απαιτείται περισσότερος χρόνος για την πραγμάτωσή της. Τα μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται κυρίως είναι γερανογέφυρες με άρπαγες κινούμενες σε σιδηροτροχιές (grab gantry cranes) παράλληλα με την προβλήτα, με δυνατότητα εκφόρτωσης έως και 40 τόνους

ανά κίνηση. Στην συνέχεια, οι άρπαγες εναποθέτουν το φορτίο σε χοάνες που αποτελούν μέρος της γερανογέφυρας, ώστε μέσω του συνδιασμένου μεταφορικού ιμάντα να οδηγηθεί στα μηχανήματα και στους χώρους στοιβασίας (stackers). Η εκφόρτωση αποτελεί συνεχή διαδικασία μέχρι το σημείο εκείνο που το εκάστοτε μέσο εκφόρτωσης μπορεί με ασφάλεια να λειτουργεί. Όσο πλησιάζει η περάτωση εκφόρτωσης του κάθε κύτους (αμπαριού), καθίσταται απαραίτητη η είσοδος εκσκαφέν και στοιβαδέν με σκοπό το εναπομείνων φορτίο να συγκεντρωθεί στο μέσο του κύτους (αμπάρι) και με πολύ αργές κινήσεις πλέον, ώστε να αποφευχθεί ατύχημα ή ζημιά, να ολοκληρωθεί η διαδικασία. Επίσης, υπάρχουν μηχανήματα εκφόρτωσης με συνεχή ροή (continuous ship unloader), τα οποία έχουν ως αρχή λειτουργίας τον ατέρμονα μεταφορικό ιμάντα με προσαρμοσμένες επάνω του άρπαγες. Η συγκεκριμένη μέθοδος κατά τον κύριο κατασκευαστή, την Κινεζική ZPMC, είναι πιο αποδοτική σε σχέση με τις γερανογέφυρες με άρπαγες, διότι συντομεύουν τη διαδικασία και ελαχιστοποιούν την έκλυση σκόνης και τη μόλυνση του περιβάλλοντος κατά την εκφόρτωση.

4.2 Η αποτελεσματικότητα του λιμένος (port efficiency)

Η πληθώρα των μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί εστιάζονται και πραγματεύονται την αποτελεσματικότητα (efficiency) των τερματικών μοναδοποιημένων φορτίων (container terminals), κάτι το οποίο δεν έχει συμβεί με τα τερματικά χύδην ξηρών και υγρών φορτίων, παρά την εξέχουσα σημασία των τελευταίων, μιας και το θαλάσσιο εμπόριο των συγκεκριμένων φορτίων κατέχει τη μερίδα του λέοντος στις θαλάσσιες μεταφορές. Η ιδιαιτερότητα των τερματικών χύδην ξηρών φορτίων έγκυται στο γεγονός ότι υπάρχει μεγάλη διαφορά στην ανωδομή των λιμένων φόρτωσης και των αντίστοιχων εκφόρτωσης, καθώς επίσης και στον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται στα μικρά και μεγάλα λιμάνια.

Ένα λιμάνι για να βελτιστοποιήσει τη συνολική του λειτουργία πρέπει να είναι αποτελεσματικό. Για να γίνει όμως αποτελεσματικό θα πρέπει να γίνει και αποδοτικό. Η αποδοτικότητα ενός λιμένα περιλαμβάνει την τεχνική του αποτελεσματικότητα, δηλαδή την μεγιστοποίηση των συναλλαγών του (διακίνηση φορτίων) με ένα δεδομένο επίπεδο πόρων (εργασία και τεχνικές υποδομές), και την αποτελεσματικότητα του

κόστους, με άλλα λόγια την ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους για την παροχή δεδομένων υπηρεσιών (Vitsounis, 2011).

Σύμφωνα με τους Figueiredo και Cariou σε μελέτη που πραγματοποίησαν σε 54 λιμένες φόρτωσης και 68 λιμένες εκφόρτωσης άνθρακα και σιδηρομεταλλεύματος σε 17 χώρες, στην οποία εφαρμόστηκε η Περιβάλλουσα Ανάλυση Δεδομένων (Data Envelopment Analysis), απεδείχθει ότι η κύρια αιτία αναποτελεσματικότητας στα τερματικά χύδην ξηρών φορτίων σχετίζεται με την έλλειψη οικονομιών κλίμακας (Economies of Scale), δηλαδή η τάση του μακροχρόνιου μέσου συνολικού κόστους να μειώνεται όταν αυξάνεται η ποσότητα της παραγωγής (Figueiredo G. & Cariou P., 2005).

Από την πλευρά των εκροών η μεταβλητή που επιλέχθηκε στην ανωτέρω μελέτη ώστε να υπολογιστεί η αποτελεσματικότητα (efficiency) των τερματικών, είναι η ετήσια λιμενική κίνηση (annual port throughput), ενώ σε όσους δεν κατέστη δυνατή η εύρεση της λιμενικής κίνησης, λαμβάνεται υπόψη η μέγιστη δυναμικότητα λιμένος (port capacity). Δεδομένου ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των τερματικών στις μέρες μας δεν λειτουργεί ως ξεχωριστή μονάδα, αλλά ως μέρος της μεταφορικής αλυσίδας, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των επιχειρήσεων που διαχειρίζονται λιμενικές εγκαταστάσεις συγχρόνως είναι εκείνες που εξορρύσουν και εξάγουν άνθρακα μέσω των τερματικών τους, ο βασικότερος στόχος είναι η μεγιστοποίηση της ετήσιας λιμενικής κίνησης (annual port throughput). Η μεγιστοποίηση αυτή μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της άριστης αξιοποίησης και εκμετάλλευσης των εισροών, στην συγκεκριμένη περίπτωση, από την πλευρά του λιμένος και όχι των χρηστών, οι οποίοι είναι λογικό να ενδιαφέρονται και από επιπλέον παράγοντες, όπως ο συνολικός χρόνος παραμονής του πλοίου στο λιμάνι (port turnaround time).

Από την πλευρά των εισροών, τριών ειδών υπηρεσίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη:

1. οι παρεχόμενες υπηρεσίες προς τα πλοία, που περιλαμβάνουν την μέγιστη χωρητικότητα, το μέγιστο βάθος, τον αριθμό και το συνολικό μήκος των θέσεων παραβολής
2. οι υπηρεσίες φόρτωσης και εκφόρτωσης, που περιλαμβάνουν τον συνολικό αριθμό γερανών, τον μέσο ρυθμό φόρτωσης και εκφόρτωσης και των αριθμό των ρυμουλκών, και τέλος

3. το τρίτο είδος υπηρεσιών αναφέρεται στην χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων.

4.3 Η επιλογή των μεταβλητών (εισροών και εκροών) για την συγκριτική μελέτη των λιμένων φορτοεκφόρτωσης άνθρακα

Για τις ανάγκες της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας πραγματοποιήθηκε η μελέτη των επίσημων ιστοσελίδων των λιμένων που εξάγουν και εισάγουν άνθρακα, σε συνδιασμό με το Lloyd's List Ports of the World 2011 και το Guide to Port Entry 2011-2012 (Shipping Guides Ltd) ώστε να συλλεχθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να παρουσιαστούν σε μορφή πινάκων και διαγραμμάτων, με σκοπό την εξαγωγή συμπερασμάτων.

Τα χαρακτηριστικά τα οποία ευρέθησαν και χρησιμοποιήθηκαν από την πλευρά της προσφοράς είναι τα εξής:

1. Η μέγιστη χωρητικότητα πλοίου που μπορεί να εξυπηρετήσει το λιμάνι σε νεκρό βάρος (maximum size of vessel in DeadWeight - DWT)
2. Το μέγιστο βάθος σε μέτρα στην εκάστοτε προβλήτα (berth depth-chart datum in meters)
3. Το συνολικό μήκος θέσεων παραβολής σε μέτρα (total berth length in meters)
4. Ο συνολικός αριθμός θέσεων παραβολής πλοίων (total number of berths)
5. Ο συνολικός αριθμός γερανών φορτοεκφόρτωσης (total number of loading/discharging cranes)
6. Ο μέσος ρυθμός φορτοεκφόρτωσης σε μετρικούς τόνους ανά ώρα (average loading/discharging rate in Metric tones per hour - Mtph)
7. Η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους (total stockpile capacity in Million metric tones - Mmt)
8. Ο συνολικός αριθμός ρυμουλκών πλοίων (total number of tugboats)

Ενώ από την πλευρά της ζήτησης εξετάζεται:

1. Η ετήσια λιμενική κίνηση (port throughput in Million metric tones per annum - Mmtpa), ενώ σε όσους λιμένες δεν μπορεί να βρεθεί αυτό το στοιχείο, γίνεται μνεία στην ετήσια μέγιστη δυναμικότητα (port capacity in Mmtpa).

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ-

Οι Λιμένες Εξαγωγής Άνθρακα

5.1 Η Ζήτηση και τα Μερίδια Αγοράς των Λιμένων Εξαγωγής Άνθρακα

5.1.1 Οι λιμένες εξαγωγής στην Ινδονησία

Στην περίπτωση της Ινδονησίας το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα ως επί το πλείστον δεν πραγματοποιείται σε καθ'αυτού λιμενικές εγκαταστάσεις, διότι τα βάθη στις ακτές της χώρας δεν είναι επαρκή ώστε να υποδέχονται πλοία μεγάλης χωρητικότητας. Για αυτό τον λόγο η φόρτωση πραγματοποιείται σε αγκυροβόλια μέσω πλωτών γερανών, οι οποίοι εφοδιάζονται με φορτίο μέσω μη αυτοκινούμενων πλοιαρίων-φορηγίδων γνωστές ως barges.

Ονομαστικά έχουμε τις ευρύτερες λιμενικές περιοχές του Balikpapan και της Samarinda στην περιοχή του ανατολικού Kalimantan στη νήσο Βόρνεο. Παρόλο που η Ινδονησία ήταν για το έτος 2013 η κορυφαία χώρα σε εξαγωγές άνθρακα παγκοσμίως, οι εξαγωγές της πραγματοποιούνται μέσω μιας πληθώρας μικρών λιμένων, διεσπαρμένων στις ανατολικές και νότιες ακτές της νήσου Βόρνεο, κυρίως, καθώς τερματικοί σταθμοί φόρτωσης άνθρακα εντοπίζονται και στις νότιες ακτές της νήσου Σουμάτρα, όπου εντοπίζεται το τερματικό Tarahan. Ο άνθρακας που εξορρύσεται από τα ορυχεία, μεταφέρεται μέσω σιδηροδρομικού δικτύου και ατέρμονων μεταφορικών ιμάντων στις παράκτιες περιοχές στις οποίες έχουν κατασκευαστεί τερματικά φόρτωσης φορηγίδων, οι οποίες κατευθύνονται στα αγκυροβόλια φόρτωσης. Σύμφωνα με το Υπουργείο Ενέργειας και Ορυκτών Πόρων της Ινδονησίας, δεδομένου ότι ο άνθρακας δύναται να εξαχθεί από οποιοδήποτε σημείο φόρτωσης, καθιστά δύσκολο και απαραίτητο τον έλεγχο των εξαγωγών από την Κυβέρνηση, καθώς σύμφωνα με μελέτη της Coal Mining Association της χώρας, υπάρχουν 56 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι που δεν μπορούν να επαληθευτούν (Bloomberg, 2013, Indonesia Weighs Limit on Coal-Export Terminals).

Το μεγαλύτερο τερματικό φόρτωσης άνθρακα είναι το *Tanjung Bara*, με λιμενική κίνηση για το έτος 2013 τους 27 εκατομμύρια μετρικούς τόνους άνθρακα, που αντιστοιχούν σε 2,29% του θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα. Γίνεται εύκολα

κατανοητό πώς σε σχέση με τους 415 εκατομμύρια μετρικούς τόνους που εξήγαγε για το 2013 η Ινδονησία, τα 27 εκατομμύρια μετρικών τόνων άνθρακα που διαχειρίστηκε το Tanjung Bara, αντιστοιχούν μονάχα στο 6,5% των συνολικών εξαγωγών. Διαχειριστής είναι η Pt Kaltim Prima Coal, θυγατρική της Pt Bumi Resources.

Μεγάλη εξαγωγική κίνηση παρουσιάζεται στο νησί Pulau Laut, το οποίο έχει υπεράκτιους τερματικούς σταθμούς. Πιο συγκεκριμένα το τερματικό **North Pulau Laut** παρουσιάζει μέγιστη δυναμικότητα τους 15 Mmtpa και διαχειρίστρια την Bumi Resources.

Στην ευρύτερη λιμενική εγκατάσταση Mekar Putih εντοπίζεται το **South Pulau Laut Coal Terminal** (Indonesian Bulk Terminal), το οποίο είναι κρατικών συμφερόντων. Με μέγιστη δυναμικότητα τους 12 Mmtpa, Ο άνθρακας μεταφέρεται με φορτηγίδες στη νήσο Pulau Laut από την ενδοχώρα της νήσου Βόρνεο, και είτε στοιβάζεται στον χώρο αποθήκευσης είτε φορτώνεται απευθείας στα πλοία, καθώς ο σταθμός εκφόρτωσης των φορτηγίδων είναι πλησίον του κύριου τερματικού εξαγωγής.

Το **Balikpapan Coal Terminal**, το οποίο διαχειρίζεται η εταιρία PT Bayan Resources Tbk, αποτελείται τόσο από έναν παράκτιο τερματικό σταθμό φόρτωσης άνθρακα αλλά και από αγκυροβόλιο φόρτωσης. Η ετήσια μέγιστη δυναμικότητα αγγίζει τους 15 Mmtpa. Η φόρτωση στο αγκυροβόλιο πραγματοποιείται μέσω του πλωτού σταθμού **Kalimantan Floating Transfer Station**, ο οποίος μπορεί ταυτόχρονα να υποδέχεται φορτηγίδες προερχόμενες από τον παράκτιο τερματικό σταθμό, καθώς και μέσω χρήσης ατέρμονου μεταφορικού ιμάντα να φορτώνει το εκάστοτε πλοίο, δίχως να υπάρχει περιορισμός βυθίσματος.

5.1.2 Οι λιμένες εξαγωγής στην Αυστραλία

Τα κυριότερα και μεγαλύτερα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα στην Αυστραλία βρίσκονται στις ανατολικές ακτές της, στις πολιτείες Queensland και New South Wales. Ονομαστικά έχουμε από βορρά προς νότο τα εξής λιμάνια: Abbot Point, Haypoint και Dalrymple Bay, Gladstone, Port Kembla και Newcastle.

Όσον αφορά τους λιμένες Abbot Point, Haypoint και Dalrymple Bay πρόκειται για υπεράκτιες εγκαταστάσεις δίχως κυματοθραύστες, όπου σε περίπτωση κακοκαιρίας και δη τροπικών κυκλώνων που πλήττουν τις βορειοανατολικές ακτές της χώρας,

αναστέλλουν πλήρως την λειτουργία τους. Οι λιμένες Gladstone, Port Kembla και Newcastle είναι φυσικά λιμάνια, παρέχοντας προστασία από τυχόν κακοκαιρία.

Η συνολική κίνηση για τους έξι αυτούς λιμένες ήταν 300 Mmt (ποσό το οποίο βρέθηκε στις επίσημες ιστοσελίδες των ανωτέρω λιμένων) για το έτος 2013. Πρόκειται για έξι λιμένες οι οποίοι λειτουργούν με τελευταίας τεχνολογίας εξοπλισμό, καθώς όπως προαναφέρθηκε, η ανατολική ακτή της Αυστραλίας παρουσιάζει παλιρροιακό εύρος έως και επτά μέτρα. Δεδομένου ότι πρέπει να φορτωθούν πλοία κυρίως τύπου Capesize, συνεπάγεται ότι πρέπει να επιτευχθεί ένας άψογος συγχρονισμός μεταξύ των τερματικών σταθμών και των πλοιάρχων του εκάστοτε πλοίου. Για τον σκοπό οι μεγάλοι αυτοί λιμένες εκδίδουν τα λεγόμενα «Terminal Information Booklets», τα οποία αποστέλλονται μέσω email στα πλοία πριν την άφιξή τους, και υποχρεώνουν τον πλοίαρχο να μελετήσει, να συμμορφωθεί με τους κανόνες φόρτωσης που του ορίζουν και να πράξει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να πραγματοποιηθεί μια ομαλή φόρτωση. Ο άνθρακας παραδίδεται στον τερματικό σταθμό μέσω σιδηροδρομικού δικτύου και στη συνέχεια μεταφέρεται με μεταφορικούς μίαντες είτε προς αποθήκευση είτε κατευθείαν στην προβλήτα ώστε να φορτωθεί στο πλοίο.

Η ετήσια κίνηση του λιμένα **Newcastle** για το 2013 ανήλθε σε 109,2 Mmt, η μέγιστη δυναμικότητα ανέρχεται σε 211 Mmtpa, ενώ το μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 9,26%. Το τερματικό **Carrington** το διαχειρίζεται αποκλειστικά η Port Waratah Coal Services, καθώς και τέσσερις προβλήτες παραβολής στον τερματικό σταθμό **Kooragang**, με κύριους πρωταγωνιστές την Glencore και την Anglo American. Οι υπόλοιπες τρεις προβλήτες του τερματικού Kooragang διαχειρίζονται από την Newcastle Coal Infrastructure Group (Banpu, BHP Billiton, Peabody Energy, Whitehaven, Yanzhou).

Δεύτερο σε ετήσια συνολική κίνηση άνθρακα για το 2013 είναι το λιμάνι **Gladstone**, με σύνολο εξαγωγών τους 62,74 Mmt, και μέγιστη δυναμικότητα 300 Mmtpa, για όλα τα τριάντα εξαγωγίμα αγαθά, ενώ για τον άνθρακα ανέρχεται σε 80 Mmtpa. Αποκλειστικός ιδιοκτήτης και διαχειριστής για τις πέντε προβλήτες των τερματικών σταθμών **RG Tanna** και **Barney Point** είναι η Gladstone Port Corporation, που είναι κρατική εταιρία. Παρατηρούμε λοιπόν, πως η ετήσια κίνηση άνθρακα για το έτος 2013 που ανήλθε σε 62,74 Mmt απέχει μονάχα 17 Mmt από την μέγιστη αποδοτικότητα των 80 Mmtpa, γεγονός το οποίο δεν ισχύει για το Newcastle, καθώς η ετήσια κίνηση για το

ίδιο έτος απέχει περίπου 100 Mmt από την μέγιστη αποδοτικότητα του. Το μερίδιο αγοράς του λιμένος στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 5,32%.

Ο τρίτος λιμένας με την μεγαλύτερη κίνηση άνθρακα είναι το *Dalrymple Bay Coal Terminal* στην πολιτεία Queensland με 62,2 Mmt για το έτος 2013 και μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα το 5,28%. Οι εξαγωγές ξεκίνησαν το 1983 και έκτοτε έχει καθιερωθεί ως μια από τις πιο σύγχρονες εγκαταστάσεις παγκοσμίως. Ανήκει στο κράτος (Queensland State Government) και έχει παραχωρηθεί μέσω συμβολαίου ενοικίασης (leased) για 50 έτη στην εταιρία Dalrymple Bay Coal Terminal Management. Μέσα από σημαντικές κεφαλαιουχικές επενδύσεις η διοίκηση του DBCT έχει επεκτείνει την ικανότητα του στην τρέχουσα ονομαστική παραγωγική ικανότητα των 85 Mmtpa, η οποία εξυπηρετεί συμβεβλημένους παραγωγούς άνθρακα της περιοχής Bowen Basin. Σύμφωνα με την επίσημη ιστοσελίδα της διαχειρίστριας εταιρίας εξυπηρετεί περίπου το 7% των συνολικών παγκόσμιων εξαγωγών άνθρακα μέσω θαλάσσης και το 21% των παγκόσμιων εξαγωγών μεταλλουργικού άνθρακα.

Το επόμενο λιμάνι με την μεγαλύτερη κίνηση για το έτος 2013, ύψους 34,34 Mmt, ήταν το *Haypoint Coal Terminal*, το οποίο διαχειρίζεται η BHP Billiton Mitsubishi Alliance, με μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα το 2,91%. Η τρέχουσα δυναμικότητα του λιμένος είναι οι 44 Mmtpa.

Το *Abbot Point Coal Terminal* συγκαταλέγεται στα μεγαλύτερα λιμάνια που εξάγουν άνθρακα από την Αυστραλία, με ετήσια κίνηση για το 2013 τους 17,74 Mmt και με μέγιστη δυναμικότητα τους 50 Mmtpa. Από τον Μάιο του 2011 η κυβερνητική αρχή του Queensland παραχώρησε για 99 χρόνια την διαχείριση του στον ινδικό κολοσσό Adani Group, και πλέον το τερματικό είναι γνωστό με την επωνυμία Adani Abbot Point Terminal One. Ωστόσο, η λειτουργία και η συντήρηση του τερματικού έχει ανατεθεί στην Abbot Point Bulk Coal Pty Ltd, μια θυγατρική εταιρία της Glencore. Το μερίδιο αγοράς του λιμένος στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 1,51%.

Το *Port Kembla* είναι το τελευταίο λιμάνι που εξετάστηκε στην Αυστραλία. Με συνολική ετήσια κίνηση για το 2013 τους 13,11 Mmt, έχει μέγιστη δυναμικότητα τους 18 Mmt. Με κρατική Λιμενική Αρχή, όπως άλλωστε και όλα τα υπόλοιπα λιμάνια στην Αυστραλία, είναι μισθωμένο στην εταιρία Port Kembla Port Corporation, με έξι

ισοδύναμους stakeholders, οι μεγαλύτεροι από τους οποίους είναι η Glencore, η BHP Billiton, η Peabody Energy και η Centennial Coal. Από τις ανωτέρω εταιρίες, η BHP Billiton διαχειρίζεται το τερματικό εκ μέρους των υπολοίπων, με απώτερο σκοπό, όπως δηλώνεται στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμένος, να ελαχιστοποιηθούν τα κόστη και να διασφαλιστεί μια γρήγορη φόρτωση, ώστε να ικανοποιηθούν οι ανάγκες των πελατών τους. Το μερίδιο αγοράς του λιμένος στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 1,11%.

5.1.3 Οι λιμένες εξαγωγής στις ΗΠΑ

Τα κυριότερα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα στις ΗΠΑ βρίσκονται στις ανατολικές ακτές της βορειοαμερικανικής ηπείρου και εντοπίζονται κυρίως στην ευρύτερη περιοχή της Βαλτιμόρης, στην πολιτεία Βιρτζίνια, όπως επίσης και στον κόλπο του Μεξικό. Σύμφωνα με το US Department of Commerce, Bureau of the Census, για το έτος 2013 το τρίπτυχο των λιμένων Norfolk, Mobile και Charleston εξήγαγαν συνολικά 56,8 Mmt άνθρακα, δίχως όμως να καθορίζεται η ποσότητα που εξήχθη από το καθένα ξεχωριστά, κυρίως προς την Ευρώπη, αλλά και την Κίνα και την Ιαπωνία.

Την μεγαλύτερη κίνηση παρουσιάζει ο λιμένας Norfolk, με μέγιστη δυναμικότητα τους 64,32 Mmtpa. Επίσης, για το ίδιο έτος τα τερματικά κατά μήκος του ποταμού Mississippi που διασχίζει την ευρύτερη περιοχή της New Orleans, και κυρίως το μεγαλύτερο από αυτά, το Plaquemines-Davant, εξήγαγαν 17,95 Mmt κυρίως προς την Ευρώπη, αλλά και την Ιαπωνία, τη Νότιο Κορέα και ένα μικρό ποσοστό προς την Ινδία. Τέλος, τα τερματικά στον λιμένα Baltimore εξήγαγαν 13,6 Mmt στην Ευρώπη, αλλά και την Κίνα, την Ιαπωνία και την Κορέα.

Συνολικά λοιπόν, οι προαναφερθέντες λιμένες εξήγαγαν συνολικά 88,35Mmt, από το σύνολο των 107 Mmt, αντιπροσωπεύοντας το 82,5% των συνολικών εξαγωγών για το έτος 2013.

Στην πολιτεία της Βιρτζίνια, το λιμάνι με την μεγαλύτερη κίνηση και μέγιστη δυναμικότητα είναι το *Norfolk, Newport News, Hampton Roads* στο οποίο εντοπίζονται τρία τερματικά, το *Dominion Terminal*, το *Norfolk Southern Pier 6* και το *Kinder Morgan Pier 9*. Συγκεκριμένα, το *Dominion Terminal* ανήκει στις εταιρίες Peabody Energy, Alpha Natural Resources και Arch Coal και έχει ετήσια μέγιστη

δυναμικότητα τους 5,44 Mmt. Το *Norfolk Southern Pier 6* το οποίο διαχειρίζεται η εταιρία Norfolk Southern, έχει ετήσια μέγιστη δυναμικότητα τους 48 Mmtpa. Το *Kinder Morgan Pier 9* το διαχειρίζεται η εταιρία Kinder Morgan και έχει ετήσια μέγιστη δυναμικότητα 10,88 Mmtpa. Σαν σύνολο και οι τρεις τερματικοί σταθμοί αποφέρουν ετήσια μέγιστη δυναμικότητα τα 64,32 Mmtpa.

Σύμφωνα με το US Department of Commerce, Bureau of the Census τα τερματικά στον λιμένα *Baltimore* το έτος 2013 εξήγαγαν 13,6 Mmt. Συγκεκριμένα το τερματικό της εταιρίας εξόρυξης άνθρακα *Consol Energy* έχει μέγιστη δυναμικότητα 13,6 Mmtpa. Η CSX Transportation διαθέτει δυο τερματικά στο λιμάνι της Βαλτιμόρης, το *Bayside Coal Pier* και το *Curtis Bay Coal Pier*. Το πρώτο τερματικό το έτος 2012 ανέστειλε την λειτουργία του εξαιτίας ναυτικού ατυχήματος, και συγκεκριμένα υπέστη σοβαρές ζημιές, υλικές και ανθρώπινες, καθώς το δεξαμενόπλοιο Wawasan Ruby προσέκρουσε στην προβλήτα. Από το προαναφερθέν ατύχημα, η προβλήτα *Curtis Bay Coal Pier* συνέχισε την λειτουργία της σε κανονικούς ρυθμούς. Όσον αφορά την μέγιστη δυναμικότητα της εταιρίας CSX, δεν βρέθηκε κάποια πληροφορία στις Ναυτιλιακές Εκδόσεις που εξετάστηκαν, ούτε και στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρίας. Το μερίδιο αγοράς του λιμένος στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 1,15%

Στην πολιτεία της Αλαμπάμα, στις εκβολές του ποταμού *Mobile*, βρίσκεται το *McDuffie Terminal*, το οποίο σύμφωνα με το US Energy Information Administration, για το έτος 2012 ήταν ο τέταρτος σε σειρά εξαγωγικός σταθμός άνθρακα από τις ΗΠΑ, με συνολική ετήσια κίνηση 12,61 Mmt και με κυριότερους προορισμούς την Ευρώπη και τη Νότιο Αμερική. Το μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 1,07%.

Στη Νέα Ορλεάνη υπάρχει μια πληθώρα τερματικών, από τα οποία εξήχθησαν 17,95 Mmt άνθρακα για το έτος που εξετάζουμε, με μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα το 1,52%. Το μεγαλύτερο από αυτά είναι το *Plaquemines-Davant* που αποτελείται από δύο τερματικά, το *International Marine Terminal* και το *United Bulk Terminal*. Για το πρώτο δεν μπόρεσε να βρεθεί η ετήσια κίνηση αλλά ούτε και η μέγιστη δυναμικότητα. Το *United Bulk Terminal* έχει μέγιστη δυναμικότητα 22,7 Mmtpa.

5.1.4 Οι λιμένες εξαγωγής στη Νότιο Αφρική

Το μεγαλύτερο λιμάνι εξαγωγής άνθρακα στη Νότιο Αφρική είναι το **Richards Bay**, ευρισκόμενο στις ανατολικές ακτές της χώρας, κοντά στα σύνορα με την Μοζαμβίκη. Έχει συνολική ετήσια δυναμικότητα 91Mmtpa, και για το 2013 η συνολική κίνηση του ανήλθε σε 70,23 Mmt. Η Anglo American (24,17%), η BHP Billiton (39,53%) και η GlencoreXtrata (26,7%) συγκαταλλέγονται στις εταιρίες που διαχειρίζονται το τερματικό, με συνολικό ποσοστό της τάξεως του 90,4%. Το μερίδιο αγοράς του λιμένος στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 5,96%.

5.1.5 Οι λιμένες εξαγωγής στον Καναδά

Τα μεγαλύτερα αποθέματα ορυκτού άνθρακα στον Καναδά βρίσκονται στις δυτικές πολιτείες της χώρας και για το λόγο αυτό οι λιμενικοί τερματικοί σταθμοί εντοπίζονται στις δυτικές ακτές της χώρας.

Το μεγαλύτερο τερματικό εξαγωγής άνθρακα είναι το **Westshore Terminal**. Για το έτος 2013 είχε ετήσια κίνηση που ανήλθε σε 30,1 εκατομμύρια μετρικούς τόνους άνθρακα, με μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του αγαθού το 2,55%. Τα τελευταία χρόνια το Westshore έχει αποδειχθεί ότι είναι μια όλο και περισσότερο δημοφιλής επιλογή για τα ορυχεία των Δυτικών Πολιτειών των ΗΠΑ, ιδιαίτερα της περιοχής Powder Basin. Ο άνθρακας που κατέφθασε σιδηροδρομικώς από τις ΗΠΑ και εξήχθη από το συγκεκριμένο τερματικό ανήλθε στο ρεκόρ των 9,3 Mmt το 2013.

Το δεύτερο μεγαλύτερο λιμάνι στη δυτική ακτή του Καναδά, στην πολιτεία της British Columbia, είναι το **Prince Rupert**, το οποίο αποτελείται από πέντε τερματικά, εκ των οποίων μόνο το **Ridley Terminal** είναι αποκλειστικά για την εξαγωγή άνθρακα με συνολική κίνηση για το 2013 τους 11,8 Mmt και μερίδιο αγοράς το 1%.

Τέλος, το **Neptune Bulk Terminals**, το οποίο διαχειρίζονται οι εταιρίες Canpotex και Teck Resources Ltd εντοπίζεται στις βόρειες ακτές της νήσου Βανκούβερ. Για το 2013 εξήχθησαν 8 Mmt άνθρακα προς τις αγορές της Ασίας, της Νοτίου Αμερικής και της Ευρώπης, που αντιστοιχούν σε 0,68% του μεριδίου της αγοράς.

5.1.6 Οι λιμένες εξαγωγής στην Ρωσία

Το λιμάνι με την μεγαλύτερη κίνηση για το 2013, του οποίου οι εξαγωγές άνθρακα ανήλθαν σε 17,6 Mmt είναι το *Vostochny*, στις ανατολικές ακτές της Ρωσίας, κοντά στα σύνορα με την Κίνα. Πρόκειται για ένα λιμάνι το οποίο δεν επηρεάζεται από τους βαρείς χειμώνες και τον πάγο που επικρατούν στην Ρωσία. Το μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα αντιστοιχεί σε 1,49%.

Το λιμάνι *Ust-Luga*, το οποίο βρίσκεται στην Βαλτική Θάλασσα, εξήγαγε για το 2013 συνολικά 14 εκατομμύρια μετρικούς τόνους άνθρακα, οι οποίοι αντιστοιχούν στο 1,19% του μεριδίου της αγοράς.

Το *Murmansk* βρίσκεται στη Βόρεια Θάλασσα, στις βόρειες ακτές της Ρωσίας, και σε κοντινή απόσταση από τα λιμάνια της Δυτικής Ευρώπης. Παρόλο το γεωγραφικό του πλάτος, λειτουργεί καθόλη την διάρκεια του χρόνου, καθώς οι καιρικές συνθήκες δεν επηρεάζουν την λειτουργία του. Το 2009 η ετήσια κίνηση σε άνθρακα ανήλθε σε 12,2 Mmt, με μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα το 1,03%

5.1.7 Οι λιμένες εξαγωγής στην Κολομβία

Το 2007 η κυβέρνηση της Κολομβίας διέταξε, μέσω του διατάγματος 3083, ότι όλοι οι θαλάσσιοι λιμένες θα έπρεπε να εφαρμόσουν ένα σύστημα άμεσης φόρτωσης, με την εγκατάσταση σκεπαστών ατέρμονων μεταφορικών ιμάντων, αρχής γενομένης τον Ιούλιο του 2010, ενώ ο όρος αυτός επεκτάθηκε έως την 1 Ιανουαρίου 2014.

Μέχρι και το 2013, το μοναδικό λιμάνι στο οποίο η φόρτωση του άνθρακα πραγματοποιείτο σε χερσαίες λιμενικές εγκαταστάσεις ήταν το *Puerto Bolivar*, της εταιρίας Cerrejon, ιδιοκτήτες της οποίας είναι κατά 33,3% η Anglo American, η GlencoreXstrata και η BHP Billiton. Για το 2013 η ετήσια κίνηση άνθρακα ανήλθε σε 33,4 Mmt, με μερίδιο αγοράς στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα το 2,83%.

Το *Puerto Prodeco*, το οποίο ανήκει κατά 100% στην Glencore, λειτουργούσε μέχρι πρότεινος σε offshore αγκυροβόλια φόρτωσης στην ευρύτερη περιοχή του κόλπου Santa Marta, μέσω φορτηγίδων και πλωτών γερανών. Ύστερα από την απαγόρευση της φόρτωσης σε offshore αγκυροβόλια, η εταιρία προχώρησε το 2010 σε ανακατασκευή των λιμενικών εγκαταστάσεων με την ονομασία *Puerto Nuevo*, οι οποίες και

ολοκληρώθηκαν το πρώτο εξάμηνο του 2013. Το νέο λιμάνι έχει εξοπλισμό νέας τεχνολογίας, με ετήσια δυναμικότητα εξαγωγών τους 21 εκατομμύρια τόνους, που προορίζονται για τη Βόρειο Αμερική, την Ευρώπη και τις ασιατικές αγορές.

