

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ



**ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ στη
ΝΑΥΤΙΑΙΑ**

**ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ
ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΙ
ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΤΟΥ**

Μηνακούλης Αντώνιος

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

**Πειραιάς
Δεκέμβριος 2014**

Δήλωση αυθεντικότητας - Copyright.

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

Η Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

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

Τα μέλη της Επιτροπής ήταν:

- Ευστράτιος Παπαδημητρίου (Επιβλέπων)
- Άγγελος Παντουβάκης
- Αγγελική Παρδάλη

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

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με το πέρας των σπουδών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών στη ναυτιλία θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω όλα τα μέλη της οικογένειάς μου, τα οποία με έχουν στηρίξει σε όλα τα στάδια των σπουδών μου και που, χωρίς τη στήριξη τους, δεν θα είχα καταφέρει να κάνω αυτά που ονειρευόμουν πραγματικότητα. Καθώς θεωρώ ότι η οικογένεια αποτελεί πρωταρχικό παράγοντα επιτυχίας - ή αποτυχίας - ενός ανθρώπου στη ζωή του, ιδίως στη σύγχρονη εποχή, αισθάνομαι τυχερός, και - γιατί όχι; - ευλογημένος που η οικογένειά μου με βοήθησε να γίνω καλύτερος, τόσο μέσω της στήριξης στις σπουδές μου, όσο και στους υπόλοιπους τομείς της ζωής μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλο το διδακτικό προσωπικό του μεταπτυχιακού προγράμματος, τα μέλη του οποίου μου προσέφεραν απλόχερα τις γνώσεις τους και με βοήθησαν να ανακαλύψω αρκετές πτυχές της ναυτιλιακής βιομηχανίας, όπου στο μέλλον θα προσπαθήσω να προσαρμόσω το χαρακτήρα μου και τα προτερήματά μου, ώστε να γίνω όχι απλά ένας καλός εργαζόμενος, αλλά ένας καλός επαγγελματίας, με συνεχείς προοπτικές εξέλιξης.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες εκ μέρους μου αρμόζουν στον κύριο Ευστράτιο Παπαδημητρίου, του οποίου η διδασκαλία με κέρδισε από την πρώτη στιγμή, και χάρη στον οποίο εμπνεύστηκα για το θέμα και το σχεδιασμό της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Εν τέλει θέλω να ευχαριστήσω όλους τους ανθρώπους, από τον οικογενειακό μου κύκλο και το φιλικό μου περιβάλλον, οι οποίοι εργάζονται επί του παρόντος στη ναυτιλία και οι οποίοι μου παρείχαν χρήσιμες πληροφορίες, προκειμένου να εκπονήσω την παρούσα εργασία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο σκοπός της εργασίας αυτής είναι η ανάλυση και η αξιολόγηση της εφοδιαστικής αλυσίδας των προϊόντων νικελίου, από την αρχική διαδικασία της εξόρυξης, όπου το νικέλιο βρίσκεται σε ορυκτή μορφή, έως τη φάση της κατανάλωσης, όπου το νικέλιο βρίσκεται κατεργασμένο σε μια πληθώρα μορφών και διαστάσεων.

Προκειμένου η ανάλυση και η αξιολόγηση να είναι όσο το δυνατόν πιο ολοκληρωμένες και περιεκτικές, ακολουθείται η εξής συλλογιστική διαδικασία, η οποία αποτυπώνεται στα ακόλουθα κεφάλαια της εργασίας.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μια οικονομική ανάλυση της παγκόσμιας αγοράς του νικελίου ως προς την παρούσα αλλά και τη μελλοντική παραγωγή και ζήτηση του ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του. Στην ανάλυση συμπεριλαμβάνονται οι πρόσφατες/παρούσες τιμές του νικελίου ανά τόνο, οι μεγαλύτερες εταιρίες παραγωγής νικελίου παγκοσμίως, καθώς και τα μερίδιά τους στην αγορά αυτή.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο νικέλιο και τα προϊόντα του ως φορτία προς μεταφορά. Περιγράφονται οι ιδιαιτερότητές του και οι δυσκολίες του στα διάφορα είδη μεταφοράς. Έπειτα γίνεται μια ανάλυση της ανάγκης για μεταφορική ικανότητα στα πλαίσια της παραγωγικής διαδικασίας των προϊόντων νικελίου. Αναλύεται η χρήση των διάφορων μέσων μεταφοράς στην παραγωγική διαδικασία του νικελίου και αξιολογείται η αποτελεσματικότητα της μεταφοράς με κάθε μέσο. Μετά την αξιολόγηση αυτή εξάγονται συμπεράσματα για τους τρόπους βελτιστοποίησης της εφοδιαστικής αλυσίδας μέσω της βελτίωσης των μεταφορικών δυνατοτήτων.

Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο ακολουθεί μια μελέτη περίπτωσης της ελληνικής μεταλλευτικής και μεταλλουργικής εταιρίας, Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε. . Στη μελέτη περιλαμβάνονται οικονομικά στοιχεία των εξαγωγών της τα τελευταία χρόνια, αναλύεται η χρήση των συνδυασμένων μεταφορών για τις εξαγωγές της εταιρίας σε ξένες χώρες, και εν τέλει παρουσιάζονται προτάσεις για βελτίωση των μεταφορών της εταιρίας.

ABSTRACT

The purpose of this essay is the analysis and the evaluation of the supply chain of nickel products, from the starting process of mining, where nickel is found in ore form, until the point of consumption, where nickel is found processed in a variety of different shapes and sizes.

In order for the analysis and the evaluation to be as complete and contextual as possible, the following methodology is applied, which can be found in the chapters of this dissertation.

In the first chapter there is a financial analysis of the nickel global trade markets, which primarily concerns the existing, but also the future production and demand of nickel ore and its products. Recent and existing nickel ore prices per ton, the largest nickel producing companies worldwide, but also their market shares, are all contained within the chapter.

In the second chapter there is an analysis of nickel ore and its products as a cargo for carriage. Its special characteristics and its complexities concerning the different means of transport are described. There is also an analytic evaluation on the use of different modes of transport during the nickel production cycle, and also the effectiveness of those modes during the whole process. After the evaluation the author draws conclusions on the optimization of the supply chain through the improvement of the existing transportational capabilities.

The second chapter is followed by the third and final chapter, which contains a case study on the Hellenic mining and metallurgical company LARCO A.E. The case study contains financial data from the company's exports in the past few years, an analysis on the use of combined means of transportation for the company's export in foreign countries, and finally different proposals on the means of improvement of the company's transport capacity requirements are presented.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	4
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	5
ABSTRACT	6
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ	7
ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΧΑΡΤΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ	9
Πίνακες	9
Εικόνες.....	9
Διαγράμματα.....	9
Χάρτες.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ - ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΖΗΤΗΣΗ	12
1.1 ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ	12
1.2 Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	13
1.3 ΟΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΝΙΚΕΛΙΟΥ.....	15
1.4 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ	16
1.5 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ–ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ	18
1.6 Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	20
1.7 ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΖΗΤΗΣΗ – CONTANGO ΚΑΙ Η ΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΟΥΚΡΑΝΙΑΣ.....	26
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ ΩΣ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	29
2.1 Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ.....	29
2.2 ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ – ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ.....	30
2.2.1 ΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	31
2.2.2 Η ΧΕΡΣΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	37
2.2.3 Η ΕΝΑΕΡΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	42
2.3 ΤΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ	43
2.3.1 ΤΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ	43
2.3.2 ΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	45
2.3.3 ΟΙ ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ.....	46
2.3.4 ΤΕΜΑΧΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ	46

2.4 ΤΑ ΤΕΛΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	48
2.5 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	50
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	52
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ - Η Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ	53
3.1 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε. ..	53
3.1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε.	53
3.1.2 ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε.	54
3.2 ΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΝΙΚΕΛΙΟΥ.....	58
3.2.1 ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	59
3.2.2 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΓΩΓΗ.....	62
3.3 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΤΕΛΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΝΙΚΕΛΙΟΥ – Η ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	75
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ	78

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ, ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ, ΧΑΡΤΩΝ, ΕΙΚΟΝΩΝ

Πίνακες

Πίνακας 1.1: Χώρες παραγωγής νικελίου (Πηγή: U.S. Geological Survey 2012).....	13
Πίνακας 1.2: Χρήση του νικελίου στην Ε.Ε.-2010 (Πηγή : Heinz H. Pariser : Alloy Metals & Steel Market Research, 2011)	17
Πίνακας 1.3: Κύριες χρήσεις του νικελίου στην Ε.Ε.-2010 (Πηγή : Heinz H. Pariser : Alloy Metals & Steel Market Research, 2011)	17
Πίνακας 1.4: Κατανάλωση νικελίου ανά χώρα (Πηγή: www.bloomberg.com).....	20
Πίνακας 2.1: Κατανάλωση ανά χώρα 2011 (Πηγή: www.bloomberg.com)	29

Εικόνες

Εικόνα 2.1: Το πλοίο “Jules Garnier II” (Πηγή : http://gcaptain.com/worlds-first-specialized-nickel-ore-carrier/)	36
Εικόνα 2.2: Σιδηροδρομικά βαγόνια μεταφοράς λατεριτικών χωμάτων (Πηγή : http://www.bloomberg.com/)	38
Εικόνα 2.3: Σιδηροδρομικά βαγόνια μεταφοράς λατεριτικού χώματος με καλύμματα (Πηγή : http://en.wikipedia.org/wiki/Rail_freight_transport) :	41
Εικόνα 2.4: Φορτηγά οχήματα μεταφοράς λατεριτικών χωμάτων με νικέλιο (Πηγή : http://www.telegraph.co.uk/)	42
Εικόνα 2.5: Τελική μορφή του νικελίου έπειτα από πρωτογενή επεξεργασία (Πηγή : http://cdn4.explainthatstuff.com)	45
Εικόνα 2.6: Άδειος μεγάλος σάκος (Πηγή : http://www.clsmith.com)	47
Εικόνα 2.7: Στιβαγμένοι γεμάτοι μεγάλοι σάκοι (Πηγή : http://www.clsmith.com) ..	47
Εικόνα 2.8: Σωλήνες κατασκευασμένες από κράμα νικελίου (Πηγή : http://www.thenickelalloys.com/nickel-alloy-products.html)	49
Εικόνα 2.9: Πλάκες νικελίου (Πηγή : http://www.thenickelalloys.com/nickel-alloy-products.html)	49
Εικόνα 2.10: Βίδες και εσοχές νικελίου	50

Διαγράμματα

Διάγραμμα 1.1: Τιμές νικελίου πριν το 2014 (Πηγή : www.infomine.com).....	23
Διάγραμμα 1.2: Τιμές νικελίου 2009-2013 (Πηγή: www.infomine.com)	24
Διάγραμμα 1.3: Τιμές νικελίου 2013-2014 (Πηγή: www.infomine.com)	25
Διάγραμμα 2.1: Επεξεργασία νικελίου στη Norilsk Nickel Mining Company (Πηγή : http://www.nornik.fi/openimage/96.jpg?w=800&h=560) :	44
Διάγραμμα 3.1: Εξέλιξη επενδύσεων ΛΑΡΚΟ (Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011).....	55
Διάγραμμα 3.2: Εξέλιξη κύκλου εργασιών ΛΑΡΚΟ (Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011).....	53
Διάγραμμα 3.3: Εξέλιξη κερδών/ζημιών ΛΑΡΚΟ (Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011).....	54

Χάρτες

Χάρτης 1.1: Η παγκόσμια παραγωγή ορυκτού νικελίου (Πηγή: www.mapsofworld.com)	14
Χάρτης 2.1: Ο χάρτης των σιδηροδρομικών γραμμών Ferrovia Centro-Atlantica και Vittoria a Minas στη Βραζιλία (Πηγή: www.fcasa.com)	39
Χάρτης 2.2: Χάρτης σιδηροδρομικής γραμμής Carajas στη Βραζιλία (Πηγή: www.fcasa.com)	40
Χάρτης 3.1: Τα ορυχεία εξόρυξης νικελίου στην Ελλάδα (Πηγή: http://www.larco.gr) :	61
Χάρτης 3.2: Χάρτης της Ευρώπης – Διαδρομή νικελίου, Λάρυμνα-Ντουίσμπουργκ (Πηγή: συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ)	63
Χάρτης 3.3: Χάρτης της Ευρώπης – Διαδρομή νικελίου, Λάρυμνα-Ντουίσμπουργκ, εναλλακτικές διαδρομές.....	68

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο: Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ – ΠΡΟΣΦΟΡΑ ΚΑΙ ΖΗΤΗΣΗ

1.1 ΛΙΓΑ ΛΟΓΙΑ ΓΙΑ ΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ

Το νικέλιο (nickel) είναι ένα ορυκτό μέταλλο, το οποίο βρίσκεται σε αφθονία σε όλα τα στρώματα της Γής, ενώ υπάρχει επιστημονική θεωρία η οποία θέλει ένα κράμα σιδήρου και νικελίου να αποτελεί ένα μέρος του εσωτερικού πυρήνα του πλανήτη μας (Stixrude, Wasserman, Cohen, 1997).

Το μέταλλο αυτό δε βρίσκεται ποτέ μόνο του στη φύση, αλλά σε συνδυασμό με άλλα μεταλλεύματα, τα οποία μαζί με το νικέλιο βρίσκονται σε συγκεκριμένες περιοχές του πλανήτη και σε ιδιαίτερες μορφές εδάφους. Παραδείγματα μετάλλων τα οποία περιέχουν νικέλιο και από όπου το νικέλιο μπορεί να αφαιρεθεί προς περαιτέρω χρήση είναι ο λιμονίτης (limonite) ο οποίος περιέχει νικέλιο σε ποσοστό 2%, ο γαρνιερίτης (garnierite) και ο πεντλανδίτης (pentlandite). Η πιο συχνή παρουσία του νικελίου είναι σε συνδυασμό με θειάφι (sulfur) και σίδηρο στον πεντλανδίτη, με θειάφι στον μιλερίτη (millerite) με αρσενικό (arsenic) στο μέταλλο νικελίνη (nickeline) και με αρσενικό και θειάφι στο ορυκτό μέταλλο γαλένα (galena) (Australian Government, 2014). Επίσης μπορεί να βρεθεί και σε μετεωρίτες από σίδηρο μέσω των κραμάτων καμακίτη (kamacite) και τενίτη (taenite).

Όσον αφορά την εύρεση του νικελίου προς εξόρυξη από τον άνθρωπο, ο άνθρωπος το βρίσκει από δύο πηγές, από τα λατεριτικά εδάφη και από τα σουλφίδια. Οι λατερίτες (laterites) είναι τύποι χώματος πλούσιοι σε σίδηρο και σε αλουμίνιο, οι οποίοι σχηματίζονται σε θερμές και υγρές τροπικές περιοχές. Τα σουλφίδια είναι οργανικές και ανόργανες χημικές ενώσεις του θείου με άλλα στοιχεία ή ρίζες. Χωρίζονται σε οργανικά και ανόργανα σουλφίδια, εκ των οποίων τα τελευταία αποκαλούνται και σουλφίδια μετάλλων. Τα σουλφίδια παρασκευάζονται είτε με διοχέτευση υδρόθειου στα άλατα μετάλλων, είτε απ' ευθείας με την ένωση θείου με μέταλλα (Εγκυκλοπαίδεια “Πάπυρος Λαρούς Μπριτάννικα” τομ. 55ος, σελ.8).

Οι αναγνωρισμένες περιοχές παγκοσμίως που περιέχουν αποθέματα νικελίου σε ποσότητα 1% ή μεγαλύτερη μπορούν να παραγάγουν κατ' εκτίμησιν τουλάχιστον 130 εκατομμύρια τόνους νικέλιο, με την Αυστραλία και τη Νέα Καληδονία να έχουν τα μεγαλύτερα εκτιμώμενα αποθέματα. Τα παγκόσμια αποθέματα νικελίου βρίσκονται κατά 60% σε λατερίτες και κατά 40% σε αποθέματα σουλφιδίων (Kuck, 2012).

1.2 Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Οι χώρες οι οποίες σήμερα έχουν ενεργά ορυχεία και εγκαταστάσεις παραγωγής και επεξεργασίας ορυκτών μεταλλευμάτων νικελίου, οι οποίες είναι χρωματισμένες στον παραπάνω χάρτη, είναι οι ακόλουθες (Πίνακας 1.1):

Πίνακας 1.1: Χώρες παραγωγής νικελίου

Χώρες Παραγωγής	παραγωγή 2012 (mt)	παραγωγή 2011 (mt)	αποθέματα (mt)
Australia	230.000	180.000	20,000,000
Botswana	26.000	32.000	490.000
Brazil	140.000	83.000	7,500,000
Canada	220.000	200.000	3,300,000
China	91.000	80.000	3,000,000
Colombia	80.000	72.000	1,100,000
Cuba	72.000	74.000	5,500,000
Dominican Republic	24.000	14.000	970.000
Indonesia	320.000	230.000	3,900,000
Madagascar	22.000	25.000	1,600,000
New Caledonia	140.000	140.000	12,000,000
Philippines	330.000	230.000	1,100,000
Russia	270.000	280.000	6,100,000
South Africa	42.000	42.000	3,700,000
Other countries	120.000	100.000	4,600,000
World total (metric tons, rounded)	2,100,000	1,782,000	75,000,000

Πηγή: US Geological Survey "Mineral Commodity Summaries 2012: Nickel"

Από τον πίνακα αυτό διαπιστώνουμε ότι οι μεγαλύτερες χώρες-παραγωγοί νικελίου στον πλανήτη είναι η Ρωσία, οι Φιλιππίνες, η Ινδονησία, ο Καναδάς και η Αυστραλία. Όσον αφορά όμως τα αποθέματα σε νικέλιο οι χώρες αυτές δεν έχουν την αποκλειστικότητα, καθώς όπως φαίνεται σημαντικές ποσότητες υπάρχουν στη λατινική Αμερική. Επίσης στην Ευρώπη (εκτός Ρωσίας) υπάρχουν σημαντικά αποθέματα αξιοποιήσιμου ορυκτού νικελίου στη Φινλανδία και την Ελλάδα.

Χάρτης 1.1: Η παγκόσμια παραγωγή ορυκτού νικελίου



Πηγή: www.mapsofworld.com

1.3 ΟΙ ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΕΞΟΡΥΞΗΣ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Οι μεγαλύτερες εταιρίες εξόρυξης και εν μέρει επεξεργασίας του νικελίου, είναι οι ακόλουθες (Bell, 2011):

Norilsk M.M.C.: η ρωσική μεταλλευτική εταιρία Norilsk είναι η μεγαλύτερη παραγωγός νικελίου και παλλαδίου (palladium), καθώς και μια από τις μεγαλύτερες εταιρίες παραγωγής πλατίνας (platinum) και χαλκού (copper), με έδρα τη Μόσχα. Ιδρύθηκε το 1993 και έχει πάρει το όνομά της από την περιοχή Νοριλσκ της Ρωσίας, όπου η εξόρυξη πετρωμάτων με περιεκτικότητα νικελίου ξεκίνησε από το 1920. Τα πρώτα χρόνια λειτουργίας των ορυχείων οι εργασίες παρέχονταν από τροφίμους των ρωσικών γκούλαγκ (gulag), ενώ από μια περίοδο και έπειτα ξεκίνησε και η μισθωτή εργασία στα ορυχεία. Σήμερα η Norilsk έχει εξαγοράσει πολλές μικρότερες μεταλλευτικές εταιρίες, με αποτέλεσμα να είναι σήμερα η μεγαλύτερη μεταλλουργική εταιρία στον πλανήτη. Τα καθαρά κέρδη της το 2012 ήταν 2,1 δισεκατομμύρια δολάρια.

Vale: η βραζιλιάνικη εταιρία Vale είναι μία από τις μεγαλύτερες παραγωγούς νικελίου και η μεγαλύτερη ανταγωνίστρια της Norilsk με έδρα το Ρίο Ντε Τζανείρο. Είναι η τρίτη μεγαλύτερη εταιρία εξόρυξης μετάλλων στον πλανήτη, η πρώτη παραγωγός προϊόντων σιδήρου, και η δεύτερη μεγαλύτερη παραγωγός νικελίου. Η εταιρία γιγαντώθηκε μετά από εξαγορά μικρότερων εταιριών, και μετά από συγχωνεύσεις με μικρότερες εταιρίες στον Καναδά, την Ινδονησία και τη Νέα Καληδονία, όπου υπάρχουν μεγάλα αποθέματα ορυκτού νικελίου. Έχει γραφεία σε μια σειρά από χώρες στον πλανήτη, καθώς και ορυχεία σε ορισμένες από αυτές, εκτός από τις τρεις προαναφερθείσες. Τα ακαθάριστα κέρδη της το 2013 ήταν 44,1 δις. δολάρια, όμως τα καθαρά της κέρδη μειώθηκαν την ίδια περίοδο.

BHP Billiton: η BHP Billiton είναι μια αγγλο-αυτραλιανή πολυεθνική εταιρία εξόρυξης μετάλλων, μεταλλουργίας και πετρελαίου με έδρα τη Μελβούρνη. Είναι η τρίτη μεγαλύτερη εταιρία παραγωγής προϊόντων σιδήρου στον πλανήτη. Η εταιρία προήλθε από συγχώνευση της αυστραλιανής BHP και της αγγλο-ολλανδικής Billiton το 2001 (Daniel, 2001).

Xstrata Plc: η αγγλο-ελβετική μεταλλευτική εταιρία Xstrata έχει την έδρα της στο Zug της Ελβετίας και έχει συγχωνευθεί με την εταιρία Glencore Plc. Η εταιρία εξορυγνύει νικέλιο, χαλκό, άνθρακα και σίδηρο. Τα ορυχεία της εταιρίας βρίσκονται στην Αυστραλία και στις Φιλιππίνες και το έτος 2013 τα καθαρά κέρδη της εταιρίας ήταν 7,3 δις δολάρια (Baar, 2013).

Sumitomo: Η ιαπωνική μεταλλευτική εταιρία Sumitomo είναι μέρος του ομώνυμου ομίλου με έδρα την Οσάκα της Ιαπωνίας. Το έτος 2012 συγχωνεύτηκε με τη Nippon Steel, με αποτέλεσμα να είναι μια από τις μεγαλύτερες μεταλλευτικές εταιρίες στον κόσμο. Οι εξορύξεις της εταιρίας γίνονται στις Φιλιππίνες, την Ινδονησία και τη Νέα Καληδονία.

Jinchuan Group: η Jinchuan Group είναι η μεγαλύτερη παραγωγός νικελίου στην Ασία και παράγει το 90% του Νικελίου της Κίνας, έχοντας παραγωγή 15.000 mt το 2007. Έχει την έδρα της στο Gansu.

1.4 ΟΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ Η ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΑΓΟΡΑ

Το νικέλιο ως μέταλλο έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τα οποία το κάνουν ιδιαίτερα ελκυστικό για τις απανταχού βιομηχανίες. Θεωρείται πολύ ανθεκτικό ενάντια στις οξειδώσεις και τη διάβρωση, κάτι που το καθιστά περιζήτητο σε βιομηχανίες όπως η αυτοκινητοβιομηχανία, η πετροχημική και η πυραυλική βιομηχανία, η ιατρική, η φαρμακευτική βιομηχανία, η παραγωγή οικιακών ειδών, και η βιομηχανία κοσμημάτων και ρολογιών. Χρησιμοποιείται τόσο για διακοσμητική χρήση (ως επικάλυψη διαφόρων προϊόντων) είτε για μηχανική χρήση, ως υλικό κατασκευής εξαρτημάτων και μηχανημάτων. Υπάρχει επίσης χρήση του στη χημική διεργασία μπαταριών, ιδίως στις μπαταρίες λιθίου, και πετρελαιοειδών, όπου χρησιμοποιείται κυρίως για τη χρήση του ως καταλύτης. Σημαντική είναι η χρήση του εν τέλει, σε συνδυασμό με το χαλκό, στη βιομηχανία μεταφορών.

Το νικέλιο και τα προϊόντα του χρησιμοποιούνται παγκοσμίως για την παραγωγή κραμάτων ατσαλιού και νικελίου κατά 46%, για την παραγωγή μη σιδηρούχων κραμάτων και υπερ-κραμάτων κατά 34%, για ηλεκτρόλυση άλλων μετάλλων κατά 14% και για λοιπές χρήσεις κατά 6% (Davis, Joseph R, 2000).

Η Ευρωπαϊκή Ένωση χρησιμοποιεί περίπου 700.000 μετρικούς τόνους νικελίου ετησίως, εκ των οποίων το 2008 οι 387.200 τόνοι προήλθαν από εξόρυξη, ενώ οι υπόλοιποι προήλθαν από ανακυκλωμένα υλικά, κυρίως ανοξειδωτο ατσάλι(Nickel Institute, 2012). Στις χώρες της Ε.Ε. παράγονται συνολικά 8 εκατομμύρια τόνοι ανοξειδωτο ατσαλιού στο οποίο περιέχεται νικέλιο, εκ των οποίων εξάγονται περίπου 11,8 εκατομμύρια τόνοι. Η Ευρώπη μαζί με την Κίνα είναι οι μεγαλύτεροι εξαγωγείς ανοξειδωτο ατσαλιού στον πλανήτη. Στους παρακάτω πίνακες φαίνεται η ποσοστιαία χρήση νικελίου ανά χώρα και ανά βιομηχανική χρήση:

Πίνακας1.2: Χρήση του νικελίου στην Ε.Ε. - 2010

Χρήση του νικελίου στην Ε.Ε. - γεωγραφική διασπορά 2010			
Γερμανία	25,70%	Αυστρία	2,30%
Ιταλία	18,60%	Βέλγιο	12,20%
Πολωνία	0,50%	Τσεχία	0,70%
Σλοβενία	0,60%	Φινλανδία	8,70%
Ισπανία	8,40%	Γαλλία	7,20%
Σουηδία	7,20%	Ην.Βασίλειο	6,20%
Άλλες χώρες	1,70%		

Πηγή: Heinz H. Pariser: Alloy Metals & Steel Market Research, 2011

Πίνακας1.3: Κύριες χρήσεις του νικελίου στην Ε.Ε. - 2010

1.3. Κύριες χρήσεις του νικελίου στην Ε.Ε. - 2010			
ανοξειδωτο ατσάλι	61%		
χυτήρια	4,70%		
επιμετάλλωση	7%		
κράματα χαλκού	1,60%		
κράματα νικελίου	12%		
κράματα ατσαλιού	9%		
άλλες χρήσεις	4,70%		
(μπαταρίες,καταλύτες,χημικά			

Πηγή: Heinz H. Pariser: Alloy Metals & Steel Market Research, 2011

Ένα παράδειγμα χρήσης του νικελίου σε μια σύγχρονη βιομηχανία είναι οι εγκαταστάσεις γεωθερμικής ενέργειας, όπου υπερ-κράματα νικελίου και ανοξειδωτου ατσαλιού χρησιμοποιούνται κατά κόρον. Ο λόγος είναι η εγγενής αντίσταση που έχει το νικέλιο στη διάβρωση, η οποία θα κατέστρεφε πιο αδύναμα μέταλλα λόγω των πολλών αλάτων που προκαλούνται από την εξαγωγή ατμού από τη γή (Kuck, 2010).

Με το δεδομένο αυτό, η βιομηχανία γεωθερμικής ενέργειας των Η.Π.Α., η οποία ξεκίνησε τον Οκτώβριο του 2010 την κατασκευή ενός εργοστασίου παραγωγής γεωθερμικής ενέργειας στη νότια Καλιφόρνια, ζητούσε από την Thyssenkrupp VDM δωδεκάμετρους σωλήνες από ειδικό κράμα νικελίου (Richter, 2010, Thyssenkrupp 2011, Wald, 2011).

1.5 ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΝΙΚΕΛΙΟΥ–ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ

ΗΝΩΜΕΝΕΣ ΠΟΛΙΤΕΙΕΣ ΑΜΕΡΙΚΗΣ

Οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής είχαν ένα μόνο ορυχείο με αποθέματα νικελίου, το οποίο έκανε εξορύξεις για εμπορική χρήση, στο Ρίντλ (Riddle) της πολιτείας Όρεγκον (Oregon). Το ορυχείο αυτό έκλεισε το 1987 (U.S. National Safety Council, 2006). Τώρα στην πολιτεία του Μίσιγκαν (Michigan) εφαρμόζεται το Eagle Mine Project, όπου σε ένα πρόσφατα ανακεκαλυμμένο ορυχείο σχεδιάζεται τοποθέτηση ράμπας και δημιουργία εγκαταστάσεων για την εξόρυξη του νικελίου, καθώς και άλλων μεταλλευμάτων που περιέχονται στα πετρώματα. Οι εκσκαφές ξεκίνησαν το 2011 (Perin, 2011) και αναμένεται να αρχίσει η εξόρυξη το 2014. Ωστόσο η εξόρυξη αν και αναμένεται να έχει σχετικά μεγάλη παραγωγή- από 4,1 εκατομμύρια mt πετρωμάτων, το 3,6% είναι νικέλιο και το 2,9% χαλκός-η παραγωγή αυτή δεν αναμένεται να επηρεάσει δραματικά την παγκόσμια προσφορά νικελίου, καθώς τα αποθέματα των υπόλοιπων χωρών είναι μακράν περισσότερα, όπως φαίνεται στον πίνακα 1.1.

GORO NICKEL PROJECT, ΝΗΣΟΣ ΝΕΑΣ ΚΑΛΗΔΟΝΙΑΣ, ΕΙΡΗΝΙΚΟΣ

Το ορυχείο νικελίου του Γκόρο της Νέας Καληδονίας είναι το μεγαλύτερο εγχείρημα εξόρυξης στο νησί. Η περιοχή θεωρείται παγκοσμίως ως μια από τις καλύτερες ανεκμετάλλευτες περιοχές με λατεριτικό έδαφος, με εκτίμηση περιεκτικότητας 55 εκατομμυρίων τόνων μεταλλεύματος. Η εκτιμώμενη παραγωγική ικανότητα του Goro nickel project ήταν 60.000τόνοι νικελίου και περίπου 4.500 τόνοι κοβαλτίου (Simon M., 2012).

Η περιοχή αποκτήθηκε από τη CVRD, μια εταιρία-κολοσσό στον κλάδο των εξορύξεων το 2007. Η Valeκατέχει αυτή τη στιγμή το 69% των μετοχών του project,ενώ η ιαπωνική Sumitomo, η Sumic Nickel Netherlands και η Mitsui κατέχουν μαζί 21%. Το υπόλοιπο 10% κατέχουν οι τρεις περιφέρειες του νησιού. Το ορυχείο ξεκίνησε εξορύξεις το 2010 και θεωρητικά θα έφτανε στο μέγιστο της παραγωγής του το 2013, παράγοντας οξειδία νικελίου με 70-80 % περιεκτικότητα.

Το εγχείρημα υπέστη καθυστερήσεις για τεχνικούς λόγους, με συνέπεια η παραγωγή να μην έχει φτάσει τα αναμενόμενα επίπεδα το 2013. Ωστόσο η Vale κάνει σχέδια για το ορυχείο σε βάθος δεκαετίας, κάτι που υποδηλώνει μακροπρόθεσμη συνέπεια στα σχέδια εκμετάλλευσης του ορυχείου.

DUMONT NICKEL PROJECT, ΚΑΝΑΔΑΣ

Το Dumont nickel project της μεταλλευτικής εταιρίας Royal Nickel αφορά ένα ομώνυμο ορυχείο με εκτιμώμενα αποθέματα-μαμούθ κοντά στην πόλη Άμος (Amos) στην περιοχή του Κεμπεκ του Καναδά (Quebec). Όταν το εγχείρημα καταλήξει σε έναρξη παραγωγής αναμένεται να είναι το πέμπτο μεγαλύτερο εγχείρημα παραγωγής νικελίου από σουλφίδια μετά τα αντίστοιχα εγχειρήματα στη Ρωσία, την Κίνα και τον Καναδά (Royal Nickel Corporation, 2012).

Το απόθεμα του Dumont περιέχουν περίπου 6.9 δισεκατομμύρια rounds νικελίου στα διάφορα πετρώματα του, με περιεκτικότητα από 0,26% έως 0,28% νικέλιο. Από την αρχή της λειτουργίας του το ορυχείο αναμένεται να παράγει νικέλιο για τριάντα χρόνια, ενώ οι εγκαταστάσεις αναμένεται να έχουν πηγές ενέργειας χαμηλού κόστους και να περιέχουν κατασκευές δρόμων και σιδηροδρομικών γραμμών. Τα ορυκτά πετρώματα του ορυχείου που θα εξορύσσονται θα υφίστανται επεξεργασία με συμβατικές μεθόδους και θα παράγουν κράματα υψηλής περιεκτικότητας σε νικέλιο, τα οποία θα μεταφέρονται σε άλλες εγκαταστάσεις για περαιτέρω επεξεργασία.

TANZANIA

Η Τανζανία ανακοίνωσε τον Ιανουάριο του 2013 ότι θα ξεκινήσει σύντομα την εξόρυξη νικελίου από πετρώματα στο βόρειο τμήμα της χώρας και θα λάβει χρηματική βοήθεια πέντε εκατομμυρίων δολαρίων από την International Finance Corporation (IFC), η οποία θα χρησιμοποιήσει τα χρήματα αυτά για την ολοκλήρωση της μελέτης βιωσιμότητας του εν λόγω ορυχείου. Σε αντάλλαγμα με τη χρηματοδότηση, η οποία γίνεται από τον IFC ως μέρος του τομέα χρηματοδότησης του ιδιωτικού τομέα της Παγκόσμιας Τράπεζας, θα λάβει το 10% της African Eagle Resources, της εταιρίας μεταλλευτικής ανάπτυξης η οποία θα πραγματοποιήσει γεωλογικές έρευνες και το σχεδιασμό του ορυχείου (Lunes, 2012).

Επίσης σε άλλα ορυχεία της Τανζανίας γίνονται συνδυασμένες προσπάθειες από δύο μεγάλες μεταλλευτικές εταιρίες, την Barrick Gold Corp και την Xstrata για την εξερεύνηση αποθεμάτων 58,9 εκατομμυρίων τόνων πετρώματος, με εκτιμώμενη περιεκτικότητα σε νικέλιο 2.44%.

1.6 Η ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΖΗΤΗΣΗ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όπως αναφέραμε νωρίτερα, το νικέλιο χρησιμοποιείται σε πολλούς κλάδους διαφόρων βιομηχανικών δραστηριοτήτων, κυρίως ως συστατικό για κράματα και ως υλικό ενίσχυσης σε διάφορων ειδών κατασκευές. Αυτό σημαίνει ότι οι κύριοι καταναλωτές του είναι οι ανεπτυγμένες χώρες με ανεπτυγμένη βιομηχανική δραστηριότητα, καθώς και οι αναπτυσσόμενες οικονομίες, οι οποίες προβαίνουν σε αστικοποιήσεις είτε βελτιώνουν την ποιότητα των παραγόμενων προϊόντων τους.

Σήμερα οι χώρες με τη μεγαλύτερη κατανάλωση ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του είναι η Κίνα, η Ιαπωνία, οι Η.Π.Α., η Γερμανία, η Νότια Κορέα, η Ιταλία, η Ταϊβάν, η Ινδία, η Ισπανία και το Βέλγιο. Στον πίνακα 1.4 καταγράφεται η κατανάλωση νικελίου των χωρών αυτών το έτος 2011.

Πίνακας 1.4: Κατανάλωση νικελίου ανά χώρα

Χώρα	Κατανάλωση (χιλιάδες τόνοι)
Κίνα	680.0
Ιαπωνία	152.2
Η.Π.Α.	122.2
Γερμανία	92.5
Νότια Κορέα	74.1
Ιταλία	54.5
Ταϊβαν	46.6
Ινδία	34.8
Ισπανία	32.7
Βέλγιο	28.5

Πηγή: <http://www.bloomberg.com/news/2012-05-28/world-s-10-biggest-nickel-consuming-countries-in-2011.html>

Όσον αφορά τις Ηνωμένες Πολιτείες η πρωτογενής κατανάλωση νικελίου αυξήθηκε κατά 20% στους 113.000 τόνους το 2010 από ό,τι το 2009, όπου ήταν 93.000 τόνοι. Η εκτιμώμενη αξία του νικελίου που καταναλώθηκε ανήλθε σε 2.47 δις δολάρια το 2010, από ό,τι 1.38 δις το 2009. Η αύξηση αυτή στην αξία της πρωτογενούς κατανάλωσης προήλθε από την άνοδο της τιμής που είχε το μέταλλο ως εμπόρευμα στο London Metal Exchange (LME) κατά 49%, επιπρόσθετα με την αύξηση της χρήσης του μετά την τελευταία παγκόσμια οικονομική κρίση (Kuck, 2010). Η πρωτογενής και η δευτερογενής κατανάλωση νικελίου αθροιστικά το 2010 ήταν 218.000 τόνοι, σχετικά με το 2009 που ήταν 174.000 τόνοι.

Την περίοδο αυτή οι εταιρίες παραγωγής κραμάτων ανοξείδωτου ατσάλιου απάρτισαν το 46% της πρωτογενούς κατανάλωσης νικελίου στις Η.Π.Α. και περισσότερο από το 60% της πρωτογενούς κατανάλωσης παγκοσμίως. Οι ποιότητες

του παραχθέντος ανοξειδωτού ατσαλιού στις Η.Π.Α. ήταν συνολικά 2.2 εκατομμύρια τόνους (Fenton, 2011). Από το νικέλιο που καταναλώθηκε το 21% χρησιμοποιήθηκε για την κατασκευή υπερ-κραμάτων υψηλής απόδοσης για την αεροδιαστημική βιομηχανία, την ηλεκτρική ενέργεια και την πετροχημική βιομηχανία. Η μειωμένη ζήτηση κραμάτων νικελίου σε κατασκευαστές αεροπορικών εξαρτημάτων και μηχανών αεροπλάνων εξισορροπήθηκε και υπερκεράστηκε από την αύξηση των πωλήσεων στον κλάδο της ηλεκτρικής ενέργειας και της αμυντικής βιομηχανίας.

Ενδεικτικά ζήτηση του νικελίου, τόσο στις Η.Π.Α. όσο και παγκοσμίως έχει αυξηθεί λόγω της χρήσης του στον τομέα παραγωγής ενέργειας από τουρμπίνες φυσικού αερίου (Kuck, 2010). Η αύξηση της χρήσης του φυσικού αερίου ως πηγής ενέργειας τα τελευταία χρόνια έχει προκαλέσει αύξηση της χρήσης νικελίου για κατασκευές κραμάτων ιδανικών για χρήση σε συνθήκες εξόρυξης, αλλά και χρήσης φυσικού αερίου για παραγωγή ενέργειας, για οποιονδήποτε σκοπό.

Με βάση τα εμπορικά στοιχεία του νικελίου, η ζήτηση του μετάλλου είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την παγκόσμια παραγωγή ανοξειδωτού ατσαλιού, η οποία χρησιμοποιεί περί τα 2/3 της παγκόσμιας παραγωγής μετάλλων και σιδηρονικελίου. Το νικέλιο που χρησιμοποιείται για την κατασκευή κραμάτων ατσαλιού αλλά και άλλων, μη σιδηρούχων κραμάτων ισοδυναμεί με το 17% της παραγωγής νικελίου (Anglo American plc, 2013). Η Κίνα είναι η μεγαλύτερη παραγωγός ανοξειδωτού ατσαλιού, παράγοντας το 44% της παγκόσμιας παραγωγής το 2012. Από το παραγόμενο ατσάλι, το σιδηρονικέλιο αποτελούσε περίπου το 60% το 2012. Η επόμενη μεγαλύτερη παραγωγός ανοξειδωτού ατσαλιού είναι η Ευρώπη με ποσοστό επί της παγκόσμιας παραγωγής 22% και μετά οι Η.Π.Α. με ποσοστό 6%.

Η βιομηχανία νικελίου αντιμετώπισε διάφορες προκλήσεις το 2012, καθώς η ζήτησή του επηρεάστηκε από την κρίση χρέους στην Ευρώπη και από την επιβράδυνση της ανάπτυξης της Κίνας, και ενώ η προσφορά συνέχισε να αντιμετωπίζει πίεση από αυξημένα κεφαλαιακά έξοδα και τεχνικά προβλήματα που καθυστερούσαν την πραγματοποίηση πολλών εγχειρημάτων στον κλάδο. Παρ' ό,τι η τιμή του νικελίου στην αγορά μετάλλου του Λονδίνου (London Metal Exchange – LME) αυξήθηκε στις αρχές του 2012, οι τιμές έπεσαν πάλι τον Αύγουστο του 2012 εξ' αιτίας της χειροτέρευσης του μακρο-οικονομικού περιβάλλοντος, η οποία επηρέασε την παραγωγή ανοξειδωτού ατσαλιού και τη ζήτηση του νικελίου.

Ωστόσο, παρά την κρίση που υπέστη η παγκόσμια οικονομία και τη μείωση της ζήτησης του, το νικέλιο ως φορτίο παρέμεινε σημαντικό για τη βιομηχανία και οι τιμές του ποτέ δεν έπεσαν κάτω από μέτριες τιμές στην αγορά μετάλλου του Λονδίνου. Στα διαγράμματα που βρίσκονται στη συνέχεια του κεφαλαίου παρουσιάζεται η χρηματιστηριακή αξία του νικελίου έως το Μάιο 2014 (www.infomine.com).

Στο πρώτο διάγραμμα φαίνεται η πορεία της τιμής του νικελίου από το καλοκαίρι του 2008, όταν η αγορά βρισκόταν στις τελευταίες «αναλαμπές» της, λίγο πριν την μεγάλη οικονομική κρίση που ξέσπασε στα τέλη του έτους, και κορυφώθηκε το 2009.

Το πρώτο πράγμα που παρατηρούμε στον πίνακα, ο οποίος παρουσιάζει τη γενική εικόνα του νικελίου ως μετάλλου του LME για την περίοδο 2008-2014, είναι ότι η τιμή του νικελίου ουσιαστικά υπέστη μεγάλη πτώση κατά τον Ιούνιο του 2008. Ωστόσο φαίνεται ότι ανέκαμψε αρκετά γρήγορα μέχρι τον Αύγουστο του 2009, ενδεχομένως λόγω της αντιμετώπισης της κρίσης από τις μεγάλες και ισχυρές οικονομίες, καθώς και από την επαναφορά της αισιοδοξίας στις αναπτυσσόμενες οικονομίες του πλανήτη, την Κίνα, την Ινδία, τη Βραζιλία και τη Ρωσία, με αποτέλεσμα νέα επενδυτικά plána πολλών δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Μεταξύ του 2010 και του 2011 παρατηρούμε μια νέα κορύφωση στην τιμή του νικελίου, στα 28.000\$/t, έπειτα από την πολύ υψηλή τιμή που είχε ξανά το νικέλιο μεταξύ 2009 και 2010, περίπου 26.000\$/t. Υποθέτουμε από τα στοιχεία αυτά ότι υπήρχε άνοδος στη ζήτηση του ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του, αλλά με κάποια αστάθεια λόγω της αβέβαιης έκβασης της οικονομικής κρίσης, αλλά και λόγω των ιδιαιτεροτήτων που παρουσιάζει η παγκόσμια ανάπτυξη στους κλάδους που απαιτούν τη χρήση νικελίου, όπως η παραγωγή ενέργειας, η κατασκευαστική βιομηχανία, η αμυντική βιομηχανία και οι μεταφορές.

Εδώ αξίζει να σημειώσουμε ότι ένας σημαντικός παράγοντας που οφείλεται στην πτώση της τιμής το 2009 ήταν η δημιουργία ενός νέου, πολύ φθηνού κράματος σιδηρονικελίου από την Κίνα, το οποίο ξεκίνησε να κυκλοφορεί στη μαζική αγορά και το οποίο εκτόξευσε την προσφορά νικελίου στα ύψη (C. Gibson, 2013).

Σημαντικός παράγοντας φαίνεται να είναι επίσης η απόφαση της κυβέρνησης των Φιλιππινών, οι οποίες είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς νικελίου στον κόσμο, καθώς και μια από τις χώρες με τα μεγαλύτερα αποθέματα στον κόσμο, να αλλάξει το νομοθετικό της πλαίσιο για την εξόρυξη ορυκτών μεταλλευμάτων. Στην απόφαση αυτή ο παρών φόρος στις ακαθάριστες πωλήσεις μεταλλευμάτων, ο οποίος ήταν προηγουμένως 2%, θα είναι πλέον 10% των κερδών.

Διάγραμμα1.1: Τιμές νικελίου πριν το 2014



Πηγή: www.infomine.com

Στον επόμενο πίνακα φαίνεται η πορεία της τιμής του νικελίου σε βάθος τριετίας, από τον Ιανουάριο του 2009 έως τον Αύγουστο του 2013. Εδώ φαίνεται ότι στις αρχές του 2009 η τιμή του νικελίου έπεσε σε νέα ρεκόρ, από 12 έως 10.000\$/t, εξ' αιτίας της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης. Παρατηρείται ωστόσο γρήγορη, αν και όχι σταθερή, ανάκαμψη της τιμής μετά από ένα χρόνο λόγω της ανάκτησης της εμπιστοσύνης στις αγορές και των νέων επενδυτικών πλάνων των αναπτυσσόμενων οικονομιών, κυρίως της Κίνας, η οποία αποτελεί έως και σήμερα τον κύριο καταναλωτή νικελίου στον πλανήτη.

Διάγραμμα 1.2: Τιμές νικελίου 2009-2013



Πηγή: www.infomine.com

Στο τρίτο διάγραμμα φαίνεται η πορεία της τιμής του νικελίου από το Νοέμβριο του 2013, όπου το νικέλιο βρισκόταν σε τιμή περίπου 14.000\$/t, έως τον Απρίλιο του 2014, όπου το νικέλιο φαίνεται να έχει μια αργή αλλά σταθερή ανάκαμψη και να επανέρχεται σε τιμές άνω των 20.000\$/t το Μάιο.

Η ανάκαμψη αυτή οφείλεται αρχικά στην έκρηξη της ζήτησης για ανοξείδωτο ατσάλι στην Κίνα, λόγω των νέων οικιστικών σχεδίων της για αστικοποίηση του πληθυσμού, καθώς και για κατασκευή νέων εργοστασιακών εγκαταστάσεων. Καθώς η Κίνα ελέγχει το 50% του ανοξείδωτου ατσάλιου παγκοσμίως, η υπερ-προσφορά αναμένεται να αρχίσει να φθίνει χάρη στη ζήτηση αυτή.