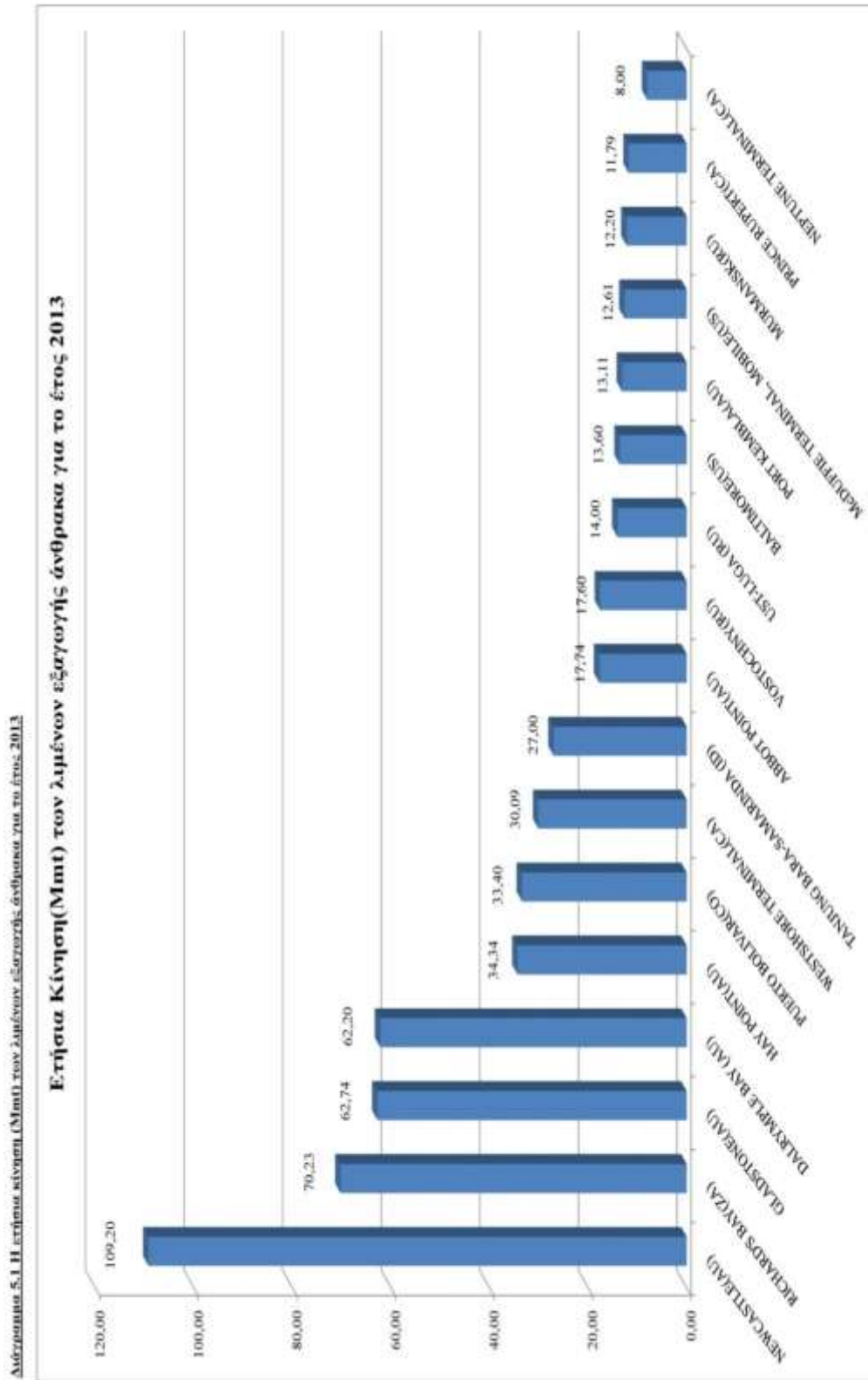
Πίνακας 5.1 Η ζήτηση στους κύριους λιμένες/τερματικά εξαγωγής άνθρακα

ΛΙΜΕΝΑΣ	ΕΤΗΣΙΑ ΚΙΝΗΣΗ(Mmt) / ΜΕΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ(Mmtpa)	ΕΤΗΣΙΑ ΚΙΝΗΣΗ(Mmt) / ΜΕΙΣΤΗ ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ(Mmtpa)	ΜΕΡΛΑΙΟ (%) ΣΤΟ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΕΜΠΟΡΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ
NEWCASTLE(AU)	109,20	Mmt	9,26%
RICHARD'S BAY(ZA)	70,23	Mmt	5,96%
NORFOLK/HAMPTON ROADS(US)	64,32	Mmtpa	-
GLADSTONE(AU)	62,74	Mmt	5,32%
DALRYMPLE BAY (AU)	62,20	Mmt	5,28%
HAY POINT(AU)	34,34	Mmt	2,91%
PUERTO BOLIVAR(CO)	33,40	Mmt	2,83%
WESTSHORE TERMINAL(CA)	30,09	Mmt	2,55%
TANJUNG BARA-SAMARINDA (ID)	27,00	Mmt	2,29%
UNITED BULK TERMINAL,PLAQUEMINES-DAVANT(US)	22,70	Mmtpa	-
ABBOT POINT(AU)	17,74	Mmt	1,51%
VOSTOCHNY(RU)	17,60	Mmt	1,49%
NORTH PULAU LAUT COAL TERMINAL (ID)	15,00	Mmtpa	-
BALIKPAPAN- Dermaga Prakasa Pratama (ID)	15,00	Mmtpa	-
BALIKPAPAN- Dermaga Prakasa Pratama (ID)	15,00	Mmtpa	-
UST-LUGA (RU)	14,00	Mmt	1,19%
BALTIMORE(US)	13,60	Mmt	1,15%
PORT KEMBLA(AU)	13,11	Mmt	1,11%
McDUFFIE TERMINAL, MOBILE(US)	12,61	Mmt	1,07%
MURMANSK(RU)	12,20	Mmt	1,03%
MEKAR PUTH incl. SOUTH PULAU LAUT-IBT(ID)	12,00	Mmtpa	-
PRINCE RUPERT(CA)	11,79	Mmt	1,00%
NEPTUNE TERMINAL(CA)	8,00	Mmt	0,68%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 17 ΑΠΟ ΤΟΥΣ 23 ΛΙΜΕΝΕΣ ΠΟΥ ΕΞΕΤΑΣΤΗΚΑΝ ΚΑΙ ΒΡΕΘΗΚΕ Η ΕΤΗΣΙΑ ΚΙΝΗΣΗ ΤΟΥΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2013			46,64%

Πηγή:

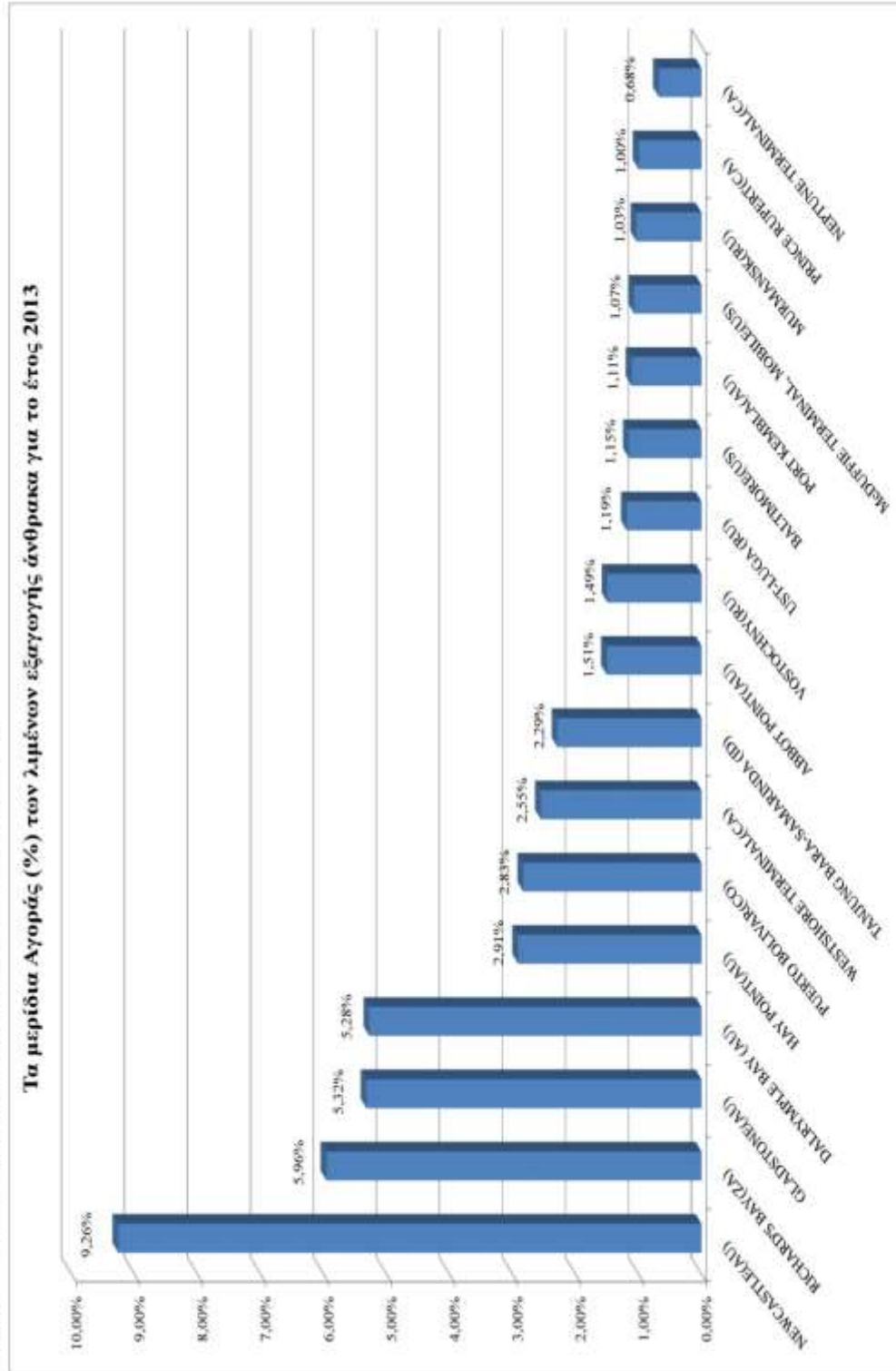
Lloyd's List Ports of the World 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd

Διάγραμμα 5.1 Η ετήσια κίνηση (Mmt) των λιμένων εξαγωγής άνθρακα για το 2013



Πηγή:
Lloyd's List Ports of the World 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd
* Αν περιλαμβάνονται οι λιμένες στους εμπορικούς δον βρόχους η Ετήσια Κίνηση

Διάγραμμα 5.2 Τα μερίδια αγοράς (%) των λιμένων εξαγωγής άνθρακα για το έτος 2013



Πηγή:
Lloyd's List Ports of the World 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd
* Δεν περιλαμβάνονται οι λιμάνια στους οποίους δεν βρέθηκαν η Ετήσια Κίνηση

5.2 Η Προσφορά των Λιμένων Εξαγωγής Άνθρακα

5.2.1 Οι λιμένες εξαγωγής στην Ινδονησία

Το *Tanjung Bara* έχει μια θέση παραβολής και δύο γερανούς που φορτώνουν ταυτόχρονα, με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 8.400 Mtpth. Το μέγιστο βάθος του είναι 17,25 μέτρα, γεγονός που καθιστά εφικτό τον ελλιμενισμό πλοίων τύπου Capesize, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται μια πολύ γρήγορη διαδικασία φόρτωσης, με συνεχή ροή, καθώς οι γερανοί φόρτωσης τροφοδοτούνται από αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 1,2 Mmt.

Το τερματικό *North Pulau Laut* με μέγιστο βάθος στην προβλήτα τα 18 μέτρα και μια θέση παραβολής, μπορεί να εξυπηρετήσει πλοία χωρητικότητας έως 150.000 DWT. Η φόρτωση πραγματοποιείται από ένα γερανό, με μέσο ρυθμό φόρτωσης 2.500 Mtpth, ο οποίος τροφοδοτείται από τον αποθηκευτικό χώρο με μέγιστη χωρητικότητα τους 0,64 Mmt.

Το *South Pulau Laut* πρόκειται για τερματικό στο οποίο δύνανται να ελλιμενιστούν πλοία χωρητικότητας έως 80.000 DWT, καθώς το μέγιστο βάθος στην προβλήτα είναι μόνο 14,5 μέτρα. Έχει μόνο μια θέση παραβολής συνολικού μήκους 288 μέτρα, στην οποία λειτουργούν δυο γερανοί φόρτωσης, αποφέροντας έναν μέσο ρυθμό φόρτωσης της τάξης των 3.000 Mtpth. Η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων ανέρχεται στους 0,8 Mmt.

Στο παράκτιο τερματικό *Balikpapan Coal Terminal* πραγματοποιείται φόρτωση πλοίων χωρητικότητας έως 80.000 DWT, καθώς το βάθος στην μοναδική προβλήτα παραβολής των 235 μέτρων ανέρχεται στα 15 μέτρα. Ωστόσο, η διαχειρίστρια εταιρία στην επίσημη ιστοσελίδα της ισχυρίζεται πως δύνανται να φορτωθούν μερικώς και πλοία τύπου Capesize. Ο μέσος ρυθμός φόρτωσης, που διεξάγεται από έναν γερανό, αγγίζει τους 4.000 Mtpth. Η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων άνθρακα ανέρχεται στο 1 Mmt, το οποίο χρησιμοποιείται από κοινού για την φόρτωση στο παράκτιο τερματικό, καθώς και στο αγκυροβόλιο.

5.2.2 Οι λιμένες εξαγωγής στην Αυστραλία

Το *Newcastle* δύναται να εξυπηρετήσει πλοία τύπου Capesize, με μέγιστο βάθος στο κανάλι πρόσβασης τα 15,2 μέτρα, το οποίο διατηρείται μέσω βυθοκορήσεων επί δωδεκαώρου βάσης, επτά ημέρες την εβδομάδα, με απώτερο σκοπό τον ασφαλή διάπλου των έμφορτων πλοίων. Ο λιμένας διαθέτει ένα πλοiάριο το οποίο είναι εξοπλισμένο με βυθόμετρα ακριβείας που ελέγχει το βάθος του καναλιού ναυσιπλοΐας, καθώς και το βάθος στις προβλήτες των δύο αποκλειστικών τερματικών εξαγωγής άνθρακα, *Kooragang* και *Carrington*, όπου διατηρείται στα 16,5 μέτρα. Είναι το λιμάνι με τον μεγαλύτερο αριθμό και μήκος θέσεων παραβολής, ενώ κατέχει την δεύτερη θέση στον συνολικό αριθμό γερανών φόρτωσης και χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων. Με εννέα θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 2.733 μέτρα και επτά γερανούς φόρτωσης, εκ των οποίων οι πέντε έχουν μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 10.500 Mtph στο τερματικό *Kooragang* και οι δύο τους 2.500 Mtph στο τερματικό *Carrington*, δύναται να πραγματοποιεί φόρτωση πλοίων έως και 210.000 DWT, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων είναι 3,1 Mmt.

Στο λιμάνι *Gladstone* το κανάλι εισόδου προς τα τερματικά φόρτωσης διατηρείται μέσω βυθοκορήσεων στα 16,3 μέτρα. Ωστόσο, για τις 4 προβλήτες του *RG Tanna Coal Terminal*, το βάθος διατηρείται στα 18,8 μέτρα τα οποία επαρκούν για την φόρτωση πλοίων χωρητικότητας έως 220.000 DWT, ενώ για το *Barney Point* στα 15 μέτρα και δυνατότητα φόρτωσης πλοίων 90.000 DWT. Το συνολικό μήκος των θέσεων παραβολής είναι 1.300 μέτρα. Οι τέσσερις προβλήτες του RGTCT εξυπηρετούνται από τρεις φορτωτές με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 6.000 Mtph, ενώ η μοναδική προβλήτα του Barney Point εξυπηρετείται από έναν φορτωτή με μέσο ρυθμό φόρτωσης 1600 Mtph. Η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων άνθρακα είναι 6,36 Mmt, και για τους δυο τερματικούς σταθμούς, καθιστώντας το λιμάνι του Gladstone δεύτερο σε χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων ανάμεσα στα λιμάνια εξαγωγής που εξετάστηκαν.

Το *Dalrymple Bay Coal Terminal* λειτουργεί σε ένα δυναμικό περιβάλλον όπου πάνω από 20 συρμοί τρένων την ημέρα τροφοδοτούν το τερματικό, εξυπηρετώντας 8 μεγάλες εταιρείες με περίπου 16 ανθρακωρυχεία, ανάμεσα στις οποίες συγκαταλέγονται η Anglo American, η Rio Tinto, η Glencore, η Peabody και η

Jellinbah. Έχει συνολικά τέσσερις θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 1.338 μέτρων και τρεις γεραμούς φόρτωσης με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 7.816 Mtph. Η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων ανέρχεται σε 2,1 Mmt και το μέγιστο ύψος στοιβασίας δεν υπερβαίνει τα 13,2 μέτρα για την ελαχιστοποίηση δημιουργίας σκόνης, ενώ η μέγιστη χωρητικότητα πλοίου που μπορεί να επισκεφθεί τον λιμένα είναι οι 220.000 DWT.

Όσον αφορά το *Haypoint Coal Terminal*, ο άνθρακας μεταφέρεται από τα ορυχεία της περιοχής Bowen Basin μέσω σιδηροδρομικού δικτύου, από το οποίο εκφορτώνεται στις εγκαταστάσεις και κατευθύνεται στους αποθηκευτικούς χώρους, με μέγιστη χωρητικότητα τους 1,6 Mmt. Έχοντας δυο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 708 μέτρων, μπορεί να εξυπηρετήσει παράλληλα μέσω των δυο γερανών φόρτωσης με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 6.000 Mtph, πλοία χωρητικότητας έως και 230.000 DWT.

Το *Abbot Point Coal Terminal* πρόκειται για έναν υπεράκτιο τερματικό σταθμό, με δυο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 992 μέτρα. Τα πλοία που εξυπηρετούνται, μέγιστης χωρητικότητας 200.000 DWT, φορτώνονται από δυο γεραμούς με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 6.600 Mtph. Τέλος, το φορτίο που μεταφέρεται μέσω σιδηροδρομικού δικτύου, από τα ορυχεία των περιοχών Newlands, Collinsville και Sonoma, εναποτίθεται στην λιμενική εγκατάσταση αποθήκευσης του άνθρακα, με μέγιστη χωρητικότητα τους 2 Mmt.

Το *Port Kembla* έχει συνολικά δυο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 510 μέτρων, και δυο γεραμούς φόρτωσης, με μέσο ρυθμό φόρτωσης 6.600 Mtph. Η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων ανέρχεται στους 0,85 Mmt, ενώ δύναται να εξυπηρετήσει πλοία έως και 180.000 DWT.

5.2.3 Οι λιμένες εξαγωγής στις ΗΠΑ

Στο *Norfolk, Newport News, Hampton Roads* εντοπίζονται τρία τερματικά, το *Dominion Terminal*, το *Norfolk Southern Pier 6* και το *Kinder Morgan Pier 9*. Ο άνθρακας φθάνει στο λιμάνι και στους αποθηκευτικούς χώρους των τερματικών μέσω σιδηροδρομικού δικτύου. Και στα τρία μπορούν να ελλιμενιστούν πλοία τύπου Capesize, καθώς ο διάυλος διατηρείται μέσω βυθοκορήσεων σταθερά στο βάθος των 24 μέτρων (79 πόδια). Το *Dominion Terminal* έχει μια προβλήτα μήκους 708 μέτρων,

στην οποία προσδένουν δυο πλοία, έναν γερανό φόρτωσης με μέγιστο ρυθμό φόρτωσης τους 5.700 Mtph και συνολική χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων 1,54 Mmt. Το **Norfolk Southern Pier 6** με συνολικό μήκος προβλήτας τα 564 μέτρα, μπορεί να υποδεχτεί δυο πλοία, τα οποία μπορούν να φορτώνουν παράλληλα, μέσω δυο γερανών με μέσο ρυθμό φόρτωσης 7.250 Mtph έκαστος, ενώ από την άλλη πλευρά της προβλήτας μπορούν να αναμένουν άλλα δυο πλοία. Αποτελεί το μοναδικό τερματικό που αναλύθηκε στην έρευνα το οποίο δεν διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους, καθώς ο άνθρακας που καταφθάνει στο τερματικό μέσω σιδηροδρομικού δικτύου της ίδιας εταιρίας (Norfolk Southern), μεταφορτώνεται απευθείας στα πλοία, μέσω των μηχανημάτων που ανατρέπουν τα βαγόνια (Rottary Dump System) και του μεταφορικού ιμάντα, που στη συνέχεια οδεύει προς δυο σιλό (surge bins) και στους γερανούς φόρτωσης. Το **Kinder Morgan Pier 9** έχει μια θέση παραβολής μήκους 366 μέτρα, έναν γερανό φόρτωσης που εξυπηρετεί την προβλήτα με ρυθμό φόρτωσης 7.250 Mtph και μέγιστη χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων 1,23 Mmt. Σαν σύνολο τα τρία ανωτέρω τερματικά έχουν 7 θέσεις παραβολής με συνολικό μήκος τα 2.560 μέτρα, έναν μέσο ρυθμό φόρτωσης 6.860 Mtph προερχόμενος από 4 γερανούς φόρτωσης, και συνολική χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων τα 2,78 Mmt.

Στον λιμένα **Baltimore** το τερματικό της **Consol Energy** έχει μια προβλήτα φόρτωσης μήκους 382 μέτρα, μπορεί να εξυπηρετήσει πλοία τύπου Capesize και να φορτωθούν με ρυθμό φόρτωσης 6.350 Mtph, από τον ένα γερανό που διαθέτει. Η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων ανέρχεται σε 1,1 Mmt, οι οποίοι πληρούνται σε άνθρακα μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου της εταιρίας Norfolk Southern και της CSX Transportation. Η CSX Transportation διαθέτει δυο τερματικά στο λιμάνι της Βαλτιμόρης, το **Bayside Coal Pier** και το **Curtis Bay Coal Pier** που αποτελούν τις δυο πλευρές της ίδιας προβλήτας. Το πρώτο, με μήκος προβλήτας 305 μέτρα και βάθος στην προβλήτα τα 15,24 μέτρα, μπορεί να υποδεχτεί πλοία τύπου Capesize, ενώ διαθέτει ένα γερανό με ρυθμό φόρτωσης 5.440 Mtph. Το **Curtis Bay Coal Pier** με μήκος προβλήτας 274 μέτρα, βάθος στην προβλήτα 12,8 μέτρα και ένα γερανό με ρυθμό φόρτωσης 5.440 Mtph, μπορεί να υποδεχτεί πλοία τύπου Panamax. Όσον αφορά την χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων που εξυπηρετούν τις προβλήτες της εταιρίας CSX, δεν βρέθηκε κάποια πληροφορία στις Ναυτιλιακές Εκδόσεις που εξετάστηκαν, ούτε και στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρίας. Συνοψίζοντας, για το

λιμάνι **Baltimore**, όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά, έχουμε συνολικό μήκος προβλήτας 961 μέτρα, τρεις θέσεις παραβολής, μέσο ρυθμό φόρτωσης 5.745 Mtph καθώς και συνολική χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων 1,09 Mmt, η οποία χωρητικότητα αντιπροσωπεύει μόνο τον τερματικό σταθμό της Consol Energy.

Το **McDuffie Terminal** στον λιμένα **Mobile** αποτελείται από τρεις θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 990 μέτρα και η φόρτωση πραγματοποιείται από 2 γερανούς με μέσο ρυθμό 4.000 Mtph. Ο άνθρακας φθάνει στους αποθηκευτικούς χώρους συνολικής χωρητικότητας 2,09 Mmt μέσω σιδηροδρομικού δικτύου 90 βαγονιών και μεταφέρεται στις θέσεις παραβολής μέσω του ατέρμονος μεταφορικού ιμάντα. Με μέγιστο βάθος 13,7 μέτρα, δύναται να εξυπηρετήσει πλοία συνολικής χωρητικότητας 100.000 DWT.

Το **Plaquemines-Davant** στη Νέα Ορλεάνη αποτελείται από δύο τερματικά, το **International Marine Terminal** και το **United Bulk Terminal**. Αναφορικά με το πρώτο, μπορεί να εξυπηρετήσει πλοία τύπου Capesize, αλλά μερικώς φορτωμένα, έχει δύο θέσεις παραβολής, ένα γεράνο φόρτωσης με μέσο ρυθμό 8.160 Mtph, και ο άνθρακας φθάνει με φορηγίδες στους αποθηκευτικούς χώρους συνολικής επιφάνειας 1,18 Mmt. Το **United Bulk Terminal**, με μέγιστο βάθος 16,75 δύναται να υποδεχθεί πλοία τύπου Capesize. Αποτελείται από δυο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 914 μέτρων, και η φόρτωση πραγματοποιείται από τρεις γερανούς με μέσο ρυθμό φόρτωσης 4.700 Mtph. Η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων ανέρχεται σε 3,14 Mmt.

5.2.4 Οι λιμένες εξαγωγής στη Νότιο Αφρική

Σύμφωνα με την εταιρία Transnet, στο **Richards Bay** έχει κατασκευαστεί το μεγαλύτερο δίκτυο σιδηροδρόμου, που καταλήγει στο τερματικό, το οποίο έχει συνολική χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων τα 8.2 Mmt. Διαθέτει έξι θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 1.864 μέτρων, και τέσσερις γερανούς φόρτωσης με μέσο ρυθμό φόρτωσης 9.250 Mtph, εκ των οποίων οι δύο μεγαλύτεροι γερανοί πραγματοποιούν φόρτωση με 10.000 και 11.000 Mtph αντίστοιχα. Τέλος, υποδέχεται πλοία χωρητικότητας έως και 200.000 DWT, λόγω μεγάλου βάθους (19 μέτρα).

5.2.5 Οι λιμένες εξαγωγής στον Καναδά

Το μεγαλύτερο τερματικό εξαγωγής άνθρακα είναι το *Westshore Terminal*. Πρόκειται για το πιο βαθύ λιμάνι εξαγωγής άνθρακα, με μέγιστο βάθος 22,9 μέτρα. Διαθέτει δύο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 613 μέτρα, και ο άνθρακας φορτώνεται μέσω δύο γερανών με μέσο ρυθμό φόρτωσης 7000 Mtph, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται στους 2 Mmt.

Το *Ridley Terminal* έχει μέγιστο βάθος τα 22 μέτρα και δύναται να υποδεχθεί πλοία έως 250.000 DWT. Έχει μία θέση παραβολής συνολικού μήκους 370 μέτρα, δύο γερανούς με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 9.000 Mtph συνδιαστικά, ενώ η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται σε 1,2 Mmt.

Τέλος, το *Neptune Bulk Terminals* αποτελείται από τρεις θέσεις παραβολής συνολικού μήκους 560 μέτρων και η φόρτωση του άνθρακα πραγματοποιείται από 5 γερανούς συνδιαστικά, με μέσο ρυθμό φόρτωσης 2.460 Mtph. Με μέγιστο βάθος τα 15,2 μέτρα, υποδέχεται πλοία έως 180.000 DWT. Επιπλέον, η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται στα 0,8 Mmt.

5.2.6 Οι λιμένες εξαγωγής στην Ρωσία

Το *Vostochny* έχει συνολικά 18 θέσεις παραβολής, εκ των οποίων οι τρεις διαχειρίζονται άνθρακα. Το *Coal Handling Terminal* έχει δύο θέσεις παραβολής, την N° 49 και την N°50, με συνολικό μήκος 762 μέτρα, και τέσσερις γερανούς, οι οποίοι πραγματοποιούν φόρτωση με μέσο ρυθμό τους 3.000 Mtph. Το μέγιστο βάθος ανέρχεται στα 16,5 μέτρα, και δύναται να υποδεχθεί πλοία χωρητικότητας έως και 150.000 DWT. Το *Universal Handling Terminal* έχει τέσσερις θέσεις παραβολής, εκ των οποίων μόνο η μία, και συγκεκριμένα η N°14, συνολικού μήκους 210 μέτρων, διαχειρίζεται άνθρακα, και η οποία έχει μέγιστο βάθος τα 13 μέτρα, καθιστώντας το ικανό να εξυπηρετήσει έως και πλοία τύπου Panamax. Συνολικά, το μήκος των θέσεων παραβολής ανέρχεται στα 972 μέτρα και η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων είναι 0,8 Mmt. Ο σιδηροδρομικός σταθμός Nakhodka ενώνει το λιμάνι με τον Trans-Siberian Railway, ενώ ο άνθρακας καταλήγει στα σημεία φόρτωσης με το σύστημα των ατέρμονων μεταφορικών ιμάντων.

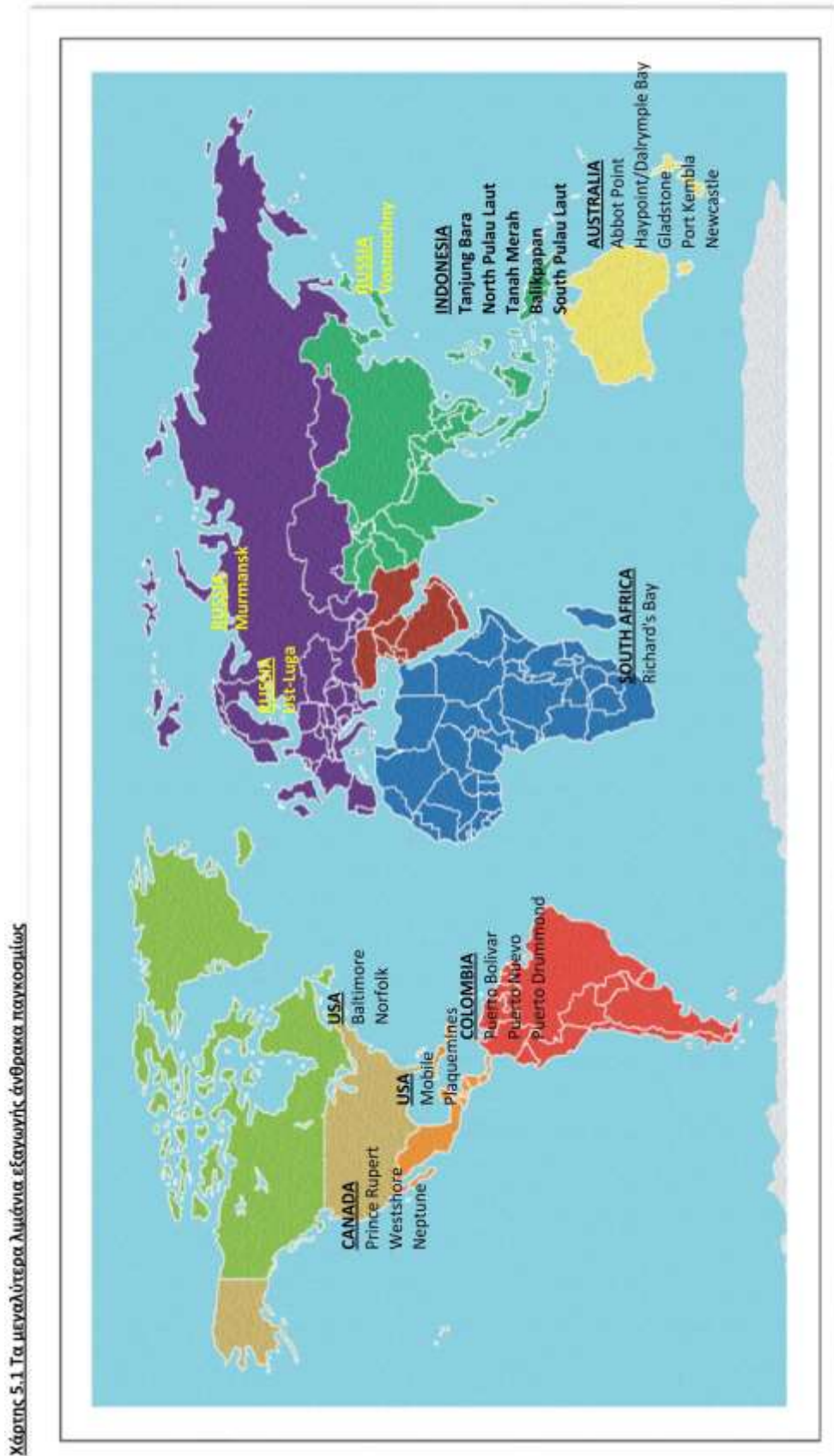
Το λιμάνι *Ust-Luga* έχει μέγιστο βάθος 16 μέτρα, και δύναται να υποδεχθεί πλοία χωρητικότητας 85.000 DWT. Διαθέτει δύο θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 565 μέτρων, και έναν γερανό με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 3.500 Mtph, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται στους 0,532 Mmt. Ο άνθρακας φθάνει στο λιμάνι μέσω του σιδηροδρομικού και οδικού δικτύου.

Το *Murmansk* παρόλο που στο διάγραμμα διακρίνεται πρώτο σε αριθμό γερανών φόρτωσης, ο πραγματικός ρυθμός φόρτωσης ανά ώρα, καθιστά την ανωδομή αναποτελεσματική, καθώς δεν πρόκειται για σύγχρονους ατέρμονους μεταφορικούς ιμάντες πάνω σε γερανογέφυρες (shiploaders), αλλά για απλούς γερανούς με άρπαγες, με μέσο ρυθμό φόρτωσης τους 1.000 Mtph. Με μέγιστο βάθος 14,7 μέτρα, δύναται να υποδεχθεί πλοία έως 140.000 DWT. Έχει συνολικά είκοσι θέσεις παραβολής, εκ των οποίων οι επτά προβλήτες διαχειρίζονται χύδην ξηρά φορτία, με συνολικό μήκος 2.200 μέτρα.

5.2.7 Οι λιμένες εξαγωγής στην Κολομβία

Το *Puerto Bolivar* πρόκειται για ένα βαθύ λιμάνι, με μέγιστο βάθος τα 19 μέτρα, που δύναται να υποδεχθεί πλοία χωρητικότητας έως και 180.000 DWT. Στην μία θέση παραβολής, με συνολικό μήκος 300 μέτρα, ο μοναδικός γερανός φόρτωσης έχει μέσο ρυθμό φόρτωσης τα 8.900 Mtph ωστόσο έχει παρατηρηθεί πως ο ρυθμός φόρτωσης μπορεί να αγγίζει και τους 11.000 Mtph, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων αγγίζει τα 0,75 Mmt. Ο άνθρακας φθάνει από τα ορυχεία στο λιμάνι μέσω σιδηροδρομικού αλλά και οδικού δικτύου (240 φορτηγά).

Χάρτης 5.1 Τα μεγαλύτερα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα παγκοσμίως



Χάρτης 5.1 Τα μεγαλύτερα λιμάνια εξαγωγής άνθρακα παγκοσμίως

Πηγή: Lloyd's List Ports of the world 2011
Guide to Port Entry 2011-2012 Shipping Guides Ltd

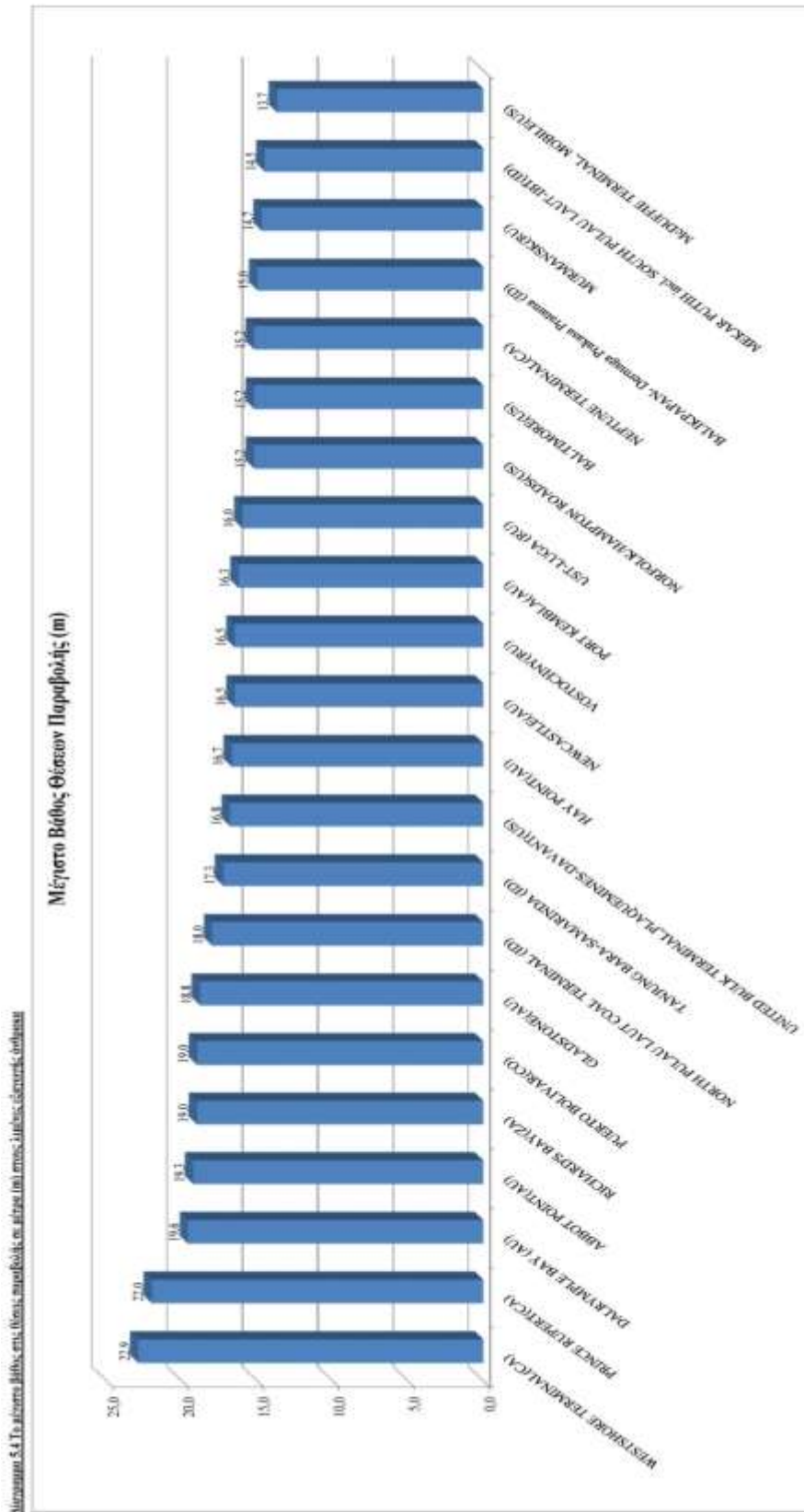
Πίνακας 5.2 Η προσφορά στους κύριους λιμένες/τερματικά εξαγωγής άνθρακα

ΛΙΜΕΝΑΣ	ΜΕΤΩΠΗ ΧΩΡΗΚΟΤΗΤΑ (Mt)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ(m)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΘΕΣΕΩΝ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ(m)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΕΩΝ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΡΑΝΩΝ ΦΟΡΤΙΣΗΣ	ΜΕΣΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΦΟΡΤΙΣΗΣ(Mtph)	ΧΩΡΗΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΧΑΡΩΝ(Mmt)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΡΥΜΟΥΛΚΩΝ
NEWCASTLE(AU)	210.000	16,5	2.733	9	7	(3x10.500 & 4x2.500)=7300	3.100	6
RICHARDS BAY(ZA)	200.000	19	1.864	6	4	(2x8.500 & 2x10.000)=9250	8.200	3
NORFOLK/HAMPTON ROADS(US)	180.000	15,2	2.560	6+2 ΑΝΑΜΟΝΗΣ	4	(3x7250 & 5700)=6862	1.900	17
GLADSTONE(AU)	220.000	18,8	1.995	4	4	(3x6.000 & 1x1.600)=4.900	0,535	4
DALRYMPLE BAY (AU)	220.000	19,6	1.338	4	3	(1x7200& 1x7600& 1x6650)=7816	2.100	3
HAY POINT(AU)	230.000	16,7	708	2	2	6.000	1.600	2
PUERTO BOLIVAR(CO)	180.000	19	300	1	1	8.900	0,750	3
WESTSHORE TERMINAL(CA)	260.000	22,9	613	2	2	7.000	2.000	-
TANJUNG BARA-SAMARINDA (ID)	180.000	17,25	350	1	2	8.400	1.200	2
UNITED BULK TERMINAL/PLAQUEMINES-DAVANT(US)	180.000	16,8	914	3	4	(1x6.000, 1x4.800, 2x1.500)=3.000	0,750	-
ABBOT POINT(AU)	200.000	19,25	992	2	2	6.000	2.000	3
VOSTOCHNY(RU)	150.000	16,5	972	3	5	2.000	0,800	6
NORTH PULAU LAUT COAL TERMINAL (ID)	150.000	18	276	1	1	2.500	0,640	5
BALIKPAPAN- Dermaga Prakasa Pratama (ID)	200.000	25	ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΟ	ΑΓΚΥΡΟΒΟΛΙΟ	1	4.000	1.000	10+
BALIKPAPAN- Dermaga Prakasa Pratama (ID)	80.000	15	235	1	1	2.200	1.000	3
UST-LUGA (RU)	85.000	16	565	2	1	3.500	0,532	4
BALTIMORE(US)	180.000	15,2	961	3	3	(1x7.000 & 2x6.000)=4330	1,090	-
PORT KEMBLA(AU)	180.000	16,25	510	2	2	6.600	0,850	4
McDUFFIE TERMINAL, MOBILE(US)	100.000	13,7	990	3	2	4.000	2,090	7
MURMANSKURU	140.000	14,7	2.200	7	52	1.000	0,350	6
MEKAR PUTHI incl. SOUTH PULAU LAUT-IBT(ID)	80.000	14,50	288	1	2	3.000	0,800	2
PRINCE RUPERT(CA)	250.000	22	370	1	2	9.000	1,200	5
NEPTUNE TERMINAL(CA)	180.000	15,2	560	3	5	2.460	0,810	-

Πίνακας 5.2 Η Προσφορά στους Κύριους Λιμένες/Τερματικά Εξαγωγής Άνθρακα

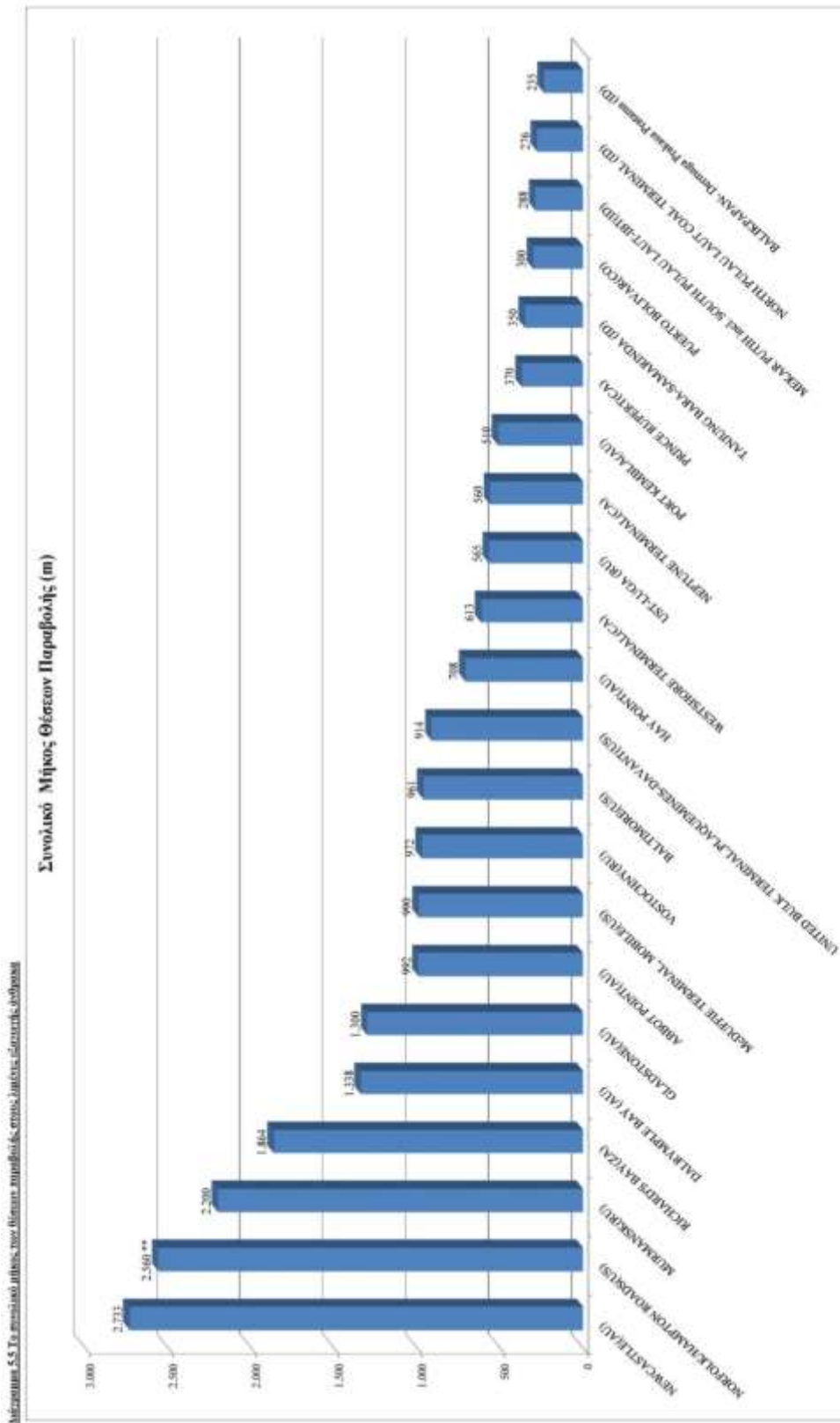
Πηγή:
Lloyd's List Ports of the World, 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd

Διάγραμμα 5.4 Το μέγιστο βάθος στις θέσεις παραβολής σε μέτρα (m) στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



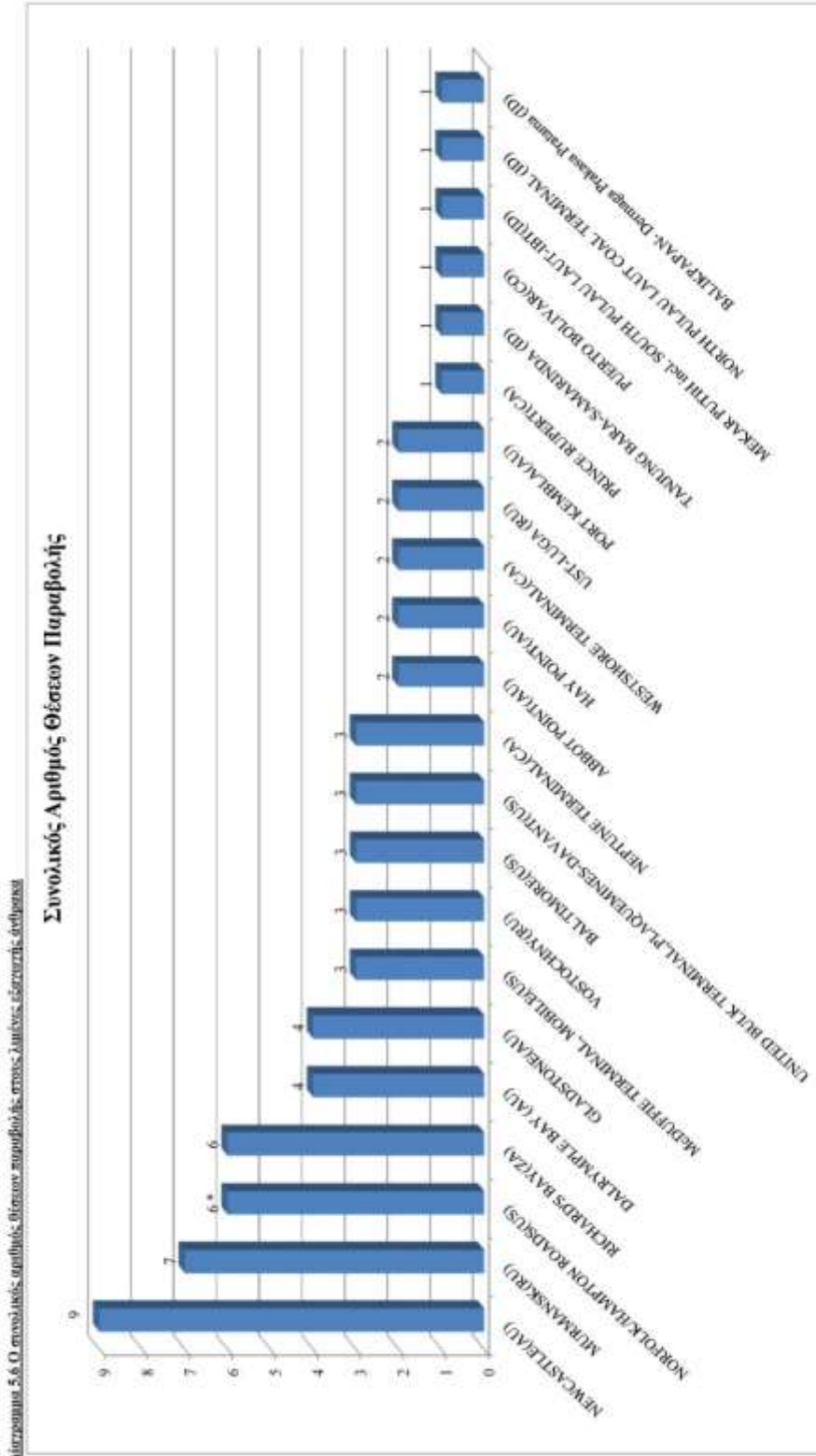
Πηγή: Lloyd's List Ports of the World 2011 Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd

Διάγραμμα 5.5 Το συνολικό μήκος των θέσεων παραβολής στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



Πηγή: Lloyd's Ports of the World 2011, Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd
 * Δεν συμπεριλαμβάνονται οι λιμένες TANAH MERAH-ADANG BAY ANCHORAGE, INDONESIA και PUERTO PRODECO, COLOMBIA καθώς πρόκειται για εμπορικούς λιμένες και δύο θέσεις αναμονής τις λεγόμενες και Lay-By Berths

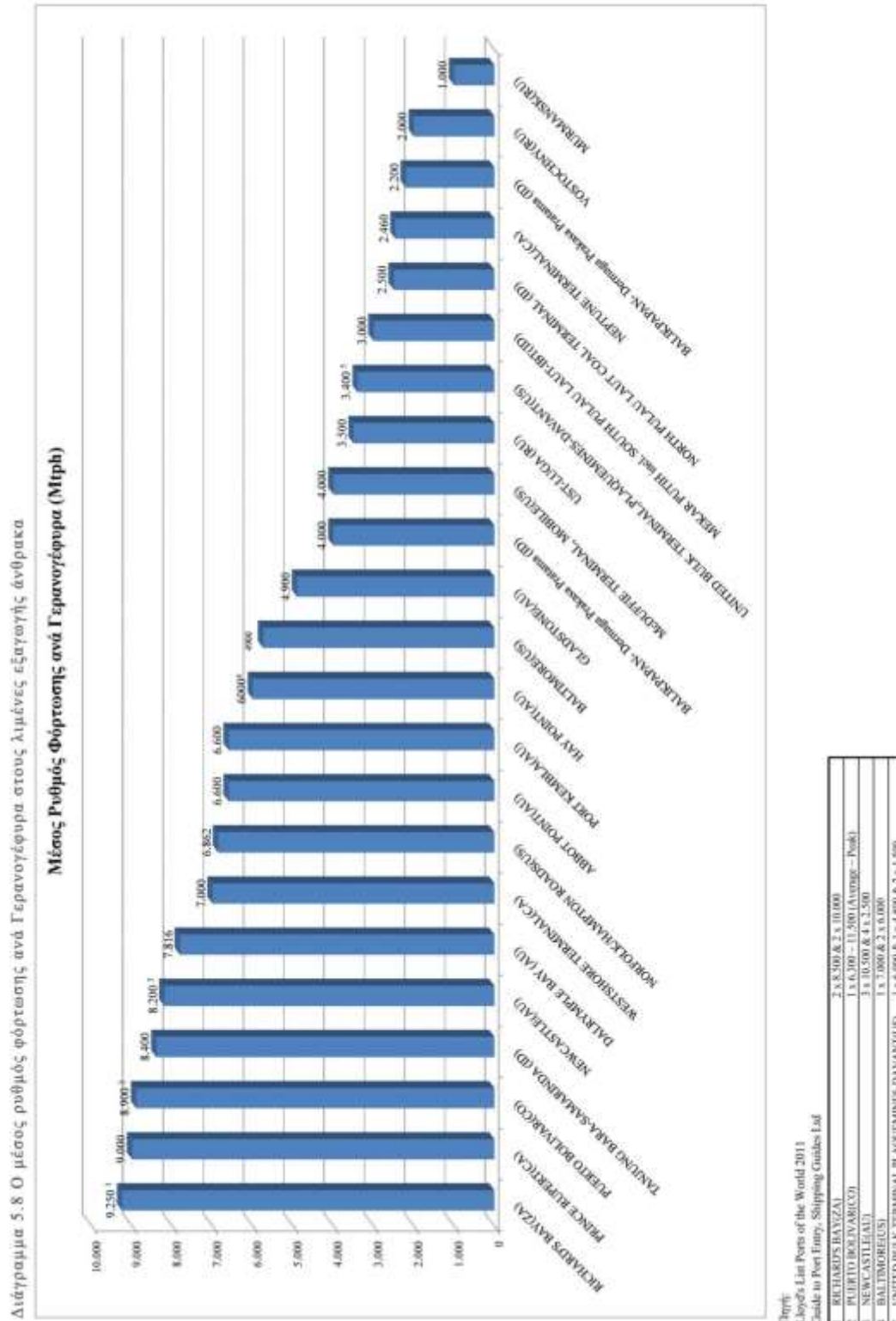
Διάγραμμα 5.6 Η συνολικός αριθμός θέσεων παραβολής στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



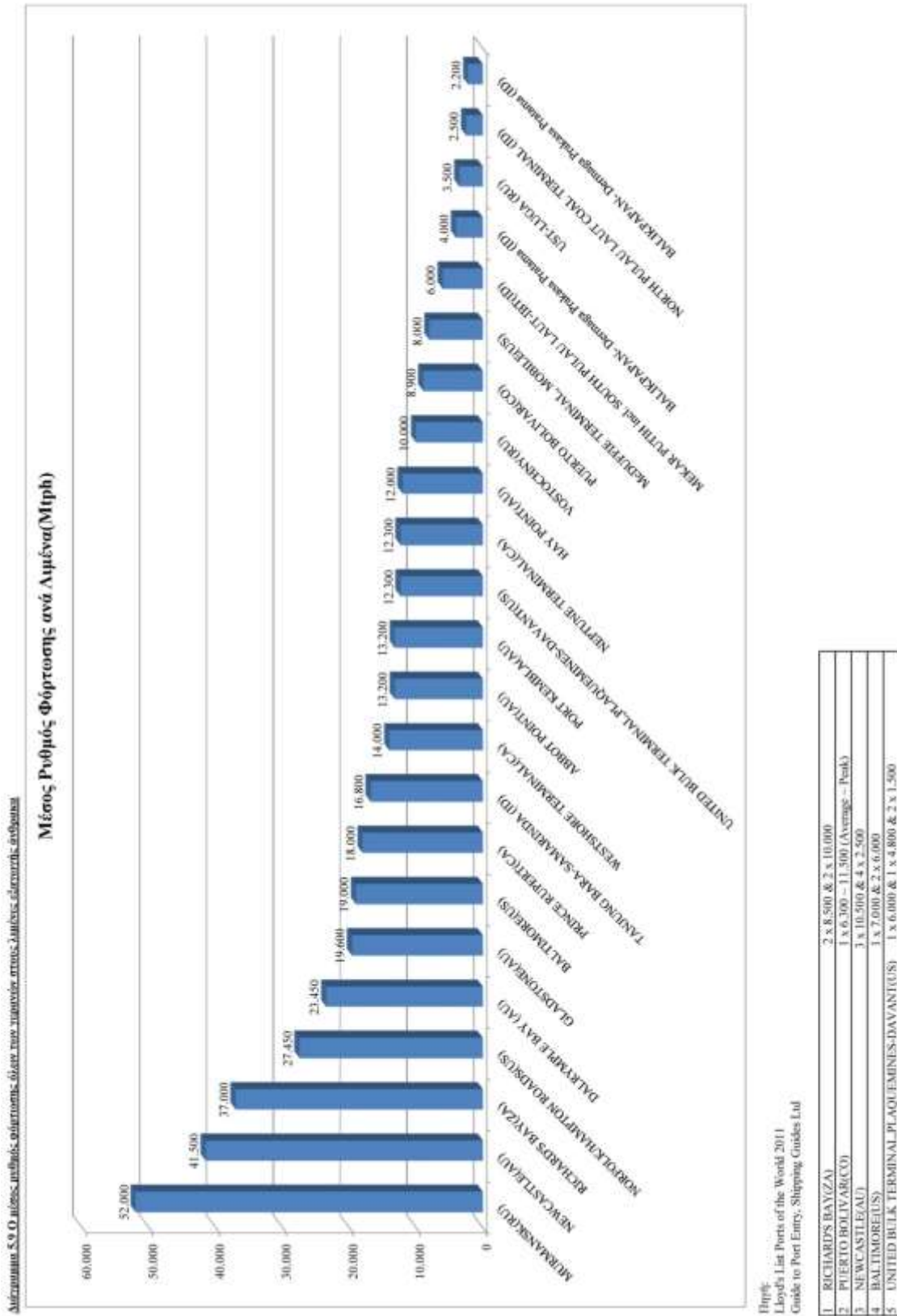
Πηγή:
Lloyd's List Ports of the World 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd

* Διατίθεται και δύο θέσεις ορισμένες τις λεγόμενες και Lay-Berths

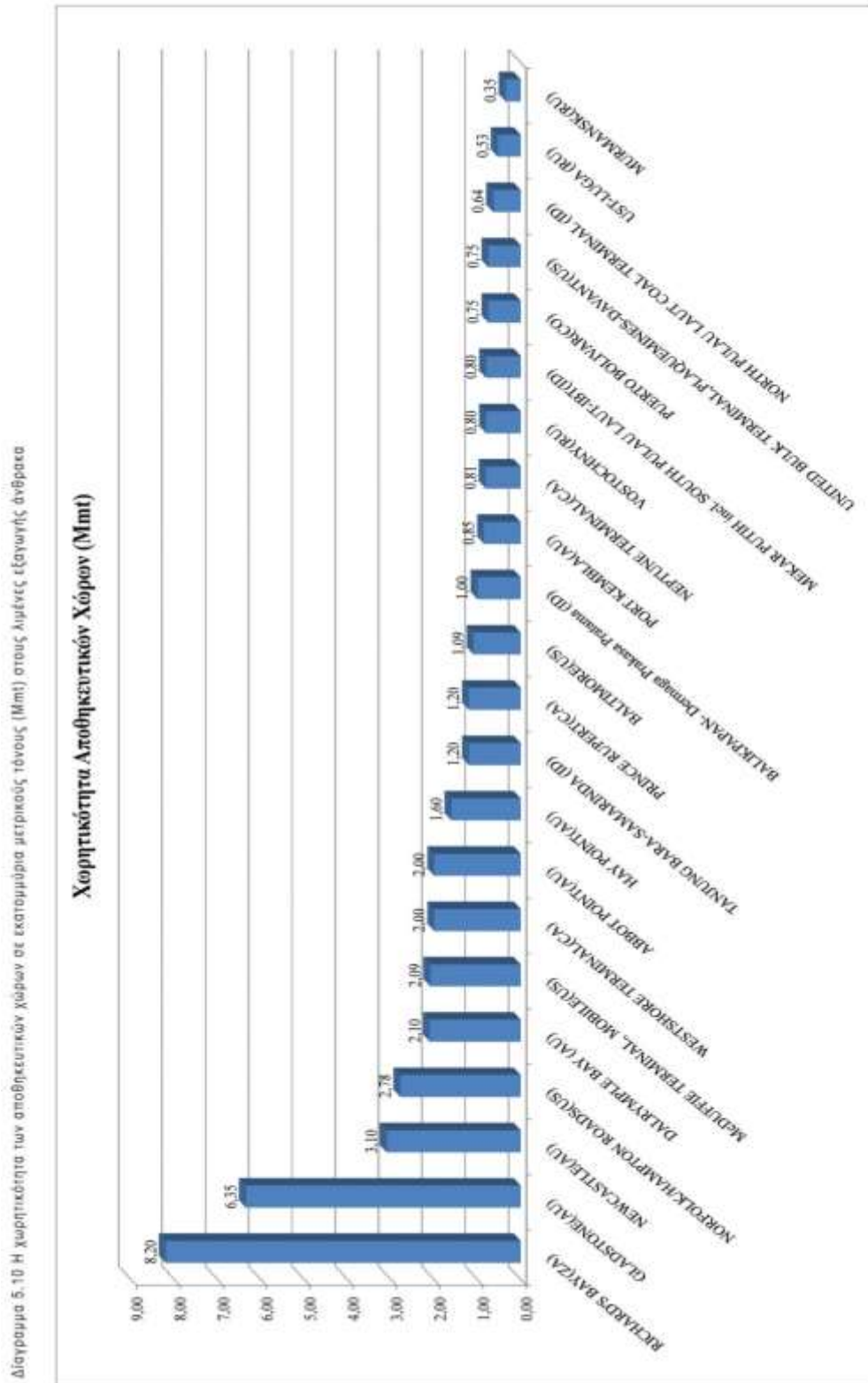
Διάγραμμα 5.8 Ο μέσος ρυθμός φόρτωσης ανά γερανογέφυρα (Μτρη) στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 5.9 Ο μέσος ρυθμός φόρτωσης όλων των γερανών (Μτρη) στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 5.10 Η χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων σε εκατομμύρια μετρικούς τόνους (Mmt) στους λιμένες εξαγωγής άνθρακα



Πηγή:
Lloyd's List Ports of the World 2011
Guide to Port Entry 2011-2012, Shipping Guides Ltd

-ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ-

Χώρες και Λιμένες Εισαγωγής Άνθρακα

6.1 Η Προσφορά των Λιμένων/Τερματικών Εισαγωγής Άνθρακα

6.1.1 Οι λιμένες εισαγωγής στην Κίνα

Η Κίνα αποτελεί την πρώτη χώρα σε εισαγωγές άνθρακα από το 2012 και μετά. Παρατηρώντας τον Πίνακα 3.3, διακρίνουμε πως το 2008 οι εισαγωγές της σε άνθρακα ανέρχονταν στους 20 εκατομμύρια τόνους, ενώ έναν χρόνο αργότερα, αυξήθηκαν κατά 70 εκατομμύρια τόνους, αύξηση της τάξεως του 350%. Έκτοτε η ζήτηση για άνθρακα κινήθηκε στους ίδιους ρυθμούς, και για το 2013 οι εισαγωγές της άγγιξαν τους 264,9 Mmt, αντιπροσωπεύοντας το 22,47% του μεριδίου των παγκόσμιων εισαγωγών άνθρακα μέσω θαλάσσης. Όπως έχει ήδη ειπωθεί εκτενέστερα σε προηγούμενο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας, η Κίνα εισάγει τόσο ενεργειακό όσο και μεταλλουργικό άνθρακα, και για το 2013 οι εισαγωγές της ανήλθαν σε 204,9 Mmt και 60 Mmt αντίστοιχα.

Στην Κίνα υπάρχει μια πληθώρα λιμένων και τερματικών, που εντοπίζονται κυρίως στις βόρειες ακτές, συγκεκριμένα στον κόλπο του Bo Hai, και ο άνθρακας ο οποίος φθάνει στην χώρα, μέσω των hub ports μεταφέρεται στα λοιπά τοπικά λιμάνια, ώστε να καταναλωθεί, καθώς πρόκειται για μια χώρα με μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις. Οι περιοχές Qingdao, Shinjiazhuang, Nanjing, Nanning και Hangzhou αποτελούν τις κυριότερες περιφέρειες (districts) εισαγωγής άνθρακα (Howe Robinson, 2014).

Οι λιμένες *Qinhuangdao*, *Tangshan* και *Huanghua*, οι οποίοι δεν διαχειρίζονται μονάχα άνθρακα, για το έτος 2013 παρουσίασαν συνολική κίνηση 240, 180 και 130 εκατομμύρια τόνους αντίστοιχα. Ωστόσο για τα παραπάνω ποσά δεν καθίσταται σαφές το ποσοστό που αναλογεί αποκλειστικά στις εισαγωγές άνθρακα, ενώ συγχρόνως δεν πρόκειται αποκλειστικά για λιμένες εισαγωγής, καθώς μεγάλο μέρος από τις προαναφερθείσες ποσότητες προέρχονται από την εγχώρια παραγωγή.

Σύμφωνα με την οικονομική αναφορά της διαχειρίστριας εταιρίας του λιμένα *Qinhuangdao*, αποτελεί το σημείο παράδοσης του 40% των θαλάσσιων εισαγωγών άνθρακα της Κίνας, που ισοδυναμεί σε 105,96 Mmt άνθρακα. Στο λιμάνι

δραστηριοποιούνται τρεις εταιρίες στοιβασίας (Stevedoring Companies) που αναλαμβάνουν αποκλειστικά την εκφόρτωση αλλά και τη μεταφόρτωση του, ενώ υπάρχουν ακόμα 6 εταιρίες στοιβαδόρων χύδην ξηρών φορτίων που δραστηριοποιούνται στον λιμένα, οι οποίες όμως δεν διαχειρίζονται αποκλειστικά άνθρακα. Η *No 2 Stevedoring Company* έχει ετήσια δυναμικότητα τα 30 Mmt, η *No 6 Stevedoring Company* έχει ετήσια δυναμικότητα τα 30 Mmt και η *No 7 Stevedoring Company* έχει ετήσια δυναμικότητα τα 30 Mmt. Σαν σύνολο λοιπόν παρουσιάζουν ετήσια δυναμικότητα τα 90 Mmtpa. Το *Qinhuangdao* έχει συνολικά 23 θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 5.564 μέτρων. Η *No 2 Stevedoring Company* διαθέτει 4 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος προβλήτας 1.134 μέτρα με μέγιστο βάθος σε αυτές τα 14 μέτρα. Η *No 6 Stevedoring Company* διαθέτει 3 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος προβλήτας 840 μέτρα με μέγιστο βάθος σε αυτές που κυμαίνεται από 12,5 έως 17 μέτρα, ενώ έχει αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 1,5 Mmt. Τέλος, η *No 7 Stevedoring Company* διαθέτει 4 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος προβλήτας 1.020 μέτρα με μέγιστο βάθος σε αυτές που κυμαίνεται από 12,5 έως 17 μέτρα, ενώ έχει αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 1,5 Mmt. Σαν σύνολο έχουμε λοιπόν 11 θέσεις παραβολής με συνολικό μήκος 2.994 μέτρα, χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων 3,5 Mmt. Σε καμία από τις ανωτέρω εταιρίες δεν αναφέρονται λεπτομέρειες όσον αφορά τα μέσα εκφόρτωσης που χρησιμοποιούν.