Επίσης σημαντικό στοιχείο είναι η σχεδιασμένη μείωση της παραγωγής ορυκτού νικελίου, καθώς και το κλείσιμο ορισμένων ορυχείων, η οποία έχει ξεκινήσει από το 2013, και συνεχίζεται σταδιακά το 2014 από τις μεταλλευτικές εταιρίες, με τελικό στόχο την εξισορρόπηση της προσφοράς με τη ζήτηση (C. Gibson, 2013).

Παράγοντα για τη μείωση της προσφοράς νικελίου στην παγκόσμια αγορά είναι και η νομοθετική απόφαση που έλαβε η κυβέρνηση της Ινδονησίας, μιας από τις μεγαλύτερες επίσης παραγωγούς και χώρες-εξαγωγείς ορυκτού νικελίου στον κόσμο, να νομοθετήσει την πλήρη απαγόρευση εξαγωγών μη επεξεργασμένου νικελίου, η οποία ισχύει από το 2014 (C. Gibson, 2013).

Διάγραμμα1.3: Τιμές νικελίου 2013-2014



Πηγή: www.infomine.com

1.7 ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ ΓΕΓΟΝΟΤΑ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗ ΖΗΤΗΣΗ – CONTANGO ΚΑΙ Η ΚΡΙΣΗ ΤΗΣ ΟΥΚΡΑΝΙΑΣ

Όπως διαπιστώνουμε από όλα τα παραπάνω, η προσφορά του ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του επηρεάζεται από την παγκόσμια εξορυκτική δραστηριότητα και από την δευτερογενή βιομηχανία που δραστηριοποιείται στην επεξεργασία του νικελίου, ενώ η ζήτηση καθορίζεται από την παγκόσμια ανάπτυξη σε όλες τις βιομηχανίες που απαιτούν χρήση νικελίου για τη λειτουργία τους. Από τους παράγοντες αυτούς, αλλά και από τις διακυμάνσεις της τιμής του ως εμπορεύματος, μπορούμε να συμπεράνουμε ότι η αγορά του νικελίου παγκοσμίως έχει σχετικά μικρή ελαστικότητα και ακολουθεί με παράλληλη πορεία την παγκόσμια βιομηχανία επεξεργασίας και παραγωγής ανοξείδωτου ατσαλιού.

Επίσης, ένας παράγοντας που επηρεάζει την προσφορά και τη ζήτηση του νικελίου είναι οι πρακτικές κοντάνγκο (contango) που ακολουθούν ορισμένες χώρες-παραγωγοί και εξαγωγείς νικελίου, προκειμένου να επωφελούνται από τις διακυμάνσεις των τιμών. Συγκεκριμένα η Ρωσία κάνει contango στο νικέλιο με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που αυτό γίνεται με το πετρέλαιο. Όταν η ζήτηση του μετάλλου είναι χαμηλή οι ρώσικες εταιρίες αποθηκεύουν το νικέλιο έως ότου οι κύριες χώρες ενδιαφέροντος, όπως η Κίνα, εξαγγείλουν σχέδια κατασκευαστικής ανάπτυξης ή δημιουργίας νέων βιομηχανιών που καταναλώνουν νικέλιο (M. Kolesnikova, 2012).

Εκτός όμως από αυτούς τους παράγοντες ο συσχετισμός προσφοράς και ζήτησης του νικελίου μπορεί να επηρεαστεί και από απρόβλεπτους παράγοντες. Καθώς το νικέλιο είναι ένα αρκετά πολύτιμο μέταλλο, με υψηλό κόστος επεξεργασίας και με ανελαστική ζήτηση από βιομηχανίες, όπως αυτές που αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου, θα μπορούσαμε να πούμε ότι από περιστατικά κρίσης που συμβαίνουν στην παγκόσμια πολιτική μπορούν να δημιουργηθούν «κρίσεις νικελίου», παρόμοιες με τις κρίσεις του πετρελαίου.

Ένα περιστατικό το οποίο έχει προκαλέσει πολλά ερωτηματικά για τη μελλοντική προσφορά και ζήτηση του νικελίου είναι η Ουκρανική κρίση, στην οποία εμπλέκεται η Ρωσία. Καθώς η Ευρωπαϊκή Ένωση προσπαθεί να πιέσει τη Ρωσία να απομακρυνθεί από την Ουκρανία μειώνοντας τις εισαγωγές σε αέριο και μέταλλα, συμπεριλαμβανομένου και του νικελίου, η Ρωσία προσπαθεί να δημιουργήσει μακροπρόθεσμες συμφωνίες εξαγωγής νικελίου με χώρες εκτός της ευρωπαϊκής ηπείρου, με κύριο συνομιλητή την Κίνα, προκειμένου να αντιμετωπίσει ενδεχόμενο απαγορεύσεων των εμπορικών συναλλαγών των εταιριών της με τις χώρες της Δύσης (M. Kolesnikova, 2012).

Αν και η τυχόν εφαρμογή εμπάργκο στα ρωσικά προϊόντα θα προκαλέσει την απώλεια της δυτικής αγοράς για τη Ρωσία όσον αφορά τις εξαγωγές νικελίου, οι βιομηχανίες της αναμένεται να μην έχουν σοβαρές απώλειες, καθώς οι δυτικές χώρες (Ε.Ε. και Η.Π.Α.) δεν έχουν πλέον μεγάλη ανάπτυξη στις βιομηχανίες που απαιτούν νικέλιο για τη λειτουργία τους. Απεναντίας οι δυτικές χώρες αναμένεται να πληγούν αρκετά από την απώλεια της ρωσικής προσφοράς νικελίου. Το πλήγμα δεν

αναμένεται να είναι καίριο για τις Η.Π.Α. καθώς εκεί το νικέλιο εισάγεται με πλοία από την Αυστραλία και τη Νέα Καληδονία, αλλά και την ανατολική Ασία.

Ωστόσο οι Ευρωπαϊκές χώρες αναμένεται να έχουν σοβαρό πλήγμα, καθώς τα ρώσικα αποθέματα νικελίου είναι τα κοντινότερα στον ευρωπαϊκό χώρο, τα οποία μπορούν να παρέχουν μεγάλες ποσότητες. Με την απώλεια της προσφοράς αυτής οι μόνες χώρες που θα μπορούν να παρέχουν νικέλιο στις ευρωπαϊκές βιομηχανίες είναι η Φινλανδία και η Ελλάδα, οι οποίες όμως δεν επαρκούν για να παράσχουν όλη την απαιτούμενη ποσότητα νικελίου για τις ευρωπαϊκές βιομηχανίες. Η μόνη εναλλακτική είναι έπειτα η εισαγωγή από τις ασιατικές χώρες ή από τις Η.Π.Α., η οποία όμως θα είναι ακριβή και ζημιογόνα καθώς το κόστος μεταφοράς θα είναι αρκετά μεγαλύτερο.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι αγορές μετάλλων ήταν πάντα ένας καίριος τομέας για την παγκόσμια οικονομία και για την τεχνολογική πρόοδο του ανθρώπου. Όσο ανακαλύπτονται νέα μεταλλικά στοιχεία και οι ιδιότητές τους τόσο μεγαλύτερη είναι η αναζήτηση νέων δυνατοτήτων για την εμπορική τους εκμετάλλευση σε διάφορους βιομηχανικούς τομείς, όπως οι κατασκευές και η παραγωγή ενέργειας. Η εμπορική εμφάνιση του νικελίου ως μετάλλου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία κραμάτων ατσαλιού υψηλής ποιότητας, καθώς και για την προστασία ευαίσθητων μεταλλικών ειδών από τη διάβρωση, το καθιστά ένα από τα πλέον πολύτιμα μέταλλα του εμπορίου. Αυτό άλλωστε αποδεικνύουν και οι τιμές του ορυκτού νικελίου στην αγορά μετάλλων του Λονδίνου, οι οποίες αν και μειώθηκαν λόγω της κρίσης, παραμένουν σε επίπεδα σαφώς ανώτερα όχι μόνο των απλών σιδηρομεταλλευμάτων, αλλά και πολλών άλλων φορτίων που χρειάζονται μεταφορική ικανότητα για να χρησιμοποιηθούν για την παγκόσμια ανάπτυξη.

Κατά συνέπεια οι επιχειρήσεις όλων των μέσων μεταφοράς αναμένεται να έχουν, όσο υπάρχουν ρυθμοί ανάπτυξης, μια σταθερή πηγή υψηλών εσόδων σε σχέση με τα υπόλοιπα προς μεταφορά φορτία, καθώς η υψηλή αξία του ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του υποδηλώνει την υψηλή ζήτησή του από τις αγορές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο: ΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ ΩΣ ΦΟΡΤΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

2.1 Η ΑΝΑΓΚΗ ΓΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όπως αναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο, τα παγκόσμια αποθέματα νικελίου κυμαίνονται από μικρές έως πολύ μεγάλες ποσότητες και βρίσκονται σε λίγες, πολύ συγκεκριμένες χώρες του πλανήτη, με τα μεγαλύτερα να βρίσκονται στη Ρωσία, τη Νότια Αμερική, την Αυστραλία, μερικές χώρες της Αφρικής και ορισμένες χώρες τις Νότιας Αμερικής.

Με μια γρήγορη ματιά στα δεδομένα που παρουσιάστηκαν προηγουμένως μπορούμε να παρατηρήσουμε ότι οι χώρες παραγωγοί και εξαγωγείς ορυκτού νικελίου συγκαταλέγονται σχεδόν εξ' ολοκλήρου στις αναπτυσσόμενες ή στις υπανάπτυκτες οικονομίες του κόσμου, ενώ οι χώρες που καταναλώνουν το περισσότερο νικέλιο είναι οι ανεπτυγμένες ή οι ταχέως αναπτυσσόμενες οικονομίες. Στον κάτωθι πίνακα παρουσιάζονται οι χώρες όπου καταγράφηκε η μεγαλύτερη κατανάλωση νικελίου παγκοσμίως για το έτος 2011, από τη Διεθνή Ομάδα Μελέτης για το Νικέλιο με έδρα τη Λισαβόνα (Troszkiewicz, 2012) :

Πίνακας 2.1: Κατανάλωση ανά χώρα 2011

Χώρα	Κατανάλωση*	*Η κατανάλωση μετράται σε χιλιάδες μετρικών τόνων (mt)
Κίνα	680.0	
Ιαπωνία	152.2	
Ηνωμένες Πολιτείες	122.5	
Γερμανία	92.5	
Νότια Κορέα	74.1	
Ιταλία	54.5	
Ταϊβάν	46.6	
Ινδία	34.8	
Ισπανία	32.7	
Βέλγιο	28.5	

Πηγή: <http://www.bloomberg.com/news/2012-05-28/world-s-10-biggest-nickel-consuming-countries-in-2011.html>

Κατά συνέπεια των δεδομένων αυτού του πίνακα συμπεραίνουμε ότι το νικέλιο δεν παράγεται στις ίδιες χώρες στις οποίες καταναλώνεται, με εξαίρεση την Κίνα. Ωστόσο ακόμη και στην ίδια την Κίνα, η παραγωγή ορυκτού και επεξεργασμένου

νικελίου δεν επαρκεί για τη συνολική κάλυψη των αναγκών της σε νικέλιο, προκειμένου να έρθουν εις πέρας τα αναπτυξιακά της σχέδια, όπως αναφέραμε στο πρώτο κεφάλαιο. Είναι λοιπόν προφανές ότι οι παγκόσμιες βιομηχανίες που απαιτούν νικέλιο για τη λειτουργία και τις δραστηριότητες τους απαιτούν τη μεταφορά του νικελίου από την περιοχή εξόρυξης στην περιοχή επεξεργασίας τους, και έπειτα από την περιοχή επεξεργασίας τους στην περιοχή περαιτέρω επεξεργασίας (εάν αυτή υπάρχει) και εν τέλει στα χέρια των καταναλωτών οι οποίοι κάνουν χρήση των τελικών προϊόντων που παράγονται από, ή περιέχουν σε ένα βαθμό, νικέλιο.

Λόγω αυτού του δεδομένου οι τοποθεσίες της παραγωγής νικελίου παγκοσμίως αποτελούν ευτύχημα για τη διεθνή βιομηχανία μεταφορών, η οποία χρησιμοποιείται κατά κόρον προκειμένου οι βιομηχανίες να επεξεργαστούν και να μεταπωλήσουν το νικέλιο σε όλα τα μέρη του πλανήτη.

2.2 ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ – ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ

Το γεγονός ότι κάποια μεταλλευτική εταιρία εξορύσσει νικέλιο σε αυτή τη μορφή από τα ορυχεία δεν σημαίνει ότι υπάρχει πάντα σε κοντινή απόσταση μια εγκατάσταση επεξεργασίας του νικελίου και διαχωρισμού του από τα υπόλοιπα μέταλλα. Αν και οι μεταλλευτικές εταιρίες προσπαθούν να έχουν τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας κοντά στα ορυχεία, αυτό δεν είναι πάντα δυνατό, με αποτέλεσμα οι εταιρίες να επενδύουν πολλά εκατομμύρια σε δημιουργίες ή εξαγορές μέσων και υποδομών μεταφοράς χύδην φορτίων προκειμένου να βελτιστοποιήσουν την απόδοση, αλλά και να μειώσουν το κόστος παραγωγής των προϊόντων νικελίου όσο το δυνατόν περισσότερο.

Το νικέλιο ως φορτίο μπορεί να μεταφερθεί με όλα τα μέσα μεταφοράς, οδικώς, θαλάσσια και αεροπορικώς, αλλά όχι σε όλες τις μορφές του. Το μέσο μεταφοράς του νικελίου επιλέγεται ανάλογα με τη μορφή στην οποία βρίσκεται και ανάλογα με το βάρος και τα χαρακτηριστικά που έχει η κάθε μορφή του.

Το ορυκτό νικέλιο κατά κανόνα δεν εξορύσσεται ποτέ από μόνο του, παρά μόνο μαζί με άλλα μέταλλα ή είδη χώματος, όπως είναι τα λατερίτικά χώματα καθώς και τα πετρώματα που περιέχουν πεντλανδίτη και άλλα μέταλλα. Ακολουθώς το προς μεταφορά φορτίο που δημιουργείται είναι πολύ πιο ογκώδες και πολύ βαρύτερο από ό,τι θα ήταν το εξαγόμενο νικέλιο από μόνο του. Το υψηλό ειδικό βάρος του ορυκτού νικελίου στη μορφή που αυτό εξορύσσεται καθιστά αδύνατη τη μεταφορά του από εναέρια μέσα μεταφοράς, καθώς δεν υπάρχει η χωρητικότητα για να μεταφερθούν οι απαιτούμενες ποσότητες και δεν υπάρχουν ούτε οι υποδομές σε τερματικά για τη διαχείριση χύδην ορυκτών φορτίων.

Κατά συνέπεια το σύνολο της μεταφορικής ικανότητας που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά του ορυκτού νικελίου παγκοσμίως είναι οι ωκεάνιες μεταφορές, οι οδικές μεταφορές και οι σιδηροδρομικές μεταφορές. Η ποσόστωση της χρήσης των μέσων αυτών εξαρτάται από τη γεωγραφική περιοχή όπου βρίσκονται τα ορυχεία και το πλήθος των δυνατοτήτων πρόσβασης στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας του ορυκτού νικελίου. Είναι προφανές ότι το κόστος της μεταφοράς θα είναι μεγαλύτερο για τις

χώρες όπου το ορυκτό μπορεί να μεταφερθεί μόνο δια θαλάσσης, όπως για παράδειγμα τη Νέα Καληδονία και την Ινδονησία, όπου δεν υπάρχει εγχώρια εγκατάσταση επεξεργασίας, και ότι θα είναι μικρότερο σε χώρες όπως η Ρωσία, όπου υπάρχουν οι εν λόγω εγκαταστάσεις, αλλά και περισσότερες δυνατότητες για σύνδεση με τις αγορές κατανάλωσης (ξηρά και θάλασσα).

2.2.1 ΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όσον αφορά τις θαλάσσιες μεταφορές του ορυκτού νικελίου, τα πλοία ορυκτού χύδην φορτίου (ore carriers) είναι ο μοναδικός τρόπος μεταφοράς για τα κράτη που περιβάλλονται από θάλασσα και δεν έχουν δικές τους εγκαταστάσεις επεξεργασίας. Λόγω των σχεδίων πολλών βιομηχανιών που χρησιμοποιούν νικέλιο παγκοσμίως, η ζήτηση του νικελίου ήταν σχετικά σταθερή και κατά συνέπεια πολλές μεγάλες μεταλλευτικές εταιρίες χρησιμοποιούν συχνά ωκεάνιες μεταφορές, είτε με συμφωνίες ταξιδιού είτε με συμφωνίες ορισμένου χρόνου και ανάλογα με τις ανάγκες μεταφοράς από τις εγκαταστάσεις τους στις εγκαταστάσεις των πελατών τους.

Καθώς τα μεταλλεύματα ορυκτού νικελίου δεν βρίσκονται ποτέ ξεχωριστά από τα υπόλοιπα στοιχεία του εδάφους, αλλά σε ορυχεία με πετρώματα τα οποία περιέχουν σε συνδυασμό νικέλιο και άλλα μεταλλεύματα, οι μεταλλευτικές εταιρίες εξορύσσουν, επεξεργάζονται και πωλούν σχεδόν πάντοτε άνω του ενός ορυκτού. Οι πωλήσεις, στο νικέλιο όπως και στα άλλα μεταλλεύματα, γίνονται σε χώρες όπου υπάρχει έντονη κατασκευαστική και βιομηχανική δραστηριότητα, συνεπώς όλα τα παραγόμενα μεταλλεύματα ακολουθούν πολύ παρόμοιες, αν όχι τις ίδιες θαλάσσιες ροές παγκοσμίως.

Ωστόσο οι θαλάσσιες μεταφορές, όσο αναγκαίες και αν είναι ως το μόνο αποτελεσματικό μέσο μεταφοράς του ορυκτού νικελίου, είναι σήμερα αρκετά επίφοβες όσον αφορά την ασφάλεια στη μεταφορά του, τόσο για τους φορτωτές και τους παραλήπτες του ορυκτού νικελίου όσο και για τους ίδιους τους θαλάσσιους μεταφορείς. Οι ασφαλιστικές λέσχες (P&I clubs) έχουν αντιμετωπίσει αρκετές περιπτώσεις απωλειών όπου έχουν αναγκαστεί να αποζημιώσουν αιτούντες αποζημίωση με πολλά εκατομμύρια δολάρια.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα τέτοιου ατυχήματος είναι το περιστατικό με το πλοίο χύδην ξηρού φορτίου ονόματι “Vinalines Queen”(Hand, 2013). Το συγκεκριμένο πλοίο, το οποίο είχε έτος κατασκευής το 2005, μετέφερε έως το Δεκέμβριο του 2011 54.400 τόνους ορυκτού νικελίου από το λιμάνι Morowali της Ινδονησίας στο λιμάνι Ningde της Κίνας. Την ημερομηνία αυτή το πλοίο βυθίστηκε με επακόλουθο το θάνατο των 22 από τα 23 μέλη του πληρώματος του πλοίου. Οι αιτήσεις αποζημίωσης (claims) ανήλθαν για την περίπτωση αυτή σε 50 εκατομμύρια δολάρια.

Εκτός από το περιστατικό αυτό είχαν συμβεί τουλάχιστον άλλα τρία περιστατικά το 2010, με σύνολο 66 ανθρώπινων θυμάτων και την απώλεια όλων των πλοίων που μετέφεραν το φορτίο. Συνολικά οι αποζημιώσεις έως το έτος 2013 είχαν υπερβεί τα 200 εκατομμύρια δολάρια, όπως αναφέρθηκε στο ναυτιλιακό συνέδριο της Ινδονησίας το ίδιο έτος. Καθώς όλα τα ατυχήματα είχαν συμβεί στην ανατολική Ασία

και ως επί το πλείστον σε φορτία που προέρχονταν σε μεγάλες ποσότητες από την Ινδονησία - περίπου 2-3 εκατομμύρια τόνοι το χρόνο (A. Healey, 2013) - η κυβέρνηση της χώρας σχεδίασε ένα νόμο απαγόρευσης της εξαγωγής ακατέργαστου νικελίου από τη χώρα, το οποίο τέθηκε σε ισχύ στις αρχές του 2014.

Με το νόμο αυτό η κυβέρνηση της Ινδονησίας ευελπιστεί να αναγκάσει τις μεταλλευτικές εταιρίες που εκμεταλλεύονται το ινδονησιακό νικέλιο να κτίσουν εγκαταστάσεις επεξεργασίας του μετάλλου κοντά στην περιοχή όπου βρίσκονται τα ορυχεία, προκειμένου να αποφευχθεί ο πολλαπλασιασμός των ατυχημάτων που οφείλονται στο ορυκτό νικέλιο στα επόμενα έτη. Ωστόσο αυτός ο «εξαναγκασμός» δεν θα έχει απαραίτητα θετικό αποτέλεσμα, καθώς η δημιουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας νικελίου εξαρτάται σχεδόν εξ' ολοκλήρου από τα εμπορικά συμφέροντα των μεταλλευτικών εταιριών, καθώς και από την οικονομική δυνατότητα για τη χρηματοδότηση τέτοιων επενδύσεων.

Ο κύριος λόγος εξ' αιτίας του οποίου έχουν συμβεί όλα αυτά τα ατυχήματα είναι ότι το ορυκτό νικέλιο, το οποίο βρίσκεται όπως προαναφέραμε σε λατεριτικά χώματα, μπορεί να υγροποιηθεί και να μετατραπεί σε μια μορφή λάσπης, εάν εκτεθεί σε υψηλή υγρασία στο περιβάλλον και σε βροχερές συνθήκες. Στις περιοχές της Ινδονησίας, των Φιλιππινών και της Νέας Καληδονίας, όπου το κλίμα είναι αρκετά υγρό και έχει συχνές βροχοπτώσεις, το φορτίο μπορεί να υγροποιηθεί έως και 50%, με αποτέλεσμα να μετατραπεί σε μια μορφή λάσπης, η οποία είναι επικίνδυνη τόσο για την ασφάλεια του πλοίου όσο και για την ασφάλεια του πληρώματος.

Ο κίνδυνος προκύπτει από το γεγονός ότι το φορτίο έχοντας υγρή μορφή προκαλεί αστάθεια στο πλοίο κατά τη ναυσιπλοΐα, με αποτέλεσμα στις καλύτερες περιπτώσεις την αναγκαστική πρόσπλευση του πλοίου σε κάποια ακτή, στις ενδιάμεσες περιπτώσεις την πρόσκρουση του πλοίου σε κάποιο επιπλέον αντικείμενο λόγω της δυσκολίας στους χειρισμούς και στις χειρότερες περιπτώσεις - σε περιπτώσεις υψηλών ανέμων και κακών καιρικών συνθηκών - την ανατροπή του πλοίου λόγω της υπερβολικής ταλάντωσης του φορτίου εντός των αμπαριών. Ιδιαίτερο πρόβλημα μάλιστα αποτελεί η παραπλανητική εμφάνιση του φορτίου. Αν και το φορτίο μπορεί φαινομενικά να έχει ξηρή όψη λόγω της μορφολογίας του, μπορεί ωστόσο να περιέχει αρκετό νερό ώστε να γίνει λασπώδες, κάτι το οποίο πολλές φορές συνειδητοποιείται μόνο αφού το υγροποιημένο ορυκτό έχει φορτωθεί στο πλοίο (Lomas R. , 2012). Στο πρόβλημα αυτό δεν συμβάλλουν ωστόσο μόνο τα καιρικά φαινόμενα, αλλά και η έλλειψη νομοθετικών ρυθμίσεων εκ μέρους των τοπικών αρχών στους λιμένες φόρτωσης, οι οποίοι έχουν αντιδράσει ανεπαρκώς τα τελευταία χρόνια.