Το έτος 2013 ο λιμένας *Tianjin* παρουσίασε συνολική ετήσια κίνηση που ανήλθε σε 405,37 Mmt για General and Bulk Cargoes, ενώ για εμπορευματοκιβώτια ήταν 13,01 Mmt TEUs. Κατά τη διάρκεια του έτους 2013, η διαχειρίστρια εταιρία Tianjin Port Development Co πέτυχε ανάπτυξη στη διαχείριση σιδηρομεταλλευμάτων, οχημάτων και προϊόντων χάλυβα. Λόγω της μειωμένης ζήτησης για άνθρακα, εξαιτίας της πτώσης της οικονομικής ανάπτυξης στην Κίνα, η αγορά του άνθρακα κινήθηκε καθοδικά σε ένα ποσοστό της τάξης του 7,9%, με αποτέλεσμα να έχουν διαχειριστεί συνολικά 72,46 Mmt. Ωστόσο όσον αφορά την ετήσια μέγιστη δυναμικότητα του λιμένα ανέρχεται σε 89 Mmtpa. Στον λιμένα *Tianjin* τα τερματικά *Nº5*, *Nanjang*, *TCCHT* και *Yuanhang Bulk*, έχουν συνολικό μήκος θέσεων παραβολής 3.945 μέτρα. Το τερματικό *TCCHT* έχει μήκος προβλήτας 940 μέτρα και διαθέτει 5 γεραμούς εκφόρτωσης με άρπαγες χωρίς να αναφέρεται ο μέσος ωριαίος ρυθμός εκφόρτωσης. Ομοίως το τερματικό *Yuanhang Bulk* διαθέτει προβλήτα μήκους 880 μέτρα, μπορεί να υποδεχθεί πλοία

χωρητικότητα έως 200.000 DWT και διαθέτει 3 γερανούς εκφόρτωσης με άρπαγες χωρίς να αναφέρεται ο μέσος ωριαίος ρυθμός εκφόρτωσης.

Το *Tangshan*, στο οποίο συμπεριλαμβάνεται το *Caofeidian* και το *Jingtang*, έχει 11 θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 2.357 μέτρα, ενώ με μέγιστο βάθος 16 μέτρα υποδέχεται πλοία έως και 105.000 DWT. Το *Huanghua*, διαχειρίστρια του οποίου είναι η Shenhua, έχει τρεις θέσεις παραβολής, η μεγαλύτερη των οποίων έχει μήκος 280 μέτρα και βάθος 14 μέτρα. Για τα δύο ανωτέρω λιμάνια δεν κατέστη εφικτό να βρεθούν περαιτέρω στοιχεία.

Περαιτέρω, έχουμε τους εξής λιμένες που παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον όσον αφορά τις εισαγωγές άνθρακα στην Κίνα, και είναι από βορρά προς νότο: *Dalian*, *Yantai*, *Nanjing*, *Qingdao*, *Lanshan*, *Rizhao*, *Guangzhou*. Τέλος έχουμε τη *Shanghai* και το *Nantong* στον ποταμό Yang-Tze, όπου η προσέγγιση πλοίων μεγάλης χωρητικότητας γίνεται εφόσον αυτά έχουν παραδώσει συνήθως τη μισή παρτίδα του φορτίου στον λιμένα *Ningbo* και στο αγκυροβόλιο *Luhuashan* με ship-to-ship operation.

6.1.2 Οι λιμένες εισαγωγής στην Ιαπωνία

Η Ιαπωνία για πάνω από 30 χρόνια είχε τα πρωτεία στις χώρες εισαγωγής άνθρακα μέχρι το έτος 2012, τα οποία και έχασε από την αλματώδη ανοδική πορεία της οικονομίας της Κίνας, αφού την υπερκέρασε κατά 50 περίπου Mmt σύμφωνα με το World Coal Association και την Clarksons Research Limited-Dry Bulk Trade Outlook August 2014. Ωστόσο παραμένει η δεύτερη χώρα σε εισαγωγές άνθρακα για το έτος 2013, με μερίδιο αγοράς της τάξεως του 15,78%, που μεταφράζεται σε 186 Mmt εκ των οποίων οι 56,6 ήταν μεταλλουργικός και οι 129,4 ενεργειακός (Clarksons Research Limited-Dry Bulk Trade Outlook August 2014).

Η εγχώρια εξόρυξη και παραγωγή σταμάτησε το 2002 και έκτοτε εισάγει άνθρακα για την κάλυψη των ενεργειακών αλλά και των βιομηχανικών της αναγκών, κυρίως από την Αυστραλία. Από το 2008 έως το 2013, οι εισαγωγές της παρουσίασαν σταθερή πορεία, περίπου στους 150 με 190 Mmt (Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014), με μια πολύ μικρή πτώση το 2011, εξαιτίας της μεγάλης σεισμικής δόνησης στις ανατολικές ακτές της νήσου Honsu και του καταστροφικού

τσουνάμι που έπληξε την περιοχή. Αρκετοί σταθμοί παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας υπέστησαν εκτενείς ζημιές μετά τον καταστροφικό σεισμό γιατί βρίσκονταν πλησίον της περιοχής Fukushima. Έκτοτε, μετά την αποκατάσταση των ζημιών, ο άνθρακας δεν χρησιμοποιείται όσο στο παρελθόν, καθώς το φυσικό αέριο και το πετρέλαιο αντικατέστησαν το κενό της πυρηνικής ενέργειας. Ωστόσο, ο άνθρακας υπήρξε παραδοσιακά ένα καύσιμο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας στην Ιαπωνία και εξακολουθεί να είναι, καθώς το 27% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνει η χώρα, σύμφωνα με το IEA, προέρχεται από την καύση άνθρακα σε θερμοηλεκτρικούς σταθμούς, και πλέον η ίδια η πολιτεία ενθαρρύνει τις ιδιωτικές εταιρίες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας να επενδύσουν στην κατασκευή θερμοηλεκτρικών σταθμών καύσης άνθρακα (EIA, Official website, Countries, Japan).

Καταργώντας αυστηρά νομικά πλαίσια και κριτηρία που διέπουν τη χρήση του άνθρακα ως προς τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, δίνει έναυσμα για την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών που θα καθιστούν τον άνθρακα φιλικότερο προς το περιβάλλον. Με αυτή τη τακτική ο άνθρακας αναμένεται να εκτοπίσει ένα σημαντικό ποσοστό της χρήσης του ακριβότερου στην ουσία πετρελαίου που χρησιμοποιείται σε γεννήτριες ρεύματος, σύμφωνα με το Petroleum Association of Japan.

Πέραν των ενεργειακών αναγκών της η Ιαπωνία είναι μια χώρα που δραστηριοποιείται παραδοσιακά με τη χαλυβουργία. Όσον αφορά τις εισαγωγές των εταιριών Nippon Steel & Sumitomo Metals (αποτελούσαν ανταγωνίστριες εταιρίες ώσπου συγχωνεύτηκαν το έτος 2012), σύμφωνα με την ετήσια οικονομική της έκθεση για το έτος 2012, οι εισαγωγές της ανήλθαν σε 20,85 Mmt μεταλλουργικού άνθρακα σε ένα σύνολο 53,9 Mmt (2012 Nippon Steel & Sumitomo Metals annual report). Έτσι δηλώνει έντονα την παρουσία της ως κολοσσός της παγκόσμιας αγοράς του χάλυβα, με το 1/3 περίπου των εισαγωγών της χώρας σε μεταλλουργικό άνθρακα. Το υπόλοιπο μερίδιο αγοράς το μοιράζονται οι εταιρίες Japan Steel Works, η Kobe Steel, η JFE Holdings και η Kawasaki Steel Corporation.

Η Ιαπωνία όντας μία νησιωτική χώρα με αχανή ακτογραμμή έχει λιμενική βιομηχανία ανεπτυγμένη σε πολύ μεγάλο βαθμό. Οι μεγαλύτεροι λιμένες εισαγωγής και επεξεργασίας χύδην ξηρών φορτίων εντοπίζονται στη νήσο Honsu, όπου βρίσκεται η πρωτεύουσα Tokyo, αλλά και άλλα μεγάλα αστικά κέντρα όπως η Nagoya, Osaka, Kobe, Fukuyama και Oita. Λόγο της πληθώρας των λιμένων και έλλειψης κατάλληλων

πληροφοριών στις ναυτιλιακές εκδόσεις αλλά και στο διαδίκτυο θα εξεταστούν μερικοί από αυτούς τους λιμένες, για τους οποίους όμως δεν βρέθηκε η ετήσια λιμενική κίνηση.

Τον τερματικό εκφόρτωσης χύδην ξηρών φορτίων στην ευρύτερη λιμενική περιοχή της **Fukuyama** διαχειρίζεται η JFE Holdings. Το τερματικό έχει 6 θέσεις παραβολής με συνολικό μήκος 1.535 μέτρα. Το μέγιστο επιτρεπόμενο DWT που μπορεί να έχει πλοίο προκειμένου να ελλιμενιστεί είναι 200.000 τόνους και το βάθος στις προβλήτες κυμαίνεται από 11 έως 17,3 μέτρα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται συνολικά από 12 γερανούς με άρπαγες. Οι 6 από αυτούς έχουν μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 1.500 Mtp/h, οι 4 εκφορτώνουν με 800 Mtp/h και 2 με 300 Mtp/h. Πληροφορίες όσον αφορά τη χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων δεν βρέθηκαν.

Το τερματικό **Higashi-Harima** παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον ως προς τη διαχείριση του άνθρακα με την εταιρία Kobe Steel να διαθέτει τερματικό σταθμό διαχείρισης άνθρακα, όπως και σιδήρου. Διαθέτει τερματικό σταθμό με 24 προβλήτες παραβολής πλοίων, ωστόσο οι 4 εκφορτώνουν αποκλειστικά άνθρακα. Έχουν συνολικό μήκος 1.350 μέτρα και βάθη από 14 έως 17 μέτρα, με δυνατότητα να εκφορτώσει πλοία με μέγιστο DWT 170.000 τόνους, δηλαδή τύπου Capesize. Περαιτέρω πληροφορίες δεν βρέθηκαν.

Στο λιμάνι **Kashima**, στο τερματικό **Kimitsu** (ή **Kisarazhu**), καθώς και στο λιμάνι **Oita**, δραστηριοποιείται η Nippon Steel & Sumitomo Metals.

Στο λιμάνι **Kashima** βρέθηκε ότι υπάρχει 1 προβλήτα που διαχειρίζεται άνθρακα με 2 θέσεις παραβολής, ικανή να δεχτεί ταυτόχρονα δυο πλοία τύπου Capesize σε πλήρη έμφορτη κατάσταση (fully laden condition), καθώς το μήκος προβλήτας είναι 749 μέτρα και το βάθος είναι 19 μέτρα. Η εκφόρτωση διεξάγεται από δύο γερανούς με άρπαγες, με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 850 Mtp/h.

Στον κόλπο του Tokyo εντοπίζεται το τερματικό **Kimitsu** (ή **Kisarazhu**) με τερματικό, το οποίο διαθέτει 3 θέσεις παραβολής μήκους 1.076 μέτρων για πλοία χωρητικότητας από 150.000 έως 310.000 τόνοι DWT, καθώς έχει βάθη στη προβλήτα από 16 έως 18 μέτρα. Ο ρυθμός εκφόρτωσης για κάθε τερματικό κυμαίνεται από 25.000 έως 30.000 μετρικούς τόνους ανά 24ωρο.

Το λιμάνι **Oita** διαθέτει 4 θέσεις παραβολής συνολικού μήκους 1.641 μέτρα και βάθος σε αυτές από 21 έως 24 μέτρα. Δύναται να ελλιμενιστούν πλοία με DWT έως

300.000 τόνους. Διαθέτει 4 γερανούς εκφόρτωσης με ρυθμό τους 35.000 Mt ανά 24ωρο, οι οποίοι προορίζονται για τους αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 1 Mmt.

Τέλος, στο λιμάνι της *Mizushima* δραστηριοποιείται η εταιρία Kawasaki Steel Corporation με τερματικό εκφόρτωσης άνθρακα και σιδηρομεταλλευμάτων. Διαθέτει 3 θέσεις παραβολής για πλοία με DWT 260.000 τόνους, καθώς το συνολικό μήκος ανέρχεται σε 995 μέτρα με βάθος 16,5 μέτρα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 6 γερανούς με άρπαγες με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 1.500 Mtp/h και 2 επιπλέον με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 750 Mtp/h.

Πληροφορίες όσον αφορά την ετήσια κίνηση ή την μέγιστη δυναμικότητα των προαναφερθέντων λιμένων δεν βρέθηκαν.

6.1.3 Οι λιμένες εισαγωγής στην Ινδία

Ο άνθρακας είναι η κύρια πηγή ενέργειας της Ινδίας και κατείχε τη τρίτη θέση ανάμεσα στις χώρες με τη μεγαλύτερη κατανάλωση το έτος 2012 και την 5^η θέση ανάμεσα σε εκείνες με τα γνωστά αποθέματα άνθρακα παγκοσμίως (Appendix 1.5). Ταυτόχρονα όμως, ο τομέας του άνθρακα στην Ινδία είναι και ο πιο αναποτελεσματικός. Η χώρα αντιμετωπίζει ένα συνεχές διευρυνόμενο χάσμα μεταξύ προσφοράς και ζήτησης άνθρακα, διότι η εγχώρια παραγωγή δεν μπορεί να καλύψει τις εγχώριες ανάγκες, με αποτέλεσμα να στραφεί στις εισαγωγές, κυρίως για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών, καθώς ο άνθρακας αποτελεί το 44% των κύριων πηγών ενέργειας (EIA Official website, Countries, India). Για το έτος 2013 παρήγαγε 605,1 εκατομμύρια τόνους άνθρακα, καταλαμβάνοντας την τρίτη θέση ανάμεσα στις χώρες παραγωγής παγκοσμίως (Appendix 1.1), με ποσοστό 7,66%, ενώ εισήγαγε το ίδιο έτος 175,3 εκατομμύρια μετρικούς τόνους, ποσό το οποίο αναλογεί στο 14,87% του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα (Διάγραμμα 3.1). Το μεγαλύτερο μέρος των εισαγωγών της ήταν ενεργειακός άνθρακας προερχόμενος κυρίως από την Ινδονησία και την Αυστραλία, ενώ μόνο οι 35 εκατομμύρια τόνοι ήταν άνθρακας μεταλλουργικός (Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook August 2014).

Ένα από τα μεγαλύτερα τερματικά διαχείρισης άνθρακα βρίσκεται στο λιμάνι *Mundra*, στις βορειοδυτικές ακτές της Ινδίας, του οποίου διαχειρίστρια είναι η Adani, που δραστηριοποιείται και στην Αυστραλία. Η σημερινή του ετήσια μέγιστη

δυναμικότητα είναι οι 60 εκατομμύρια μετρικοί τόνοι. Πρόκειται για ένα βαθύ λιμάνι (deep draft port), με μέγιστο βάθος 19,5 μέτρα, που δύναται να υποδεχθεί πλοία χωρητικότητας έως 180.000 τόνοι DWT. Έχει 3 θέσεις παραβολής, με συνολικό μήκος προβλήτας 1.120 μέτρα και 7 γερανούς που πραγματοποιούν εκφόρτωση με ρυθμό τους 2.000 MtpH έκαστος, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται σε 3,2 Mmt.

Μεγάλο ενδιαφέρον και κίνηση όσον αφορά το εμπόριο του άνθρακα εντοπίζεται στο *Krishnapatnam*, του οποίου διαχειρίστρια εταιρία είναι η C.V.R Group Navayuga Engineering Company Ltd. Βρίσκεται στις ανατολικές ακτές της Ινδίας και είναι ένα από τα μεγαλύτερα λιμάνια διαχείρισης άνθρακα, με ετήσια δυναμικότητά τους 50 Mmtpa. Η ετήσια κίνηση για το 2013 ανήλθε σε 18 Mmt. Ο λιμένας *Krishnapatnam* με μέγιστο βάθος τα 18 μέτρα, υποδέχεται πλοία χωρητικότητας έως 180.000 τόνους DWT. Έχει 10 θέσεις παραβολής, συνολικού μήκους 2.500 μέτρα και 13 γερανούς με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 1.000 MtpH έκαστος, ενώ η χωρητικότητα των αποθηκευτικών του χώρων ανέρχεται σε 0,5 Mmt.

6.1.4 Οι λιμένες εισαγωγής στη Νότιο Κορέα

Σύμφωνα με το U.S Energy Information Administration (EIA) η Νότιος Κορέα κατά το έτος 2011 ήταν στην 11^η θέση μεταξύ των χωρών με τις μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες. Είναι μία χώρα της οποίας οι εγχώριες πηγές ενέργειας δεν επαρκούν για την κάλυψη των ενεργειακών της αναγκών και είναι επόμενο να εισάγει εξαιρετικά μεγάλες ποσότητες ορυκτών καυσίμων πάσης φύσεως και δή άνθρακα, καθώς οι ενεργειακές ανάγκες της καλύπτονται κατά το 97% αποκλειστικά από εισαγωγές (EIA Official website, Countries, South Korea). Σύμφωνα με το Διάγραμμα 3.1, καθώς και τον Πίνακα 3.1 για το έτος 2013, η Νότιος Κορέα αναρριχήθηκε στην 4^η θέση μεταξύ των κορυφαίων χωρών εισαγωγής άνθρακα με σύνολο εισαγωγών 123 Mmt, εκ των οποίων οι 96,6 Mmt ήταν ενεργειακός άνθρακας, αντικατοπτρίζοντας ένα ποσοστό της τάξης του 78,5% και οι 26,4 Mmt μεταλλουργικός άνθρακας με ποσοστό 21,5% στο σύνολο των εισαγωγών (Clarksons Research Limited, Dry Bulk Trade Outlook, August 2014).

Οι χώρες παραγωγής από τις οποίες προέρχεται ο άνθρακας που εισάγεται είναι κατά κόρων η Αυστραλία και η Ινδονησία με ποσοστά 40% και 29% αντίστοιχα, ενώ

ακολουθεί η Ρωσία με 12%, ο Καναδάς με 10% και η Η.Π.Α με 5%. Το σύνολο ολοκληρώνεται με μικρά ποσοστά να προέρχονται από την Κίνα και το Βιετνάμ (EIA, Global Trade Atlas). Καθώς παρατηρούμε πως το ποσοστό εισαγωγών ενεργειακού άνθρακα ανέρχεται στα τρία τέταρτα των συνολικών εισαγωγών άνθρακα, κατανοούμε πως αυτό προορίζεται για καύση σε σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Η εταιρία KEPCO (Korean Electric Power Corporation) μέσω των θυγατρικών της KOREA WESTERN POWER CO αλλά και της KOREA EAST-WEST POWER CO, αριθμεί 34 θερμοηλεκτρικούς σταθμούς (κατηγορίας Super Critical) σε πολλές περιοχές της χώρας με ιδιαίτερο ενδιαφέρον στην περιοχή που καλύπτει τις πόλεις-λιμάνια Pyeongtaek-Dangjin και Daesan-Taeon ευρισκόμενα στις βορειοδυτικές ακτές της χώρας (KEPCO Official website, Business, Coal Fired Plants, Overview).

Πιο συγκεκριμένα όσον αφορά τον λιμένα *Pyeongtaek-Dangjin*, δύο είναι οι εταιρίες οι οποίες διαχειρίζονται άνθρακα και είναι η HYUNDAI STEEL CO LTD και η KOREA EAST-WEST POWER CO LTD. Η HYUNDAI STEEL CO LTD διαθέτει 5 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος 1.360 μέτρα και βάθος στις προβλήτες που κυμαίνεται από 12 έως 22,5 μέτρα. Πληροφορίες όσον αφορά τον εξοπλισμό εκφόρτωσης που χρησιμοποιείται στις προβλήτες δεν ήταν δυνατόν να βρεθούν, καθώς στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμένα δεν ήταν διαθέσιμες, ωστόσο δεν θα ήταν συνετό να μην αναφερθεί ως λιμενική εγκατάσταση. Οι 2 προβλήτες που διαχειρίζεται η KOREA EAST-WEST POWER CO LTD μπορούν να υποδεχτούν πλοία χωρητικότητας έως και 170.000 τόνους DWT καθώς το συνολικό μήκος προβλήτας, η οποία είναι υπεράκτια κατασκευή, είναι 479 μέτρα και το μέγιστο βάθος στις προβλήτες είναι 22 μέτρα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 2 γεραμούς με άρπαγες ανά προβλήτα των οποίων ο μέσος ρυθμός εκφόρτωσης είναι 1.500 Mtph έκαστος, ωστόσο στις ναυτιλιακές εκδόσεις που χρησιμοποιήθηκαν αναφέρεται πως ο ημερήσιος ρυθμός εκφόρτωσης είναι 30.000 Mt.

Περαιτέρω έχουμε τον υπεράκτιο αποκλειστικό τερματικό σταθμό εκφόρτωσης άνθρακα στην περιοχή *Daesan-Taeon*, ο οποίος εξυπηρετεί τον ομώνυμο υψίστης σημασίας θερμοηλεκτρικό σταθμό. Οι ανωτέρω λιμένες δεν αναφέρθηκαν στους σχετικούς πίνακες διότι δεν ήταν δυνατό να ευρεθούν όλες οι παράμετροι-μεταβλητές ώστε να υφίσταται μέτρο σύγκρισης με τους λοιπούς λιμένες. Το τερματικό διαθέτει 2 προβλήτες παραβολής για πλοία χωρητικότητας έως 150.000 τόνους DWT με συνολικό

μήκος 480 μέτρα και βάθος στις προβλήτες 18,2 και 20 μέτρα αντίστοιχα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται στην μια προβλήτα από 2 γερανούς με άρπαγες, με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 1.800 Mtp/h έκαστος, ενώ στη δεύτερη προβλήτα η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 2 γερανούς συνεχούς εκφόρτωσης όπου ατέρμονες μεταφορικοί ιμάντες έχουν προσαρμοσμένες επάνω τους άρπαγες (bucket type continuous unloaders) με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 30.000 Mtp/d, όπου μπορεί να υπολογιστεί ο μέσος ωριαίος ρυθμός στους 1.250 Mt.

Οι λιμένες που θα αναλυθούν αλλά και θα παρατεθούν τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους στους πίνακες είναι το *Pohang Raw Material Wharf* και το *Gwangyang Raw Material Wharf* των οποίων κύριος χρήστης και διαχειριστής είναι η POSCO (πρώην Pohang Iron and Steel Company), εταιρία κολοσσός στην βιομηχανία του χάλυβα.

Το *Pohang Raw Material Wharf* βρίσκεται στις κεντρικές και ανατολικές ακτές της χώρας έχοντας θέση μεγάλης στρατηγικής σημασίας ως προς τις μεταφορές άνθρακα από τη Ρωσία, καθώς η απόσταση από τα λιμάνια των Ρωσικών ακτών Vostochny και Vanino είναι περίπου 500 και 1500 ναυτικά μίλια περίπου αντίστοιχα. Για τους ανωτέρω λιμένες δεν κατέστη εφικτή η εύρεση της ετήσιας λιμενικής κίνησης. Το *Pohang Raw Material Wharf* διαθέτει 4 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος 1.430 μέτρα και είναι ικανές να φιλοξενήσουν πλοία χωρητικότητας από 30.000 έως και 250.000 τόνους DWT, καθώς οι προβλήτες έχουν βάθος που κυμαίνεται από τα 15 έως και 22,5 μέτρα. Ο εξοπλισμός εκφόρτωσης αποτελείται από 4 γερανούς με άρπαγες (grab type unloader) με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 2.000 Mtp/h και 4 επιπλέον όμοιας κατασκευής με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 1.500 Mtp/h, ωστόσο στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρίας Samsun, που αναλαμβάνει χρέη ναυτιλιακού πράκτορα, αναφέρεται πως ο ημερήσιος ρυθμός εκφόρτωσης ανά πλοίο ανέρχεται στους 30.000 με 35.000 μετρικούς τόνους ανεξαρτήτως του tonnage του πλοίου.

Το *Gwangyang Raw Material Wharf* διαθέτει 5 προβλήτες παραβολής με συνολικό μήκος 1.800 μέτρα και δύναται να ελλιμενίσει πλοία χωρητικότητας από 30.000 έως και 250.000 τόνους DWT, καθώς οι προβλήτες έχουν βάθος που κυμαίνεται από τα 15 έως και 22,5 μέτρα. Ο εξοπλισμός εκφόρτωσης αποτελείται από 9 γερανούς με ατέρμονα κοχλία προσαρμοσμένο μέσα σε σωλήνα (screw type continuous unloader) με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 2.000 Mtp/h και έναν επιπλέον όμοιας κατασκευής με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 3.000 Mtp/h, καθώς και 2 γερανούς με άρπαγες (grab type

uploader) με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 1.500 και 700 Mtrh αντίστοιχα. Ωστόσο στην επίσημη ιστοσελίδα της εταιρίας Samsun, που έχει αναλάβει τον ίδιο ρόλο όπως και στο λιμάνι Pohang, αναφέρεται πως ο ημερήσιος ρυθμός εκφόρτωσης ανά πλοίο ανέρχεται στους 25.000 με 35.000 μετρικούς τόνους, με μέγιστη απόδοση τους 40.000 μετρικούς τόνους, ανεξαρτήτως του tonnage του πλοίου που ελλιμενίζεται.

6.1.5 Οι λιμένες εισαγωγής στην Ταϊβάν

Η Ταϊβάν ως παραγωγός χώρα είχε πολύ περιορισμένα κοιτάσματα και σαν αποτέλεσμα η εγχώρια παραγωγή σταμάτησε από το έτος 2000. Πλέον, όλες οι απαιτήσεις που συναντά η χώρα σε άνθρακα καλύπτονται από εισαγωγές κυρίως από την Ινδονησία και την Αυστραλία (Encyclopedia of earth, EIA-Official website-Countries-Taiwan).

Ένα από τα μεγαλύτερα λιμάνια που εισάγει και διαχειρίζεται άνθρακα στην Ταϊβάν είναι το *Mailiao* που βρίσκεται στις κεντρικές και δυτικές ακτές της χώρας και έχει ετήσια μέγιστη δυναμικότητα 10 Mmt. Διαχειριστής των τερματικών *E02*, *E03* και *E04* είναι η εταιρία Formosa Plastic Corporation. Στον λιμένα *Mailiao* υπάρχουν τα τερματικά *E02*, *E03* και *E04*. Στην προβλήτα *E02*, η οποία χρησιμοποιείται για την εκφόρτωση γενικά χύδην φορτίων αλλά κυρίως άνθρακα, το μέγιστο βάθος φτάνει τα 17,2 μέτρα και το μήκος τα 320 μέτρα ώστε να μπορούν να ελλιμενιστούν πλοία έως και 125.000 τόνοι DWT. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 2 μονάδες, έναν γερανό με άρπαγη (grab type unloader) χωρητικότητας 20 Mt που αποφέρει 625 Mtrh και από έναν γερανό με ατέρμονα κοχλία προσαρμοσμένο μέσα σε σωλήνα (screw type continuous unloader), ο οποίος εκφορτώνει με μέσο ρυθμό τους 2.000 Mtrh. Οι προβλήτες *E03* και *E04* χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για την εκφόρτωση άνθρακα και έχουν συνολικό μήκος 750 μέτρα και μέγιστο βάθος 19,2 μέτρα, καθιστώντας αυτές ικανές να υποδεχθούν πλοία χωρητικότητας 180.000 τόνοι DWT. Στις δύο προαναφερθείσες προβλήτες υπάρχουν 6 γερανοί, με ανώτατο ρυθμό εκφόρτωσης τους 2.000 Mtrh έκαστος, εκ των οποίων οι 2 είναι ατέρμονες μεταφορικοί μάντες με προσαρμοσμένες επάνω τους άρπαγες (bucket type continuous unloaders) και οι υπόλοιποι 4 με ατέρμονα κοχλία προσαρμοσμένο μέσα σε σωλήνα (screw type continuous unloader).

Το **Kaohsiung** συγκαταλέγεται στα μεγαλύτερα λιμάνια της νησιωτικής χώρας και εντοπίζεται στις νοτιοανατολικές ακτές του. Πρόκειται για ένα φυσικό λιμάνι το οποίο για πάνω από έναν αιώνα εξυπηρετεί εμπορικούς σκοπούς, ωστόσο η ανθρώπινη παρέμβαση για επέκταση και εκσυγχρονισμό είναι εμφανής. Ο τερματικός σταθμός **Pier CSC** τον οποίο διαχειρίζονται η Taiwan Power Co και η China Steel Corp έχει μέγιστη ετήσια δυναμικότητα 25 Mmtpa ποσό που το καθιστά από τα μεγαλύτερα λιμάνια διαχείρισης άνθρακα στη χώρα. Ο τερματικός σταθμός **Pier CSC** στο **Kaohsiung** διαθέτει τρεις προβλήτες παραβολής πλοίων χωρητικότητας έως και 120.000 τόνοι DWT με συνολικό μήκος 1.124 μέτρα. Το μέγιστο βάθος στις τρεις προβλήτες είναι 16,5 μέτρα ενώ η κάθε μια θέση παραβολής διαθέτει 2 γερανούς με άρπαγες με ρυθμό εκφόρτωσης 36.000 Mtpd (Metric tonnes per day), οπότε είναι εύκολο να υπολογιστεί πως η ωριαία εκφόρτωση έχει έναν ρυθμό 750 Mtpd ανά γερανό. Με τη συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων να ανέρχεται στα 1,2 Mmt.

Ακόμα ένα λιμάνι εισαγωγής άνθρακα με μεγάλη ετήσια κίνηση, είναι το **Taichung**. Εντοπίζεται στις δυτικές ακτές της χώρας και είναι υψίστης σημασίας καθώς ο άνθρακας που καταφθάνει προορίζεται για τον θερμοηλεκτρικό σταθμό παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας της ομώνυμης πόλης, ο οποίος είναι και καταγεγραμμένος ως ο μεγαλύτερος στον κόσμο, χρησιμοποιώντας ως καύσιμη ύλη τον άνθρακα, με απόδοση 5.500 MegaWatt. Τις λιμενικές εγκαταστάσεις καθώς και τον θερμοηλεκτρικό σταθμό διαχειρίζεται η ιδιωτική εταιρία Taipower. Στοιχεία για την ετήσια κίνηση και για τη μέγιστη δυναμικότητα δεν ευρέθησαν και για αυτό το λόγο ο λιμένας Taichung δεν συγκαταλέχθηκε στους σχετικούς πίνακες με τους υπόλοιπους λιμένες. Δεν μπορούσε όμως να μην αναφερθεί, καθώς όπως προαναφέρθηκε στην ομώνυμη πόλη και δη παραπλεύρως των λιμενικών εγκαταστάσεων λειτουργεί ο μεγαλύτερος θερμοηλεκτρικός σταθμός του πλανήτη με κύρια καύσιμη ύλη τον άνθρακα. Ο λιμενικός τερματικός σταθμός στο **Taichung** έχει 4 θέσεις παραβολής με συνολικό μήκος 1.240 μέτρα. Το μέγιστο βάθος στις προβλήτες 101 και 102 είναι 18 μέτρα ενώ στις 103 και 104 έχουμε 14,5 και 14 μέτρα αντίστοιχα. Το μέγιστο tonnage πλοίου ώστε να ελλιμενιστεί στις προβλήτες 101 και 102 είναι 180.000 τόνοι DWT, ενώ οι προβλήτες 103 και 104 μπορούν να υποδεχθούν πλοία τύπου Panamax. Όσον αφορά τον εξοπλισμό για την εκφόρτωση των πλοίων δεν υπάρχουν πληροφορίες στις

ναυτιλιακές εκδόσεις που χρησιμοποιήθηκαν παρά μόνο πως ο ρυθμός εκφόρτωσης ανέρχεται στους 20.000 Mt ημερησίως ανά πλοίο, ενώ στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμένα αναφέρεται πως τις προβλήτες εξυπηρετούν 5 γερανοί εκφόρτωσης.

6.1.6 Οι λιμένες εισαγωγής στη Γερμανία

Η Γερμανία για το έτος 2012 είχε τη μεγαλύτερη κατανάλωση ενέργειας ανάμεσα στις ευρωπαϊκές χώρες, ενώ παγκοσμίως βρέθηκε στην 8^η θέση. Ωστόσο, πλέον η Γερμανία θα πρέπει να βασίζεται στις εισαγωγές για ορυκτά καύσιμα για να καλύψει τη πλειοψηφία των ενεργειακών της αναγκών, καθώς μόνο τρία υπόγεια ορυχεία λειτουργούν, ευρισκόμενα στο βόρειο μέρος του ποταμού Ρήνου, στη Βεστφαλία. Η παραγωγή για τα ορυχεία αυτά το έτος 2013 υπολογίζεται πως ήταν 7,5 Mmt, εκ των οποίων τα 6,4 Mmt προορίστηκαν για τις θερμοηλεκτρικές μονάδες, τα 0,9 Mmt για την βιομηχανία χάλυβα και τα 0,4 Mmt για λοιπές χρήσεις. Το έτος 2011 και συγκεκριμένα το Μάρτιο, όπου το φονικό tsunami χτύπησε τις ακτές της Fukushima στην Ιαπωνία και τους πυρηνικούς σταθμούς, έπαιξε καθοριστικό ρόλο, διότι οι χώρες οι οποίες βασίζονταν στην πυρηνική ενέργεια γύρισαν ουσιαστικά τη πλάτη τους σε αυτή, θέτοντας πορεία προς τις αμέσως επόμενες αποδοτικές πηγές ενέργειας δηλαδή τα ορυκτά καύσιμα και δη τον άνθρακα λόγω της χαμηλότερης τιμής (EURACOAL Market Report 1/2014, EIA-Official website, Countries, Germany).