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος στη θαλάσσια μεταφορά ορυκτού νικελίου έχουν προταθεί μια σειρά από λύσεις και οδηγίες, οι οποίες προέρχονται από όλους σχεδόν τους ενδιαφερομένους παγκοσμίως διεθνείς οργανισμούς, P&I clubs, κυβερνητικούς οργανισμούς αλλά και από την ίδια τη ναυτιλιακή βιομηχανία:

Κώδικας IMSBC (IMSBC Code): Καθώς η μεταφορά χύδην ξηρών φορτίων περιέχει σοβαρούς κινδύνους, οι οποίοι πρέπει να τύχουν πολύ προσεκτικής διαχείρισης για την ασφάλεια των πλοίων και των πληρωμάτων τους, ο International Maritime Solid Bulk Cargoes (IMSBC) Code θεσπίστηκε από τη σύμβαση του SOLAS, συντεταγμένης από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) και τέθηκε σε

υποχρεωτική ισχύ από την 1^η Ιανουαρίου του έτους 2011 (Lloyd's Register, UK P&I Club, Intercargo, 2013).

Στις σελίδες του κώδικα γίνεται αρχικά μια γενικότερη αναφορά για την αποδοχή και φόρτωση των φορτίων που περιλαμβάνει. Αρχικά προτείνεται στον καπετάνιο του πλοίου και στον πλοιοκτήτη/πλοιοκτήτες να ζητούν από τους φορτωτές όσο το δυνατόν περισσότερες έγκυρες, ενημερωμένες πληροφορίες για τις φυσικές και χημικές ιδιότητες του προς μεταφορά φορτίου. Σε αυτά τα πλαίσια ο Κώδικας χωρίζει τα φορτία σε κατηγορίες και ανάλογα με το κάθε φορτίο παρέχει οδηγίες για τον ασφαλή χειρισμό, την ασφαλή στιβασία, φόρτωση και μεταφορά του φορτίου. Περιλαμβάνει μάλιστα και προβλέψεις για περιπτώσεις όπου το φορτίο δεν περιλαμβάνεται στα φορτία που αναφέρει ο κώδικας - κάτι το οποίο ευτυχώς δεν ισχύει στην περίπτωση του νικελίου.

Έπειτα γίνεται εκτενής αναφορά για την επιθεώρηση και την προετοιμασία των χώρων που θα υποδεχτούν το φορτίο για μεταφορά, όπου δίδονται τεχνικές λεπτομερείς οδηγίες για τη βελτιστοποίηση των αμπαριών πριν το ταξίδι. Οι οδηγίες αφορούν τόσο την κατάσταση των αμπαριών, όσο και την κατανομή του φορτίου στα αμπάρια χάριν της ευστάθειας του πλοίου και προκειμένου η κατασκευή του να μην υφίσταται υπερβολική πίεση υπό το βάρος του φορτίου. Γίνεται αναφορά επίσης για συνεννόηση μεταξύ του καπετάνιου του πλοίου και των αρμόδιων αρχών του τερματικού φόρτωσης ή εκφόρτωσης για τον τρόπο με τον οποίο το φορτίο θα αποτελεί όσο το δυνατόν μικρότερο κίνδυνο στο πλοίο και στο πλήρωμά του. Για τα σχέδια φόρτωσης και εκφόρτωσης υπάρχει ειδική επέκταση που ονομάζεται Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers (BLU Code).

Τα φορτία που περιέχονται στον Κώδικα IMSBC κατηγοριοποιούνται σε τρεις ομάδες:

-Την ομάδα **A**, στην οποία ανήκουν φορτία που μπορεί να υγροποιηθούν εάν μεταφερθούν σε ένα επίπεδο υγρασίας που να υπερβαίνει το Όριο Μεταφέρσιμης Υγρασίας (Transportable Moisture Limit - TML).

-Την ομάδα **B**, στην οποία ανήκουν φορτία που έχουν χημικές παρενέργειες, οι οποίες θα μπορούσαν να προκαλέσουν επικίνδυνα περιστατικά στα πλοία.

-Την ομάδα **Γ**, στην οποία ανήκουν τα φορτία που μπορούν να είναι επικίνδυνα, αλλά δεν υγροποιούνται ούτε έχουν χημικές παρενέργειες.

Το νικέλιο ανήκει στα φορτία της κατηγορίας A, τα οποία όταν φορτώνονται στα πλοία ταλαντώνονται με αποτέλεσμα να ανακατεύονται με την υγρασία που ήδη έχουν, προτού φορτωθούν. Με την ταλάντωση και την υγροποίηση, η οποία μπορεί και να προκύψει ακόμη και εάν το φορτίο φαίνεται σχετικά ξηρό, προκαλούνται ταλαντώσεις και στο πλοίο κατά την πλεύση του, με το αποτέλεσμα να κυμαίνεται από φθορές στα αμπάρια και στη γάστρα του πλοίου έως και ανατροπή του πλοίου, με συνέπεια τη βύθισή του. Το νικέλιο μπορεί να υπάρξει ως φορτίο πλοίου σε μια πληθώρα ακατέργαστων μορφών, οι οποίες διαφέρουν σε χρώμα, σωματίδια και περιεκτικότητα υγρασίας, αλλά και να περιέχεται σε μείγματα πετρωμάτων με πηλοειδή (clay-like) ορυκτά, τα οποία συμβάλλουν στην υγροποίηση.

Ο Κώδικας IMSBC θέτει τυπικές προϋποθέσεις για την αποδοχή των φορτίων κατηγορίας Α προς μεταφορά. Συγκεκριμένα απαιτούνται αναλυτικές πληροφορίες εκ μέρους του φορτωτή για το φορτίο και προκειμένου να τεθούν υπό έλεγχο οι ενδεχόμενοι κίνδυνοι, το νικέλιο ελέγχεται για να προσδιοριστεί το Όριο Μεταφέρσιμης Υγρασίας του καθώς και το πραγματικό επίπεδο υγρασίας του προτού μεταφερθεί. Το πραγματικό ποσοστό υγρασίας πρέπει να βρίσκεται κάτω από το όριο TML, και αυτό πρέπει να πιστοποιείται στον καπετάνιο του πλοίου από τον φορτωτή με υπογεγραμμένο πιστοποιητικό επιβεβαίωσης.

Ο κώδικας συστήνει στις ναυτιλιακές εταιρίες να ζητούν πάντοτε αυτές τις πληροφορίες από τους φορτωτές, καθώς και το επίσημο υπογεγραμμένο πιστοποιητικό εγκυρότητας των πληροφοριών αυτών. Έπειτα συστήνεται η οπτική παρακολούθηση του φορτίου την ώρα της φόρτωσης. Εάν υπάρχουν ενδείξεις ότι το φορτίο περιέχει υψηλά επίπεδα υγρασίας, απαιτείται η παύση της φόρτωσης και η αναζήτηση περαιτέρω οδηγιών. Συστήνεται επίσης η άσκηση τριβής (cargo trimming) στο φορτίο προκειμένου αυτό να έχει λιγότερες πιθανότητες ταλάντωσης, καθώς και η λήψη άλλων προληπτικών μέτρων αποφυγής της εισχώρησης νερού ή άλλων υγρών στο χώρο του φορτίου κατά τη διάρκεια της φόρτωσης και του ταξιδιού.

Τη σημαντικότητα των κανόνων αυτών, καθώς και τη διαδικασία για τη σωστή εφαρμογή τους προσπαθεί να προωθήσει στις εταιρίες θαλάσσιων μεταφορών ο διεθνής οργανισμός για τα χύδην ξηρά φορτία ονόματι Intercargo (Intercargo, 2012) μέσω ενημερώσεων για την αποφυγή ατυχήματα που προέρχονται από υγροποιημένο ορυκτό νικέλιο.

Ναυτασφαλιστικές Λέσχες (P&I Clubs) (Gard A.S., 2014): Είναι προφανές ότι λόγω των μεγάλων χρηματικών ποσών που καταβάλλονται σε αποζημιώσεις προς ασφαλισμένους πλοιοκτήτες και πληρώματα, ο μεγαλύτερος ζημιωμένος της περίπτωσης του ορυκτού νικελίου είναι οι ναυτασφαλιστικές λέσχες (H&M και P&I Clubs), οι οποίες όπως προαναφέραμε έχουν αναγκαστεί να αποζημιώσουν υπέρογκες απαιτήσεις για ζητήματα τα οποία ανέκυψαν πολλές φορές σε μικρή χρονική διάρκεια, με αποτέλεσμα να έχουν ανησυχία για τη ρευστότητά τους ως οργανισμοί, καθώς και για τη μελλοντική πορεία των θαλάσσιων μεταφορών ορυκτού νικελίου.

Με τα δεδομένα αυτά το συνδικάτο των Lloyd's που ασχολείται με τις ναυτικές ασφαλίσεις γάστρας και μηχανημάτων (H&M), καθώς και μεγάλα "Protection and Indemnity" (P&I) Clubs, όπως τα σουηδικά (Gard και Swedish Club), αλλά και όλα τα μεγάλα βρετανικά clubs (North of England, UK P&I Club κ.α.) ανέλαβαν την πρωτοβουλία να εκδώσουν ενημερώσεις προς όλους τους πλοιοκτήτες που αναλαμβάνουν μεταφορές ορυκτού νικελίου. Στις ενημερώσεις επισημαίνουν στους ασφαλιζόμενους πλοιοκτήτες να παρέχουν στα clubs όσο το δυνατόν αναλυτικότερες και ακριβέστερες πληροφορίες για τα φορτία που μεταφέρουν, προκειμένου να εξακριβώνεται εάν τα φορτία ανήκουν στα νομίμως μεταφερόμενα φορτία του κώδικα IMSBC αλλά και εάν το εκάστοτε φορτίο είναι κατάλληλο για μεταφορά στην κατάσταση που αυτό βρίσκεται τη χρονική στιγμή της φόρτωσης.

Στις συστάσεις των ασφαλιστών προς τους πλοιοκτήτες περιλαμβάνονται μέθοδοι ελέγχου του φορτίου από τον ίδιο τον καπετάνιο του πλοίου αλλά και η απαίτηση του πιστοποιητικού για το επίπεδο υγρασίας του φορτίου. Επίσης συστήνονται έλεγχοι και υπολογισμοί σταθερότητας του πλοίου ενώ το ορυκτό είναι φορτωμένο στο πλοίο, εκ των προτέρων υπολογισμοί των κοντινότερων λιμένων προσφυγής σε περιπτώσεις ατυχήματος, και άμεση επικοινωνία με το club για οποιοδήποτε ατύχημα προκύψει, με πλήρη ανάλυση της κατάστασης. Προκειμένου να καταστούν σαφείς οι υποχρεώσεις των πλοιοκτητών απέναντι στους φορτωτές και στους ασφαλιστές δίδονται πάντα αναλυτικές οδηγίες μέσω όρων στα ασφαλιστήρια συμβόλαια, περιλαμβανομένων των υποχρεώσεων των ενδιαφερόμενων μερών όσον αφορά τα έξοδα (Swedish Club, 2012).

Από τα παραπάνω καθίσταται προφανές ότι μέσω των ενημερώσεων, αλλά και μέσω των ειδικών όρων που τοποθέτησαν στους γενικούς όρους (conditions) των ναυτασφαλιστικών σχεδίων και συμβολαίων τους (marine insurance plans & marine insurance policies) (§ 3-22 και § 3-25 του Norwegian Marine Insurance Plan) επιδιώκουν να ασκήσουν πίεση προς τους πλοιοκτήτες να αυστηροποιήσουν τα κριτήρια φόρτωσης του ορυκτού νικελίου στα πλοία τους. Αυτή η πίεση ασκείται όχι μόνο λόγω των πολλών ατυχημάτων που έχουν ήδη συμβεί, αλλά περισσότερο λόγω της ανησυχίας ότι το φαινόμενο αυτό θα διατηρηθεί και στο μέλλον χωρίς καθοδήγηση.

Ο λόγος για αυτό είναι οι συνήθειες πρακτικές αρκετών πλοιοκτητών να υποβαθμίζουν την ασφάλεια των πλοίων τους χάριν της είσπραξης μεγαλύτερων ναύλων, η τάση να αποκρύπτουν επιλεκτικά την πραγματικότητα όσον αφορά τα ατυχήματα που υφίστανται τα πλοία, αλλά και η αμφίβολη ποιότητα των χημικών ερευνών που γίνονται σε ορισμένες χώρες παραγωγής ορυκτού νικελίου για προφανείς εμπορικούς λόγους, δηλαδή τη διευκόλυνση της εξαγωγής του ορυκτού νικελίου από τις χώρες παραγωγής.

Ναυπηγική βιομηχανία - το πρώτο πλοίο εξειδικευμένης μεταφοράς ορυκτού νικελίου:

Εκτός από την υποστήριξη, τις οδηγίες και τις διορθώσεις των διεθνών οργανισμών προς τους πλοιοκτήτες που μεταφέρουν ορυκτό νικέλιο, η ναυπηγική βιομηχανία επιχείρησε να πρωτοπορήσει και να ωθήσει την ασφάλεια στη θάλασσα ένα βήμα μπροστά με την κατασκευή ενός εξειδικευμένου τύπου πλοίου μεταφοράς χύδην φορτίου, το οποίο είναι σχεδιασμένο για την αποκλειστική μεταφορά ορυκτού νικελίου (Ναυτικά χρονικά, 2012).

Στα πλαίσια των οδηγιών του Κώδικα IMSBC, αλλά και υπ' όψιν όλων των ατυχημάτων που είχαν συμβεί μέχρι τότε, ο δημοφιλής ιαπωνικός νηογνώμονας Nippon Kaiji Kyokai (Class NK) ξεκίνησε με δική του πρωτοβουλία το έτος 2009 μια ανεξάρτητη έρευνα προκειμένου να αναλυθούν και να διερευνηθούν τα χαρακτηριστικά του ορυκτού νικελίου ως φορτίου, καθώς και οι δυνατότητες ασφαλούς πλεύσης ενός έμπορτου πλοίου με αυτό το φορτίο, λαμβάνοντας ως

δεδομένη την πιθανότητα υγροποίησης του. Το αποτέλεσμα της έρευνας αυτής, η οποία έγινε σε συνεργασία με το ναυπηγείο Hanjin της Κορέας και τη μεταλλευτική εταιρία ERAMET, ήταν το πλοίο ονόματι “Jules Garnier II” η κατασκευή του οποίου ολοκληρώθηκε το 2012 με dwt (deadweight tonnage) 27.454 τόνους.

Το 2011 ο νηογνώμονας παρότρυνε τους φορτωτές και τους πλοιοκτήτες να χρησιμοποιούν αυτό τον τύπο πλοίου λόγω της εξειδικευμένης κατασκευής η οποία έχει στόχο τη μεγαλύτερη ευστάθεια για τα φορτία με δυνατότητα υγροποίησης, όπως το νικέλιο. Για την κατασκευή του πλοίου ο νηογνώμονας βραβεύτηκε με το βραβείο ασφάλειας (Safety Award) των παγκοσμίων βραβείσεων του Lloyd’s List (Lloyd’s List Global Awards) για τη συμβολή του στην ασφαλέστερη θαλάσσια μεταφορά του ορυκτού νικελίου.

Εικόνα 2.1: Το πλοίο “Jules Garnier II”



Πηγή: <http://gcaptain.com/worlds-first-specialized-nickel-ore-carrier>

Καθώς η Ιαπωνία, όπως προαναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου, είναι η δεύτερη μεγαλύτερη καταναλώτρια χώρα νικελίου παγκοσμίως, είναι λογικό ότι ο ιαπωνικός νηογνώμονας προέβη στην έρευνα αυτή έπειτα από ζημιολόγους παρελθόντα περιστατικά που έχουν επηρεάσει όχι μόνο την ίδια την Ιαπωνία, αλλά και τη γειτονική της χώρα και την πρώτη καταναλώτρια νικελίου παγκοσμίως, την Κίνα.

Από όλα τα παραπάνω μπορούμε να συμπεράνουμε ότι οι θαλάσσιες μεταφορές του ορυκτού νικελίου έχουν ακόμη περιθώρια βελτίωσης, αλλά βαίνουν προς τη σωστή κατεύθυνση όσον αφορά την ασφάλεια. Αν και το θανατηφόρο φαινόμενο του υγροποιημένου νικελίου δεν υπάρχει και δεν έχει προκαλέσει ατυχήματα στις ευρωπαϊκές και άλλες δυτικές χώρες, θεωρείται ως μείζον ζήτημα καθώς τα μεγαλύτερα αποθέματα παγκοσμίως - τα οποία είναι το πιθανότερο ότι θα αποτελέσουν τον κύριο στόχο ζήτησης παγκοσμίως, όπως αναφέραμε στο πρώτο κεφάλαιο - βρίσκονται σε περιοχές με υγρό κλίμα και ελλιπείς υποδομές διατήρησης και επεξεργασίας του φορτίου. Κατά συνέπεια οι καταναλώτριες χώρες δείχνουν μεγάλο ενδιαφέρον για την ποιότητα του νικελίου που παραλαμβάνουν, καθώς και για τη διατήρηση των ροών ορυκτού νικελίου σε ικανοποιητικά επίπεδα, προκειμένου να ικανοποιείται η ζήτηση και να μην υπάρξει κρίση στις βιομηχανίες που το επεξεργάζονται.

2.2.2 Η ΧΕΡΣΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Τα χερσαία μέσα μεταφοράς του ορυκτού νικελίου σήμερα είναι τα οδικά, όπου χρησιμοποιούνται μεγάλοι μεγέθους φορτηγά οχήματα και τα σιδηροδρομικά, όπου υπάρχουν σιδηρόδρομοι με τρένα χύδην φορτίου που μεταφέρουν το ορυκτό νικέλιο.

Οι χερσαίες μεταφορές χρησιμοποιούνται στη συντριπτική πλειοψηφία για τη μεταφορά του νικελίου από την τοποθεσία εξόρυξης στα ορυχεία έως τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας του, όταν αυτές είναι στην ίδια γεωγραφική περιοχή με την τοποθεσία εξόρυξης. Οι μεγάλες μεταλλευτικές εταιρίες, οι οποίες εξορύσσουν, επεξεργάζονται και διανέμουν εκατομμύρια τόνους ορυκτού νικελίου και προϊόντων του ανά έτος, συνήθως χρησιμοποιούν ιδιόκτητους σιδηροδρόμους προκειμένου να εξασφαλίσουν τη βέλτιστη ροή νικελίου για εμπορική χρήση. Η ιδιοκτησία βέβαια ποτέ δεν είναι καθ' ολοκληρίαν, αλλά υπάρχει συνήθως υπό τη μορφή μετοχών σε εμπορικές σιδηροδρομικές γραμμές, είτε σε αποκλειστική ενοικίαση σιδηροδρομικών γραμμών προκειμένου να εξασφαλίζεται η ροή του εν λόγω φορτίου.

Εικόνα 1.2: Σιδηροδρομικά βαγόνια μεταφοράς λατεριτικών χωμάτων



Πηγή: <http://www.bloomberg.com>

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της χρήσης ιδιωτικών σιδηροδρομικών γραμμών αποτελεί η εταιρία Vale, η οποία έχει την αποκλειστική ενοικίαση τριών σιδηροδρομικών γραμμών στη Βραζιλία μέσω παραχωρήσεων, οι οποίες λήγουν το 2026 και το 2027 (wikinvest, 2009). Οι σιδηρόδρομοι είναι οι εξής :

Ο σιδηρόδρομος Βιτόρια α Μίνας (Vitória a Minas) ο οποίος έχει έκταση 905 χιλιόμετρα και πλάτος ένα μέτρο και χρησιμοποιείται για να μεταφέρει σιδηρομετάλλευμα από το σιδηρούν τετράπλευρο (Iron Quadrangle), μια περιοχή όπου εξορύσσονται μέταλλα στη Βραζιλία, στο λιμάνι του Τουμπαράο (Tubarão) στο κρατίδιο του Αγίου Πνεύματος (Espírito Santo). Η παραχώρηση του σιδηροδρόμου λήγει το 2027.

Ο σιδηρόδρομος Φερόβια (Ferrovia Centro-Atlantica) (www.fcasa.com) ο οποίος ελέγχεται από μια θυγατρική εταιρία της Vale, την FCA. Η σιδηροδρομική γραμμή Φερόβια έχει έκταση επτά χιλιάδων χιλιομέτρων και πλάτος ενός μέτρου και περνά από έξι βραζιλιάνικα κρατίδια, μέχρι να φτάσει στο τερματικό σιδηρομεταλλεύματος. Η παραχώρηση αυτή λήγει το 2026.

Παρακάτω απεικονίζονται τα άνωθεν σιδηροδρομικά δίκτυα γεωγραφικά στο χάρτη της Βραζιλίας :

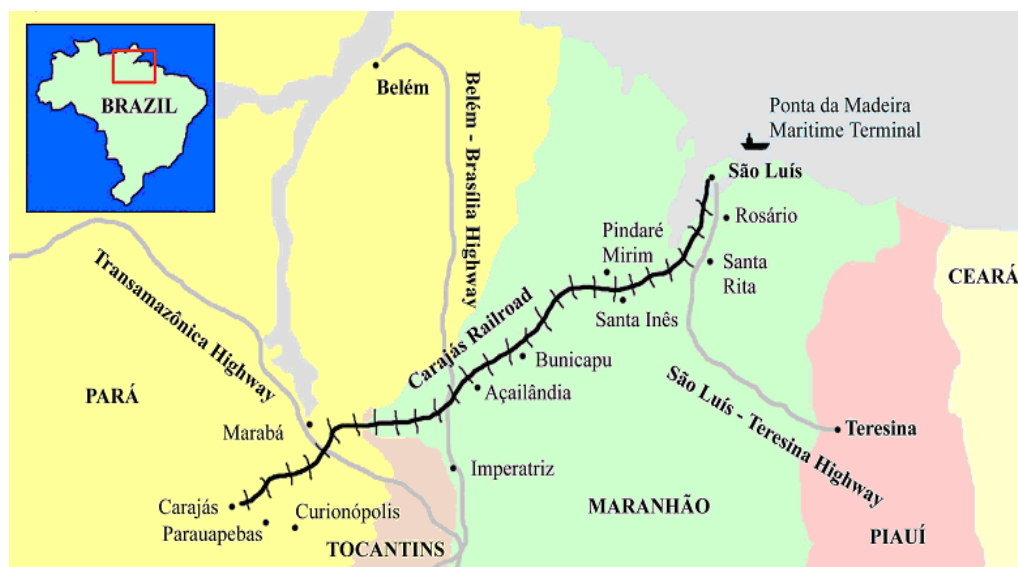
Χάρτης 2.1: Ο χάρτης των σιδηροδρομικών γραμμών Ferrovia Centro-Atlântica και Vitória a Minas στη Βραζιλία



Πηγή: www.fcasa.com

Ο τρίτος σιδηροδρομικός σταθμός που χρησιμοποιεί η Vale για να μεταφέρει τα ορυκτά που εξορύσσει είναι ο σιδηρόδρομος Καράχας (Carajás railroad). Η έκταση του σιδηροδρόμου είναι 892 χιλιόμετρα και έχει πλάτος 1,6 μέτρα και συνδέει τα ορυχεία του Καράχας με το λιμενικό κρατίδιο της Βραζιλίας Μαρανάο (Maranhão). Σε αυτό το σιδηρόδρομο λειτουργούν 340 αμαξίδια με συνολικό μήκος 3,2 χιλιόμετρα και η παραχώρηση προς τη Vale λήγει το 2027. Ο σιδηρόδρομος απεικονίζεται γεωγραφικά ως εξής:

Χάρτης 2.2: Χάρτης σιδηροδρομικής γραμμής Carajas στη Βραζιλία



Πηγή: www.fcasa.com

Όλες αυτές οι σιδηροδρομικές γραμμές χρησιμοποιούνται προκειμένου να μεταφέρεται το ορυκτό νικέλιο με ικανοποιητική ταχύτητα και ασφάλεια στις λιμενικές περιοχές, από όπου φεύγει από τη χώρα με θαλάσσια μεταφορά. Με τον τρόπο αυτό το κόστος μεταφοράς μειώνεται καθώς οι εταιρίες σιδηροδρόμων υπογράφουν εργολαβικά συμβόλαια με μεγάλο χρονικό βάθος εκμετάλλευσης, με αποτέλεσμα να μπορούν να προσφέρουν ανταγωνιστικές τιμές σχετικά με τον όγκο του φορτίου που μεταφέρεται σε βάθος χρόνου.