Ο λιμένας **Hamburg** (Αμβούργο) βρίσκεται σε πολύ ευνοϊκή, εμπορικά πάντα τοποθεσία, στο δέλτα του ποταμού Έλβα, μεταξύ της Βόρειας Θάλασσας και της Βαλτικής. Η πρόσβαση από τη Βόρειο Θάλασσα γίνεται μέσω του ποταμού Έλβα, καθώς μόνο 70 ναυτικά μίλια χωρίζουν τη πόλη από τις εκβολές του ποταμού. Από την άλλη μεριά το κανάλι του Κιέλου συνδέει το λιμάνι με όλες τις σκανδιναβικές χώρες και ολόκληρη τη Βαλτική Θάλασσα. Η σύνδεση με την ενδοχώρα γίνεται μέσω των καναλιών Elbeseiten Canal και Midland Canal τα οποία είναι πλωτά. Πρόκειται λοιπόν για ένα λιμάνι υψίστης σημασίας μιας και συνδέει δύο θαλάσσης με αυξημένη ναυτιλιακή κίνηση και αυτό διακρίνεται στο γεγονός ότι για το έτος 2013 είχε κίνηση χύδην φορτίων 42,3 Mmt. Πιο συγκεκριμένα η κίνηση για φορτία Grabber, δηλαδή φορτία που εκφορτώνονται με άρπαγες πέραν των σιτηρών που αποτελούν τα Agribulk φορτία, ανήλθε σε 19,7 Mmt. Το τερματικό **Hansa Port** διαχειρίζεται άνθρακα,

σιδηρομετάλλευμα και πετρώματα. Στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμένα αναφέρεται η ετήσια μέγιστη δυναμικότητα του που ανέρχεται στα 15 Mmtpa. Στον λιμένα **Hamburg** (Αμβούργο) και συγκεκριμένα στο τερματικό **Hansa Port** η προβλήτα έχει συνολικό μήκος 760 μέτρα και το βάθος σε αυτή είναι 15,6 μέτρα, με μέγιστο επιτρεπόμενο βύθισμα πλοίου τα 15,1 μέτρα, που σημαίνει ότι μπορούν να ελλιμενιστούν πλοία τύπου Capesize μερικώς φορτωμένα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 4 γερανούς με άρπαγες με δυνατότητα ανύψωσης 38 Mt, οι οποίοι έχουν σαν σύνολο ένα μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 100.000 Mt ανά ημέρα και αποθηκεύονται σε stockpiles συνολικής χωρητικότητας 1 Mmt.

Το λιμάνι **Wilhelmshaven** είναι ένα από τα λίγα λιμάνια στη Γερμανία με μεγάλα βάθη στις προβλήτες του και εντοπίζεται ανάμεσα στους ποταμούς Ems και Weser στη δυτική πλευρά του κόλπου Jade. Τα τερματικά είναι εξοπλισμένα με σύγχρονες εγκαταστάσεις για την διαχείριση χύδην ξηρών φορτίων των οποίων η κίνηση για το έτος 2013 ανήλθε σε 24,4 Mmt, ενώ η ποσότητα του άνθρακα που κατέφθασε στο λιμάνι και συγκεκριμένα στο τερματικό **Niedersachsenbrücke** ήταν 3,3 Mmt. Πρόκειται για ένα κέντρο μεταφόρτωσης αργού πετρελαίου, προϊόντων πετρελαίου, χημικών προϊόντων και κυρίως άνθρακα. Ο κύριος σκοπός της λιμενικής αρχής και της τοπικής αυτοδιοίκησης είναι η επέκταση του υπάρχοντος σταθμού παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας, αλλά και λειτουργίας ενός ακόμη με καύση άνθρακα, για αυτό το λόγο οι χώροι των εγκαταστάσεων συνεχώς επεκτείνονται. Αυτή η περιοχή εξελίσσεται σε μια κεντρική αρτηρία μεταφόρτωσης άνθρακα για τη βορειοδυτική Γερμανία και το λιμάνι συμβάλλει καθοριστικά στην εξασφάλιση ενός ασφαλούς ενεργειακού εφοδιασμού στην Γερμανία. Αποτελείται από δύο τομείς καθώς είναι χωρισμένο σε 2 λεκάνες που τις χωρίζει ένας στενός διάυλος ο οποίος έχει σύστημα απομόνωσης με θύρες (locks), από την ανοιχτή θάλασσα ώστε οι εσωτερικές προβλήτες να μην επηρεάζονται από τη παλίρροια. Οι εξωτερικές προβλήτες χρησιμοποιούνται για να χειριστούν χύδην ξηρά φορτία και ελλιμενίζουν πλοία με μεγάλο βύθισμα (deep draught) έως και 200.000 τόνους DWT με μέγιστο βάθος στις προβλήτες τα 19,7 μέτρα. Στο τερματικό **Niedersachsenbrücke** βρέθηκαν τα εξής στοιχεία. Όπως προαναφέρθηκε έχει βάθος στην μοναδική προβλήτα τα 19,7 μέτρα, στην οποία δύναται να προσδέσουν πλοία με χωρητικότητα έως και 200.000 τόνους DWT. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από ένα γερανό με άρπαγη ανυψωτικής ικανότητας 32 τόνων και με

μέσο ρυθμό εκφόρτωσης 1.200 Mtpa. Αποθηκευτικός χώρος δεν υπάρχει στις εγκαταστάσεις του λιμένα, καθώς ο άνθρακας που εκφορτώνεται, κατευθύνεται απευθείας μέσω ατέρμονα μεταφορικού ιμάντα στη μονάδα παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας.

6.1.7 Οι λιμένες εισαγωγής στο Ηνωμένο Βασίλειο

Το Ηνωμένο Βασίλειο το έτος 2013 σύμφωνα με στατιστική έρευνα του Υπουργείου Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής εισήγαγε 49 Mmt άνθρακα, σημειώνοντας μια αύξηση της τάξης του 10% συγκριτικά με το 2012. Ωστόσο το φαινόμενο της αύξησης των εισαγωγών φαίνεται πως έχει ξεκινήσει από τις αρχές της δεκαετίας του '70 όπως φαίνεται και στο Appendix 1.8. Ο κύριος λόγος για αυτή τη τάση είναι το γεγονός ότι η εκσκαφή και παραγωγή περιορίστηκαν σημαντικά εξαιτίας πληθώρας εργατικών ατυχημάτων, τα οποία κατέστειλαν τη λειτουργία πολλών υπόγειων ορυχείων τα οποία ενίοτε ήταν η πλειοψηφία αυτών. Επίσης, είναι ολοφάνερο πως η κατανάλωση περιορίστηκε παραπάνω από το ήμισυ καθώς επικρατεί μια στροφή στις περισσότερο φιλικές προς το περιβάλλον πηγές ενέργειας, ωστόσο η χρήση των ορυκτών καυσίμων δεν εξαλείφεται καθώς οι εισαγωγές είναι στα υψηλότερα επίπεδα (Appendix 1.10). Παραδοσιακά, σύμφωνα με το Appendix 1.9, οι χώρες που τροφοδοτούσαν την αγορά και δη τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, ήταν η Νότιος Αφρική, η Κολομβία, η Αυστραλία, οι ΗΠΑ και η Ρωσία, με την τελευταία να έχει αποκτήσει τη μερίδα του λέοντος στην αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου από το 2005 έως σήμερα (DECC-Energy Statistics). Σύμφωνα με άλλες μελέτες του Υπουργείου Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής για το έτος 2013 το 87% των εισαγωγών ήταν ενεργειακός άνθρακας και το 13% μεταλλουργικός, ποσοστά που καταδεικνύουν τις ανάγκες της αγοράς άνθρακα στο Ηνωμένο Βασίλειο (GOV.UK/Government statistics/United Kingdom/energy statistics).

Οι κύριοι λιμένες οι οποίοι πραγματεύονται άνθρακα στο Ηνωμένο Βασίλειο είναι το *Clyde Port* με το *Hunterstone Terminal* στις βορειοδυτικές ακτές της χώρας πλησίον της Γλασκώβης, το *Redcar Bulk Terminal* στις εκβολές του ποταμού Tees, το Newcastle στις εκβολές του ποταμού Tyne (*Port of Tyne*) και το *Immingham* στις εκβολές του ποταμού Humber, όσον αφορά τις κεντρικές και ανατολικές ακτές της

νησιωτικής χώρας από βορρά προς νότο και τέλος στις νοτιοδυτικές ακτές στον κόλπο Swansea το *Port Talbot*.

Στο Newcastle στις εκβολές του ποταμού Tyne βρίσκεται το ομώνυμο λιμάνι *Port of Tyne*. Το λιμάνι, το οποίο εντοπίζεται στις βορειοανατολικές ακτές του Ηνωμένου Βασιλείου, βραβεύτηκε ως Λιμάνι της Χρονιάς 2014 στα Εθνικά Βραβεία Μεταφορών, όντας ένα από τα σημαντικότερα λιμάνια βαθέων υδάτων (deep water) του Ηνωμένου Βασιλείου και μία πύλη ζωτικών συναλλαγών προς την Ευρώπη και πέραν αυτής. Το λιμάνι του Tyne χειρίζεται κυρίως άνθρακα, αλλά και ξυλεία, σιτηρά, απορρίμματα χάλυβα (scrap metal) και άλλα εμπορεύματα. Ωστόσο, η ολοένα και μεγαλύτερη εισαγωγή άνθρακα, ο οποίος έχει αυξηθεί πολλαπλασιαστικά από το μηδέν το 2003 σε 4,9 Mmt το 2013, έχει δώσει στο λιμάνι τη θέση του ως ο δεύτερος μεγαλύτερος εισαγωγέας άνθρακα του Ηνωμένου Βασιλείου. Στο λιμάνι *Port of Tyne* τα αποτελέσματα της ανάπτυξης για πάνω από μια δεκαετία και £120 εκατομμύρια των επενδύσεων κατέληξαν να φαίνονται καθαρά σε πέντε εμπορικές επιχειρηματικές περιοχές του λιμένα, τρεις σιδηροδρομικούς σταθμούς για σύνδεση με την ενδοχώρα και σύγχρονα τερματικά για κρουαζιερόπλοια και επιβατηγά πλοία. Με συνολικό μήκος προβλήτας 750 μέτρα, δύναται να ελλιμενιστούν ταυτόχρονα 2 πλοία τύπου Panamax οποιαδήποτε ώρα της ημέρας, ανεξάρτητα παλλιρροιακού εύρους, καθώς το βάθος στις προβλήτες είναι 13 μέτρα στο επίπεδο χάρτου (Chart Datum). Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 10 γερανούς με άρπαγες διαφόρων τύπων χωρίς όμως να καθορίζεται ο μέσος ρυθμός εκφόρτωσης τους ανά ώρα, ωστόσο στην επίσημη ιστοσελίδα του λιμένα αναφέρεται πως οι γερανοί έχουν δυνατότητα εκφόρτωσης 10 με 15 τόνους ανά κίνηση. Δεν βρέθηκαν πληροφορίες όσον αφορά τη χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων άνθρακα σε καμία πηγή ή ναυτιλιακή έκδοση.

Το *Immingham* είναι ένα από τα πιο πολυσύχναστα, ταχύτερα αναπτυσσόμενο και μεγαλύτερο λιμάνι του Ηνωμένου Βασιλείου με ετήσια δυναμικότητα χειρισμού φορτίων έως και 55 Mmt. Ο εισαγόμενος άνθρακας στη συνέχεια διανέμεται μέσω σιδηροδρομικού δικτύου κυρίως προς τους παραγωγούς ηλεκτρικής ενέργειας. Διαχειριστής της λιμενικής εγκατάστασης είναι η ABP (Associated British Ports), ηγετική εταιρία διαχείρισης λιμενικών εγκαταστάσεων του Ηνωμένου Βασιλείου, η οποία κατέχει και λειτουργεί 21 λιμάνια σε όλο το Ηνωμένο Βασίλειο. Η ίδια ισχυρίζεται στην επίσημη ιστοσελίδα της πως χειρίζεται περίπου το ένα τέταρτο του

θαλάσσιου εμπορίου της χώρας. Τα τερματικά *Humber International Terminal (HIT) 1* και *(HIT) 2* έχουν δυναμικότητα μέχρι και 10 εκατομμύρια τόνους άνθρακα ετησίως. Στον ίδιο λιμένα έχουμε ακόμα ένα τερματικό σταθμό, το *Immingham Bulk Port (IBT)*. Τη διαχείριση της έχει η Tata Steel UK με σκοπό να εξυπηρετήσει τα αποκλειστικά συμφέροντα της στην βιομηχανία της χαλυβουργίας, εισάγοντας είτε μεταλλουργικό άνθρακα είτε χύδην σιδηρομεταλλεύματα. Ο συνδυασμός της στρατηγικής τοποθεσίας στη νότια όχθη του ποταμού Humber (από τις πιο εμπορικές εκβολές ποταμών του Ηνωμένου Βασιλείου) και των εκτεταμένων εγκαταστάσεων βαθέων υδάτων και υψηλής ποιότητας υπηρεσίες, του προσδίδουν μια ηγετική θέση στην λιμενική αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου. Τα τερματικά *Humber International Terminal (HIT) 1* και *(HIT) 2* έχουν συνολικό μήκος προβλήτας 520 μέτρα με τη δυνατότητα να ελλιμενιστούν ταυτόχρονα 2 πλοία τύπου Capesize μερικώς φορτωμένα, καθώς το μέγιστο βάθος είναι 14,2 μέτρα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 6 συνολικά γεραμούς με άρπαγες εκ των οποίων οι 2 κινούνται σε σταθερή σιδηροτροχιά με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 1.500 Mtph, ενώ οι υπόλοιποι 4 είναι κινούμενοι γεραμοί με δυνατότητα ανύψωσης 100 τόνους και 1.500 Mtph μέσο ρυθμό εκφόρτωσης. Τέλος, τα 40 εκτάρια αποθηκευτικών χώρων έχουν χωρητικότητα τους 1 Mmt άνθρακα. Στον τερματικό σταθμό *Immingham Bulk Port (IBT)* η προβλήτα έχει μήκος 525 μέτρα και το βάθος της είναι 14,8 μέτρα με σκοπό να εξυπηρετεί έως και πλοία τύπου Capesize μερικώς φορτωμένα, ωστόσο το παλιρροιακό εύρος κυμαίνεται στα 3,2 μέτρα γεγονός που υποδηλώνει την ελαστικότητα του τερματικού στον ελλιμενισμό πλοίων με μεγάλο βύθισμα. Η εκφόρτωση πραγματοποιείται από 2 γεραμούς με άρπαγες σε σταθερή σιδηροτροχιά κατά μήκος της προβλήτας με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 4.000 Mtph (2x2.000 Mtph) αλλά σε μέγιστη δυνατή απόδοση αγγίζουν τους 2.600 Mtph έκαστος, με το φορτίο να καταλήγει στον αποθηκευτικό χώρο έχοντας τη δυνατότητα να συγκεντρώσει τους 0,4 Mmt.

6.1.8 Το λιμάνι εισαγωγής του Ρόττερταμ-Ολλανδία

Το λιμάνι του Ρόττερταμ (*Rotterdam*) είναι το μεγαλύτερο λιμάνι διαχείρισης άνθρακα στην Ευρώπη με ετήσια μεταφόρτωση περισσότερο από 30 εκατομμύρια τόνους (2013). Σχεδόν η μισή ποσότητα του άνθρακα μεταφορτώνεται σε προορισμούς

εκτός της χώρας, με προορισμό κυρίως τη Γερμανία. Αυτό το γεγονός το καθιστά το κέντρο για την ευρωπαϊκή μεταφόρτωση άνθρακα.

Η λιμενική αρχή του Ρότερνταμ, καθώς και η επιχειρηματική κοινότητα δεν αρκούνται στο επίτευγμα αυτό και ετοιμάζονται για περαιτέρω ανάπτυξη, καθώς η ευρωπαϊκή ζήτηση για άνθρακα από το εξωτερικό αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά τις επόμενες δεκαετίες. Οι κύριοι λόγοι είναι το σταδιακό κλείσιμο των γερμανικών ορυχείων (καταληκτικό έτος το 2018) και η κατασκευή νέων μονάδων ηλεκτροπαραγωγής με καύση άνθρακα στην Ολλανδία και τη Γερμανία. Για να ανταποκριθεί σε αυτό, η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ, μαζί με τις εταιρίες που δραστηριοποιούνται σε αυτό, εργάζονται για επιπλέον παροχές.

Για ένα χύδην φορτίο, όπως ο άνθρακας, το Ρότερνταμ είναι η ιδανική έξοδος προς την ευρωπαϊκή αγορά καθώς βρίσκεται στις εκβολές των ποταμών Ρήνου και Maas. Η ναυτιλία εσωτερικών υδάτων (inland trade) καθίσταται ένας ιδανικός τρόπος μεταφοράς για την αξιόπιστη και οικονομικά αποτελεσματική διακίνηση μεγάλων ποσοτήτων, μέσω πλωτών φορτηγίδων, σε γείτονες χώρες όπως η Γερμανία, η Γαλλία, το Βέλγιο και η ίδια η Ολλανδία, οι οποίες έχουν ένα πολύ ανεπτυγμένο δίκτυο πλωτών διαύλων και καναλιών.

Η εύκολη πρόσβαση στο λιμάνι από τη θάλασσα, καθώς και η στρατηγική του τοποθεσία, καθιστά το λιμάνι του Ρότερνταμ κυρίαρχο και το ίδιο ισχύει για τη περαιτέρω μεταφορά του αγαθού μέσω ποταμών, σιδηροδρομικών δικτύων αλλά κυρίως στις σύντομες θαλάσσιες μεταφορές μικρών αποστάσεων σε παραπλήσια λιμάνια. Λειτουργώντας λοιπόν ως Hub Port, το Ρότερνταμ είναι ιδανική τοποθεσία για τη μεταφόρτωση άλλων πλοίων καθώς είναι σε ανοικτή σύνδεση με τη Βόρεια Θάλασσα, γεγονός που αποτελεί τη βάση για σύντομους χρόνους ολοκλήρωσης και αποτελεσματικών ακτοπλοϊκών μεταφορών προς το Ηνωμένο Βασίλειο και άλλους προορισμούς.

Όσον αφορά τη διακίνηση μέσω σιδηροδρομικού δικτύου, το λιμάνι αποτελεί την αφετηρία αλλά και το τέρμα της γραμμής Betuweroute, ένα δίκτυο 160 χιλιομέτρων σιδηροδρομικής γραμμής αφιερωμένη σε εμπορεύματα μεταξύ Ρότερνταμ και της Γερμανίας, με απευθείας σύνδεση με το εκτεταμένο ευρωπαϊκό σιδηροδρομικό δίκτυο.

Στον τομέα της περιβαλλοντικής προσφοράς, η λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ θέλει να είναι το νούμερο ένα ενεργειακό λιμάνι της Ευρώπης και καθώς ο άνθρακας

αποτελεί απαραίτητο στοιχείο, τόσο σήμερα όσο και στο μέλλον, η Λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ αποδίδει ιδιαίτερη σημασία και δεσμεύεται για την αειφόρο ανάπτυξη του λιμανιού αλλά και της ομώνυμης πόλης. Για αυτό το σκοπό θεσπίστηκε το Rotterdam Climate Initiative με σκοπό τη μείωση κατά το ήμισυ των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) στην περιοχή, με καταληκτική χρονιά το 2025, σε σύγκριση με τις ποσότητες εκπομπών το έτος 1990. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο θα πρέπει οι νέοι σταθμοί παραγωγής θερμοηλεκτρικής ενέργειας να πληρούν τα πιο αυστηρά περιβαλλοντικά πρότυπα. Στο πλαίσιο αυτό, η λιμενική Αρχή του Ρότερνταμ διατίθεται και δεσμεύεται να παίζει ενεργό ρόλο στον τομέα του εγκλωβισμού μεγάλων ποσοτήτων εκπομπών CO₂, αλλά και για την υπόγεια αποθήκευση και αδρανοποίηση τους.

Το **EMO** είναι το μεγαλύτερο τερματικό εκφόρτωσης-μεταφόρτωσης άνθρακα και σιδηρομεταλλεύματος στη Δυτική Ευρώπη και κατέχει κορυφαία θέση στην αγορά ξηρού φορτίου. Το τερματικό, ευρισκόμενο σε στρατηγική θέση στην περιοχή Maasvlakte, είναι ένα κομβικό σημείο για τη μεταφορά άνθρακα και σιδηρομεταλλεύματος από όλο τον κόσμο στη μεγάλη ευρωπαϊκή ενδοχώρα έχοντας ετήσια δυναμικότητα εκφόρτωσης τα 42 Mmt. Εκτός από τη φορτοεκφόρτωση των πλοίων, βαγονιών και φορτηγίδων προσφέρει υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας όπως διαλογή, ανάμειξη και πλύσιμο άνθρακα (crushing - washing - screening - blending). Παρέχει γιγαντιαίες εγκαταστάσεις χειρισμού που εξυπηρετούν ακόμα και τα μεγαλύτερα Bulk Carriers, έχοντας 4 θέσεις παραβολής ώστε να ελλιμενιστούν ταυτόχρονα 4 πλοία χωρητικότητας έως και 400.000 DWT, καθώς το βάθος στις προβλήτες είναι 21,65 μέτρα για τις προβλήτες 1, 2 και 3 ενώ για την προβλήτα 4 έχει βάθος 23 μέτρα. Πρόκειται για ένα τερματικό μεγάλου βεληνεκούς καθώς μόνο το σύστημα ατέρμονων μεταφορικών ιμάντων που καλύπτει τις ανάγκες στο αχανές τερματικό συνολικής έκτασης επιφανείας 170 εκταρίων έχει μήκος 47 χιλιόμετρα. Η συνολική επιφάνεια των 170 εκταρίων έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει 7 Mmt άνθρακα, τα οποία παρακολουθούνται τακτικά ώστε να λαμβάνονται τα αναγκαία μέτρα για την εκπομπή σκόνης αλλά και τον κίνδυνο αυτανάφλεξης του αγαθού. Διαθέτει πέντε γερανούς εκφόρτωσης με άρπαγες εκ των οποίων οι 2 με ανυψωτική ικανότητα 50 Mt και οι 3 με ανυψωτική ικανότητα 85 Mt, οι οποίοι κινούνται σε σταθερή σιδηροτροχιά κατά μήκος της προβλήτας συνολικού μήκους 1.350 μέτρων και

έχουν μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 200.000 τόνους ημερησίως. Εκτός από αυτούς τους μόνιμους γερανούς εκφόρτωσης, το τερματικό διαθέτει και ένα πλωτό γερανό με ανυψωτική ικανότητα 36 Mt για άμεση εκφόρτωση πλοίου και μεταφόρτωση σε φορτηγίδες, αλλά υπάρχει δυνατότητα επιπλέον πλωτών γερανών κατόπιν αιτήματος.

Από την πλευρά της μεταφόρτωσης, η πρόσβαση στις ευρωπαϊκές χώρες είναι γεγονός και οι πλωτές οδοί είναι άμεσα προσβάσιμες από φορτηγίδες οι οποίες φορτώνονται στο **EMO**, καθώς τρεις φορτωτές λειτουργούν σε μια προβλήτα μήκους 950 μέτρων με ρυθμό φόρτωσης 3x3.500 Mtp. Τέλος, διαθέτει τερματικό φόρτωσης πλοίων ανοικτής θαλάσσης με μήκος προβλήτας 800 μέτρα και βάθος 21,65. Εξυπηρετείται από έναν γερανό φόρτωσης με μέσο ρυθμό τους 6.000 Mtp.

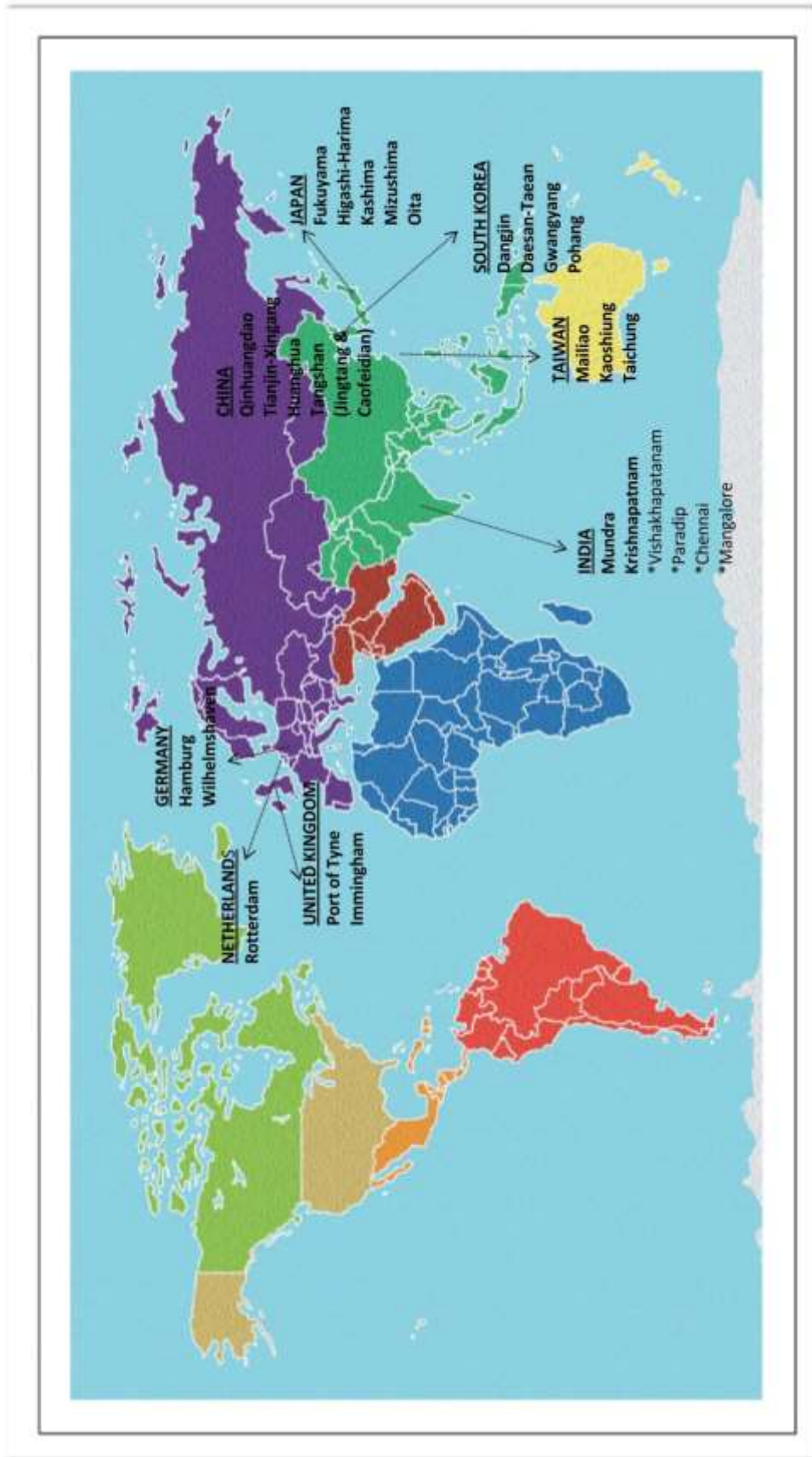
Το τερματικό **EMO** θα επεκταθεί περαιτέρω στο Maasvlakte, όπου η Λιμενική Αρχή θα επενδύσει σε μια επέκταση των θέσεων ελλιμενισμού σε μία έκταση που θα δημιουργηθεί από προσχώσεις στη νότια πλευρά του Mississippihaven (το λεγόμενο Hartelstrook), με την δημιουργία ενός νέου τερματικού διαχείρισης χύδην ξηρού φορτίου, το οποίο θα πληρεί τις πιο αυστηρές περιβαλλοντικές προδιαγραφές. Η Λιμενική Αρχή έχει επίσης σαν πλάνο την επέκταση των δυνατοτήτων εκφόρτωσης με τη κατασκευή εγκατάστασης για ship to ship operation μέσω σημαδούρων και μόνιμων κατασκευών πρόσδεσης (dolphins), στα βαθιά νερά του καναλιού Caland.

Το **European Bulk Services (EBS) BV**, μια πλήρως ελεγχόμενη θυγατρική της HES Beheer NV, είναι ένα τερματικό πολλαπλών χρήσεων και διαχείρισης χύδην ξηρού φορτίου στο λιμάνι του Ρότερνταμ και διαχειρίζεται περίπου 12 εκατομμύρια τόνους αγαθών ετησίως. Οι προβλήτες βρίσκονται σε στρατηγικά σημεία στην περιοχή του λιμανιού, στο Europort και το Botlek. Στο τερματικό **European Bulk Services (EBS) BV** κύριες δραστηριότητες είναι η φόρτωση, εκφόρτωση, αποθήκευση και μεταφόρτωση χύδην ξηρών προϊόντων, τα οποία περιλαμβάνουν κυρίως τον άνθρακα. Το EBS αποτελείται από δύο τερματικά και ένα στόλο από πλωτούς γερανούς. Οι τερματικοί σταθμοί βρίσκονται σε στρατηγικά σημεία στην περιοχή του λιμανιού του Ρότερνταμ, που είναι το Europort και το Botlek. Η κύρια προβλήτα έχει συνολικό μήκος 825 μέτρα έχοντας 5 θέσεις παραβολής και μέγιστο βάθος τα 14,5 μέτρα που σημαίνει πως μπορούν να ελλιμενιστούν πλοία χωρητικότητας έως και 100.000 DWT. Η δευτερεύουσα προβλήτα έχει μήκος 647 μέτρα, 5 θέσεις παραβολής και μέγιστο βάθος τα 10 μέτρα με μέγιστο tonnage πλοίου που προσεγγίζει τους 30.000~40.000

DWT. Η εκφόρτωση διαρκεί περίπου 24 ώρες για τέτοιου είδους πλοία, καθώς στην επίσημη ιστοσελίδα του τερματικού δηλώνεται πως ο ημερήσιος ρυθμός εκφόρτωσης ανέρχεται στους 35.000 Mt. Τα τερματικά εξυπηρετούνται από 4 σταθερούς και 4 πλωτούς γερανούς, οι οποίοι στέλνουν το φορτίο στους ανοιχτούς αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 0.6 Mmt.

Το τερματικό *Ertsoverslagbedrijf Europoort CV (EECV)* βρίσκεται στην περιοχή Europort του λιμανιού. Σε μια έκταση 82 εκταρίων περίπου 30 εκατομμύρια τόνοι άνθρακα και σιδηρομεταλλεύματος διαχειρίζονται ετησίως από τις 2 προβλήτες *Europoort* και *Dintelhaven* με προορισμό τις γερμανικές εταιρίες στην περιοχή του Ρουρ, τους κολοσσούς Hüttenwerke Krupp Mannesmann GmbH και ThyssenKrupp Steel Europe AG. Η μοναδική προβλήτα εκφόρτωσης και διαχείρισης άνθρακα για το έτος 2013 είχε κίνηση 4,7 Mmt, εκ των οποίων όλο το ποσό μεταφορτώθηκε σε φορηγίδες. Με τις 2 προβλήτες *Europoort* και *Dintelhaven*, χρησιμοποιώντας τελευταίας τεχνολογίας εξοπλισμό, εγγυάται την ασφαλή και γρήγορη εκφόρτωση των πλοίων, την ασφαλή αποθήκευση και τη μεταφόρτωση των πρώτων υλών σε πλωτές φορηγίδες. Το τερματικό μπορεί να υποδεχτεί πλοία χωρητικότητας έως και 180.000 DWT, με βάθος στην προβλήτα τα 18,5 μέτρα. Διαθέτει ένα γεράνο συνεχούς εκφόρτωσης με ατέρμονα μεταφορικό ιμάντα και άρπαγες προσαρμοσμένες σε αυτόν (bucket continuous unloader) με μέσο ρυθμό εκφόρτωσης τους 3.000 Mtph, διακινώντας τον άνθρακα μέσω ενός συστήματος ατέρμονα μεταφορικού ιμάντα μήκους 7 χιλιομέτρων στους αποθηκευτικούς χώρους χωρητικότητας 0.8 Mmt.

Χάρτης 6.1 Οι κυριότεροι λιμένες εισαγωγής άνθρακα παγκοσμίως



Χάρτης 6.1 Οι κυριότεροι λιμένες εισαγωγής άνθρακα παγκοσμίως

Πηγή: Lloyd's List Ports of the world 2011
Guide to Port Entry 2011-2012 Shipping Guides Ltd

Πίνακας 6.1 Η προσφορά στους κύριους λιμένες/τερματικά εισαγωγής άνθρακα

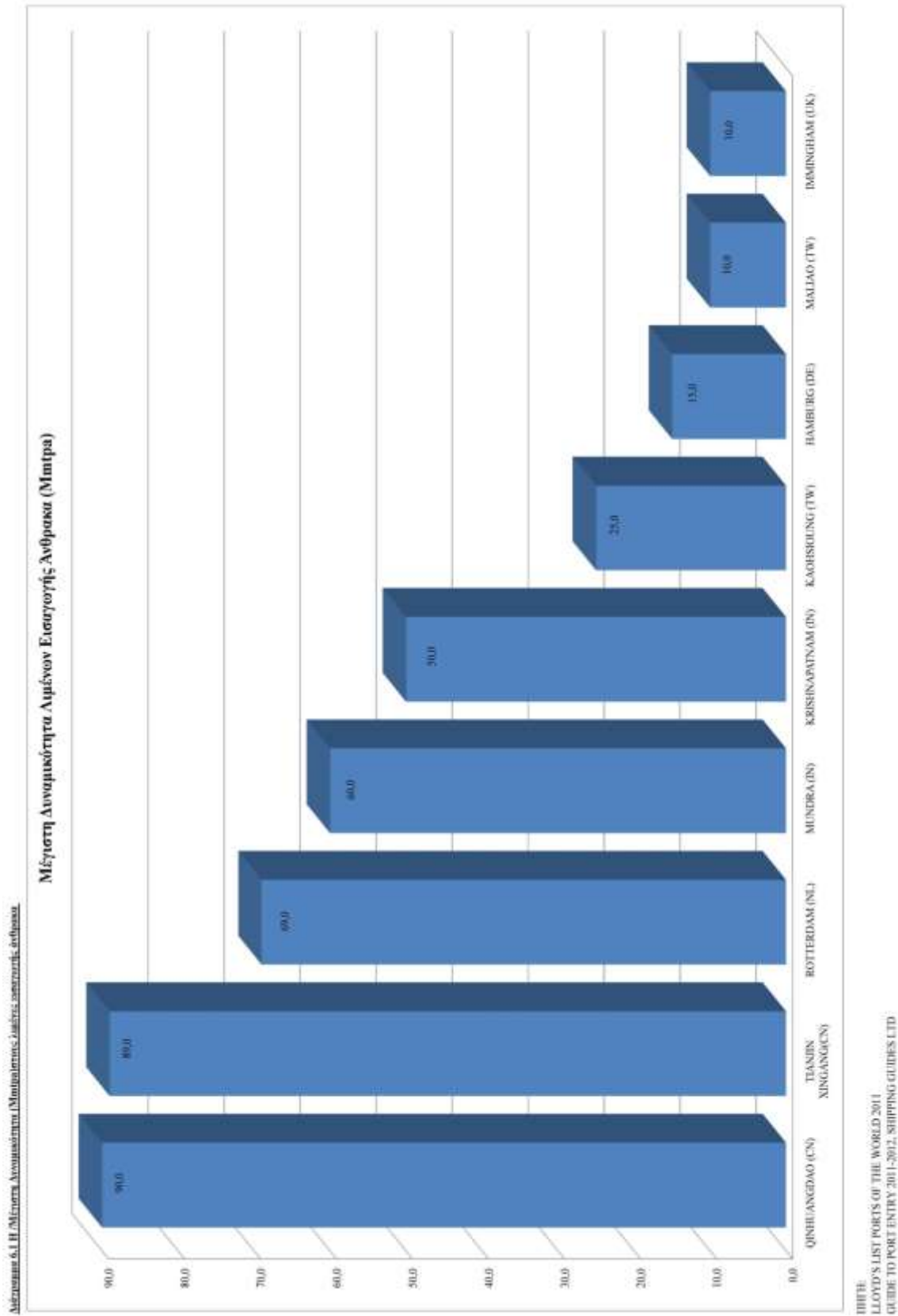
ΑΙΜΕΝΑΣ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ (Μt)	ΜΕΓΙΣΤΟ ΒΑΘΟΣ(μ)	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΘΕΣΣΩΝ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ(μ)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΘΕΣΣΩΝ ΠΑΡΑΒΟΛΗΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΓΕΡΑΝΩΝ ΕΚΦΟΡΤΗΣΗΣ	ΜΕΣΟΣ ΡΥΘΜΟΣ ΕΚΦΟΡΤΗΣΗΣ(Μtph)	ΧΩΡΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ(Μm ³)	ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΥΛΩΝΑΚΩΝ	PORT CAPACITY - ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ ΑΙΜΕΝΟΣ(Μt/yr)
QINHUANGDAO(CN)	170.000	17,0	2.994	11	0	-	3,5	16	90,0
THANUN XINGANG(CN)	200.000	0,0	3.945	0	8	-	0,0	0	80,0
ROTTERDAM (NL)	400.000	23,0	2.822	15	15	-	8,4	33	69,0
MUNDRA (IN)	180.000	19,5	1.120	3	7	7 x 2.000	3,2	9	60,0
KRISHNAPATNAM (IN)	180.000	18,0	2.500	10	13	13 x 1.000	0,5	3	50,0
KAGHSIUNG (TW)	115.000	16,5	1.124	3	6	6 x 750	1,2	22	25,0
HAMBURG (DE)	180.000	15,6	760	3	4	4 x 1.000	1,0	0	15,0
MALIAO (TW)	180.000	19,2	1.070	3	8	7 x 2.000, 1 x 650	0,0	7	10,0
BIRMINGHAM (UK)	180.000	14,8	1.045	4	8	2x2.000, 6x1.500	1,4	0	10,0
PORT TYNE (UK)	80.000	13,0	750	2	10	-	0,0	0	4,9 *
WILHELMSHAVEN (DE)	200.000	19,7	300	1	1	1 x 1.200	0,0	0	3,3 *
FUKUYAMA (JP)	200.000	17,3	1.535	6	12	6x1.500, 4x800, 2x300	0,0	4	0,0
OSAKA (JP)	300.000	24,0	1.641	4	4	4 x 1.500	1,0	2	0,0
POHANG (KR)	250.000	22,5	1.430	4	8	4 x 2.000, 4 x 1.500	0,0	7	0,0
GWANGYANG (KR)	250.000	22,5	1.800	5	12	9x2.000, 1x3.000, 1x1.500, 1x700	0,0	26	0,0

Πίνακας 6.1 Η Προσφορά στους Κύριους Λιμένες/τερματικά εισαγωγής άνθρακα

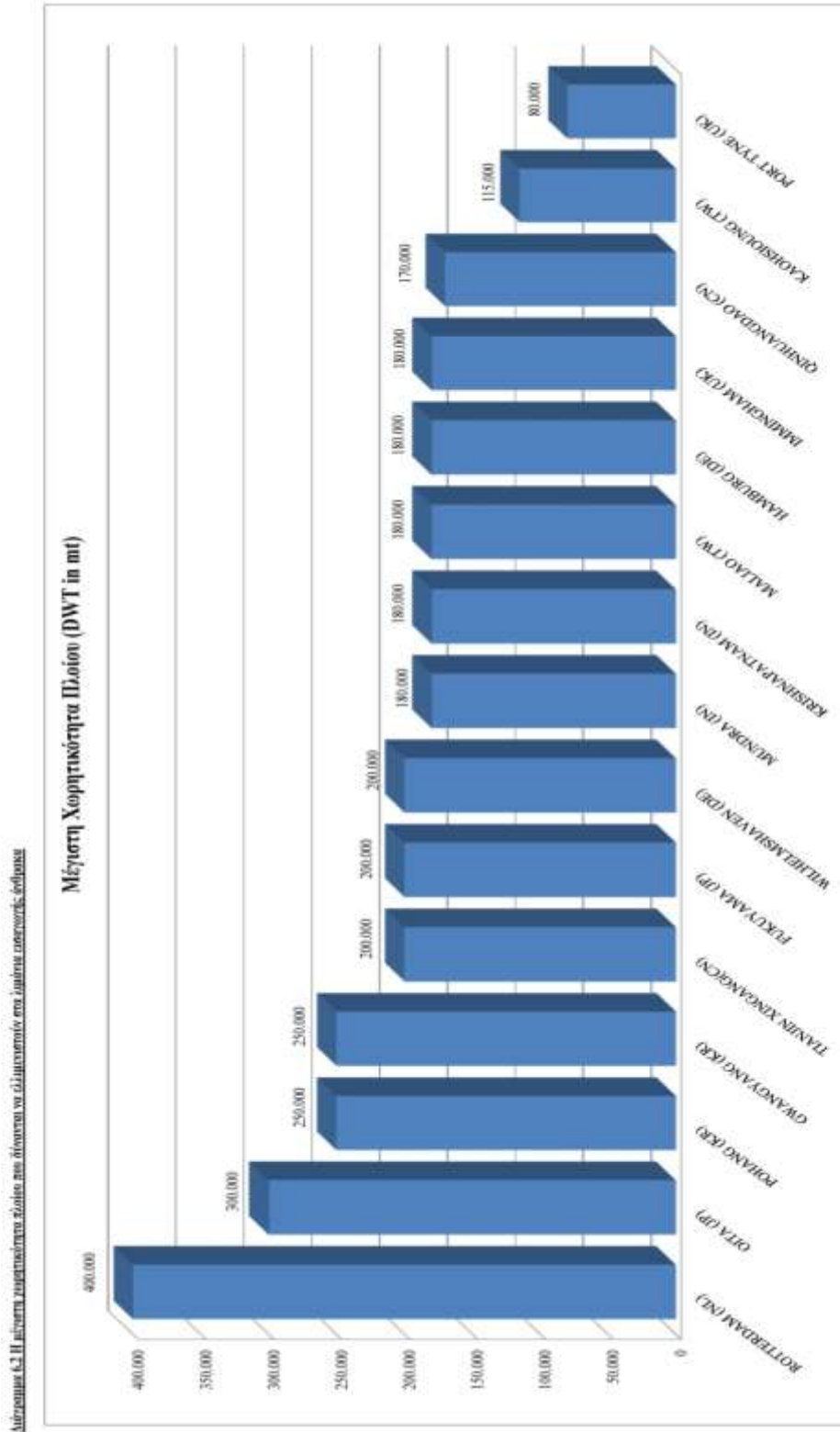
ΠΗΓΗ:
LLOYD'S LIST PORTS OF THE WORLD 2011
GUIDE TO PORT ENTRY 2011-2012, SHIPPING GUIDES LTD

*Αιμείας στους αιμείας δεν βρέθηκε η Μέγιστη Δυναμικότητα αλλά η Ετήσια Κίνηση

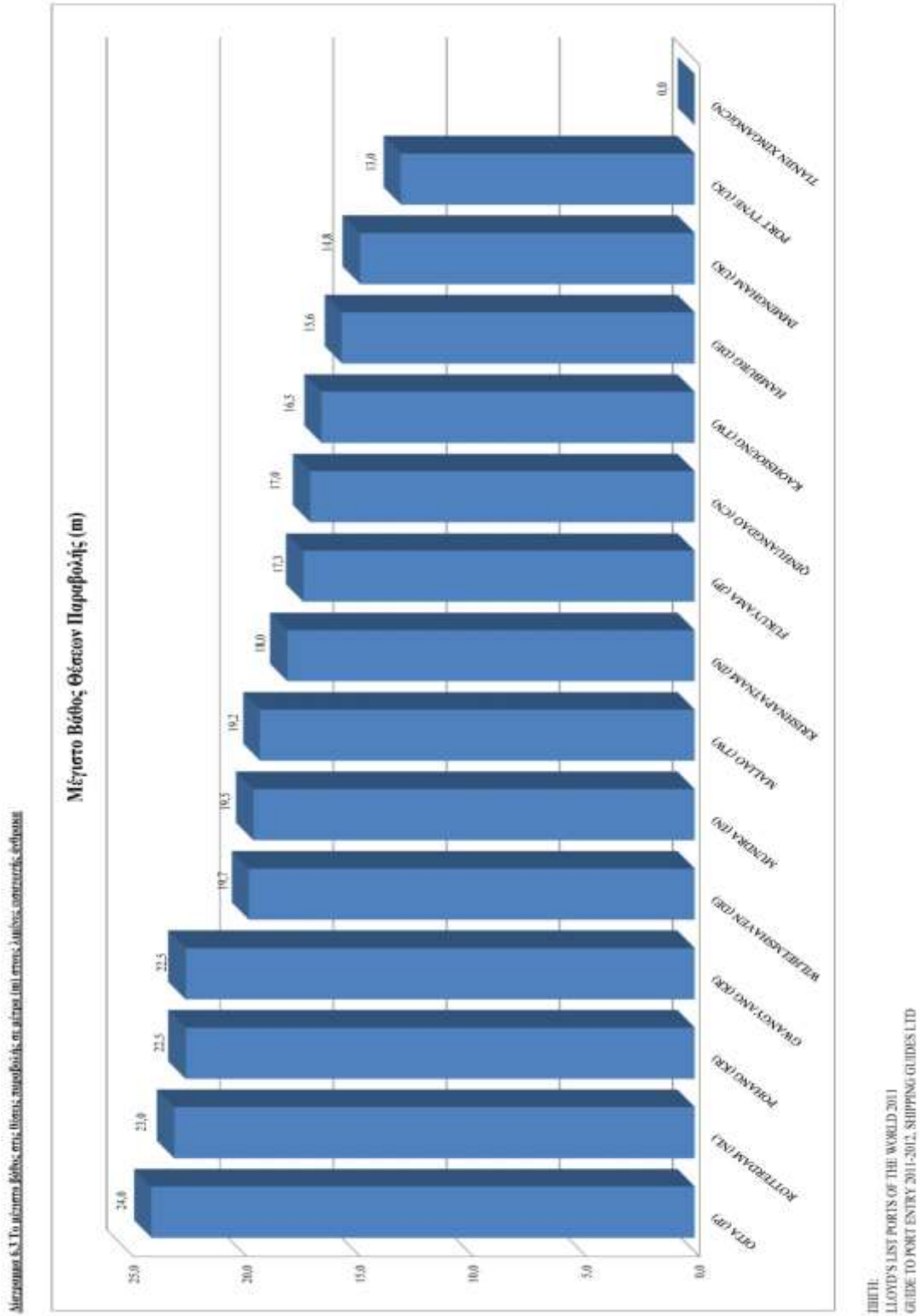
Διάγραμμα 6.1 Η μέγιστη δυναμικότητα (Μmtpa) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 6.2 Η μέγιστη χωρητικότητα πλοίων (DWT in mt) που δύνανται να ελλιμενιστούν στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 6.3 Το μέγιστο βάθος στις θέσεις παραβολής σε μέτρα (m) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 6.4 Το συνολικό μήκος των θέσεων παραβολής σε μέτρα (m) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα

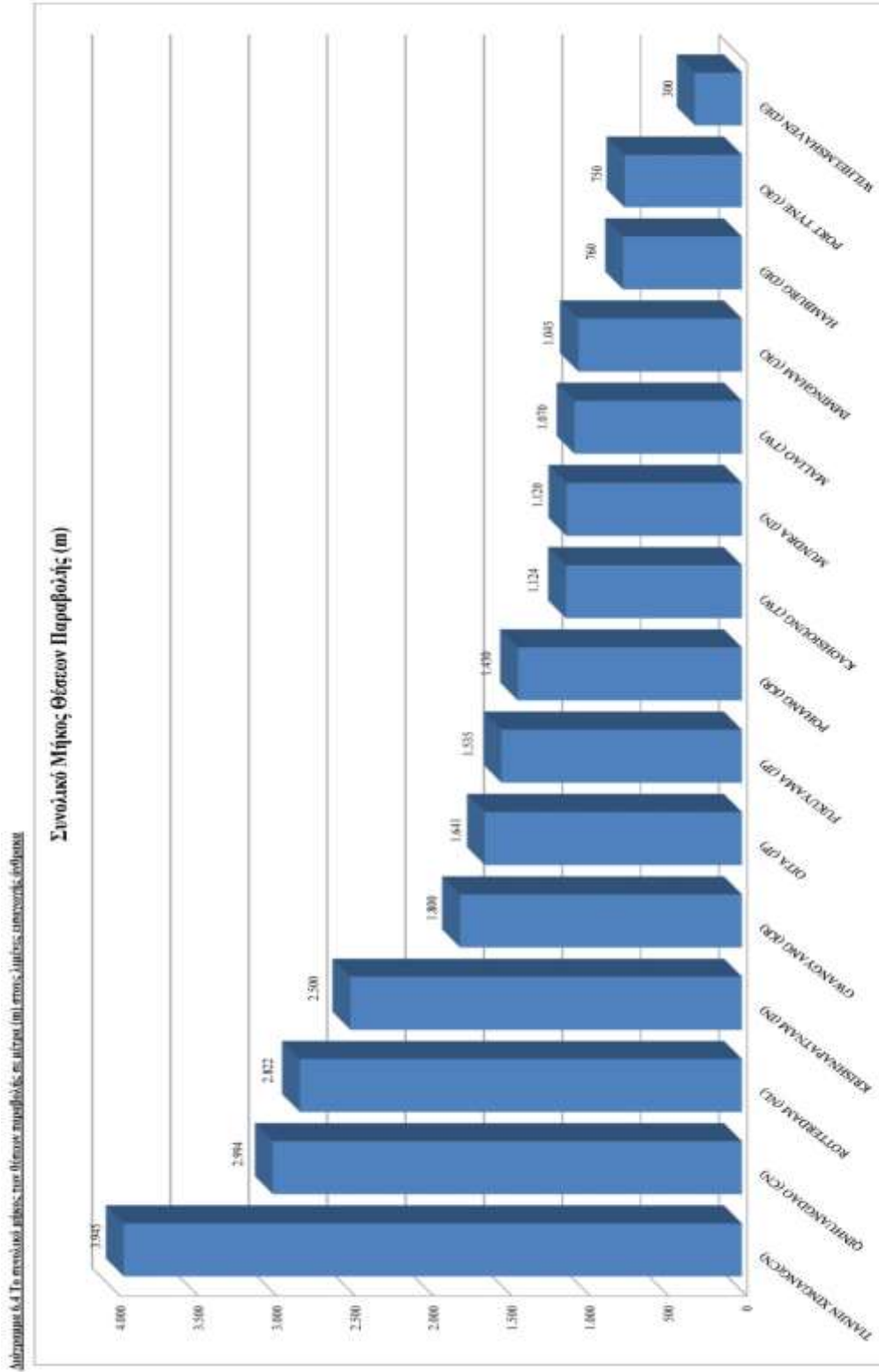
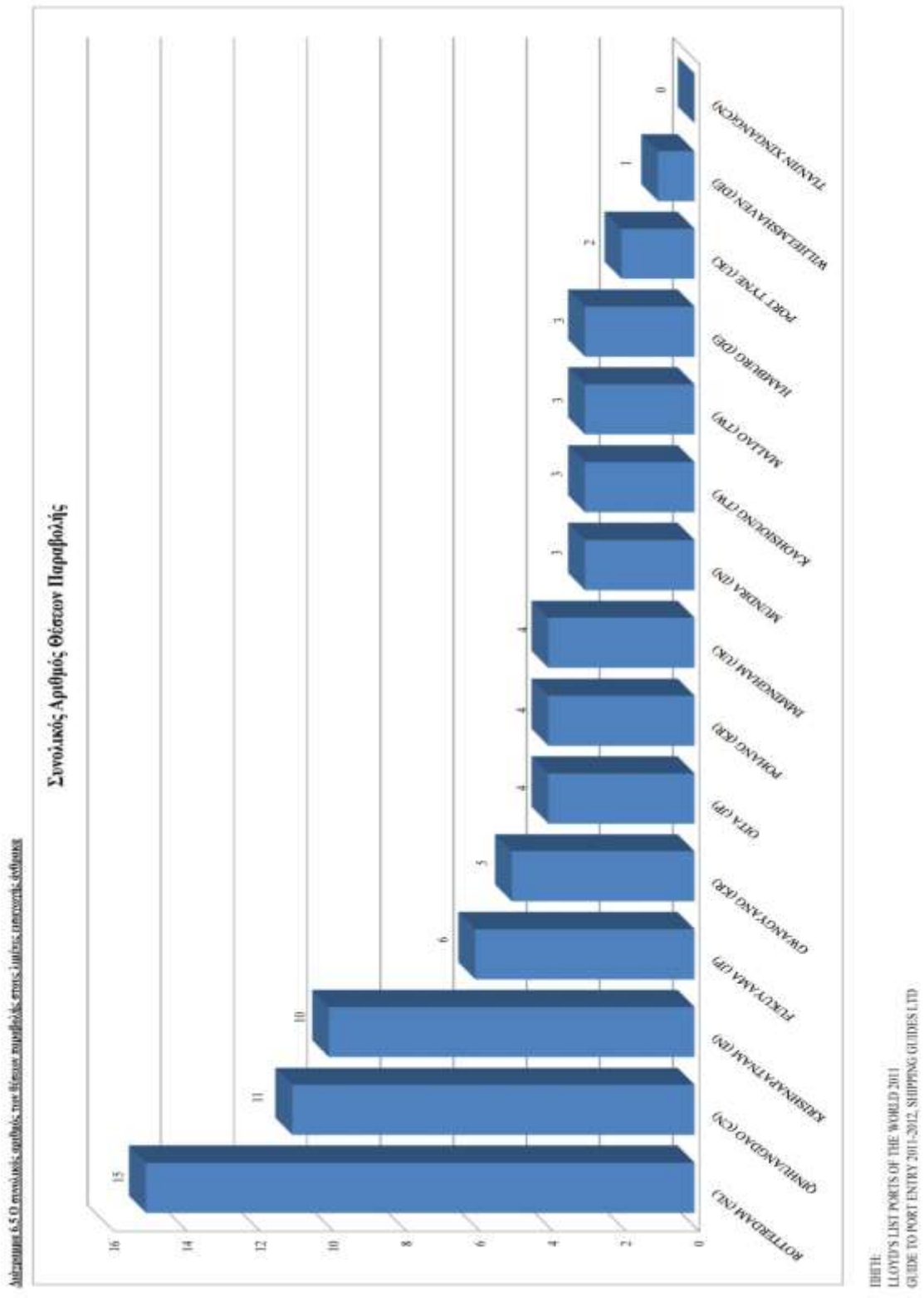
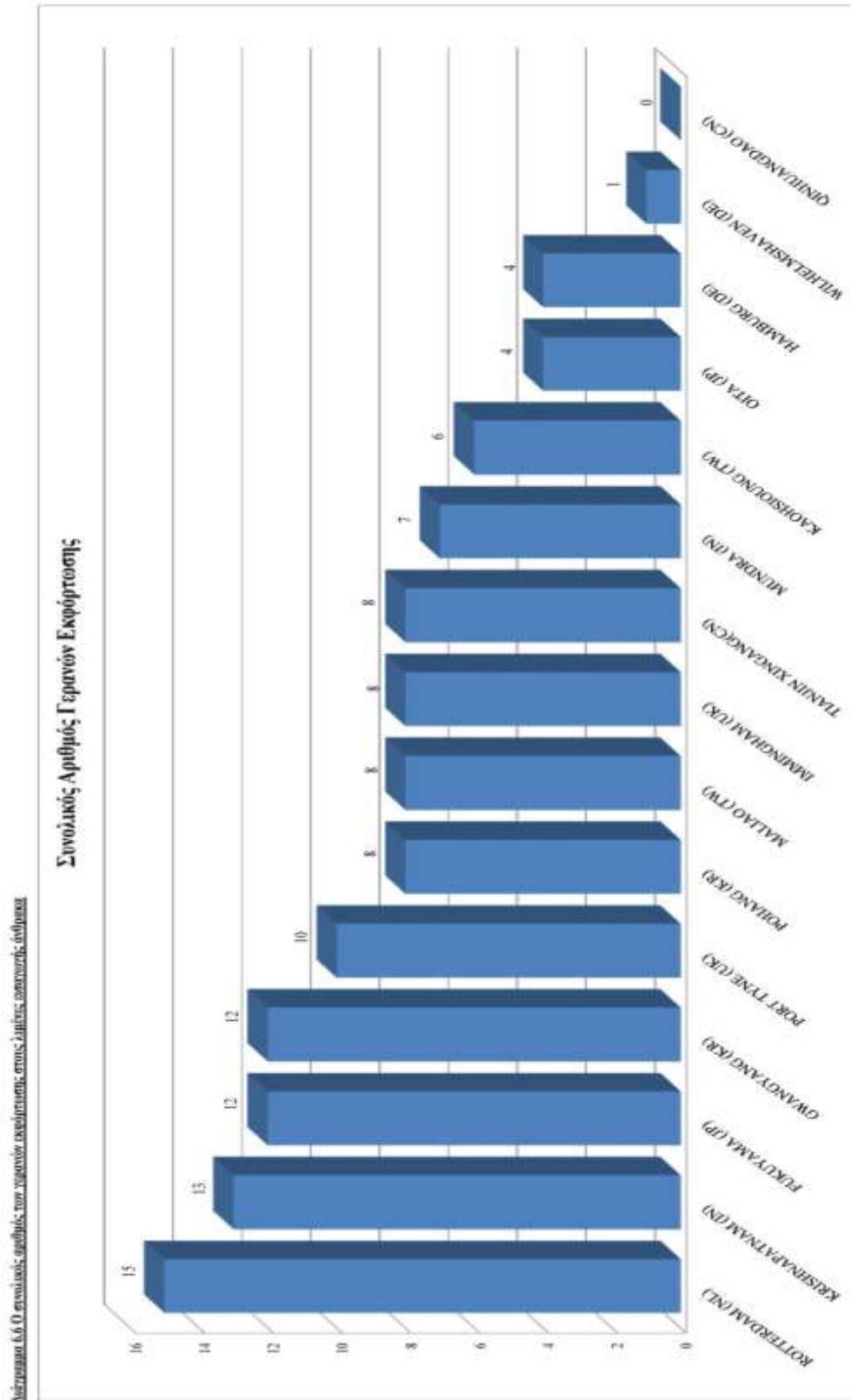


FIGURE 6.4
LLOYD'S LIST PORTS OF THE WORLD 2011
GUIDE TO PORT ENTRY 2011-2012, SHIPPING GUIDES LTD.

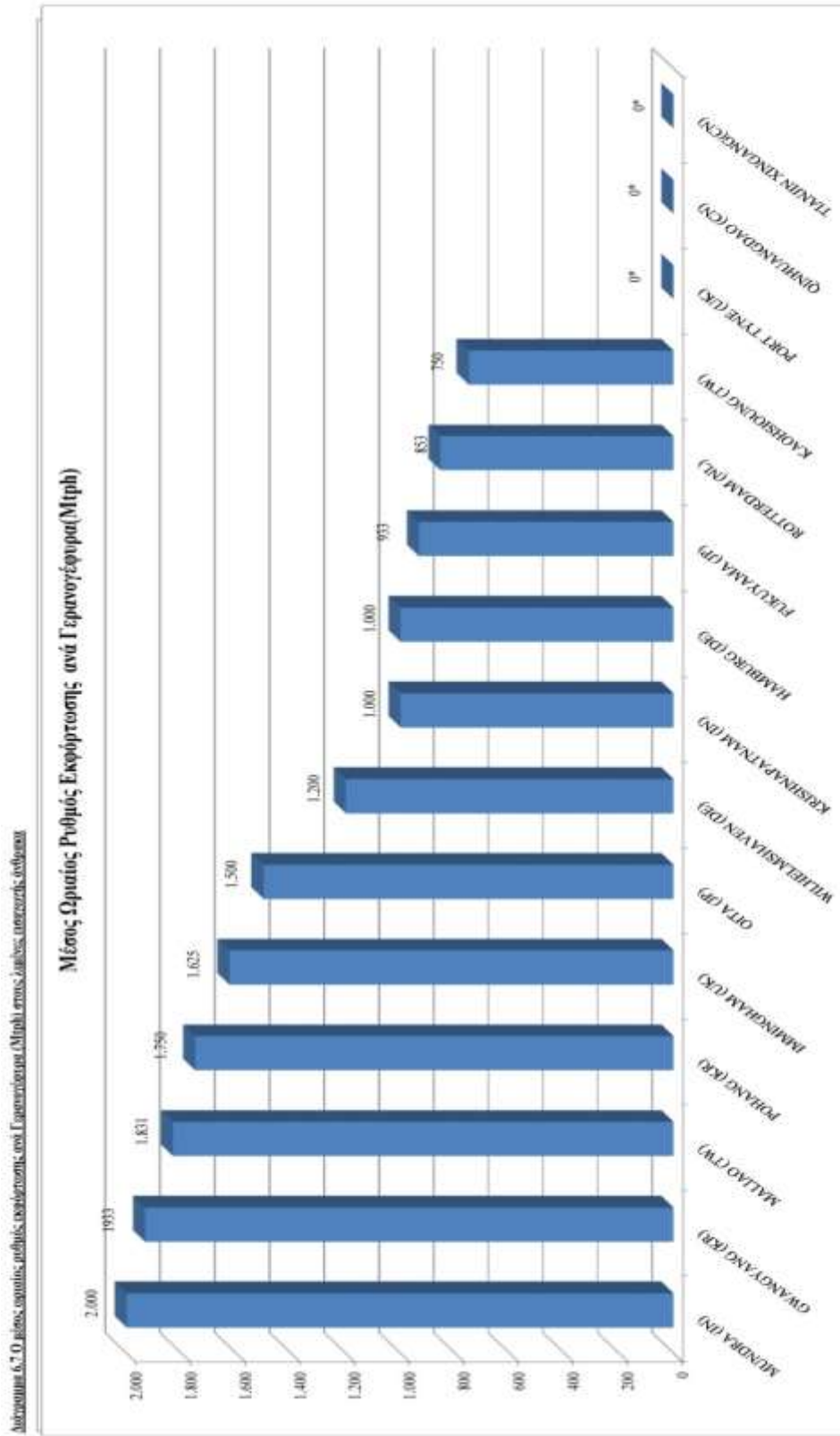
Διάγραμμα 6.5 Ο συνολικός αριθμός των θέσεων παραβολής στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 6.6 Ο συνολικός αριθμός των γερανών εκφόρτωσης στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα

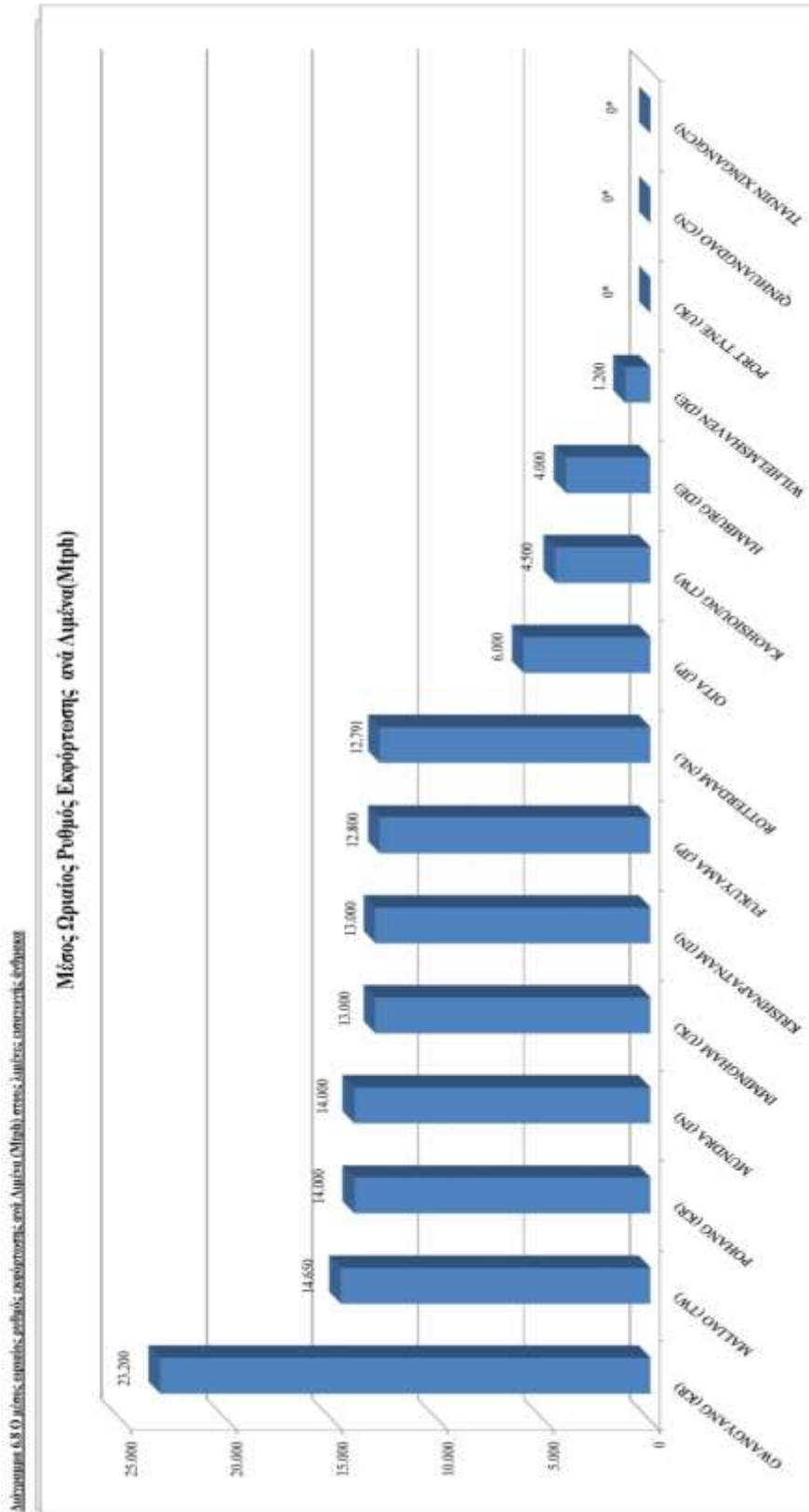


Διάγραμμα 6.7 Ο μέσος ωριαίος ρυθμός εκφόρτωσης ανά γερανογέφυρα (Μτρη) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα

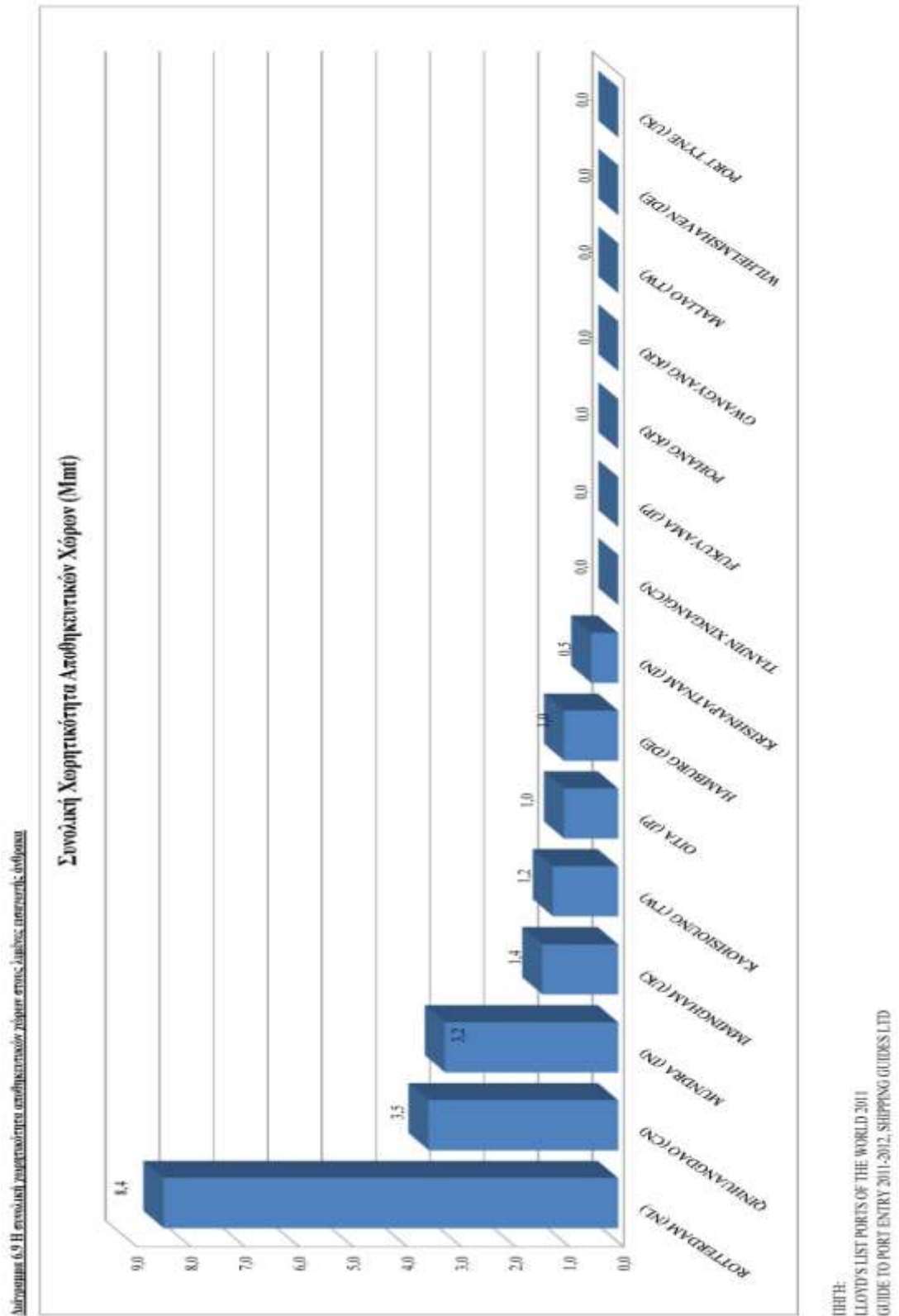


ΠΗΓΗ:
LLOYD'S LIST PORTS OF THE WORLD 2011
GUIDE TO PORT ENTRY 2011-2012, SHIPPING OUTRIES LTD
* Αξιμές στους οποίους δεν βρέθηκαν πληροφορίες σχετικά με τη μέση εκφόρτωση τους

Διάγραμμα 6.8 Ο μέσος ωριαίος ρυθμός εκφόρτωσης ανά λιμένα (Μτρη) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



Διάγραμμα 6.9 Η συνολική χωρητικότητα των αποθηκευτικών χώρων (Mmt) στους λιμένες εισαγωγής άνθρακα



-ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΒΔΟΜΟ-

Επίλογος και συμπεράσματα της έρευνας

7.1 Η αγορά του άνθρακα και η θαλάσσια μεταφορά του

Ο ορυκτός γαιάνθρακας αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα χύδη αγαθά που μεταφέρονται μέσω θαλάσσης. Κατέχει εξέχουσα σημασία για την ικανοποίηση των ενεργειακών μας αναγκών, καθώς δεν δύναται να υποκατασταθεί από άλλο αγαθό που να είναι εξίσου αποδοτικό, παρά τις προσπάθειες που καταβάλλονται ώστε να εντατικοποιηθεί η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ αναντικατάστατη είναι και η χρήση του μεταλλουργικού άνθρακα στον τομέα της χαλυβουργίας. Αβίαστα, λοιπόν, συνάγεται το συμπέρασμα πως το εμπόριο του άνθρακα και η θαλάσσια μεταφορά του αποτελούν ακρογωνιαίο λίθο του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου, κατέχοντας μια από τις μερίδες του λέοντος στις μεταφορές χύδη ξηρών φορτίων μέσω θαλάσσης.