Στις σιδηροδρομικές μεταφορές δεν υπάρχουν τα προβλήματα που υπάρχουν στις θαλάσσιες μεταφορές όσον αφορά ατυχήματα στη μεταφορά του ορυκτού νικελίου. Το κύριο μειονέκτημα των σιδηροδρομικών βαγονιών είναι ότι δεν μπορούν επ' ουδενί να μεταφέρουν τον ίδιο όγκο που μπορεί να μεταφέρει ένα εμπορικό πλοίο χύδην φορτίου, αλλά και το γεγονός ότι από τη μεταφορά με σιδηροδρομικές γραμμές μπορούν να προκύψουν απώλειες φορτίου. Αυτό συμβαίνει όταν το φορτίο είναι ακάλυπτο κατά τη μεταφορά του, όπου λόγω ταλαντώσεων ενδέχεται να χάνονται από το φορτίο μικρές ποσότητες, ή όταν εκτίθεται στις διάφορες καιρικές συνθήκες με αποτέλεσμα να φθείρεται, και έχοντας ως συνέπεια οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας να λαμβάνουν λιγότερο φορτίο.

Ωστόσο οι απώλειες αυτές δεν είναι αρκετά μεγάλες για να καταστήσουν τη σιδηροδρομική μεταφορά προβληματική, και πλέον υπάρχουν μέθοδοι κάλυψης του φορτίου επάνω στα βαγόνια των σιδηροδρόμων, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει απώλεια φορτίου από ταλάντωση, αλλά ούτε φθορά από καιρικά φαινόμενα.

Εικόνα 2.3: σιδηροδρομικά βαγόνια μεταφοράς λατεριτικού χώματος με καλύμματα



Πηγή: http://en.wikipedia.org/wiki/Rail_freight_transport

Όσον αφορά τη μεταφορά με φορτηγά οχήματα, οι μεταλλευτικές εταιρίες προτιμούν άλλοτε τη μίσθωση φορτηγών από μεταφορικές εταιρίες με συμβόλαια εργολαβικής μεταφοράς, και άλλοτε την αγορά και χρήση ιδιόκτητων φορτηγών προκειμένου να διαχειρίζονται οι ίδιες τη μεταφορά του ορυκτού μετάλλου από το ορυχείο στη μονάδα επεξεργασίας και παραγωγής. Αν και οι μεταφορές με φορτηγά τροχοφόρα οχήματα δεν είναι ούτε το ίδιο ταχείς, ούτε το ίδιο ικανοποιητικές ως προς τη χωρητικότητά τους για μεταφορά φορτίου, έχουν χαμηλότερο κόστος συντήρησης από τις σιδηροδρομικές αμαξοστοιχίες και χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά μικρών ποσοτήτων ορυκτού νικελίου σε περιπτώσεις μικρών γεωγραφικών αποστάσεων.

Εικόνα 2.4: φορτηγά οχήματα μεταφοράς λατεριτικών χωμάτων με νικέλιο



Πηγή: <http://www.telegraph.co.uk>

Οι κίνδυνοι για την ασφάλεια του φορτίου κατά τη διάρκεια της μεταφοράς με φορτηγά οχήματα είναι ουσιαστικά οι ίδιοι με τους κινδύνους της σιδηροδρομικής μεταφοράς. Όπως προαναφέραμε όμως οι αποστάσεις που συνήθως καλύπτονται από φορτηγά οχήματα είναι συνήθως πολύ μικρότερες από ό,τι αυτές που καλύπτουν τα τρένα, καθώς στις περιπτώσεις χρήσης φορτηγών οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας είναι πολύ κοντά στα ορυχεία (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Α.Ε.) .

2.2.3 Η ΕΝΑΕΡΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όπως ισχύει για όλα τα ορυκτά υψηλού ιδιαίτερου βάρους και μεγάλων ποσοτήτων, έτσι και το νικέλιο δεν μπορεί να μεταφερθεί με ασφάλεια από τα υπάρχοντα μέσα αερομεταφορών. Δεν υπάρχουν σήμερα ούτε τερματικά εμπορικής αεροπορίας με κατάλληλες υποδομές για τη μεταφορά ορυκτών φορτίων έστω και σε μικρές ποσότητες, ούτε ικανή κατασκευή αεροπορικών οχημάτων για την ασφαλή μεταφορά του ορυκτού νικελίου. Η σκέψη αυτή, αν και θεωρητικά θα συνέφερε το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας από άποψη ταχύτητας στη μεταφορά, είναι σήμερα ανέφικτη και αδιανόητη. Για αυτόν ακριβώς το λόγο δεν υπάρχουν σήμερα αναφορές σε εναέρια μεταφορά ορυκτού νικελίου σε κανένα επιστημονικό άρθρο ή άλλο μέσο ενημέρωσης.

Ωστόσο όπως θα δούμε στη συνέχεια του κεφαλαίου οι εναέριες μεταφορές χρησιμοποιούνται κατά κόρον για τα τελικά προϊόντα που παράγονται από νικέλιο, τα οποία είναι κατά πολύ μικρότερα σε βάρος και σε όγκο από το ορυκτό νικέλιο, πολύ

εύκολα στιβάσιμα και εύκολα διαχωρίσιμα σε τεμάχια. Σχετική αναφορά στις εναέριες μεταφορές των προϊόντων του νικελίου γίνεται παρακάτω.

2.3 ΤΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΤΟΥ

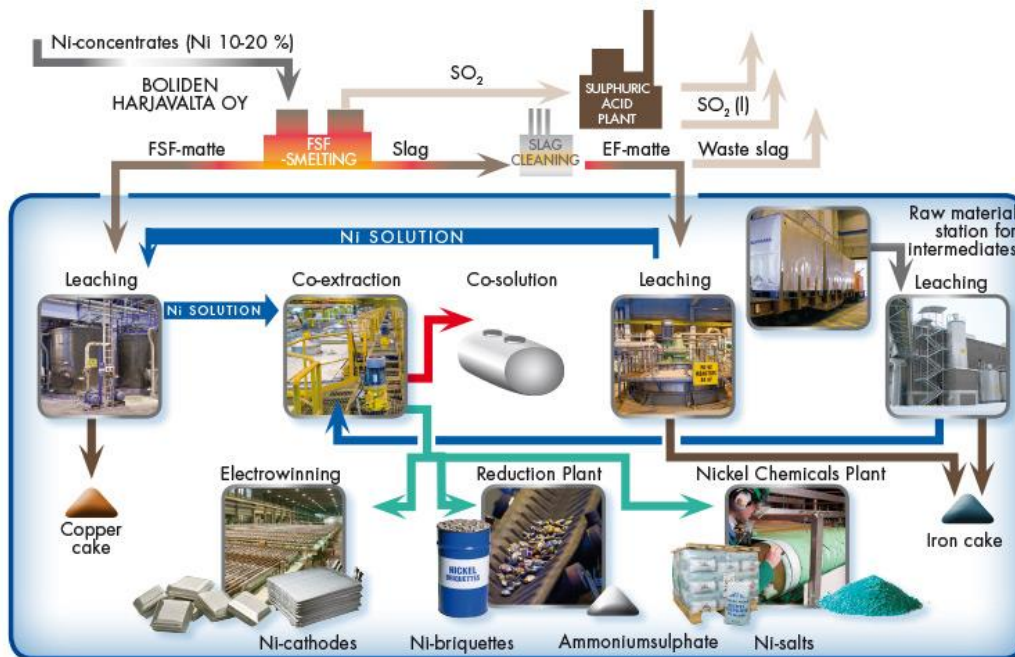
Όταν το ορυκτό νικέλιο φτάνει στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας των μεταλλευτικών εταιριών βρίσκεται σε ημι-χωματώδη μορφή, αναμεμιγμένο με διάφορα χημικά στοιχεία αλλά και άλλα μέταλλα. Σκοπός των εγκαταστάσεων επεξεργασίας είναι ουσιαστικά να χωρίσουν το νικέλιο από όλα τα υπόλοιπα στοιχεία, να το απομονώσουν και εν τέλει να εξάγουν προϊόντα του, τα οποία θα μεταπωληθούν σε διάφορες βιομηχανίες προκειμένου να κατασκευαστούν τελικά προϊόντα προς χρήση από το ευρύ καταναλωτικό κοινό αλλά και άλλες, εμπορικές δραστηριότητες.

Το επεξεργασμένο νικέλιο έχει δύο σχήματα, ένα ορυκτό σχήμα το οποίο προκύπτει από πρωτογενή επεξεργασία, όπου γίνεται ο διαχωρισμός του από τα υπόλοιπα πετρώματα με τα οποία είναι αρχικά αναμεμιγμένο, και διάφορα σχήματα μπορεί να αποκτήσει έπειτα από δευτερογενή επεξεργασία, δηλαδή από την επεξεργασία του καθαρού ορυκτού νικελίου, τα οποία μπορεί να είναι σε μορφή σωλήνα, πλάκας ή άλλου γεωμετρικού ή μη σχήματος, με την οποία και μεταφέρεται και χρησιμοποιείται από διάφορων ειδών βιομηχανίες, όπως είναι η κατασκευαστική βιομηχανία και η βιομηχανία ενέργειας, τις οποίες προαναφέραμε στο πρώτο κεφάλαιο.

2.3.1 ΤΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟ ΟΡΥΚΤΟ ΝΙΚΕΛΙΟ

Το ορυκτό νικέλιο, όταν φτάνει στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας του βρίσκεται αναμεμιγμένο σε λατεριτικά ή άλλων ειδών πετρώματα, τα οποία το περιλαμβάνουν. Με την άφιξη του φορτίου στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας ξεκινά η διαδικασία διαχωρισμού του από τα υπόλοιπα πετρώματα και μεταλλεύματα, ώστε να μείνει εν τέλει ένα όσο το δυνατόν καθαρότερο μείγμα νικελίου και σιδήρου, το οποίο θα βρίσκεται επίσης σε μορφή ορυκτού. Η διαδικασία παραγωγής του νικελίου παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες :

Διάγραμμα 2.1: επεξεργασία νικελίου στη Norilsk Nickel Mining Company



Πηγή: <http://www.nornik.fi/openimage/96.jpg?w=800&h=560>

Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζεται διαγραμματικά η χημική διαδικασία που εφαρμόζεται στα νικελιούχα πετρώματα προκειμένου να εξαγνιστεί το νικέλιο και να παράξει, μέσω της περαιτέρω επεξεργασίας, διάφορα εμπορεύσιμα προϊόντα, όπως το κοβάλτιο, τα σουλφίδια αμμωνίας, καθώς και οποιαδήποτε άλλη χημική ένωση (Norilsk Nickel MMC, 2014).

Το καθαρό νικέλιο, το οποίο παράγεται εν τω μεταξύ και καταλήγει στις αποθήκες των μεταλλευτικών εταιριών προς πώληση, έχει μια στέρεα μεταλλική μορφή, παρόμοια με αυτή του απλού μη νικελιούχου σιδηρομεταλλεύματος, ως θρυμματισμένο πέτρωμα με μορφή χαλικιού, ή σε διάφορα είδη συσσωρευμένων όγκων μετάλλου. Η μορφή αυτή φαίνεται στην παρακάτω φωτογραφία :

Εικόνα 2.5: τελική μορφή του νικελίου έπειτα από πρωτογενή επεξεργασία



Πηγή: <http://cdn4.explainthatstuff.com>

Όπως συμπεραίνουμε από την παραπάνω εικόνα το επεξεργασμένο ορυκτό νικέλιο έχει πλέον τη μορφή ενός συνηθισμένου σιδηρομεταλλεύματος, με τη διαφορά ότι διατηρεί μια ιδιαίτερη ανθεκτικότητα στην επαφή με το οξυγόνο, η οποία δεν βρίσκεται σε άλλα μέταλλα και η οποία το κάνει λιγότερο επίφοβο για φθορές κατά τη διάρκεια των μεταφορών του από την επαφή με την ατμόσφαιρά. Ωστόσο ακόμη και για αυτό το φορτίο ισχύουν οι κίνδυνοι που ισχύουν για όλα τα χύδην ξηρά φορτία, όσον αφορά όλα τα μεταφορικά μέσα.

2.3.2 ΟΙ ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όσον αφορά τις θαλάσσιες μεταφορές το καθαρό ορυκτό νικέλιο αντιμετωπίζει τα ίδια προβλήματα με τα υπόλοιπα χύδην ξηρά φορτία, με την εξαίρεση ότι είναι πιο ανθεκτικό στην επαφή με το ατμοσφαιρικό οξυγόνο από ό,τι τα άλλα μέταλλα. Υπάρχει όμως, όπως και στο ακατέργαστο ορυκτό νικέλιο αλλά και στο απλό σιδηρομετάλλευμα, κίνδυνος συσσώρευσης υπερβολικής υγρασίας, η οποία μπορεί να προκαλέσει φθορές στο φορτίο και ταλάντωση του πλοίου κατά το ταξίδι, με αποτέλεσμα υλικές και ανθρώπινες απώλειες (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Μ.Ε. Α.Ε.). Το χαρακτηριστικό αυτό υπάρχει σε όλα τα σιδηρομεταλλεύματα και προκειμένου να αποφευχθεί χρειάζεται επιθεώρηση πριν τη φόρτωση, και σωστή στιβασία κατά την παραμονή του στο πλοίο, προκειμένου να μεταφερθεί στον προορισμό του σε ικανοποιητικά επίπεδα ασφάλειας (www.bulkcarrierguide.com).

Επίσης, αν και είναι ανθεκτικό στο οξυγόνο, το νικέλιο ως ορυκτό δεν παράγεται και δε μεταφέρεται ποτέ με εκατό τοις εκατό καθαρότητα στα θαλάσσια ταξίδια, καθώς δεν μπορεί ποτέ να διαχωριστεί πλήρως από τα υπόλοιπα μέταλλα. Συνήθως τα περισσότερα φορτία νικελίου έχουν μια ποσότητα σιδήρου. Κατά συνέπεια το

φορτίο ενδέχεται να παρουσιάσει μερική φθορά ή διάβρωση από τις συνθήκες θαλάσσιας μεταφοράς, κάτι το οποίο οδηγεί τη ναυτιλιακή βιομηχανία, τις ναυτασφαλιστικές λέσχες και τους διεθνείς κώδικες φορτίων (IMSBC κ.α.) στην εφαρμογή επιθεωρήσεων των φορτίων, καθαρισμών των αμπαριών των πλοίων και σχέδια στιβασίας του φορτίου πριν αυτό ταξιδέψει.

2.3.3 ΟΙ ΧΕΡΣΑΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΟΥ ΚΑΘΑΡΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Οι χερσαίες μεταφορές του καθαρού ορυκτού νικελίου απαρτίζονται από τα ίδια μέσα που χρησιμοποιούνται και για τις χερσαίες μεταφορές του ακατέργαστου ορυκτού νικελίου που βρίσκεται σε λατεριτικά χώματα. Οι συνθήκες μεταφοράς του καθαρού ορυκτού νικελίου, οι κίνδυνοι απωλειών του φορτίου, αλλά και οι μέθοδοι πρόληψης των απωλειών είναι ακριβώς οι ίδιες όπως στο ακατέργαστο νικέλιο και σε όλα τα σιδηρομεταλλεύματα, όπως αναφέραμε στο κεφάλαιο 2.2.2 (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Ε. Α.Ε.).

2.3.4 ΤΕΜΑΧΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΟΡΥΚΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΙ ΝΕΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ

Το ορυκτό νικέλιο, σε μορφή του επεξεργασμένου προϊόντος, μπορεί να στιβαχτεί σε μεγάλους σάκους (bigbags) (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Ε. Α.Ε.), οι οποίοι δύνανται να μεταφέρουν έως και περίπου έναν τόνο φορτίου, ο οποίος μπορεί έπειτα να μεταφερθεί σε πλοία εμπορευματοκιβωτίων αλλά και σε φορτηγά εμπορευματοκιβωτίων. Ένας τέτοιος σάκος παρουσιάζεται στις παρακάτω εικόνες.

Στην πρώτη εικόνα βλέπουμε έναν άδειο σάκο, ο οποίος στην πλήρη χωρητικότητά του μπορεί να συσκευάσει φορτίο μέγιστου βάρους από οκτακόσια κιλά έως έναν τόνο. Στη δεύτερη εικόνα βλέπουμε πολλούς τέτοιους σάκους στιβαγμένους, πλήρεις με το φορτίο που μεταφέρουν, να βρίσκονται σε χώρο αναμονής για τη φόρτωσή τους, σε αποθήκη.

Εικόνα 2.6: Άδειος μεγάλος σάκος



Πηγή : <http://www.clsmith.com>

Εικόνα 2.7: Στιβαγμένοι γεμάτοι μεγάλοι σάκοι



Πηγή : <http://www.clsmith.com>

Η μεταφορά του ορυκτού νικελίου σε σάκους μπορεί να κάνει τη μεταφορά ορυκτού νικελίου και άλλων παρόμοιων μετάλλων ασφαλέστερη. Ιδίως στο νικέλιο, το οποίο ήδη έχει ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κατά της φθοράς και των καιρικών συνθηκών, η τεμαχιοποίηση σε σάκους μπορεί να προσφέρει ακόμη μεγαλύτερη ποιότητα στη μεταφορική διαδικασία, με μεγαλύτερο ωστόσο κόστος, το οποίο αφορά την αγορά

των εν λόγω σάκων αλλά και την τοποθέτησή τους στα εμπορευματοκιβώτια ή στα αμπάρια των πλοίων. Ακόμη, η τεμαχιοποίηση σε σάκους μπορεί να κάνει δυνατή τη μεταφορά του μεταλλεύματος με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο, ακόμη και με αεροπορική μεταφορά. Ωστόσο διαφέρει η μεταφορική ικανότητα κάθε μέσου.

Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι η μεταφορά με σάκους συμφέρει μόνο στην περίπτωση που το νικέλιο είναι επεξεργασμένο και έτοιμο για χρήση και όχι στο πρώιμο στάδιο όπου εξορύσσεται το λατεριτικό χώμα. Ο λόγος είναι ότι το λατεριτικό χώμα ενδέχεται να περιέχει από 1% έως 20% νικέλιο, αλλά και διάφορα ποσοστά άλλων μετάλλων, ανάλογα με την ποιότητά και την περιεκτικότητά του σε μέταλλα συλλήβδην. Αυτό σημαίνει ότι για να επιτευχθεί επαρκής ποσότητα μεταλλεύματος προς επεξεργασία πρέπει να μεταφερθεί πολύ μεγάλη ποσότητα χώματος, κάτι που καθιστά de facto ασύμφορη την αγορά σάκων για τόσο μεγάλα φορτία.

2.4 ΤΑ ΤΕΛΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Όταν το καθαρό ορυκτό νικέλιο μεταφέρεται από τις εγκαταστάσεις πρωτογενούς επεξεργασίας στις εγκαταστάσεις δευτερογενούς επεξεργασίας, μετατρέπεται πλέον σε διάφορες μορφές προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στο εμπόριο. Οι μορφές αυτές μπορεί να είναι απλές ή περίπλοκες και ένα εξάρτημα μπορεί να κατασκευαστεί εξ' ολοκλήρου από κράμα νικελίου, ή από άλλο μέταλλο και με επικάλυψη νικελίου, καθώς το νικέλιο προσφέρει προστασία σε άλλα μέταλλα από τις ατμοσφαιρικές συνθήκες (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Ε. Α.Ε.).

Ενδεικτικά απεικονίζονται τα παρακάτω σχήματα, τα οποία μπορεί να λάβει το νικέλιο μετά την επεξεργασία του :

Εικόνα 2.8: σωλήνες κατασκευασμένες από κράμα νικελίου



Πηγή: <http://www.thenickelalloys.com/nickel-alloy-products.html>

Στην παραπάνω εικόνα παρουσιάζονται σωλήνες νικελίου, οι οποίοι χρησιμοποιούνται από την κατασκευαστική και την ενεργειακή βιομηχανία.

Εικόνα 2.9: πλάκες νικελίου



Πηγή: <http://www.thenickelalloys.com/nickel-alloy-products.html>

Σε αυτή την εικόνα παρουσιάζονται πλάκες και ρολά με φύλλα νικελίου, τα οποία χρησιμοποιούνται όχι μόνο σε κατασκευές, αλλά και σε πολλές άλλες εμπορικές βιομηχανίες, όπως σε εγκαταστάσεις πετροχημικών, σε εγκαταστάσεις παραγωγής ενέργειας, σε φαρμακευτικές βιομηχανίες, σε μηχανήματα παραγωγής διαφόρων προϊόντων, στην βιομηχανία τσιμέντου, σε επισκευές διάφορων κατασκευών κλπ. (Chiranjiv Steel Center)

Εικόνα 2.10 : βίδες και εσοχές νικελίου



Πηγή : <http://www.thenickelalloys.com/nickel-alloy-products.html>

Στην εικόνα 2.3.3. παρουσιάζονται βίδες και εσοχές φτιαγμένες από νικέλιο, οι οποίες χρησιμοποιούνται όχι μόνο στις βιομηχανίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, αλλά και σε πολλές άλλες βιομηχανίες, όπως η ναυτιλιακή βιομηχανία και οι υδραυλικές εγκαταστάσεις.

Όπως φαίνεται στα άνωθεν σχήματα τα προϊόντα επεξεργασμένου νικελίου έχουν πλέον ξεφύγει πλήρως από την ορυκτή κατάστασή τους. Αυτό σημαίνει ότι πλέον μπορούν να μεταφέρονται μαζικά, είτε με παλέτες είτε μέσω άλλων μορφών τεμαχιοποίησης, όταν πωλούνται ως τελικά προϊόντα. Το γεγονός αυτό καθιστά δυνατή τη μεταφορά τους πολύ ευκολότερη από τη μεταφορά των προϊόντων αυτών από ό,τι του ορυκτού νικελίου. Πλέον τα προϊόντα νικελίου μπορούν να μεταφερθούν με όλα τα μέσα μεταφοράς, δηλαδή με θαλάσσια μεταφορά μέσω πλοίων εμπορευματοκιβωτίων, με οδικές μεταφορές μέσω φορτηγών οχημάτων και εμπορικών σιδηροδρομικών αμαξοστοιχιών, αλλά και με εναέρια μεταφορά μέσω αεροπλάνων μεταφοράς προϊόντων.