Παρόλο που οι διεθνείς θαλάσσιες μεταφορές του άνθρακα έχουν διπλασιαστεί τα τελευταία δέκα χρόνια, η αποτελεσματική του χρήση κρίνεται απαραίτητη, διότι τα αποθέματα ορυκτών καυσίμων, σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες, δεν θα διαρκέσουν για την ικανοποίηση των αναγκών ες αεί. Θα αποτελούσε σοβαρή παράλειψη να μην τονίσουμε πως οι τιμές του άνθρακα παρουσίασαν μια τεράστια αύξηση της τάξεως του 130% κατά την διετία από το 2006 έως το 2008, ενώ τον επόμενο χρόνο παρουσίασαν κατακόρυφη πτώση που άγγιξε το 50%. Έκτοτε, οι τιμές κινούνται ανοδικά, δίχως όμως να φτάσουν πάλι στα επίπεδα του 2008. Τέλος, και οι τιμές των ναύλων παρουσίασαν μια κατακόρυφη αύξηση το 2008, αλλά η υπερπροσφορά χωρητικότητας του παγκόσμιου στόλου (tonnage) και η μη αύξηση της ζήτησης στα ίδια επίπεδα, κράτησαν τα ναύλα σε χαμηλά επίπεδα.

Η εκβιομηχάνιση των αναδυόμενων ασιατικών χωρών, με κυριότερους εκπροσώπους την Κίνα και την Ινδία, αλλά και η ανάπτυξη του εμπορίου στην περιοχή της Pacific Basin, η Αυστραλία, και η Νοτιοανατολική Ασία, έχουν μετατοπίσει τις θαλάσσιες μεταφορές, αλλάζοντας τον χάρτη των παγκόσμιων θαλάσσιων ροών, ενώ και η διαπλάτυνση της διώρυγας του Παναμά θα επιφέρει περαιτέρω ανακατατάξεις. Η μέση απόσταση η οποία καλύφθηκε από το θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα μειώθηκε,

αντανακλώντας τις μικρότερες διανυόμενες αποστάσεις ανάμεσα στην Κίνα, την Αυστραλία και την Ινδονησία, η οποία προαναφερθείσα με την αφθονία των πόρων στο έδαφος της και την στρατηγική της θέση, έχει αναδειχθεί ως ένας πολύ σημαντικός παίχτης τα τελευταία έτη.

7.2 Οι εταιρίες που εξορύσσουν τον άνθρακα στις χώρες εξαγωγής

Δεύτερος στόχος της Διπλωματικής Εργασίας αποτέλεσε η εύρεση και η ανάλυση των εταιριών που εξορύσσουν τον άνθρακα στις επτά κυριότερες χώρες εξαγωγής, οι οποίες και αναλογούν στο 96,46% του συνολικού παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα.

Ύστερα από την παραπάνω μελέτη συμπεραίνουμε πως οι εταιρίες Glencore, BHP Billiton και Anglo American, δραστηριοποιούνται σε πάνω από μια χώρες, ελέγχοντας ουσιαστικά το θαλάσσιο εμπόριο και την διακίνηση του άνθρακα. Οι εταιρίες αυτές δραστηριοποιούνται κυρίως στην Αυστραλία, την Κολομβία και τη Νότιο Αφρική, λειτουργώντας ορυχεία, μονάδες επεξεργασίας άνθρακα, ενώ διαχειρίζονται και τα μεγαλύτερα τερματικά και λιμένες εξαγωγής στις ανωτέρω χώρες.

Στην Ινδονησία η αγορά του άνθρακα είναι κατακερματισμένη, και το ποσοστό εξαγωγών διανέμεται ανάμεσα σε ένα πλήθος εταιριών, με την Bumi Resources Tbk να βρίσκεται στο υψηλότερο βάθρο, με συνολικό μερίδιο αγοράς της τάξεως του 14,46%.

Στη Ρωσία, μια από τις χώρες που διαθέτουν τα μεγαλύτερα αποδεδειγμένα αποθέματα, υπάρχει μια πληθώρα εταιριών που εξορύσσουν τον άνθρακα, 240 τον αριθμό, εκ των οποίων οι δέκα αναλογούν στο 78% της συνολικής παραγωγής. Η μεγαλύτερη εταιρία εξόρυξης άνθρακα στην Ρωσία με συνολικές εξαγωγές 42,4 Mmt και μερίδιο αγοράς 43,22% είναι η SUEK (Siberian Coal Energy Company), της οποίας το 82% των εξαγωγών διοχετεύθηκαν στην αγορά μέσω των λιμενικών τερματικών που η ίδια διαχειρίζεται.

Αναφορικά με τις ΗΠΑ, ενώ στην εσωτερική αγορά η εταιρία Peabody Energy κατέχει τα ηνία και συγκαταλέγεται ανάμεσα στις μεγαλύτερες εταιρίες εξόρυξης/παραγωγής άνθρακα παγκοσμίως, το μεγαλύτερο μέρος των εξαγωγών της προέρχεται από την δραστηριότητά της στην Αυστραλία.

Τέλος, στον Καναδά η Teck Resources Ltd, με μερίδιο αγοράς 78,23%, έχει εδραιωθεί αδιαμφισβήτητα ως ο σημαντικότερος παίχτης όσον αφορά την εξόρυξη και την διακίνηση του άνθρακα, μετέχοντας και στη διαχείριση του 3^{ου} μεγαλύτερου λιμένα της χώρας.

7.3 Οι λιμένες εξαγωγής του άνθρακα

Τα περισσότερα τερματικά που διαχειρίζονται τον άνθρακα είναι ειδικά κατασκευασμένα ώστε να επιτυγχάνουν γρήγορη φόρτωση και διακρίνονται σε χερσαίες και υπεράκτιες εγκαταστάσεις, οι οποίες ευρίσκονται όσο το δυνατόν εγγύτερα στις θέσεις παραγωγής και κατανάλωσης.

Εξετάστηκαν συνολικά οι 23 μεγαλύτεροι λιμένες φόρτωσης στις επτά χώρες εξαγωγής άνθρακα, εκ των οποίων οι 17 αναλογούν στο 46,64% του παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα. Οι έξι εναπομείναντες λιμένες δεν συμπεριελήφθησαν στο συνολικό ποσοστό εξαιτίας της ελλείψεως στοιχείων. Επιπλέον, ύστερα από την εξέταση των διαχειριστριών εταιριών των λιμένων, ευρέθηκε πως οι εταιρίες Glencore, BHP Billiton και Anglo American αποτελούν τους κυριότερους παίχτες τόσο στην εξόρυξη όσο και στην διαχείριση των μεγαλύτερων τερματικών του άνθρακα παγκοσμίως.

Αναλυτικότερα, στην Ινδονησία, νούμερο ένα χώρα σε εξαγωγές άνθρακα, η φόρτωση πραγματοποιείται ως επί τω πλείστον μέσω πλωτών φορτηγίδων που διαθέτουν γερανούς, λόγω του γεγονότος ότι τα βάθη στις ακτές όπως επίσης και οι λιμενικές εγκαταστάσεις δεν είναι επαρκή ώστε να υποδέχονται πλοία μεγάλης χωρητικότητας. Το μεγαλύτερο λιμάνι-τερματικό είναι το Tanjung-Bara, διαχειριστής του οποίου είναι η Pt Kaltim Prima Coal (θυγατρική εταιρία της Pt Bumi Resources) με ετήσια κίνηση για το 2013 τους 27 Mmt, ποσό το οποίο αντιστοιχεί στο 2,29% του συνολικού παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα.

Επιπροσθέτως, στην Αυστραλία, τα έξι μεγαλύτερα λιμάνια-τερματικά που εξετάστηκαν, αναλογούν στο 25,39% του συνολικού παγκόσμιου θαλάσσιου εμπορίου του άνθρακα. Από αυτά το Newcastle πραγματοποιεί το 9,26% των παγκόσμιων θαλάσσιων εξαγωγών άνθρακα, ενώ στο Gladstone και το Dalrymple Bay αναλογούν αντίστοιχα το 5,32% και 5,28%.

Περαιτέρω, στη Νότιο Αφρική το Richards Bay διαχειρίστηκε το 5,96% των συνολικών παγκόσμιων θαλάσσιων εξαγωγών άνθρακα, ενώ στην Κολομβία το Puerto Bolívar το 2,83%, με μια μόνο θέση παραβολής και έναν γερανό φόρτωσης. Όσον αφορά τον Καναδά, το μεγαλύτερο λιμάνι είναι το Westshore, με ποσοστό της τάξεως του 2,55% στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του άνθρακα και συνολικές εξαγωγές τους 30,09 εκατομμύρια τόνους, ενώ στην Ρωσία το Vostochny με ποσοστό 1,49%.

Τέλος, στις ΗΠΑ το μεγαλύτερο τερματικό είναι αδιαμφισβήτητα το Norfolk Southern Pier 6, με μέγιστη ετήσια δυναμικότητα τους 48 Mmtpa. Αποτελεί το μοναδικό τερματικό που δεν διαθέτει αποθηκευτικούς χώρους, καθώς ο άνθρακας που καταφθάνει στο τερματικό μέσω σιδηροδρομικού δικτύου μεταφορτώνεται απευθείας στα πλοία, μέσω των μηχανημάτων που ανατρέπουν τα βαγόνια, ενώ το δεύτερο μεγαλύτερο τερματικό είναι το McDuffie, στον ποταμό Mobile, στο οποίο αναλογεί το 1,07% των παγκόσμιων θαλάσσιων εξαγωγών άνθρακα.

Εν κατακλείδει, από την ανωτέρω ανάλυση συμπεραίνουμε ότι για το έτος 2013 το λιμάνι με την μεγαλύτερη κίνηση είναι το Newcastle, με ετήσια κίνηση τους 109,2 εκατομμύρια μετρικούς τόνους άνθρακα και συνολικό ποσοστό 9,26% στο παγκόσμιο θαλάσσιο εμπόριο του αγαθού. Οι 109,2 Mmt εξάγονται από τις 9 θέσεις παραβολής και τους 7 γεραμούς φόρτωσης, ωστόσο η μέγιστη δυναμικότητα του ανέρχεται σε 211 Mmtpa, άρα συμπεραίνουμε ότι το λιμάνι λειτουργεί στο 51,7% των δυνατοτήτων του.

7.4 Οι λιμένες εισαγωγής του άνθρακα

Η Κίνα, η Ιαπωνία, η Ινδία, η Νότιος Κορέα και η Ταϊβάν στην περιοχή της Pacific Basin, καθώς και η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο στην ευρωπαϊκή ήπειρο, αποτελούν τις κυριότερες χώρες εισαγωγής του άνθρακα που μεταφέρεται μέσω θαλάσσης. Στις ανωτέρω χώρες, ένα μεγάλο ποσοστό του άνθρακα που καταφθάνει στους λιμένες εισαγωγής μέσω της ποντοπόρου ναυτιλίας και των πλοίων μεγάλης χωρητικότητας και διαστάσεων, προκειμένου να επιτευχθούν οικονομίες κλίμακος, μεταφορτώνεται σε πλοία μικρότερης χωρητικότητας, σε φορτηγίδες, αλλά και σε βαγόνια σιδηροδρομικού δικτύου, ώστε να μεταφερθεί στα σημεία επεξεργασίας και κατανάλωσης.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί το λιμάνι του Ρότερνταμ στην Ολλανδία, το οποίο με ετήσια μεταφόρτωση περισσότερο από 30 Mmt, θεωρείται ένα από τα πιο εξελιγμένα hub ports, καθώς ο άνθρακας που καταφθάνει στα τερματικά προορίζεται κυρίως για την ικανοποίηση των αναγκών σε χώρες εκτός ημεδαπής. Το αγαθό δύναται να υποστεί περαιτέρω επεξεργασία μιας και το λιμάνι διαθέτει στην ουσία μια ενεργή μονάδα επεξεργασίας άνθρακα (Coal Preparation Plant), προσδίδοντας έτσι επιπλέον αξία στο αγαθό. Μέσω ενός σύγχρονου και συντονισμένου δικτύου μεταφορών, ο εισαχθέν άνθρακας δύναται να μεταφορτωθεί είτε σε πλοία μικρότερης χωρητικότητας που πραγματοποιούν ακτοπλοϊκούς πλόες, είτε σε φορηγίδες που μέσω του εκτεταμένου δικτύου διάυλων και ποτάμιων οδών, είτε ακόμα και μέσω του σιδηροδρομικού δικτύου, αποστέλλεται στον τελικό του προορισμό ώστε να καταναλωθεί. Αποτελεί λοιπόν ένα λιμάνι το οποίο έχει την κατάλληλη και απαραίτητη υποδομή και ανοδομή ώστε να υποστηρίζει πλήρως την έννοια του σύγχρονου hub port.

Στην ευρωπαϊκή ήπειρο, πέραν του Ρότερνταμ, οι λιμένες του Αμβούργου στη Γερμανία και Immingham στο Ηνωμένο Βασίλειο, αποτελούν σημαντικούς λιμένες διαχείρισης άνθρακα καθώς έχουν τη δυνατότητα να υποδεχτούν πλοία μεγάλης χωρητικότητας δίχως όμως να περιορίζονται σε αυτή τη δραστηριότητα. Πιο συγκεκριμένα και οι δύο λιμένες λειτουργούν ως Hub Ports, διότι εντοπίζονται στις εκβολές μεγάλων και πλωτών ποταμών και έτσι λειτουργούν ως αφετηρίες των ποτάμιων οδών που οδηγούν στην ενδοχώρα.

Στην Κίνα, την χώρα με τις μεγαλύτερες ενεργειακές ανάγκες και κατά συνέπεια εισαγωγές άνθρακα, υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός λιμένων, στους οποίους καταφθάνει ο εισαχθέν άνθρακας και όπου μεταφορτώνεται, προκειμένου να οδηγηθεί στον προορισμό της κατανάλωσης. Το μεγαλύτερο λιμάνι μεταφόρτωσης είναι το Qinhuangdao με σχεδόν 5,5 χιλιόμετρα λιμενικές εγκαταστάσεις σε μήκος και συνολική χωρητικότητα αποθηκευτικών χώρων που αγγίζει τα 9 Mmt, το οποίο και αποτελεί σημείο παράδοσης του 40% των θαλάσσιων εισαγωγών άνθρακα της χώρας. Ενδιαφέρον παρουσιάζουν επίσης οι λιμένες Tianjin και Tangshan των οποίων οι διαχειρίστριες εταιρίες έχουν πλάνα περαιτέρω ανάπτυξης όπως δηλώνεται σε πολλά σχετικά άρθρα. Το υπόλοιπο ποσοστό διαμοιράζεται σε μια πληθώρα λιμένων κατά μήκος όλης της ακτογραμμής στον κόλπο του Bo Hai αλλά και στις ακτές που

βρέχονται από τη Yellow Sea νοτίως του κόλπου Bo Hai κυρίως, μέχρι το γεωγραφικό πλάτος της Shanghai.

Στην Ιαπωνία οι σταθερές ποσότητες άνθρακα που εισάγονται από το 2008 προορίζονται εξίσου για τους λιμένες Fukuyama, Higashi-Harima και Oita στον κόλπο Seto Naikai, το Kimitsu στον κόλπο του Τόκιο και το Kashima στις ανατολικές ακτές της νήσου Honsu. Πληροφορίες όσον αφορά την ετήσια κίνηση τους ή την μέγιστη δυναμικότητα τους δεν κατέστη εφικτό να βρεθούν, ώστε να υπάρχει απτό μέτρο σύγκρισης. Ωστόσο, αναφορικά με τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, όλοι οι λιμένες που εξετάστηκαν έχουν σύγχρονες εγκαταστάσεις με το μεγαλύτερο ενδιαφέρον να παρουσιάζεται στον λιμένα Fukuyama, με τις περισσότερες θέσεις παραβολής, τη δυνατότητα ελλιμενισμού πλοίων μεγάλης χωρητικότητας έως και 200.000 DWT τόνων, που δηλώνει το μεγάλο βάθος στις προβλήτες του, αλλά και τα περισσότερα μέσα εκφόρτωσης, με αυξημένο σε σχέση με τους λοιπούς, ρυθμό εκφόρτωσης.

Τα τελευταία χρόνια η Ινδία, αντιμετωπίζοντας μεγάλα ενεργειακά προβλήματα και ελλείψεις σε πηγές ενέργειας, έχει αυξήσει σημαντικά τις εισαγωγές της σε άνθρακα, αποτελώντας βασικό πλέον μέρος των χωρών διεξαγωγής του South-South trade. Για τον λόγο αυτό, παρατηρείται σημαντική ανάπτυξη στην λιμενική δραστηριότητα, με τον εκσυγχρονισμό και διεύρυνση των σχετικά παλαιών λιμενικών εγκαταστάσεων σε όλη την χώρα. Κύριος λιμένας εισαγωγής άνθρακα αποτελεί η Mundra, καθώς πρόκειται για deep draft port και ανοδομή πλήρως ανακατασκευασμένη από την διαχειρίστρια εταιρία Adani, κατάλληλη ώστε να επιτυγχάνεται ταχύρρυθμη εκφόρτωση, και παρουσιάζει την μεγαλύτερη ετήσια δυναμικότητα ανάμεσα στους λιμένες της Ινδίας που εξετάστηκαν, αλλά πλησιάζει την δυναμικότητα των λιμένων Ρότερνταμ στην Ολλανδία και Qinhuangdao στη Κίνα.

Οι ενεργειακές ανάγκες της Νοτίου Κορέας ικανοποιούνται κατά ένα ποσοστό της τάξεως του 97% μέσω εισαγωγών. Για τον λόγο αυτό οι λιμενικές εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται άνθρακα διαθέτουν όλες μεγάλα βάθη ώστε να ελλιμενίζονται πλοία μεγάλης χωρητικότητας άνω των 180.000 τόνων DWT. Το μεγαλύτερο ενδιαφέρον όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά παρουσιάζεται στους λιμένες Gwangyang και Pohang, με τον πρώτο να διαθέτει τις περισσότερες θέσεις παραβολής, καθώς και τους περισσότερους γερανούς εκφόρτωσης.

Στην Ταϊβάν πλέον δεν υπάρχουν αποθέματα άνθρακα και η εγχώρια παραγωγή σταμάτησε το έτος 2000, και πλέον όλες οι ανάγκες της χώρας σε άνθρακα καλύπτονται μόνο μέσω εισαγωγών. Οι λιμένες Mailiao, Kaohsiung και Taichung αποτελούν τους μεγαλύτερους λιμένες διαχείρισης άνθρακα στην χώρα με τους δύο πρώτους να έχουν ετήσια δυναμικότητα ίση με το 50% περίπου των συνολικών εισαγωγών της χώρας.

Συνοψίζοντας, όσον αφορά τους λιμένες εισαγωγής άνθρακα, το Ρόττερνταμ στην Ευρωπαϊκή ήπειρο και το Qinhuangdao στην Κίνα αποτελούν τους σημαντικότερους και μεγαλύτερους λιμένες εκφόρτωσης αλλά και μεταφόρτωσης άνθρακα, λειτουργώντας ως hub ports. Άλλωστε αυτό διακρίνεται από τη συνεχή παρουσία των λιμένων αυτών στις πρώτες θέσεις των διαγραμμάτων του 6^{ου} κεφαλαίου στην παρουσίαση των μεταβλητών που εξετάστηκαν. Αξίζει να σημειωθεί πως καθόλη τη διάρκεια της έρευνας στοιχείων στο διαδίκτυο, σε πολλά άρθρα αλλά και επιστημονικές μελέτες, οι δύο αυτοί λιμένες συχνά χαρακτηρίζονταν ως Super Ports. Αυτός ο χαρακτηρισμός δεν θεωρείται υπερβολή, αλλά αντικατοπτρίζει χαρακτηριστικά το πραγματικό βεληγεκές και φάσμα αυτών των λιμένων, καθώς πρόκειται για κέντρα παγκόσμιου εμπορίου αλλά και διαχείρισης του άνθρακα.

7.5 Περιορισμοί και προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Για την διεξαγωγή της παρούσας Μεταπτυχιακής Εργασίας, όπως άλλωστε συμβαίνει σε κάθε έρευνα, είτε πρόκειται μεταπτυχιακή είτε ακαδημαϊκή, παρουσιάστηκαν ποικίλες δυσκολίες αναφορικά με την εύρεση των απαραίτητων προς επεξεργασία στοιχείων, για την διεξαγωγή ολοκληρωμένων συμπερασμάτων.

Καταρχάς, οι πληροφορίες οι οποίες ήταν ζωτικές για την παρούσα μελέτη, ευρίσκονται σε εκδόσεις φορέων όπως οι McClosky, Clarksons και Lloyd's, για την απόκτηση των οποίων απαιτείται η καταβολή υπέρογκων χρηματικών ποσών, εάν δεν παρέχεται στον φοιτητή δωρεάν πρόσβαση. Παρόλο που τελικά αποκτήθηκαν ορισμένες από τις παραπάνω μελέτες, δημοσιεύσεις και εκδόσεις, στοιχεία όπως η ετήσια λιμενική κίνηση και η μέγιστη δυναμικότητα λιμένος δεν περιέχονταν σε αυτές. Πιο συγκεκριμένα, στους λιμένες κυρίως εισαγωγών αλλά και εξαγωγών άνθρακα της

νότιας και ανατολικής Ασίας, δεν υπήρχαν επαρκή στοιχεία, γεγονός που αποτέλεσε τροχοπέδη της έρευνας.

Κατά το αρχικό στάδιο διεξαγωγής της μελέτης, εστάλησαν ηλεκτρονικά μηνύματα στις διαχειρίστριες εταιρίες ορισμένων λιμένων, ωστόσο η ανταπόκριση ήταν μηδενική. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εύρεσης πληροφοριών σχετικά με του λιμένες εκφόρτωσης παρουσιάστηκε στην Κίνα. Οι λιμένες οι οποίοι μέσα από άρθρα παρουσιάζονται ως λιμένες εκφόρτωσης, στις Ναυτιλιακές εκδόσεις που χρησιμοποιήθηκαν ως πηγή για την εύρεση των ορισθέντων μεταβλητών παρουσιάζονταν ως λιμένες φόρτωσης άνθρακα, καθιστώντας αδύνατο τον ακριβή προσδιορισμό τους.

Επιπρόσθετα, όσον αφορά τις ετήσιες εξαγωγές και εισαγωγές άνθρακα δια θαλάσσης παρουσιάστηκε ανομοιογένεια στα συνολικά ποσά μεταξύ των κυριότερων πηγών, δηλαδή των Clarksons και του IEA (International Energy Agency). Προκειμένου να εξακριβωθεί ποια από τις ανωτέρω πηγές έχει μεγαλύτερη αξιοπιστία, πραγματοποιήθηκε περαιτέρω έρευνα σε σχετικά άρθρα και άλλες επιστημονικές μελέτες, καταλήγοντας στο ότι τα στατιστικά δεδομένα των Clarksons είναι πιο έγκυρα.

Καταλήγοντας, κατά την μελέτη των εταιριών που εξορύσσουν και εξάγουν άνθρακα, αποτελώντας τον συνδετικό κρίκο της θαλάσσιας διακίνησης και μεταφοράς του άνθρακα, παρουσιάστηκαν ελλείψεις. Συγκεκριμένα, ορισμένες εταιρίες που δραστηριοποιούνται στη Ρωσία δεν διαθέτουν τα στοιχεία τους στην αγγλική, ενώ και στις ΗΠΑ, παρόλο που εξετάστηκαν περισσότερες από 25 εταιρίες εξόρυξης, η έρευνα απέφερε περίπου τα τρία τέταρτα της αγοράς. Τέλος, στην Ινδονησία, οι μεγαλύτερες εταιρίες έχουν μερίδιο αγοράς ίσο με 50%, ενώ το υπόλοιπο 50% ανήκει σε μια πληθώρα πολύ μικρών εταιριών.

Η παρούσα μελέτη και τα στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν θα μπορούσαν να αποτελέσουν βάση για την διεξαγωγή της Περιβάλλουσας Ανάλυσης Δεδομένων (Data Envelopment Analysis), η οποία αποτελεί τεχνική αποτίμησης της αποτελεσματικότητας (efficiency) ενός κλάδου, και στην προκειμένη περίπτωση των λιμένων διαχείρισης του άνθρακα.

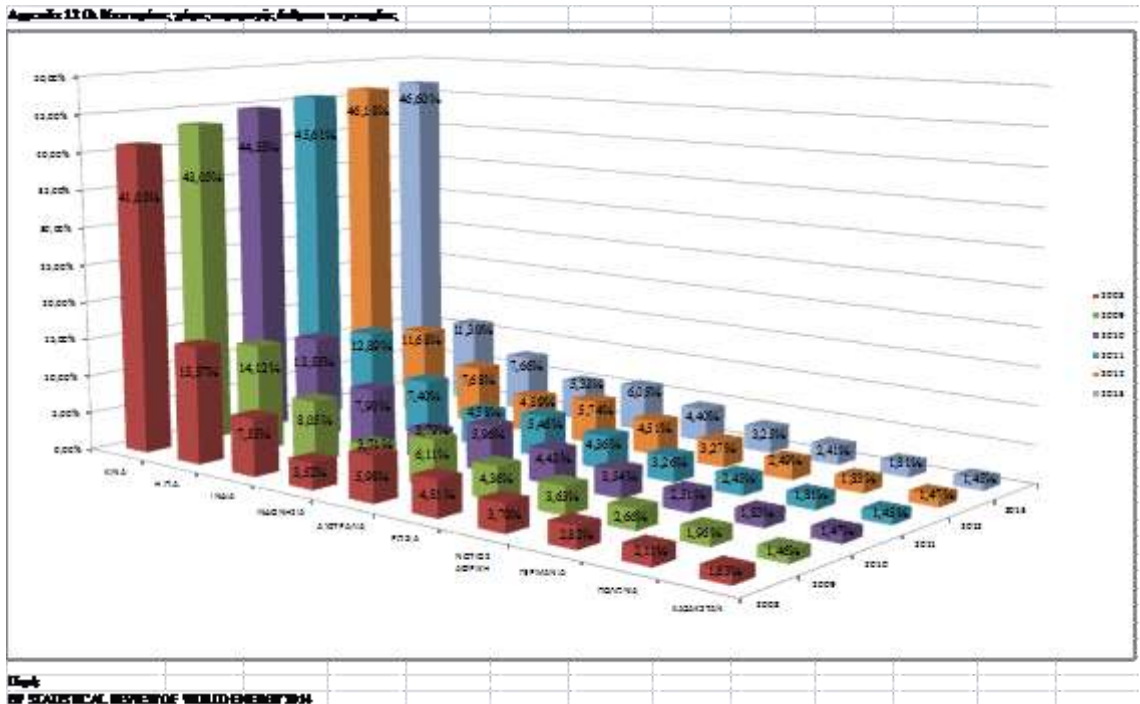
APPENDIX

Appendix 1.1 Οι δέκα πρώτες χώρες παραγωγής άνθρακα παγκοσμίως

Appendix 1.1 Οι δέκα πρώτες χώρες παραγωγής άνθρακα παγκοσμίως

	2008	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	2009	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	2010	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	2011	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	2012	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ	2013	ΠΟΣΟΣΤΟ % ΣΥΝΟΛΙΚΗΣ
ΚΙΝΑ	2802.000	41,03%	2973.000	43,05%	3235.000	44,55%	3516.000	45,61%	3645.000	46,18%	3680.000	46,60%
Η.Π.Α.	1063.000	15,57%	975.200	14,12%	983.700	13,55%	993.900	12,89%	922.100	11,68%	892.600	11,30%
ΙΝΔΙΑ	515.900	7,55%	556.000	8,05%	573.800	7,90%	570.100	7,40%	606.500	7,68%	605.100	7,66%
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	240.200	3,52%	256.200	3,71%	275.200	3,79%	353.300	4,58%	386.000	4,89%	421.000	5,33%
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	408.500	5,98%	422.300	6,11%	432.700	5,96%	421.100	5,46%	452.800	5,74%	478.000	6,05%
ΡΩΣΙΑ	328.600	4,81%	301.300	4,36%	321.600	4,43%	335.900	4,36%	356.100	4,51%	347.100	4,40%
ΝΟΤΙΟΣ ΑΦΡΙΚΗ	252.600	3,70%	250.600	3,63%	257.200	3,54%	251.600	3,26%	258.300	3,27%	256.700	3,25%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	192.400	2,82%	183.700	2,66%	182.300	2,51%	188.600	2,45%	196.200	2,49%	190.300	2,41%
ΠΟΛΩΝΙΑ	144.000	2,11%	135.200	1,96%	133.200	1,83%	139.300	1,81%	144.100	1,83%	142.900	1,81%
ΚΑΖΑΚΣΤΑΝ	111.100	1,63%	100.900	1,46%	106.600	1,47%	111.400	1,45%	115.700	1,47%	114.700	1,45%
ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ 10	6058.300	88,72%	6154.400	89,12%	6501.300	89,53%	6881.200	89,27%	7082.800	89,73%	7128.400	90,27%
ΚΟΣΜΟΣ	6828.800	100%	6906.100	100%	7261.600	100%	7708.000	100%	7893.300	100%	7896.400	100%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι
 Πηγή:
 BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY 2014

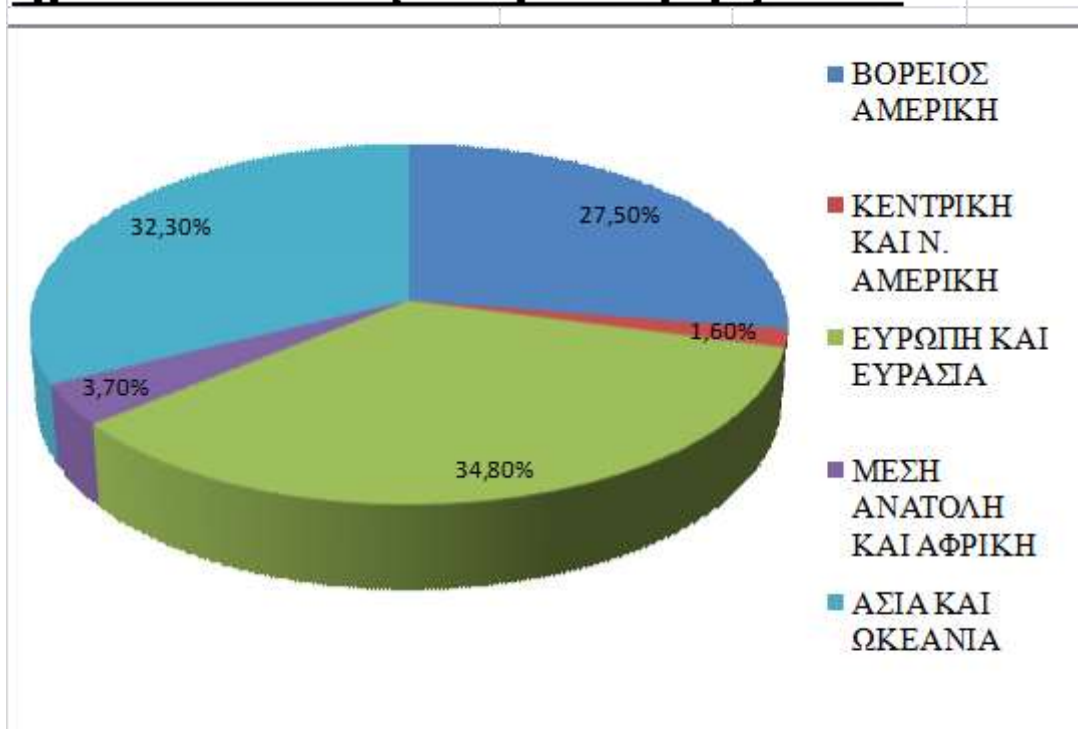


Appendix 1.3 Γνωστά αποθέματα ανά ήπειρο για το 2013

	2013	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΕΡΙΔΙΟ %
ΒΟΡΕΙΟΣ ΑΜΕΡΙΚΗ	245.088	27,50%
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΑΙ Ν. ΑΜΕΡΙΚΗ	14.641	1,60%
ΕΥΡΩΠΗ ΚΑΙ ΕΥΡΑΣΙΑ	310.538	34,80%
ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ ΚΑΙ ΑΦΡΙΚΗ	32.936	3,70%
ΑΣΙΑ ΚΑΙ ΩΚΕΑΝΙΑ	288.328	32,30%
ΣΥΝΟΛΟ	891.531	100,00%

*Εκατομμύρια Μετρικοί Τόνοι

Appendix 1.4 Γνωστά αποθέματα άνθρακα ανά ήπειρο για το 2013



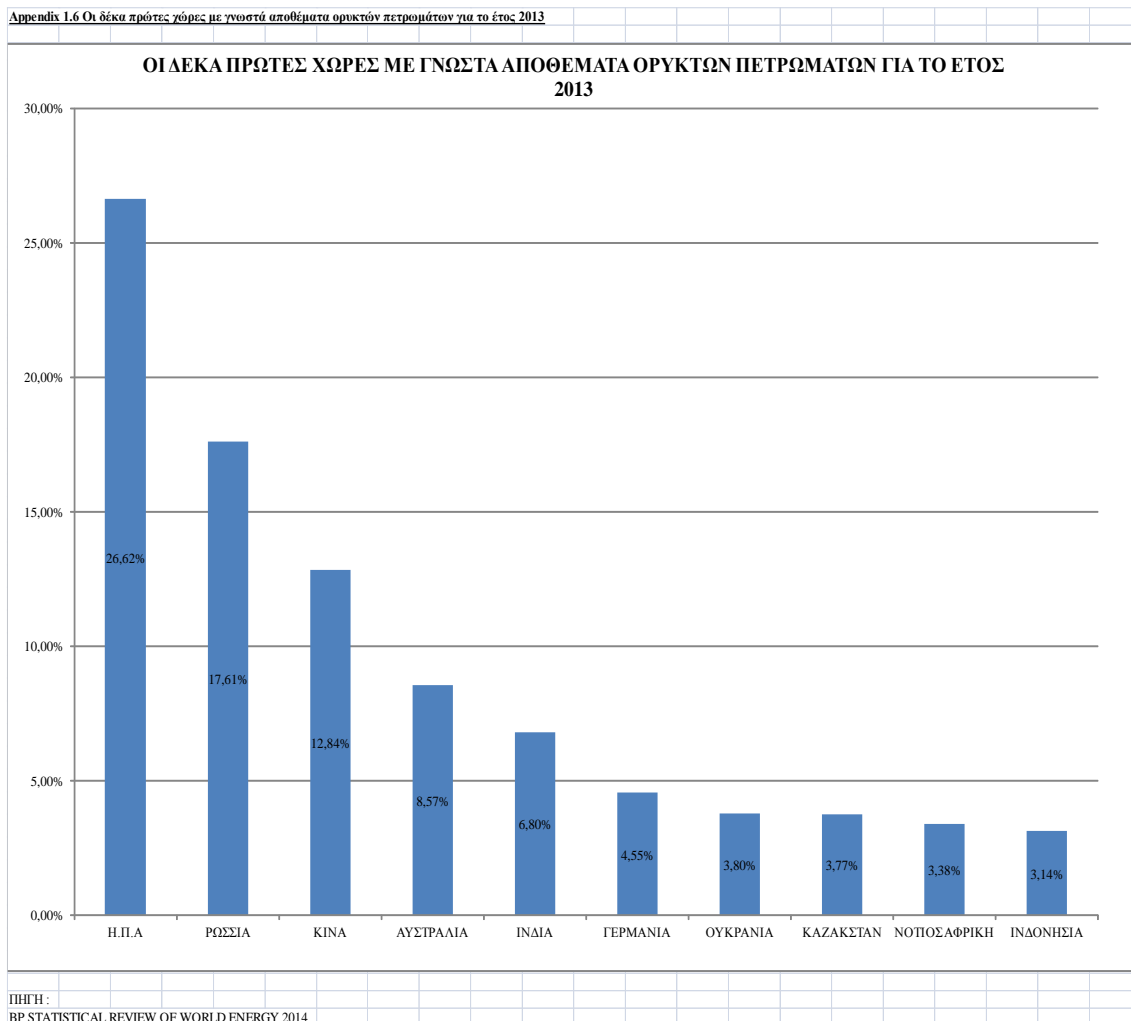
Πηγή:

BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY 2014

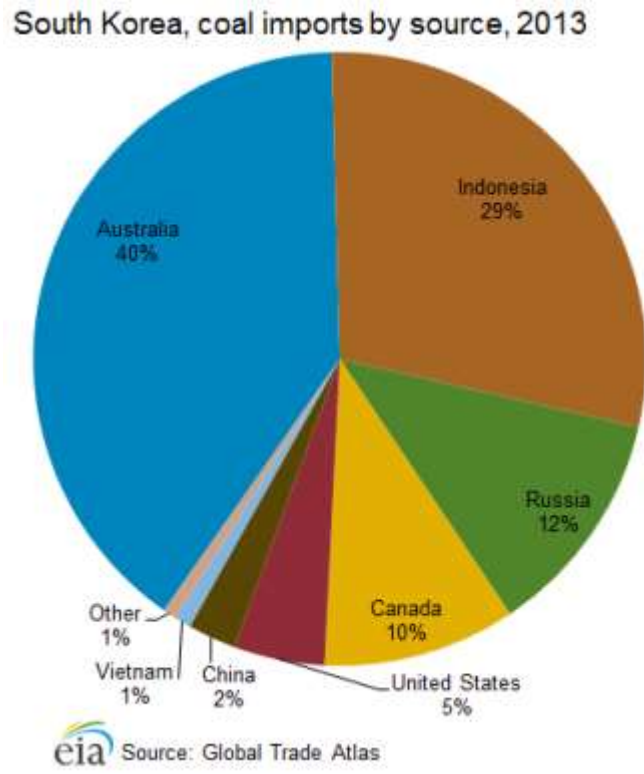
Appendix 1.5 Γνωστά αποθέματα ορυκτών πετρωμάτων για το έτος 2013

	ΑΝΘΡΑΚΙΤΗΣ ΚΑΙ ΛΙΘΑΝΘΡΑΚΑΣ	ΠΙΣΣΑΝΘΡΑΚΑΣ ΚΑΙ ΛΙΓΝΙΤΗΣ	ΣΥΝΟΛΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΜΕΡΙΔΙΟ %
Η.Π.Α	108.501	128.794	237.295	26,62%
ΡΩΣΣΙΑ	49.088	107.922	157.010	17,61%
ΚΙΝΑ	62.200	52.300	114.500	12,84%
ΑΥΣΤΡΑΛΙΑ	37.100	39.300	76.400	8,57%
ΙΝΔΙΑ	56.100	4.500	60.600	6,80%
ΓΕΡΜΑΝΙΑ	48	40.500	40.548	4,55%
ΟΥΚΡΑΝΙΑ	15.351	18.522	33.873	3,80%
ΚΑΖΑΚΣΤΑΝ	21.500	12.100	33.600	3,77%
ΝΟΤΙΟΣ ΑΦΡΙΚΗ	30.156	-	30.156	3,38%
ΙΝΔΟΝΗΣΙΑ	-	28.017	28.017	3,14%
ΤΟΥΡΚΙΑ	322	8.380	8.702	0,98%
ΚΟΛΟΜΒΙΑ	6.746	-	6.746	0,76%
ΒΡΑΖΙΛΙΑ	-	6.630	6.630	0,74%
ΚΑΝΑΔΑΣ	3.474	3.108	6.582	0,74%
ΠΟΛΩΝΙΑ	4.178	1.287	5.465	0,61%
ΕΛΛΑΔΑ	-	3.020	3.020	0,34%
ΒΟΥΓΑΡΙΑ	2	2.364	2.366	0,27%
ΠΑΚΙΣΤΑΝ	-	2.070	2.070	0,23%
ΟΥΓΓΑΡΙΑ	13	1.647	1.660	0,19%
ΤΑΙΛΑΝΔΗ	-	1.239	1.239	0,14%
ΜΕΞΙΚΟ	860	351	1.211	0,14%
ΤΣΕΧΙΑ	181	871	1.052	0,12%
ΒΟΡΕΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	300	300	600	0,07%
ΝΕΑ ΖΗΛΑΝΔΙΑ	33	538	571	0,06%
ΙΣΠΑΝΙΑ	200	330	530	0,06%
ΖΙΜΠΑΜΠΟΥΕ	502	-	502	0,06%
ΒΕΝΕΖΟΥΕΛΑ	479	-	479	0,05%
ΙΑΠΩΝΙΑ	337	10	347	0,04%
ΡΟΥΜΑΝΙΑ	10	281	291	0,03%
ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	228	-	228	0,03%
ΒΙΕΤΝΑΜ	150	-	150	0,02%
ΝΟΤΙΟΣ ΚΟΡΕΑ	-	126	126	0,01%
ΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ Ν. ΚΑΙ Κ. ΑΜΕΡΙΚΗΣ	57	729	786	0,1%
ΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ ΕΥΡΩΠΗΣ & ΕΥΡΑΣΙΑΣ	1.436	20.757	22.193	2,5%
ΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ ΑΦΡΙΚΗΣ	942	214	1.156	0,1%
ΜΕΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗ	1.122	-	1.122	0,1%
ΛΟΙΠΕΣ ΧΩΡΕΣ ΩΚΕΑΝΙΑΣ	1.583	2.125	3.708	0,4%
ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΜΟΥ	403.199	488.332	891.531	100,0%
*ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΤΟΝΟΙ				
ΠΗΓΗ :				
BP STATISTICAL REVIEW OF WORLD ENERGY 2014				

Appendix 1.6 Οι δέκα πρώτες χώρες με γνωστά αποθέματα ορυκτών πετρωμάτων για το έτος 2013

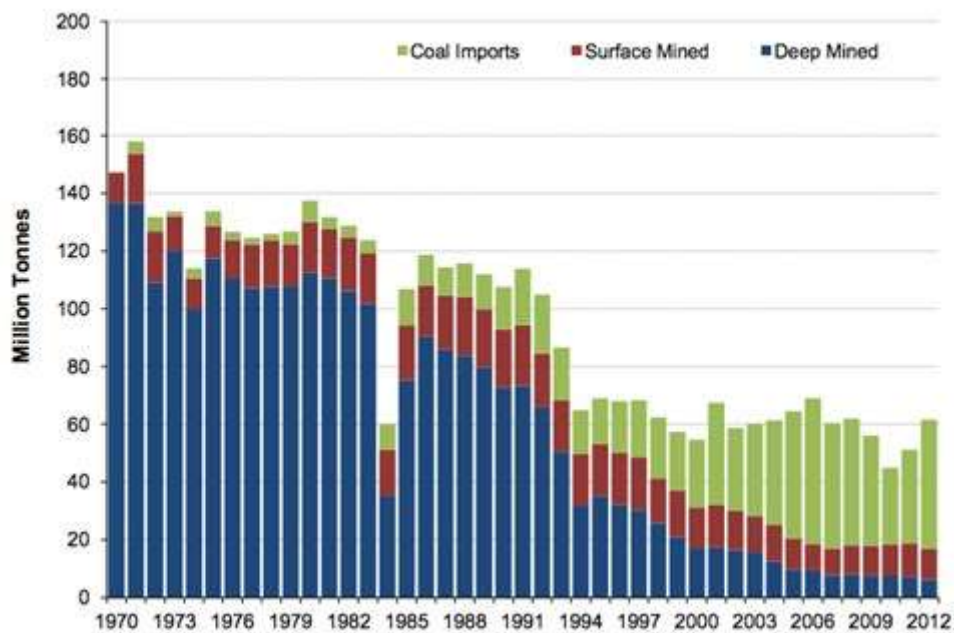


Appendix 1.7 Εισαγωγές της Νοτίου Κορέας από τις χώρες εξαγωγής



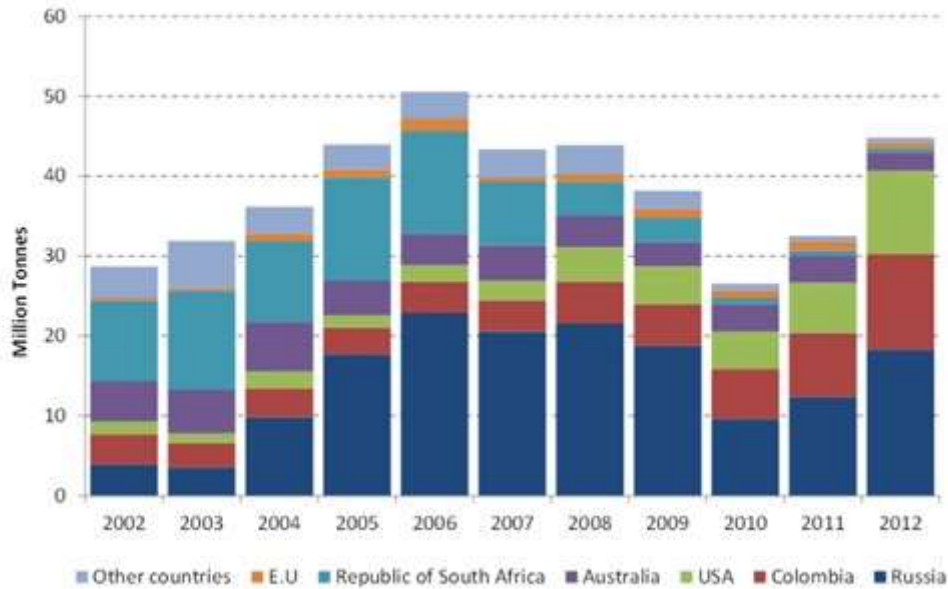
Appendix 1.8 Η αγορά του άνθρακα στο Ηνωμένο Βασίλειο από το 1970 έως το 2012
(Πηγή: GOV.UK/Government statistics/United Kingdom/energy statistics)

Chart 1: UK Coal Supply, 1970 to 2012

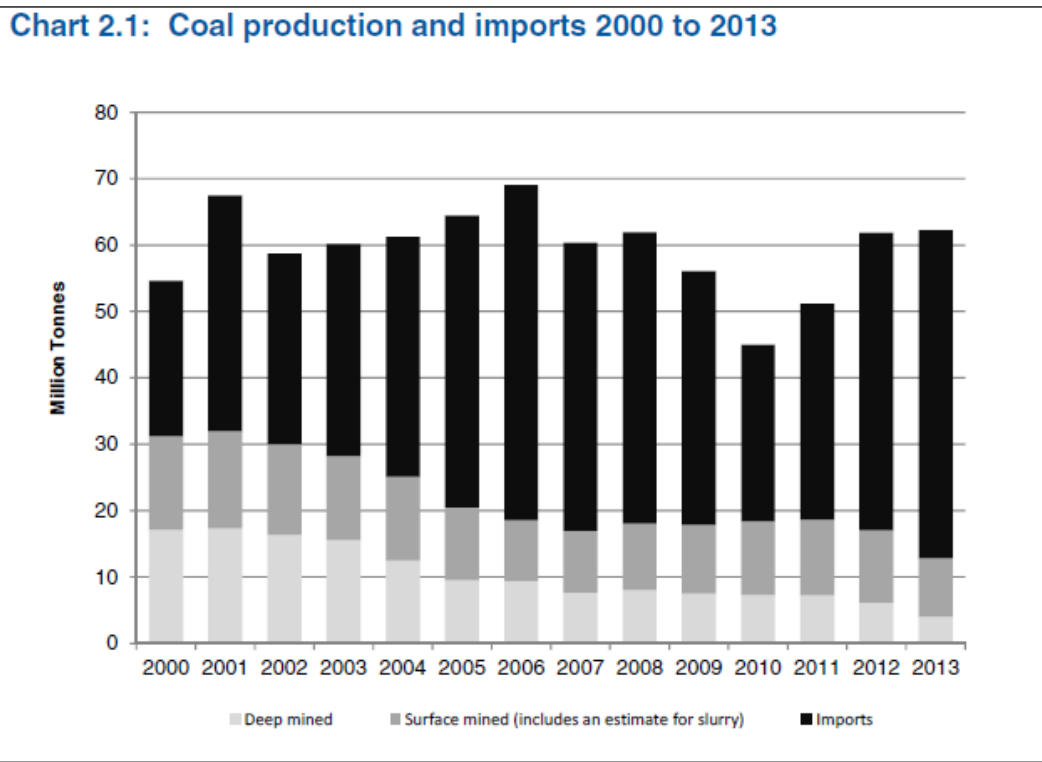


Appendix 1.9 Οι εισαγωγές σε άνθρακα στο Ηνωμένο Βασίλειο από τις χώρες εισαγωγής (Πηγή: GOV.UK/Government statistics/United Kingdom/energy statistics)

Chart 2: Total UK coal imports by country of origin, 2002 to 2012



Appendix 1.10 Η παραγωγή και οι εισαγωγές άνθρακα του Ηνωμένου Βασιλείου από το 2000 έως το 2013 (Πηγή: GOV.UK/Government statistics/United Kingdom/energy statistics)



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**ΞΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ**

Alizadeh A. H. & Nomikos N., (2010) An overview of the Dry Bulk Shipping Industry, The Handbook of Maritime Economics and Business, London: Lloyd's List

Bowden B., (2012) A history of the Pan-Pacific Coal Trade from 1950s to 2011: Exploring the long-term effects of a buying cartel, Australian Economic History Review, 52(1): 1-22

British Admiralty Nautical Publication 100, The Mariners Handbook

Center for Land Use Interpretation, (2009) A Long, Strange Trip To Fuel the Grid

Chang H.S., (1997) Coking Coal Procurement Policies of the Japanese Steel Mills, Changes and Implications, Resources Policy, 23(3): 125-137

Clarkson Research Services Limited, (2014) Dry Bulk Trade Outlook, Volume 20, No 7, ISSN: 1361-3189

Clarkson Research Services Limited, (2014) Dry Bulk Trade Outlook, Volume 20, No 8, ISSN: 1361-3189

Clarkson Research Services Limited, (2014) Dry Bulk Trade Outlook

Coal Education Organization, (2009) Coal Transportation

DVN, (2009) Det Norske Veritas Maritime, Bulk Carrier Update Information from DNV to the bulk carrier industry, No 3

EIA, Independent Statistic and Analysis, US Energy Information Administration, Annual Report 2012

EIA, US Energy Information Administration, (2013) Medium Term Coal Market Report

European Association for Coal and Lignite, (2014) Euracoal Market Report

Fieldston Company Inc, (1996) Fieldston Coal Transportation Manual: 1996-1997, Washington, DC

Figueiredo G. & Cariou P., (2005) A DEA study of the efficiency of 122 iron ore and coal ports and of 15/17 countries in 2005, Maritime Policy Management, Dec 2011, Vol 38, No 7, 727-743

HIS McCloskey Coal Report, (2013) Comprehensive news and analysis of the international coal market, Issue 314

- IEA, (2012) International Energy Agency Statistics, Coal Information
- IEA, International Energy Agency, (2013) World Energy Outlook
- IMSBC CODE, (2008) Adoption of the International Maritime Solid Bulk Cargoes Code, IMO, MSC 85/26/Add.2, Annex3, Resolution MSC. 288(85)
- IMSBC Code, Resolution MSC.268 (85), Adopted on 4 December 2008, Adoption of the International Maritime Solid Bulk Cargoes Code, MSC 85/26/Add.2
- ISL, Statistical Publications, (2011) World Bulk Carrier Market, Shipping Statistics and Market Review, Volume 55 No-4
- Jaak J. K. Daemen, (2004) Coal Industry-History of coal, Encyclopedia of Energy, Volume 1, Elsevier Inc
- James G Speight, (2012) The chemistry and technology of coal, Taylor and Francis Group, 3rd edition
- Jason Werst, (2013) Japanese Investment in Australian coal assets through the demise of concessional financing, Energy Policy 52, 513-521
- Jitendra K. Panigrani & Ajay Pradhan, (2012) Competitive maritime policies and strategic dimensions for commercial seaports in India, Ocean and Coastal Management 62, 54-67, Elsevier
- John Dinwoodie, Melanie Landamore, Patrick Rigot-Muller, (2014) Dry Bulk shipping flow to 2050: Delphi perceptions of early career specialist, Technological Forecasting and Social Change 88, Elsevier
- Kavussanos M. & Visvikis I., (2011) Theory and Practice os Shipping Freight Derivatives, Book Co-Editor, Risk Books a Division of Incisive Media, Financial Publishing
- Kavussanos M., Visvikis I., Dimitrakopoulos D., (2014) Economic Spillovers between Related Derivative Markets: The case of Commodity and Freight Market, Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review, 68, 79-102
- Liu H. R. Zuniga and J. L. Richards, (1993) Economic Analysis of Coal Log Pipeline Transportation of Coal, CPRC Report No. 93-1, University of Missouri, Columbia, Missouri
- Lloyd's List Ports of the World 2011
- Macmillan Encyclopedia of Energy, (2006) Coal, Transportation and Storage, Gale Reference Group

Mark J. Kaiser, (2013) Coal Company valuation, production and reserves, Int. J. Oil, Gas and Coal Technology, Vol.6

Martin Stopford, (2008) Maritime Economics, 3rd Edition, Taylor & Francis Ltd, London, UK

Platts, Mc Graw Financial, (2013) Coal Trader International, Incorporating International Coal Report, Volume 13, Issue 213

Ritschel, W, (2010), German Coal Importers Association, Annual Report 2009/2010 Technical Report

Sylvie Cornot-Gandolphe, (2013) Global Coal Trade from Tightness to Oversupply, Ifri, Gouvernance Europeenne et Geopolitique de l'Energie

UNCTAD, (1976) Port Performance Indicators, TD/B/C4/131/Supp.1/Rev.1

UNCTAD, United Nations Conference on Trade and Development, (2013) Review of Maritime Transport

World Coal Association, (2014) Coal Matters 6, Coal and transport, UK

World Coal Association, (2010) Coal Matters 1, Coal in the Global Energy Supply

World Coal Institute, (2008) Coal facts

World Coal Institute, (2009) The coal resource - A comprehensive overview of coal, Coal Report

World Coal Institute, The Coal Resource-A Comprehensive Overview of Coal

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Γεωργαντόπουλος Ελ. & Βλάχος Γ. Π., (2003) Ναυτιλιακή Οικονομική, Εκδ ΤΖΕΪ&ΤΖΕΪ, Πειραιάς, Ελλάς
- Γεώργιος Ιωσήφ Φαμηλωνίδης, (1989) Ναυτική Τέχνη, Ίδρυμα Ευγενίδου
- Γκιζιάκης Κώστας, Παπαδόπουλος Α, Πλωμαρίτου Ε, (2002) Εισαγωγή στις ναυλώσεις, Εκδ. Σταμούλης, Αθήνα
- Εγκυκλοπαίδεια Πάπυρος Λαρούς Μπριτάνικα, Εκδοτικός Οργανισμός Πάπυρος Ζυγομαλάς Νικόλαος, (2011) Μεταφορά φορτίων, Βιβλιοθήκη του Ναυτικού, Ίδρυμα Ευγενίδου
- Ιωάννης Κολλινιατής, (2010) Ευστάθεια-Κοπώσεις, Βιβλιοθήκη του Ναυτικού, Ίδρυμα Ευγενίδου
- Παρδάλη Αγγελική, (2001) Η Λιμενική Βιομηχανία, Εκδ. Αθ. Σταμούλης, σελ. 323-333
- Χλωμούδης Κωνσταντίνος, (2011) Τάσεις και Εξελίξεις στη Λιμενική Βιομηχανία, Εκδ Παπαζήση, Αθήνα, σελ.312
- Χλωμούδης Κωνσταντίνος, (2005) Λιμενικός Σχεδιασμός στη Σύγχρονη Λιμενική Βιομηχανία, Εκδ. ΤΖΕΪ&ΤΖΕΪ ΕΛΛΑΣ

ΠΗΓΕΣ/ΙΣΤΟΤΟΠΟΙ

A&K, (2013) News Service,

<http://www.akm.ru/eng/news/2013/january/23/ns4288677.htm>

Abbot Point, Port Handbook Port of Abbot Point ,

<http://www.nqbp.com.au/wp-content/uploads/2014/07/Port-of-Abbot-Point>

Alpha Natural Resources Annual Report 2013,

<http://cleanenergyaction.org/wp-content/uploads/2014/06/Alpha-Natural-Resources>

Anglo American plc, <http://angloamerican.ca>

Anglo American, Annual Report 2013, <http://www.angloamerican.com>

Anglo American, Annual Report 2013,

<http://www.angloamerican.com/annual-report2013.pdf>

Arch Coal Inc, Annual Report 2013,

<http://investor.archcoal.com/phoenix.zhtml?c=107109&p=irol-reportsannual>

Australian Coal Association, Coal Exports,

<http://www.newgencoal.com.au/coal-a-energy-security/coal-exports.html>

Banpu Public Company Ltd, Annual Report 2013,

http://www.banpu.co.th/en_index.php

Berau Coal Energy Tbk, Annual Report 2013, <http://www.beraucoalenergy.co.id>

BHP Billiton Plc, Annual Report 2013,

<http://www.bhpbilliton.com/home/investors/AnnualReport2013.pdf>

Britannica Encyclopedia, Coal, <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/122863/>

Central Dispatching Department Of Fuel Energy Complex/CDU TEK

Cerrejon, <http://www.cerrejon.com/site/english/our-company.aspx>

Clark Williams-Derry, (2014) Arch Coal's export disappointment, Sightline Daily,

<http://daily.sightline.org/2014/05/02/arch-coals-export-disappointment>

Cloud Peak Energy, Annual Report 2013,

<http://investor.cloudpeakenergy.com/annual-reports>

Coal Age, (2013) Russian Coal Producers Invest in Operations,

<http://www.coalage.com/features/2595-russian-coal-producers-invest-in-operations>

Coal Age, The Coal Terminals of India,

www.coalage.com/departments/transportation-the-coal-terminals-of-india.html
Coal Association of Canada, Canadian Coal Companies,
<http://www.coal.ca/page/2/?s=mines>
Coal Ports, <http://www.westgov.org/wieb/coalports/>
Colin Neville, (2007) Introduction to research and research methods,
Bradford University,
www.brad.ac.uk/management/media/management/els/
Consol Energy Inc, Annual Report 2013,
<http://phx.corporate-ir.net/phoenix.zhtml?c=66439&p=irol-irhome>
Dalrymple Bay Coal Terminal PTY LTD, <http://www.dbct.com.au/what-we-do>
Dominion Terminal Associates,
<http://www.dominionterminal.com/Facility%20Description.htm>
Dr Rodrigue Jean-Paul, (2013) The geography of transport systems,
Dept. Of Global Studies and Geography, Hofstra University, New York, USA,
<http://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch3en/conc3en/ch3c4en.html>
Dr Thomas Vitsounis, (2011) Port Performance Measurement in Practice,
Port Economics EU, http://ec.europa.eu/enlargement/taix/dyn/create_speech.
Drummond, <http://www.drummondco.com/our-products/coal>
EIA, US Energy Information Administration, China, 2014,
<http://www.eia.gov/countries/cab.cfm?fips=ch>
ESSAR Ports,
http://www.essarports.com/section_level2.aspx?cont_id=QgPULJ0ylsQ
Euracoal, European Association for Coal and Lignite, International Coal Trade,
<http://www.euracoal.org/pages/layout1sp.php?idpage=909>
Glencore, Annual Report 2013,
<http://www.glencore.com/investors/2013/annual-report>
GlencoreXstrata, Annual Report 2013,
<http://www.glencore.com/investors/2013/annual-report/>
Global Ports Database (trial),
http://www.globalports.co.uk/Pages/GPorts_Online_Port_Disbursements.aspx?P_ID=1
Greenpeace International Official Website, Coal
<http://www.greenpeace.org/international/en/campaigns/climate-change/coal/>

Indonesian Investments, Coal,
<http://www.indonesiainvestments.com/doingbusiness/commodities/coal/item236>

Investopedia, Definition of Baltic Dry Index –BDI,
http://www.investopedia.com/terms/b/baltic_dry_index.asp

Kideco Coal, Annual Report 2013, <http://www.kideco.com/main/main.asp>

Learning Markets, Understanding the Baltic Dry Index,
<http://www.learningmarkets.com/understanding-the-baltic-dry-index/>

Mechel OAO, Annual Report 2013,
<http://www.mechel.com/doc/doc.asp?obj=121457>

Natural Resources of Canada, About Coal,
<http://www.nrcan.gc.ca/energy/coal/4277>

North Queensland Bulk Ports Corporation, <http://www.nqbp.com.au/abbot-point/>

OECD, (2012) Reviews of Regulatory Reform, Indonesia,
Regulatory and Competition issues in ports, rail and shipping,
<http://www.oecd.org/indonesia/Chap%205%20%20Ports%20Rail%20and%20Shipping.pdf>

OECD/IEA, (2013) Medium Term Coal Market Report,
<http://www.iea.org/Textbase/npsum/MTCOalMR2013SUM.pdf>

Oil and Gas, Metals and Mining News, (2013) Ownership structure of UGMK released,
<http://rusmininfo.com/news/07-02-2013/ownership-structure-ugmk-released>

Operation Focus Russia, (2010) Taldinski-a Russian coal giant,
<http://www.infomine.com/library/publications/docs/InternationalMining/Moore2011s.pdf>

Patriot Coal, Annual Report 2013,
<http://phx.corporateir.net/phoenix.zhtml?c=216060&p=irol-reportsannual>

Peabody Energy Group, Annual Report 2013, <http://www.peabodyenergy.com>

Peabody, Annual Report 2013, <http://www.peabodyenergy.com>

Port Waratah Coal Services, <http://www.pwcs.com.au/pages/terminals/carrington.php>

Prodeco Group,
<http://www.prodeco.com.co/index.php/en/company/our-business/calenturitas-mine>

PT Adaro Energy Tbk, Annual Report 2013, <http://www.adaro.com>

PT Bayan Resources Tbk, Annual Report 2013,
<http://www.bayan.com.sg/index.php/company-profile>

PT Bukit Asam Tbk, Annual Report 2013, <http://ptba.co.id/en/home>

PT Bumi Resources Tbk, Annual Report 2013, <http://www.bumiresources.com>

Pt Harum Energy Tbk, Annual Report 2013, <http://www.harumenergy.com>

PT Toba Bara Sejahtera Tbk, Annual Report 2013, <http://www.tobabara.com/en>

Reuters, (2009) Factbox-Indonesia coal loading and port details,
<http://uk.reuters.com/article/2009/11/19/coal-indonesia-loading>

Reuters, (2014) Analysis-Global seaborne coal market oversupply,
<http://uk.reuters.com/article/2014/07/21/energy-coal-supplies>

Reuters, (2014) Walter Energy to idle Canadian coal mines, cut 700 jobs,
<http://www.reuters.com/article/2014/04/15/walter-energy-mines>

Richards Bay Coal Terminal,
http://www.rbct.co.za/jit_default_1098.Operating_statistics.html

Ridley Terminals Inc., <http://www.rti.ca/contact>

Rio Tinto, Annual Report 2013,
<http://www.riotinto.com/annualreport2013/performance/energy.html>

Rodrigue, J.P, (2014) The Geography of Transport Systems, Hofstra Universit,
New York, <https://people.hofstra.edu/geotrans/eng/ch7en/conc7en/bdi.html>

Siberian Coal Energy Company, Annual Report 2013,
<http://www.suek.ru/en/page.php?id=688>

Sightline Institute, (2012) Coal Exports from Canada,
http://www.sightline.org/wp-content/uploads/downloads/2012/07/canada-coal_2012.pdf

Sourcewatch, Environmental Impacts of coal,
http://www.sourcewatch.org/index.php?title=Environmental_impacts_of_coal

Sourcewatch, South Africa and Coal,
http://www.sourcewatch.org/index.php/South_Africa_and_coal

Teck Resources Ltd, Annual Report 2013, <http://www.teckannualreport.com/>

US Department of Commerce, Bureau of the Census,
The 2012 Statistical Abstract- Coal,
http://www.census.gov/compendia/statab/cats/forestry_fishing_and_mining/coal.html

Walter Energy Inc, Annual Report 2013,
<http://investorrelations.walterenergy.com/phoenix.zhtml?c=71978&p=irol-reports>

Westmoreland, <http://westmoreland.com/about-us/locations/>

Westshore Terminals Investment Corporation, Annual Report 2013,

<http://www.westshore.com/pdf/finance/2013/ar.pdf>

Wikipedia The Free Encyclopedia, Coal Preparation Plant,

http://en.wikipedia.org/wiki/Coal_preparation_plant

Wikipedia The Free Encyclopedia, Conveyor Belt,

http://en.wikipedia.org/wiki/Conveyor_belt

Wikipedia The Free Encyclopedia, Conveyor Belt,

http://www.en.wikipedia.org/wiki/Coveyor_belt

World Coal Association, Coal Market and Transportation

<http://www.worldcoal.org/coal/market-amp-transportation/>

World Coal Association, Coal Use and the Environment,

<http://www.worldcoal.org/coal-the-environment/coal-use-the-environment/>

World Coal Association, Safety Issues,

<http://www.worldcoal.org/coal-society/safety-issues/>