Επίσης, όσον αφορά στο θέμα της μεταφοράς του φορτίου, τα επεξεργασμένα προϊόντα νικελίου δεν έχουν τα χαρακτηριστικά που έχουν τα φορτία ορυκτού νικελίου, καθώς τα προϊόντα νικελίου μπορούν σε αυτό το στάδιο να τεμαχιοποιηθούν με συμβατούς τρόπους. Εφ' όσον το νικέλιο σαν μέταλλο δεν έχει κάποια ιδιαίτερη αδυναμία στα καιρικά φαινόμενα ή σε κάποιον άλλο παράγοντα, τα προβλήματα και τα ατυχήματα που ενδέχεται να προκύπτουν κατά τη διάρκεια της μεταφοράς του οφείλονται κυρίως σε ανθρώπινα λάθη, όπως η τυχόν κακή τεμαχιοποίηση ή η κακή στοιβασία του φορτίου με αποτέλεσμα αυτό να φθείρεται κατά τη μεταφορά.

Κάθε μεταφορικό μέσο χρησιμοποιείται ανάλογα με την ποσότητα ή την ταχύτητα με την οποία είναι απαραίτητη η μεταφορά του εκάστοτε φορτίου. Κατά συνέπεια οι θαλάσσιες μεταφορές χρησιμοποιούνται όταν χρειάζεται να μεταφέρουμε υψηλή ποσότητα φορτίου αλλά σε χαμηλότερη ταχύτητα, οι οδικές μεταφορές χρησιμοποιούνται για να μεταφέρουμε μέτρια ποσότητα φορτίων με ενδιάμεση ταχύτητα, ενώ οι εναέρια μεταφορές χρησιμοποιούνται όταν θέλουμε να μεταφέρουμε μικρή ποσότητα φορτίου με μεγάλη ταχύτητα (J. Sussman, 2003).

2.5 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ ΕΓΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Ένα από τα μεγαλύτερα εγχειρήματα στις μεταφορές που αναμένεται να επηρεάσει την παγκόσμια οικονομία, και κατά συνέπεια την παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα του νικελίου, είναι το πενταετές πρόγραμμα ανάπτυξης σιδηροδρομικών υποδομών, το οποίο ξεκίνησε η Κίνα το 2011. Ο στόχος του αναπτυξιακού σχεδίου είναι η δημιουργία, το αργότερο έως το 2020, 120.000 χιλιομέτρων σιδηροδρομικών γραμμών, οι οποίες θα προορίζονται τόσο για μεταφορά φορτίων όσο και για μεταφορά επιβατών (R. Mills, 2011).

Αυτό το σιδηροδρομικό δίκτυο θα συνδέει την Κίνα με την Ευρώπη, τις γειτονικές της χώρες στη νοτιοανατολική Ασία, τη Ρωσία, καθώς και την Τουρκία, το Ιράν, το Θιβέτ, το Πακιστάν και την Ινδία. Η κινέζικη κυβέρνηση αναζητά συνεργασία με κάθε μια από όλες αυτές τις χώρες ξεχωριστά, προκειμένου να εξασφαλίσει τη συμμετοχή τους στο σχεδιασμό και στην κατασκευή της εμπορικής αυτής γραμμής, η οποία ως εγχείρημα έχει λάβει την ονομασία «ο ατσάλινος δρόμος του μεταξιού» από τα διεθνή μέσα ενημέρωσης. Η Κίνα επίσης επιδιώκει την κατασκευή δύο νέων σιδηροδρόμων στη λατινική Αμερική, συγκεκριμένα στον Παναμά και στην Κολομβία, προκειμένου να δημιουργηθούν εναλλακτικές λύσεις μεταφοράς από το κανάλι του Παναμά, το οποίο ως γνωστόν είναι συχνά υπερ-απασχολούμενο και υφίσταται εγχείρημα προέκτασης.

Η ολοκλήρωση αυτών των σιδηροδρομικών δικτύων εκ μέρους της Κίνας θα την καταστήσει το υπ' αριθμόν ένα εμπορικό κράτος του κόσμου, και θα προκαλέσει την επικράτηση του σιδηρόδρομου στις χερσαίες μεταφορές μεγάλων αποστάσεων έναντι των φορτηγών οχημάτων, τα οποία είναι πιο ακριβά σε σχέση με την ποσότητα που μεταφέρουν. Όπως αυτή η εξέλιξη θα επηρεάσει τον τρόπο μεταφοράς όλων των φορτίων παγκοσμίως, έτσι αναμένεται να επηρεαστεί και η αγορά νικελίου. Η Ρωσία είναι η μεγαλύτερη παραγωγός χώρα νικελίου, και η Κίνα όπως αναφέραμε νωρίτερα η μεγαλύτερη καταναλώτρια, με δεύτερη την Ευρώπη.

Το δίκτυο αυτό σίγουρα αναμένεται να διευκολύνει τη μεταφορά του ορυκτού νικελίου από τη Ρωσία στις αγορές αυτές, καθώς και τη μεταφορά των τελικών προϊόντων νικελίου από τις χώρες με εγκαταστάσεις δευτερογενούς επεξεργασίας προς τους τελικούς καταναλωτές. Εν τέλει αναμένεται βελτίωση στο μεταφορικό κόστος των τελικών προϊόντων νικελίου σε χώρες που δεν έχουν ούτε εξορυκτική ούτε επεξεργαστική βιομηχανία νικελίου, όπως είναι τα αραβικά κράτη. Η μείωση του κόστους που θα επέλθει όμως θα ωφελήσει όχι μόνο τα τελικά προϊόντα, αλλά το σύνολο της εφοδιαστικής αλυσίδας του νικελίου σε όλα τα στάδιά του, από την ορυκτή μορφή έως την επεξεργασμένη.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάστηκαν όλοι οι τρόποι μεταφοράς του νικελίου και όλων των προϊόντων που προέρχονται από αυτό. Από την παραπάνω ανάλυση, σε συνδυασμό με την γεωγραφική και οικονομική ανάλυση που κάναμε στο πρώτο κεφάλαιο της εργασίας μπορούμε να συμπεράνουμε ότι το νικέλιο ως φορτίο σε όλες τις μορφές του απλώνεται σε μια πλήρη εφοδιαστική αλυσίδα, από τους εξορύκτες και τους επεξεργαστές έως τους τελικούς παραλήπτες. Όσο υπάρχει ανάπτυξη στις βιομηχανίες που χρησιμοποιούν προϊόντα νικελίου και ανάγκη για οικονομικότερες και αποτελεσματικότερες μεταφορές του σε κάθε φάση της παραγωγικής διαδικασίας, οι διεθνείς μεταφορείς θα έχουν κίνητρο για την ανακάλυψη νέων μεθόδων βελτίωσης της μεταφοράς ποιοτικά, αλλά και κίνητρο για την εύρεση νέων οδών για τη χρήση συνδυασμένων μεταφορών.

Τα σημαντικότερα ζητήματα που ανακύπτουν όσον αφορά το κόστος και την ασφάλεια της μεταφοράς του ορυκτού νικελίου απασχολούν κυρίως τη θαλάσσια μεταφορά του νικελίου, ενώ τα χερσαία μέσα θεωρούνται κατά κανόνα πιο ασφαλή και αποτελεσματικά, όταν η μεταφορά μπορεί να γίνει από την ξηρά. Όπως φαίνεται οι μεγάλες αναπτυσσόμενες οικονομίες του πλανήτη, οι οποίες αναζητούν νέους τρόπους για να λαμβάνουν τα φορτία τους πιο γρήγορα και οικονομικά, επενδύουν περισσότερο στις χερσαίες μεταφορές παρά στις θαλάσσιες ή τις οδικές, καθώς τις θεωρούν τη φθηνότερη και ταχύτερη λύση. Στις περιπτώσεις όμως του γεωγραφικού χωρισμού των περιοχών από θάλασσα, η θαλάσσια μεταφορά επικρατεί, καθώς οι εναέριες μεταφορές βρίσκονται εκτός ανταγωνισμού προς το παρόν, τουλάχιστον στα ορυκτά φορτία.

Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο αυτής της εργασίας θα χρησιμοποιήσουμε την ελληνική μεταλλευτική εταιρία ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Ε. Α.Ε. ως παράδειγμα μελέτης για τις δυνατότητες βελτίωσης της ελληνικής εφοδιαστικής αλυσίδας του ορυκτού νικελίου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο: ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ - Η Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ ΚΑΙ Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΝΙΚΕΛΙΟΥ

Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας αυτής χρησιμοποιούμε τη Γενική Μεταλλευτική και Μεταλλουργική Εταιρία ΛΑΡΚΟ Α.Ε. ως αντικείμενο μελέτης περίπτωσης, προκειμένου να αναλύσουμε την εφοδιαστική αλυσίδα του ορυκτού νικελίου. Το παράδειγμα είναι κατά τη γνώμη του γράφοντος ιδανικό για τους σκοπούς της εργασίας, καθώς βρίσκεται εντός Ελλάδος, οπότε μας παρέχονται επαρκείς πληροφορίες τόσο για τα οικονομικά στοιχεία όσο και για τη δυνατότητα πληρέστερης ανάλυσης της εφοδιαστικής αλυσίδας του κύριου παραγόμενου προϊόντος της εταιρίας, του ορυκτού σιδηρονικελίου (FeNi).

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται αρχικά οικονομικά στοιχεία της εταιρίας. Έπειτα παρουσιάζεται η χρήση μεταφορών για την προμήθεια του εργοστασίου επεξεργασίας των λατεριτικών χωμάτων με τις απαραίτητες πρώτες ύλες. Εν τέλει παρουσιάζεται η παρούσα στρατηγική μεταφοράς της εταιρίας, αναλύεται το κόστος της και παρουσιάζονται πιθανές εναλλακτικές προτάσεις για αποδοτικότερες και ταχύτερες μεταφορές.

3.1 ΤΟ ΙΣΤΟΡΙΚΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε.

Στο πρώτο μέρος του κεφαλαίου γίνεται αναφορά και συνοπτική περιγραφή στην ιστορία και στα οικονομικά της ΛΑΡΚΟ.

3.1.1 ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε ΛΑΡΚΟ Α.Ε.

Η μεταλλευτική εταιρία Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε. ιδρύθηκε από τον Πρόδρομο Αθανασιάδη Μποδοσάκη το 1963 και το 1966 ιδρύθηκε το εργοστάσιο παραγωγής σιδηρονικελίου στην περιοχή της Λάρυμνας, οπότε και έγινε η πρώτη παραγωγή σιδηρονικελίου στην ιστορία της Ελλάδας (www.larco.gr). Το εργοστάσιο όπως ήταν φυσικό απαιτούσε την εποχή εκείνη πολλούς εργαζόμενους για να λειτουργήσει, οπότε λίγα έτη αργότερα, το 1968 η εταιρία ξεκίνησε να κατασκευάζει δύο οικισμούς με όλες τις απαραίτητες υποδομές - σχολεία, νηπιαγωγεία, αθλητικές εγκαταστάσεις, εκκλησίες κ.α. - προκειμένου να ζουν κοντά στο χώρο εργασίας τους οι εργαζόμενοι.

Ένα έτος αργότερα, το 1969, ξεκίνησε η λειτουργία και η σταδιακή ανάπτυξη των μεταλλείων Εύβοιας, από όπου προέρχεται πρώτη ύλη για την επεξεργασία νικελίου. Ήταν εκείνο το έτος όπου το εργοστάσιο ξεκίνησε να παράγει νικέλιο με βάση τις δικές του πηγές. Σταδιακά με την ανάπτυξη της εταιρίας και των κερδών της αυξήθηκαν οι παραγωγικές μονάδες σιδηρονικελίου και έγιναν ορισμένα καίρια και πρωτοπόρα για την εποχή (1976-1977) βήματα, τα οποία όχι μόνο βελτίωσαν την αποδοτικότητα της εταιρίας, αλλά και αφορούσαν τη μεταφορά του νικελίου από τους

τόπους εξόρυξης στον τόπο επεξεργασίας και παραγωγής του τελικού προϊόντος, όπως θα δούμε στη συνέχεια του κεφαλαίου.

Το έτος 1989 η ΛΑΡΚΟ είχε σοβαρά οικονομικά προβλήματα, τα οποία την κατέστησαν ανίκανη προς λειτουργία. Καθώς όμως ήταν ένας στρατηγικός πλουτοπαραγωγικός πόρος για την Ελλάδα, εν τέλει επανιδρύθηκε έχοντας ως μετόχους την Εθνική Τράπεζα της Ελλάδος (Ε.Τ.Ε.), τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (Δ.Ε.Η.) και τον Οργανισμό Ανασυγκρότησης Επιχειρήσεων (Ο.Α.Ε.) και απέκτησε τρία έτη αργότερα την πιστοποίηση ISO 9000 προκειμένου να είναι πιο ανταγωνιστική στις ευρωπαϊκές αγορές. Παράλληλα, το έτος 1992 ξεκίνησε η εκμετάλλευση νέων κοιτασμάτων στην περιοχή Λεροπηγή της Καστοριάς, έπειτα από την ανάπτυξη νέας μεταλλευτικής μονάδας.

Τη διετία 2000-2001 η ΛΑΡΚΟ υλοποίησε ένα επιχειρησιακό πρόγραμμα ενέργειας ύψους είκοσι εκατομμυρίων ευρώ, το οποίο εκσυγχρόνισε τις βασικές μεταλλουργικές μονάδες παραγωγής σιδηρονικελίου, με αποτέλεσμα να επανέλθει σε κερδοφορία, η οποία θα διαρκέσει και τα επόμενα έτη. Το επιχειρηματικό πρόγραμμα συνεχίστηκε την τριετία 2005-2007, αυτή τη φορά με επένδυση ύψους σαράντα εκατομμυρίων ευρώ, με αποτέλεσμα να ολοκληρωθεί η ανακατασκευή και ο εκσυγχρονισμός των μονάδων παραγωγής του Μεταλλουργικού Εργοστασίου Λάρυμνας.

Το 2007 έγινε νέα αναβάθμιση των υποδομών του μεταλλουργικού εργοστασίου, προκειμένου να γίνεται πιο αποτελεσματικά η παραγωγική διαδικασία του σιδηρονικελίου. Έτσι το 2010, έπειτα από όλες αυτές τις επενδύσεις, οι οποίες περιόριζαν την παραγωγή σιδηρονικελίου μέχρι να ολοκληρωθούν, η ΛΑΡΚΟ λειτουργεί στην πλήρη δυναμικότητα όλων των παραγωγικών μονάδων της.

3.1.2 ΤΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε.

Τα τελευταία χρόνια στην αγορά μετάλλων υπάρχει ανασφάλεια λόγω της απώλειας ζήτησης μετάλλων από ανεπτυγμένες χώρες για βιομηχανική χρήση. Η παγκόσμια οικονομική κρίση, η οποία επηρέασε και την αγορά ανοξείδωτου χάλυβα, επηρέασε κατά συνέπεια και την αγορά του νικελίου, το οποίο είναι βασικό συνθετικό στοιχείο στις περισσότερες μορφές του. Ως αποτέλεσμα το έτος 2011 υπήρχαν υψηλά αποθέματα νικελίου στο LME (London Metal Exchange), τα οποία σε συνδυασμό με την ιστορικά υψηλή παραγωγή νικελίου ανέκοψαν την αύξηση της τιμής του μετάλλου, προκαλώντας ανησυχίες στους παραγωγούς νικελίου.

Ωστόσο το σύνολο των παραγωγών νικελίου παγκοσμίως, συμπεριλαμβανόμενης της ΛΑΡΚΟ, επωφελήθηκε από μια αύξηση 4,5% της τιμής του μετάλλου σχετικά με το 2010, διατηρώντας κερδοφόρα την παραγωγή του. Στο παραπάνω διεθνές περιβάλλον της αγοράς η ΛΑΡΚΟ, με πλήρη χρήση των παραγωγικών της εγκαταστάσεων, παράγαγε 18.527 τόνους νικέλιο και πούλησε 18.594 τόνους,

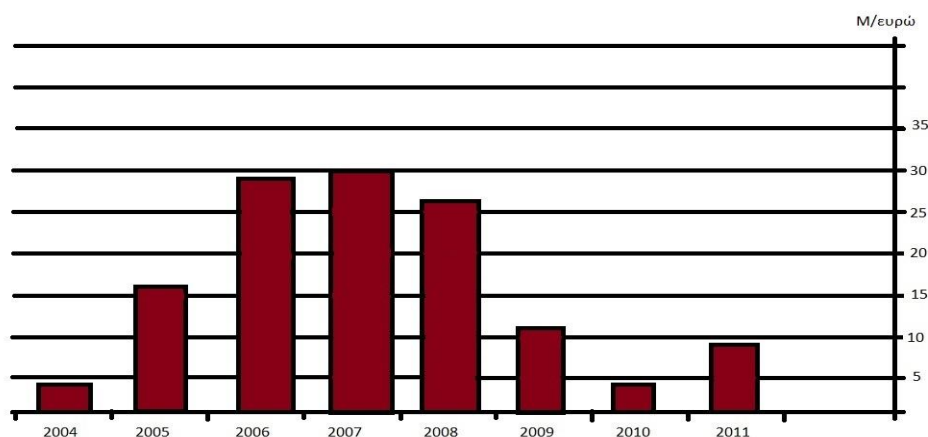
αποκλειστικά από μεταλλεύματα δικής της παραγωγής (Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011).

Όσον αφορά την κερδοφορία της εταιρίας από τις πωλήσεις, αυξήθηκε το 2011 σε σχέση με το 2010, διότι αν και η εμπορική τιμή του νικελίου (21.719\$/t) έπεσε κατά 2,1% σε σχέση με το 2010, υπήρξε μείωση του εμπορικού κόστους παραγωγής του μετάλλου (15.903\$/t) κατά 6,7% σε σχέση με το 2010. Η μείωση μάλιστα του κόστους θα ήταν ακόμη πιο μειωμένη, εάν οι τιμές των καυσίμων (πετρελαίου και μαζούτ) και του γαιάνθρακα, στοιχείων απαραίτητων στην παραγωγή, δεν αυξάνονταν κατά 13% και 28% αντίστοιχα σε σχέση με το έτος 2010. Το κόστος παραγωγής του νικελίου, συμπεριλαμβανόμενων των εξόδων διοικητικής λειτουργίας, των εξόδων πωλήσεων, των τόκων και των έκτακτων εξόδων ήταν 15.956\$/t, μειωμένο κατά 7% σε σχέση με το 2011 (Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011).

Στον ισολογισμό της εταιρίας καταγράφονται κέρδη 6,60 εκατομμύρια ευρώ, χωρίς ωστόσο αυτό να βελτιώνει σημαντικά την αρνητική εικόνα των καταστάσεών του, η οποία ήταν απόρροια κακής διαχείρισης του έτους 2009. Ο συνολικός κύκλος εργασιών της εταιρίας το 2011 ήταν 311,12 εκατομμύρια ευρώ, δηλαδή αυξημένος κατά 30% σε σχέση με τον κύκλο εργασιών του 2010.

Στα παρακάτω διαγράμματα απεικονίζεται η γενική πορεία της ΛΑΡΚΟ από το έτος 2004 έως το έτος 2011 (Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011) :

Διάγραμμα 3.1: Εξέλιξη επενδύσεων ΛΑΡΚΟ

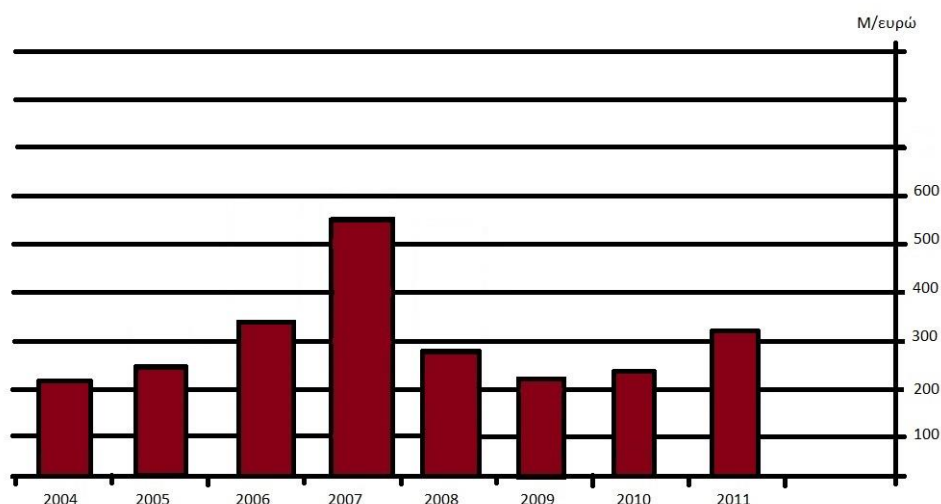


Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011

Στο διάγραμμα 3.1 παρατηρούμε την εξέλιξη των επενδύσεων της διοίκησης της ΛΑΡΚΟ για τα έτη από 2004 έως 2011. Στα έτη από 2006 έως 2008 υλοποιήθηκε το

πρόγραμμα επενδύσεων για τη βελτίωση των υποδομών και την παραγωγική διαδικασία της εταιρίας, όπως αναφέραμε στην αρχή του κεφαλαίου. Από το έτος 2009 και έπειτα, όταν ξεκίνησε η παγκόσμια οικονομική κρίση και η ζήτηση ανοξείδωτου χάλυβα έπεσε κατακόρυφα, προκλήθηκε οικονομικό πρόβλημα στην εταιρία, συρρικνώνοντας κατά συνέπεια το μέγεθος των μετέπειτα επενδύσεων.

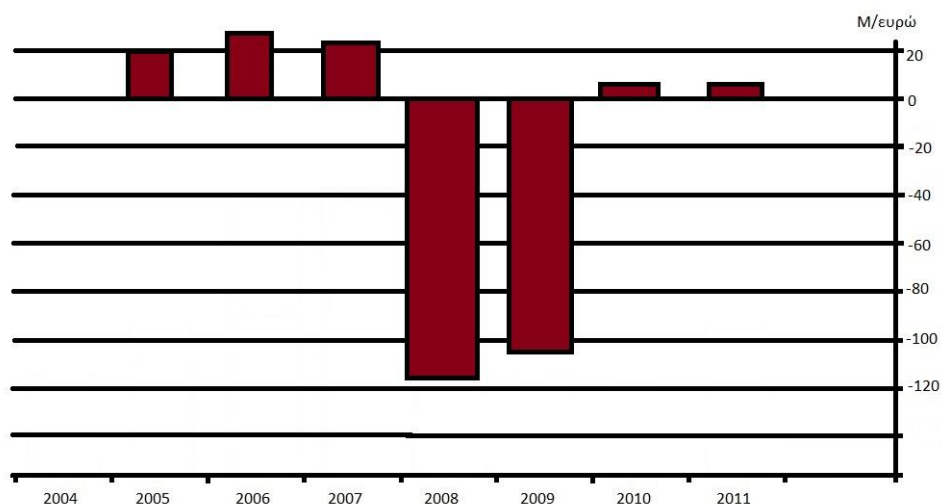
Διάγραμμα 3.2: Εξέλιξη κύκλου εργασιών ΛΑΡΚΟ



Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011

Στο διάγραμμα 3.2 παρουσιάζεται η πορεία του κύκλου εργασιών της ΛΑΡΚΟ για την ίδια χρονική περίοδο, όπου φαίνεται η σταδιακή άνοδος του κύκλου εργασιών της έως το έτος 2007 άνω των πεντακοσίων εκατομμυρίων ευρώ, όπου η παγκόσμια αγορά βρισκόταν στο υψηλότερο σημείο της, καθώς και μετά το 2007, όπου η αγορά έπεσε και ο κύκλος εργασιών μειώθηκε λόγω ζήτησης, με χαμηλότερο σημείο το 2009 σε περίπου διακόσια εκατομμύρια ευρώ. Το έτος 2011 και έπειτα ξεκίνησε και πάλι η ανοδική πορεία στους ετήσιους κύκλους εργασιών της εταιρίας, αυτή τη φορά σε πιο αργούς ρυθμούς και με μεγαλύτερη επιφυλακτικότητα, καθώς η παγκόσμια ζήτηση για ανοξείδωτο χάλυβα, αλλά κυρίως η ευρωπαϊκή η οποία αφορά ως επί το πλείστον την εταιρία, αυξήθηκε ελαφρά.

Διάγραμμα 3.3: Εξέλιξη κερδών/ζημιών ΛΑΡΚΟ



Πηγή: Έκθεση του διοικητικού συμβουλίου της ΛΑΡΚΟ 2011

Στο διάγραμμα 3.3 παρουσιάζεται εν τέλει η εξέλιξη της κερδοφορίας της εταιρίας από το 2005 έως το 2011. Εδώ βλέπουμε ότι τα κέρδη της εταιρίας κυμαίνονταν περίπου σε είκοσι εκατομμύρια ευρώ ανά έτος, μέχρι τα έτη 2008 και 2009, όπου η εταιρία υπέστη ζημιές της τάξεως των 100-120 εκατομμυρίων ευρώ, με αποτέλεσμα να αποκτήσει σοβαρό πρόβλημα βιωσιμότητας και χρέη. Το πρόβλημα αυτό προέκυψε από κακή οικονομική διαχείριση όσον αφορά την πώληση του σιδηρονικελίου σε σχέση με την πορεία του στο LME.

Η αρχή των συγκυριών που προκάλεσαν αυτό το γεγονός ξεκίνησε όταν αρχικά οι διοικήσεις της ΛΑΡΚΟ έκλειναν συμφωνίες μεγάλης χρονικής διάρκειας σε τιμές νικελίου οι οποίες ήταν μεν κερδοφόρες για την εταιρία, αλλά σε τιμή χαμηλότερη της χρηματιστηριακής τιμής του νικελίου, η οποία ανέβαινε συνεχώς έως το 2007. Η επόμενη διοίκηση αποφάσισε να μην προβεί σε χρονο-συμφωνίες με τη σκέψη ότι η τιμή του νικελίου θα ανέβει περισσότερο, χωρίς να περιμένει την οικονομική καταστροφή που ακολούθησε το 2008 και το 2009, όπου η τιμή του νικελίου βυθίστηκε προσωρινά (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ Γ.Μ.Μ.Ε. Α.Ε.). Παρά τη μεγάλη οικονομική ζημιά που υπέστη η εταιρία, επιτεύχθηκε εκ νέου κερδοφορία, έπειτα όμως από χρήση των μετοχικών κεφαλαίων της εταιρίας.

Οι πελάτες στους οποίους η ΛΑΡΚΟ προμηθεύει νικέλιο είναι οι εταιρίες Outokumpu, Thyssenkrupp, Acerinox, Aperam και Glencore, οι οποίες παρέχουν το 90% περίπου των εισπράξεων της εταιρίας, από το συνολικό ετήσιο κύκλο εργασιών, ο οποίος ήταν περίπου 312 εκατομμύρια ευρώ το 2011 (Έκθεση Διοικητικού Συμβουλίου 2011). Όλες αυτές οι εταιρίες έχουν τουλάχιστον μια από τις έδρες τους στην ευρωπαϊκή ήπειρο και οι μεγαλύτεροι πελάτες της ΛΑΡΚΟ είναι η Outokumpu και η Thyssenkrupp, με έδρες στη Φινλανδία και τη Γερμανία αντίστοιχα.

3.2 ΟΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΙΔΗΡΟΝΙΚΕΛΙΟΥ

Οι μεταφορές χρησιμοποιούνται σε δύο στάδια στην παραγωγική διαδικασία του νικελίου. Το πρώτο στάδιο είναι όταν εξορύσσονται οι πρώτες ύλες στα μεταλλεία και πρέπει να μεταφερθούν από τον τόπο εξόρυξης στη μονάδα επεξεργασίας, όπου θα γίνουν οι απαραίτητες διεργασίες για να παραχθεί το τελικό προϊόν. Το δεύτερο στάδιο είναι όταν το τελικό, επεξεργασμένο προϊόν που παράγεται στις εγκαταστάσεις, εξάγεται στην έδρα κάποιου πελάτη, ο οποίος θα το εκμεταλλευτεί περαιτέρω για εμπορική χρήση, στη δημιουργία κάποιου έτοιμου προϊόντος όπως αναφέραμε στο δεύτερο κεφάλαιο.

Σε αυτό το σημείο του κεφαλαίου αρχικά θα αναλύσουμε το πρώτο στάδιο της μεταφορικής διαδικασίας το οποίο αφορά την εξόρυξη των πρώτων υλών, και στη συνέχεια θα αναλύσουμε το δεύτερο κομμάτι όπου εμπλέκονται οι μεταφορές, το οποίο αφορά τις εξαγωγές της εταιρίας προς έναν ενδεικτικό πελάτη. Εν τέλει θα αναλύσουμε τις μεταφορές ενός ενδεικτικού προϊόντος από τον τελευταίο ενδιάμεσο παραγωγό προς τον καταναλωτή.

3.2.1 ΤΟ ΠΡΩΤΟ ΣΤΑΔΙΟ ΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

Στον χάρτη της Ελλάδας που ακολουθεί παρακάτω είναι σημειωμένα τα μεταλλεία της ΛΑΡΚΟ στη Δυτική Μακεδονία, στην Εύβοια και στη Φθιώτιδα με τις κόκκινες στίξεις, καθώς και η μονάδα επεξεργασίας της Λάρυμνας, η οποία απεικονίζεται με μαύρη στίξη.

Τα Μεταλλεία Καστοριάς βρίσκονται κοντά στα Αλβανικά σύνορα και ιδρύθηκαν τη δεκαετία του 1990. Τα μεταλλεία είναι επιφανειακά και λειτουργούν με εργολαβικά συνεργεία εξόρυξης και αποκάλυψης. Υπάρχουν τρεις περιοχές με αποθέματα στην Καστοριά, εκ των οποίων δύο μόνο εκμεταλλεύεται η εταιρία σε μόνιμη βάση. Εξαιτίας του υψομέτρου, το Μεταλλείο Κούκος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εξορύξεις μόνο κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Τα Μεταλλεία Καστοριάς διαθέτουν εγκαταστάσεις θραύσης-κοσκίνισης και εμπλουτισμού του μεταλλεύματος. Η ετήσια παραγωγή τους ανέρχεται περίπου σε 300.000 τόνους μεταλλεύματος υψηλής περιεκτικότητας σε νικέλιο.

Στην περιοχή της Εύβοιας Η ΛΑΡΚΟ διαθέτει πέντε Μεταλλεία επιφανειακής εκμετάλλευσης. Τα Μεταλλεία διαθέτουν χωματουργικό εξοπλισμό επιφανειακών εκμεταλλεύσεων, εγκαταστάσεις θραύσης και κοσκίνισης των μεταλλευμάτων, μονάδα εμπλουτισμού και εγκαταστάσεις ομογενοποίησης και φόρτωσης πλοίων. Η μέση περιεκτικότητα σε νικέλιο του μεταλλεύματος που προέρχεται από τα ορυχεία Εύβοιας είναι 1-1.03%.

Τα Μεταλλεία Αγίου Ιωάννη βρίσκονται στο Νέο Κόκκινο του Νομού Βοιωτίας, 7 χιλιόμετρα από το Μεταλλουργικό Εργοστάσιο της Λάρυμνας. Είναι τα παλαιότερα Μεταλλεία της Εταιρίας και λειτουργούν με μία υπόγεια και τρεις επιφανειακές εκμεταλλεύσεις. Μια τέταρτη επιφανειακή εκμετάλλευση δημιουργήθηκε ως επέκταση σε υπάρχουσες επιφανειακές εκμεταλλεύσεις. Το πρώτο υπόγειο μεταλλείο στην περιοχή άρχισε να λειτουργεί στις αρχές του προηγούμενου αιώνα. Τα Μεταλλεία είναι εξοπλισμένα με υπόγειο και επιφανειακό εξοπλισμό και πρόσθετες μονάδες διατηρητικών μηχανημάτων. Επιπλέον, υπάρχουν δύο εγκαταστάσεις θραύσης-κοσκίνισης καθώς και μονάδα εμπλουτισμού και μονάδα ομογενοποίησης του μεταλλεύματος. Η ετήσια παραγωγή μετά το μαγνητικό διαχωρισμό ανέρχεται σε 700.000 τόνους μεταλλεύματος περιεκτικότητας σε νικέλιο, 1,05-1,1%.

Εκτός από τα παραπάνω μεταλλεία η ΛΑΡΚΟ εκμεταλλεύεται και λιγνιτορυχεία στην περιοχή της Κοζάνης, όπως φαίνεται στον άνωθεν χάρτη. Ο λόγος είναι η ανάγκη για λιγνίτη στην παραγωγική διαδικασία του νικελίου και κατά συνέπεια η μεταφορική ικανότητα της εταιρίας χρησιμοποιείται τόσο για το λιγνίτη, όσο και για το νικέλιο.

Χάρτης 3.1: Τα ορυχεία εξόρυξης νικελίου στην Ελλάδα



Πηγή: <http://www.larco.gr>

Για κάθε μεταλλείο και ορυχείο της εταιρίας χρησιμοποιούνται όλα τα διαθέσιμα μεταφορικά μέσα, και προτιμώνται πάντα εκείνα που είναι πιο συμφέροντα. Συγκεκριμένα:

- Στο μεταλλείο Καστοριάς χρησιμοποιούνται σήμερα αποκλειστικά και μόνο φορτηγά για τη μεταφορά του νικελιούχου μεταλλεύματος στη μονάδα επεξεργασίας. Παλαιότερα τα φορτηγά δεν μετέφεραν το μέταλλευμα απ' ευθείας στη μονάδα της Λάρυμνας, αλλά στη Θεσσαλονίκη, όπου το μέταλλευμα φορτωνόταν στη σιδηροδρομική γραμμή που βρισκόταν εκεί. Η σιδηροδρομική γραμμή έφτανε σε ένα σημείο κοντά στη Λάρυμνα, όπου το μέταλλευμα φορτωνόταν εκ νέου σε φορτηγά. Η μέθοδος αυτή τελικά σταμάτησε να ισχύει λόγω της αρκετά μεγαλύτερης

δαπανηρότητας σε σχέση με την εξοικονόμηση χρόνου, η οποία δεν ήταν ιδιαίτερα μεγάλη (Συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ).

- Στο μεταλλείο Αγίου Ιωάννη το νικέλιο μεταφέρεται από το μεταλλείο στη Λάρυμνα ξανά με φορτηγά, καθώς οι σιδηροδρομικές γραμμές της περιοχής που εξυπηρετούσαν παλαιότερα τη μεταφορά του φορτίου, αποδείχτηκαν ασύμφορες οικονομικά για την εταιρία, παρά τη σχετική εξοικονόμηση χρόνου.

- Στο μεταλλείο της Εύβοιας η ΛΑΡΚΟ έχει εφαρμόσει ειδικές πατέντες που επιτρέπουν την ταχύτερη και πιο συμφέρουσα μεταφορά του μεταλλεύματος από το σημείο εξόρυξης στη μονάδα επεξεργασίας. Συγκεκριμένα στα μεταλλεία της Εύβοιας έχει κατασκευαστεί ειδικό σύστημα με μεταφορική ταινία, η οποία μπορεί να μεταφέρει μεγάλες ποσότητες μεταλλεύματος στο λιμάνι της Εύβοιας που βρίσκεται απέναντι από το εργοστάσιο της Λάρυμνας. Η ταινία αυτή, εκτός του ότι χρειάζεται πολύ λιγότερη ενέργεια -και άλλα έξοδα συντήρησης- σε σχέση με άλλα μεταφορικά μέσα για να λειτουργήσει, εκμεταλλεύεται το αυξημένο υψόμετρο που έχουν τα μεταλλεία σε σχέση με το λιμάνι, με αποτέλεσμα να χρειάζεται ακόμη λιγότερη ενέργεια. Η ταινία αυτή αποτέλεσε πατέντα, η οποία προήλθε από ενδοεταιρική έρευνα και κατασκευάστηκε κατά τη διάρκεια ενός από τα επενδυτικά προγράμματα της εταιρίας, όπως αναφέραμε παραπάνω.

Αφού το μέταλλευμα στιβαχτεί στο λιμάνι που χρησιμοποιεί η ΛΑΡΚΟ για αυτό το σκοπό, μεταφέρεται στην απέναντι όχθη, όπου βρίσκεται το εργοστάσιο της Λάρυμνας, με πλοίο μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου μικρής χωρητικότητας, το οποίο σε άλλες περιπτώσεις είναι ιδιόκτητο, ενώ σε άλλες ναυλωμένο. Αυτή η εναλλαγή υφίσταται προκειμένου να αποφευχθούν πιθανοί εμπορικοί εκβιασμοί λόγω μονοπωλίων, αλλά και λόγω της ανάγκης της εταιρίας να έχει συνεχιζόμενη ροή στην εφοδιαστική της αλυσίδα (Στελέχη της ΛΑΡΚΟ).

- Εν τέλει, στο λιγνιτορυχείο που βρίσκεται στα Σέρβια της Κοζάνης, χρησιμοποιούνται φορτηγά οχήματα για να μεταφέρεται ο λιγνίτης στη μονάδα επεξεργασίας, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας. Και εδώ ισχύει η πρακτική της διασποράς της μεταφοράς του φορτίου σε ιδιόκτητα και μισθωμένα φορτηγά, προκειμένου να αποφευχθούν εκβιαστικές τιμολογήσεις από τους μεταφορείς, όπως στην περίπτωση της Εύβοιας, αλλά ενδεχομένως και των άλλων μεταλλείων.

Από όλα αυτά τα μεταλλεία, το εξορυχθέν φορτίο μεταφέρεται στην μονάδα επεξεργασίας, προκειμένου να παραχθεί το σιδηρονικέλιο (FeNi), το οποίο είναι σίδηρο με περιεκτικότητα σε νικέλιο περίπου είκοσι τοις εκατό. Το παραχθέν σιδηρονικέλιο εξάγεται σχεδόν αποκλειστικά σε χώρες της Ευρώπης αλλά ενίοτε και σε χώρες άλλων ηπείρων. Ανάλογα με τις συμφωνίες που συνάπτει η ΛΑΡΚΟ με τους πελάτες της, τα φορτία σιδηρονικελίου μεταφέρονται είτε σε μικρές αποστολές και τακτικά χρονικά διαστήματα, είτε σε λίγες αποστολές λιγότερο τακτικά, είτε μεμονωμένα σε περιπτώσεις απλών παραγγελιών.

Ακολούθως θα αναλύσουμε την εξαγωγή του σιδηρονικελίου σε έναν πελάτη της ΛΑΡΚΟ, τη γερμανική μεταλλουργική εταιρία Thyssenkrupp.

3.2.2 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΟΥ ΝΙΚΕΛΙΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΞΑΓΩΓΗ – ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ

Σε αυτό το σημείο του κεφαλαίου θα αναλύσουμε το κόστος της αποστολής ενός φορτίου από το μεταλλουργικό εργοστάσιο της ΛΑΡΚΟ σε έναν πελάτη της εταιρίας. Για τους σκοπούς της εργασίας ο συγγραφέας επέλεξε τη γερμανική μεταλλουργική εταιρία ThyssenKrupp, καθώς είναι ένας από τους μεγαλύτερους πελάτες της εταιρίας, έχει ευρωπαϊκή έδρα - συγκεκριμένα στο Duisburg της Γερμανίας - και συνολικά προσφέρεται ως προορισμός για τη μελέτη των συνδυασμένων μεταφορών της εταιρίας.

Η μελέτη που γίνεται αφορά την κοστολόγηση μιας ενδεικτικής αποστολής σιδηρονικελίου από τη ΛΑΡΚΟ στη γερμανική εταιρία, και έπειτα γίνεται απόπειρα εύρεσης πιο οικονομικών εναλλακτικών λύσεων.

Χάρτης 3.2: Χάρτης της Ευρώπης - Διαδρομή νικελίου, Λάρυμνα-Ντουϊσμπουργκ



Πηγή: συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ

Στον παραπάνω χάρτη της Ευρώπης παρουσιάζεται η πορεία που κάνει το σιδηρονικέλιο που παράγει η ΛΑΡΚΟ από τη Λάρυμνα έως το Ντουίσμπουργκ της Γερμανίας, εικονιζόμενο με μαύρη στίξη. Όπως φαίνεται, το σιδηρονικέλιο φορτώνεται σε εμπορικό πλοίο από τον ιδιόκτητο λιμένα της εταιρίας στη Λάρυμνα, από όπου διασχίζει τη Μεσόγειο Θάλασσα. Έπειτα περνά το Γιβραλτάρ και κατευθύνεται προς τη Βόρεια Θάλασσα, όπου ελλιμενίζεται στο λιμάνι του Ρότερνταμ της Ολλανδίας. Από εκεί το φορτίο μεταφορτώνεται από το πλοίο στα χερσαία μέσα μεταφοράς - τα οποία στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων είναι φορτηγά μεταφοράς χύδην ξηρού φορτίου, οπότε θα ληφθούν ως δεδομένα στη μελέτη - και μεταφέρεται στο Ντουίσμπουργκ, όπου βρίσκονται οι αποθήκες στοιβασίας της Thyssenkrupp.

Στο σημείο αυτό, έπειτα από την ανάλυση των ενδείξεων της πορείας του φορτίου, κάνουμε τον υπολογισμό του κόστους για αυτή τη μεταφορά. Το κόστος αυτό χωρίζεται σε δύο φάσεις, τη φάση της θαλάσσιας μεταφοράς, οπότε θα μελετήσουμε το κόστος ναυλώσεως του πλοίου, και τη φάση της χερσαίας μεταφοράς, οπότε θα υπολογίσουμε το κόστος της χερσαίας μεταφοράς του φορτίου.

ΦΑΣΗ 1^η: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Για τη φάση της θαλάσσιας μεταφοράς έχουμε τα εξής δεδομένα :

-η απόσταση του λιμένος της Λάρυμνας από το λιμάνι του Ρότερνταμ είναι 3098 ναυτικά μίλια. Η υπηρεσιακή ταχύτητα είναι δέκα κόμβοι. Κατά συνέπεια το ταξίδι από τη Λάρυμνα στο Ρότερνταμ είναι $10 \text{ knots} \times 24 \text{ hours} = 240 \text{ nm/d}$, $3098 / 240 = 12,9$ ημέρες έμφορτης πλεύσης.

-υποθέτουμε ότι θα υπάρξουν καιρικοί παράγοντες στο ταξίδι, οι οποίοι αναμένουμε να προκαλέσουν συνολική καθυστέρηση στην έμφορτη πλεύση μιάμιση ημέρα.

-το μεταφερόμενο φορτίο είναι 2000 τόνοι σιδηρονικελίου, οι οποίοι μεταφέρονται από πλοίο mini-bulker ανάλογης μεταφορικής ικανότητας.

-ο ρυθμός φόρτωσης είναι 1200 τόνοι τη μέρα, με τελική παραμονή στο λιμάνι μιάμιση ημέρα και ο ρυθμός εκφόρτωσης είναι 2000 τόνοι τη μέρα, με τελική παραμονή μία ημέρα. Συνολικά λοιπόν η παραμονή σε λιμένες είναι δύομιση ημέρες.

-υποθέτουμε ότι το πλοίο πλέει χωρίς φορτίο (ballast trip) μέχρι να φτάσει τη Λάρυμνα δύο ημέρες.

-υποθέτουμε πως οι λιμενικές χρεώσεις στη Λάρυμνα είναι 4.500 \$/ημέρα και στο Ρότερνταμ 15.000\$/ημέρα, με ρυθμό φορτώσεως 1.200 τόνους ανά ημέρα στη Λάρυμνα και ρυθμό εκφόρτωσης στο Ρότερνταμ. Με τους ρυθμούς αυτούς η φόρτωση θα διαρκέσει μιάμιση ημέρες και η εκφόρτωση μία ημέρα. Κατά συνέπεια

υπολογίζουμε τα λιμενικά κόστη σε 4.500×2 (η μισή μέρα χρεώνεται ως ολόκληρη) + $15.000 = 9.000 + 15.000 = 24.000\$$.

-τα καύσιμα του πλοίου, τα οποία χωρίζονται σε Intermediate Fuel Oil (IFO) και σε Marine Gas Oil (MGO), κοστίζουν αναλυτικά ως ακολούθως :

Το IFO, το οποίο χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια της πλεύσης καταναλώνεται κατά 7 τόνους ανά ημέρα. Εάν λοιπόν το ταξίδι είναι συνολικά 12,9 (trip) + 2 (ballast) + 1,5 (weather factor) = 16,4 ημέρες, τότε η συνολική κατανάλωση IFO είναι $16,4 \times 7 = 114,85$ τόνοι. Προσδίδοντας ένα ενδεικτικό κόστος του καυσίμου 600\$ ανά τόνο, το συνολικό κόστος από την κατανάλωση IFO θα είναι $114,85 \times 600 = 68.910\$$.

Το καύσιμο MGO, το οποίο χρησιμοποιείται όχι μόνο κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, αλλά και κατά τη διάρκεια της παραμονής στους λιμένες κατά τη φορτοεκφόρτωση για τη λειτουργία των βοηθητικών μηχανών, χρησιμοποιείται εν τέλει για : 16,4 (sailing trip) + 2,5 (port days) = 18,9 ημέρες. Προσδίδοντας το δεδομένο ότι η κατανάλωση είναι μισός τόνο ανά ημέρα, η συνολική κατανάλωση είναι $18,9 \times 0,5 = 9,45$ τόνοι. Υποθέτοντας ότι η τιμή ανά τόνο του MGO είναι 1.000\$/τόνο, τότε το συνολικό κόστος του MGO θα είναι $9,45 \times 1000 = 9450 \$$.

Το συνολικό κόστος καυσίμων για αυτό το ταξίδι θα είναι: $68.910 + 9450 = 78.360 \$$.

-Εν τέλει υποθέτουμε ότι το ισοδύναμο χρονοναύλωσης (time charter equivalent) εκτιμάται στα 1650 \$ ανά ημέρα. Συνεπώς η ναύλωση του πλοίου θα είναι συνολικά : $18,9$ (round trip) $\times 1650 = 31.185 \$$.

Από όλα τα παραπάνω, το συνολικό κόστος του θαλάσσιου ταξιδιού για τη ΛΑΡΚΟ θα είναι :

$$\text{TCE} + \text{FUEL COSTS} + \text{PORT COSTS} = 31.185 + 78.360 + 24.000 = 133.545 \$$$

Το κόστος ανά τόνο φορτίου σιδηρονικελίου για αυτό το ταξίδι είναι $133.545 / 2000 = 66,77 \$$ ανά τόνο. Ωστόσο, όπως αναφέραμε παραπάνω, το τελικό μέταλλευμα που παράγεται από το εργοστάσιο περιέχει μόνο είκοσι τοις εκατό νικέλιο. Στις 2.000 τόνους φορτίου λοιπόν, εάν υποθέσουμε ότι το νικέλιο βρίσκεται σε ποσοστό ακριβώς 25%, τότε οι πραγματικοί τόνοι νικελίου που μεταφέρονται είναι πεντακόσιοι και όχι δύο χιλιάδες. Κατά συνέπεια το πραγματικό κόστος μεταφοράς νικελίου είναι $133.545 / 500 = 267,90 \$$ ανά τόνο μεταφερόμενου νικελίου.

Όπως συμπεραίνουμε, αλλά και όπως απαιτείται από τους παραγωγούς και τους καταναλωτές νικελίου, ο υπολογισμός του μεταφορικού κόστους πρέπει να διαφέρει πάντοτε ανάλογα με την περιεκτικότητα του φορτίου σε νικέλιο. Τα ελληνικά σιδηρομεταλλεύματα έχουν χαμηλή περιεκτικότητα νικελίου. Αντιθέτως, φορτία που προέρχονται από άλλες χώρες, όπως αυτά της Ρωσίας, έχουν περιεκτικότητα 99% σε νικέλιο (Συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ).

ΦΑΣΗ 2^η : ΧΕΡΣΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Έπειτα από την εκφόρτωση του μεταλλεύματος στο λιμάνι, αυτό φορτώνεται σε φορτηγά χερσαίας μεταφοράς ορυκτού μεταλλεύματος, τα οποία παρουσιάσαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Οι συμφωνίες μεταφοράς και παράδοσης του φορτίου γίνονται συνήθως με παράδοση την τοποθεσία προορισμού, μέσω του διεθνούς εμπορικού όρου (incoterm) DAP, ο οποίος ολογράφως γράφεται Delivered At Place και σημαίνει ότι το εμπόρευμα παραδίδεται στην τοποθεσία προορισμού με πλήρη ανάληψη της μεταφορικής διαδικασίας από τον αποστολέα. Συνεπώς η ΛΑΡΚΟ αναλαμβάνει τόσο τη θαλάσσια όσο και τη χερσαία μεταφορά.

Παρακάτω κάνουμε την κοστολόγηση με βάση την παρούσα επιλεγμένη διαδρομή της εταιρίας:

-Τα φορτηγά χερσαίας μεταφοράς πρέπει να διανύσουν 199 χιλιόμετρα από το λιμάνι του Ρότερνταμ έως το Ντουίσμπουργκ της Γερμανίας, προκειμένου να παραδώσουν το φορτίο στην τοποθεσία προορισμού, δηλαδή στην αποθήκη που έχει ορίσει ο πελάτης της ΛΑΡΚΟ.

-Κάθε φορτηγό μπορεί να μεταφέρει εικοσιπέντε τόνους φορτίου (Συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ) .

-Υποθέτουμε πως η μέση υπηρεσιακή ταχύτητα των φορτηγών είναι περίπου 70 km/ώρα.

-Υποθέτουμε πως η μίσθωση μεταφοράς είναι 2.500 ευρώ ανά ημέρα, συμπεριλαμβανόμενου του κόστους καυσίμων – η τιμή είναι ενδεικτική από μεταφορές του έτους 2011 (Συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ) .

-Υποθέτουμε ότι η χερσαία μεταφορά του φορτίου ξεκινά ημέρα Τρίτη, προκειμένου να τοποθετήσουμε χρονολογικά την άφιξη του πλοίου στο Ρότερνταμ στην αρχή της εργασίμης εβδομάδας για λόγους ευκολίας στον υπολογισμό.

-Υποθέτουμε ότι μισθώσαμε 20 φορτηγά για τη μεταφορά.

-Υποθέτουμε ότι η κάθε φόρτωση και η κάθε εκφόρτωση διαρκούν περίπου από μισή ώρα έκαστη.

Από τα παραπάνω μπορούμε να υπολογίσουμε ότι ένα φορτηγό θα διανύσει τα 199 χιλιόμετρα σε κάτι λιγότερο από τρεις ώρες, ήτοι $199 / 70 = 2,84$ ώρες. Για κάθε πορεία έχουμε μία φόρτωση και μια εκφόρτωση, οπότε προσθέτουμε μία ώρα στο παραπάνω αποτέλεσμα. Με βάση αυτά τα δεδομένα, ένα φορτηγό μπορεί να κάνει τέσσερις πορείες σε : $(2,84+1) \times 4 = 3,84 \times 4 = 15,36$ ώρες. Σε αυτές τις τέσσερις πορείες το κάθε φορτηγό θα έχει μεταφέρει 100 τόνους φορτίου.

Επομένως εντός μιας ημέρας, τα είκοσι μισθωμένα φορτηγά θα μεταφέρουν ακριβώς 2000 τόνους σιδηρονικελίου. Το συνολικό κόστος της χερσαίας μεταφοράς θα είναι 20 (αριθμός φορτηγών) x 2500 (μίσθωμα έκαστου για μία ημέρα) = 50.000 ευρώ.

Από τους παραπάνω υπολογισμούς το τελικό κόστος της εξαγωγής υπολογίζεται σε 133.545 δολάρια, ήτοι 103.618 ευρώ για τη θαλάσσια μεταφορά, και 50.000 ευρώ για τη χερσαία μεταφορά, με τελικό αποτέλεσμα $103.618 + 50.000 = 153.618$ ευρώ για όλη τη διαδικασία της εξαγωγής.

Συμπέρασμα

Στη μελέτη μεταφορικού κόστους που κάναμε διαπιστώνουμε ότι τα κόστη της εξαγωγικής μεταφοράς (153.618 ευρώ) είναι μηδαμινά σε σχέση με τα κέρδη που προσκόμισε η ΛΑΡΚΟ από την πώληση των 500 τόνων νικελίου, ο οποίος εμπεριέχεται στο φορτίο των δύο χιλιάδων τόνων. Αναλυτικά τα κέρδη από την πώληση προκύπτουν ως εξής : $21.719\$/t$ (τιμή νικελίου LME 2011) = 16,814.24 euro/τόνος x 500 τόνοι = 8.407.120 ευρώ συνολικό κέρδος από αυτή την πώληση. Το φορτίο παραδόθηκε συνολικά σε 18,9 ημέρες, χρονική διάρκεια που είναι επαρκής σε περιπτώσεις συμφωνιών με ευνοϊκούς όρους για τους παραγωγούς και σταθερές απαιτήσεις σε νικέλιο. Το κόστος μεταφοράς ανά τόνο ήταν $153.618 / 500 = 307,23$ ευρώ.

Παρακάτω θα μελετήσουμε πιθανές εναλλακτικές διαδρομές για τη μεταφορά του ίδιου φορτίου, με σκοπό να διαπιστώσουμε εάν υπάρχουν άλλοι, αποτελεσματικότεροι και οικονομικότεροι τρόποι να μεταφερθούν τα φορτία σιδηρονικελίου στην Thyssenkrupp.

Στον παρακάτω χάρτη της Ευρώπης σχεδιάσαμε δύο εναλλακτικές διαδρομές στην αρχική διαδρομή του φορτίου της ΛΑΡΚΟ, προκειμένου να επαληθεύσουμε εάν υπάρχει όντως οικονομικότερη και πιο αποδοτική μεταφορά του νικελίου από τη Λάρυμνα στο Ντουίσμπουργκ. Χαρακτηριστική είναι εδώ η μείωση της θαλάσσιας μεταφοράς, με το σκεπτικό ότι ο γύρος της Ευρώπης είναι αρκετά χρονοβόρος, με χερσαία οδική μεταφορά, προκειμένου το φορτίο να μεταφερθεί ταχύτερα. Με τις αλλαγές αυτές και τον υπολογισμό του κόστους τους επιχειρούμε τη βελτιστοποίηση της σχέσης ταχύτητας - κόστους για την ταχύτερη εξυπηρέτηση του πελάτη, αλλά και για τη συνολική βελτίωση της παρεχόμενης υπηρεσίας από τη ΛΑΡΚΟ.

Χάρτης 3.3: Χάρτης της Ευρώπης - Διαδρομή νικελίου, Λάρυμνα - Ντουίσμπουργκ, εναλλακτικές διαδρομές



Στον παραπάνω χάρτη απεικονίζονται οι εναλλακτικές πορείες, τις οποίες θα αναλύσουμε και την επίδραση των οποίων θα μελετήσουμε όσον αφορά την αποτελεσματικότητα της μεταφοράς, η οποία θα προκύψει από τη σχέση κόστους και ταχύτητας παράδοσης.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ 1^η: ΛΑΡΥΜΝΑ-ΜΑΣΣΑΛΙΑ-ΝΤΟΥΙΣΜΠΟΥΡΓΚ

Η πρώτη εναλλακτική πορεία που θα μελετήσουμε περιλαμβάνει θαλάσσια μεταφορά έως το λιμάνι της Μασσαλίας και έπειτα χερσαία μεταφορά από το λιμάνι στην αποθήκη των πελατών στο Ντουίσμπουργκ.

ΦΑΣΗ 1^η: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Για την υπόθεσή μας θα θεωρήσουμε ότι τα λιμενικά έξοδα είναι ίδια - στο λιμάνι της Λάρυμνας είναι ούτως ή άλλως ίδια - και στα δύο λιμάνια, καθώς το λιμάνι της Μασσαλίας είναι παρόμοιου μεγέθους με το λιμάνι του Ρότερνταμ, και έχει τη δυνατότητα και τις υποδομές να εξυπηρετήσει ένα φορτίο δύο χιλιάδων τόνων με σχετική ευκολία εντός μιας ημέρας. Το ίδιο θεωρούμε και για τους ρυθμούς φόρτωσης και εκφόρτωσης, προκειμένου να υπολογίσουμε τα λιμενικά έξοδα. Κατά συνέπεια θεωρούμε ότι το κόστος της παραμονής στους λιμένες είναι 24.000\$.

-Θεωρούμε ότι η υπηρεσιακή ταχύτητα του πλοίου είναι ίδια, δηλαδή 10 κόμβοι=10 mn/h.

-Επίσης θεωρούμε ότι ο καιρικός παράγοντας, οι ημέρες παραμονής στα δύο λιμάνια και οι μέρες άφορτης πλεύσης (ballast trip) είναι ίδιες - 1,5 ημέρα, 2 ημέρες, 5 ημέρες και 2 ημέρες αντίστοιχα.

-Οι καταναλώσεις καυσίμων (IFO + MGO) του πλοίου θα είναι ίδιες ($7t/d + 0,5t/d$ αντίστοιχα), με ίδιες τιμές - 600\$/t και 1000\$/t αντίστοιχα .

-Το ισοδύναμο χρονοναύλωσης (time charter equivalent - TCE) παραμένει ίδιο - 1650\$/ημέρα.

-Η απόσταση από το λιμάνι Λάρυμνας έως το λιμάνι Μασσαλίας είναι 1260 ναυτικά μίλια.

-Η απόσταση από τη Μασσαλία έως το Ντουίσμπουργκ είναι 1097,4 χιλιόμετρα.

Με βάση τα δεδομένα μας η χρονική διάρκεια της έμφορτης πλεύσης θα είναι : $1260nm / 10kts \times 24hrs = 1260nm / 240nm/d = 5,25$ ημέρες έμφορτης πλεύσης.

Αθροιστικά με τον καιρικό παράγοντα, το έμφορτο ταξίδι και τη διάρκεια παραμονής στα δύο λιμάνια, η διάρκεια ολόκληρου του ταξιδιού θα είναι $5,25 + 2,5$ (port) + $1,5$ (weather) + 2 (ballast) = $11,25$ ημέρες θαλάσσιου ταξιδιού.

Η κατανάλωση καυσίμου IFO για το ταξίδι είναι το σύνολο των ημερών πλεύσης επί τους τόνους που καταναλώνονται ανά ημέρα, δηλαδή : $(5,25+1,5+2) \times 7t/d = 8,75 \times 7 = 61,25$ τόνοι. Το κόστος καυσίμου είναι $61,25 \times 600\$/t = 36.750\%$

Αντίστοιχα για το MGO, το οποίο καταναλώνεται καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού αλλά και κατά τη διάρκεια παραμονής στους λιμένες η κατανάλωση θα είναι $11,25 \times 0.5 = 5,625$ τόνους καυσίμου, με τελικό συνολικό κόστος $5,625 \times 1.000 = 5.625$ \$ για MGO σε πλήρες ταξίδι.

Το συνολικό κόστος καυσίμων θα είναι λοιπόν $36.750 + 5.625 = 42.375\%$

Το συνολικό κόστος ναύλωσης, με βάση το TCE στην τιμή 1.650% ανά ημέρα θα είναι $11,25 \times 1.650 = 18.562,5\%$

Το συνολικό κόστος του θαλάσσιου ταξιδιού για την πορεία Λάρυμνα - Μασσαλία θα είναι 24.000 (port) + 42.375 (fuel) + $18.562,5$ (tce) = $84.937,5\%$, ήτοι 65.521 ευρώ.

Από το αποτέλεσμα αυτό βλέπουμε ότι, εκτός από το κόστος της θαλάσσιας μεταφοράς, το οποίο είναι μειωμένο στην εναλλακτική πορεία που επιλέξαμε, ο χρόνος παράδοσης του φορτίου στα χερσαία μέσα ήταν περίπου ο μισός από ό,τι στην προεπιλεγμένη πορεία της ΛΑΡΚΟ. Αυτό σημαίνει όμως ότι θα υπάρξει μεγαλύτερη χρέωση στη χερσαία μεταφορά, καθώς τα χιλιόμετρα που πρέπει να διανυθούν οδικώς είναι περίπου πενταπλάσια από ό,τι στην προεπιλεγμένη πορεία. Ας δούμε εάν τελικά αυτή η εναλλακτική θα είναι πιο οικονομική συνολικά από την προεπιλεγμένη πορεία.

ΦΑΣΗ 2^η: ΧΕΡΣΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Τα φορτηγά χερσαίας μεταφοράς πρέπει να διανύσουν $1.097,5$ χιλιόμετρα από το λιμάνι της Μασσαλίας έως το Ντουίσμπουργκ της Γερμανίας, προκειμένου να παραδώσουν το φορτίο στην τοποθεσία προορισμού.

-Κάθε φορτηγό μπορεί να μεταφέρει εικοσιπέντε τόνους φορτίου, όπως στον προηγούμενο υπολογισμό.

-Υποθέτουμε πως η μέση υπηρεσιακή ταχύτητα των φορτηγών είναι περίπου 80 km/ώρα, λόγω αυξημένης απόστασης.

-Υποθέτουμε πως η μίσθωση μεταφοράς είναι 2.500 ευρώ ανά ημέρα, συμπεριλαμβανόμενου του κόστους καυσίμων, όπως στον προηγούμενο υπολογισμό.

-Υποθέτουμε ότι η χερσαία μεταφορά του φορτίου ξεκινά ημέρα Τρίτη, προκειμένου να τοποθετήσουμε χρονολογικά την άφιξη του πλοίου στη Μασσαλία στην αρχή της εργασιμής εβδομάδας για λόγους ευκολίας στον υπολογισμό.

-Υποθέτουμε ότι μισθώσαμε 20 φορτηγά για τη μεταφορά.

-Υποθέτουμε ότι η κάθε φόρτωση και η κάθε εκφόρτωση διαρκούν περίπου από μισή ώρα έκαστη.

Από τα παραπάνω δεδομένα υπολογίζουμε ότι ένα φορτηγό θα διανύσει τα 1097,5 χιλιόμετρα σε $1097,5\text{km} / 80\text{km/hr} = 13,7$ ώρες. Για κάθε πορεία έχουμε μία φόρτωση και μια εκφόρτωση, οπότε προσθέτουμε μία ώρα στο παραπάνω αποτέλεσμα. Με βάση αυτό το συνυπολογισμό ένα φορτηγό μπορεί να κάνει τέσσερις πορείες σε $(13,7+1) \times 4 = 14,7 \times 4 = 58,8$ ώρες. Σε αυτές τις τέσσερις πορείες το κάθε φορτηγό από τα 20 τα οποία μισθώσαμε θα έχει μεταφέρει 100 τόνους φορτίου.

Επομένως τα είκοσι μισθωμένα φορτηγά θα μεταφέρουν ακριβώς 2000 τόνους σιδηρονικελίου σε συνολική χρονική διάρκεια 2,5 ημερών. Βεβαίως η μισή ημέρα μίσθωσης των φορτηγών χρεώνεται ως ολόκληρη οπότε στην τελική χρέωση θα υπολογίσουμε τρεις ημέρες. Το συνολικό κόστος της χερσαίας μεταφοράς θα είναι 20 (αριθμός φορτηγών) \times 2500 (μίσθωμα έκαστου για μία ημέρα) \times 3 ημέρες, με τελικό αποτέλεσμα 150.000 ευρώ.

Από τους παραπάνω υπολογισμούς το τελικό κόστος της εξαγωγής υπολογίζεται σε 84.937,5 δολάρια, ήτοι 65.521 ευρώ για τη θαλάσσια μεταφορά, και 150.000 ευρώ για τη χερσαία μεταφορά, με τελικό αποτέλεσμα $65.521 + 150.000 = 215.521$ ευρώ για όλη τη διαδικασία της εξαγωγής.

Συμπέρασμα

Σε αυτή την εναλλακτική τελικά το κόστος αποδείχτηκε αυξημένο για τους πεντακόσιους τόνους νικελίου που μεταφέρθηκαν - ήτοι $215.521 / 500 = 431,1$ ευρώ ο τόνος- διότι παρά τη μειωμένη θαλάσσια πλεύση για τη μεταφορά του νικελίου, υπήρξε πολύ αυξημένη χρήση χερσαίων μέσων μεταφοράς. Δυστυχώς για τους παραγωγούς οι χερσαίες μεταφορές ορυκτών ή άλλων χύδην ξηρών φορτίων είναι πολύ ακριβές, λόγω μειωμένης προσφοράς οχημάτων ικανών να μεταφέρουν μεγάλη ποσότητα φορτίου. Επίσης, αν και στις χρεώσεις περιλαμβάνονται όλα τα έξοδα, αυτές είναι πολύ αυξημένες, με αποτέλεσμα να καθιστούν ασύμφορη την εκτεταμένη χρήση χερσαίων μέσων.

Το μόνο πλεονέκτημα το οποίο υπάρχει στην προτεινόμενη εναλλακτική πορεία είναι ο χρόνος αποστολής των εν λόγω φορτίων. Σε περιπτώσεις όπου οι πελάτες έχουν μεγάλη ανάγκη προμήθευσης μεταλλεύματος σε τακτικά χρονικά διαστήματα, κάτι το οποίο σημαίνει και υψηλές πωλήσεις τελικών προϊόντων για τους ίδιους, ίσως είναι καλύτερο να υπάρξει λίγο παραπάνω κόστος σε αντάλλαγμα συχνής ροής, αλλά τότε πρέπει να υπάρχει επίσης η βέλτιστη οργάνωση των παραγωγών, προκειμένου να υπάρχει όχι μόνο ταχύτητα, αλλά και διατηρήσιμη σταθερότητα στην εφοδιαστική ροή.

Η χρήση των τρένων δε συνίσταται από τη ΛΑΡΚΟ και την έχουν απορρίψει συλλήβδην ως πιθανή εναλλακτική μεταφοράς, καθώς θα υπάρξει επιπλέον χρέωση σε μεταφορές χωρίς απαραίτητα να βελτιωθεί το αποτέλεσμα. Αυτό συμβαίνει διότι

αφ' ενός το τρένο δεν μπορεί να μεταφέρει όση ποσότητα φορτίου μπορεί να μεταφέρει ένα πλοίο, οπότε καθυστερεί χρονικά στην ολοκλήρωση της μεταφοράς, και αφ' ετέρου αυξάνει πολύ το κόστος, διότι η χρήση τρένου δεν επιτρέπει την αντικατάσταση των οδικών μέσων με τα σιδηροδρομικά. Ο λόγος για αυτό είναι η περιορισμένη πρόσβαση στις επιθυμητές τοποθεσίες παράδοσης. Συνεπώς, εφ' όσον τα φορτηγά οχήματα ως μέσα δεν μπορούν να αποφευχθούν λόγω ευελιξίας, η ΛΑΡΚΟ προσπαθεί να χρησιμοποιεί όσο το δυνατόν λιγότερα μέσα και να διατηρήσει την ισορροπία μεταξύ ταχύτητας αποστολής και κόστους (Συνέντευξη από στελέχη της ΛΑΡΚΟ).

Έπειτα από τη διαπίστωση των υπολογισμών της πρώτης εναλλακτικής πορείας, θα προσπαθήσουμε τώρα να υπολογίσουμε το κόστος στην Τρίτη εναλλακτική πορεία. Αυτή τη φορά θα προσπαθήσουμε να μειώσουμε στο ελάχιστον τη θαλάσσια μεταφορά και να ακολουθήσει χερσαία μεταφορά σε όλη την απόσταση. Σκοπός μας είναι να δούμε εάν η χερσαία μεταφορά μπορεί να υποκαταστήσει τη θαλάσσια στην περίπτωση της ΛΑΡΚΟ, διατηρώντας το κόστος σε παρόμοια επίπεδα με το κόστος στην πρώτη περίπτωση. Η διαφορά μεταξύ της πρώτης και της δεύτερης πορείας ήταν $215.521 - 153.618 = 61.903$ ευρώ. Ας δούμε τώρα ποιά θα είναι η διαφορά στην τελευταία εναλλακτική.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ 2^η: ΛΑΡΥΜΝΑ - ΡΑΒΕΝΝΑ - ΝΤΟΥΙΣΜΠΟΥΡΓΚ

Στην τελευταία μας εναλλακτική το πλοίο ξεκινά από τη Λάρυμνα για να φτάσει στο λιμάνι της Ραβέννας, όπου θα ξεφορτώσει το μέταλλευμα και θα το φορτώσει στα χερσαία οχήματα, προκειμένου να μεταφερθεί στο Ντουίσμπουργκ.

ΦΑΣΗ 1^η: ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Για την υπόθεσή μας θα θεωρήσουμε ότι τα λιμενικά έξοδα είναι ίδια – στο λιμάνι της Λάρυμνας είναι ούτως ή άλλως ίδια – και στα δύο λιμάνια, καθώς το λιμάνι της Ραβέννας, αν και δεν είναι παρόμοιου μεγέθους με το λιμάνι του Ρόττερνταμ, έχει τη δυνατότητα και τις υποδομές να εξυπηρετήσει ένα φορτίο δύο χιλιάδων τόνων με σχετική ευκολία εντός μιας ημέρας. Το ίδιο θεωρούμε και για τους ρυθμούς φόρτωσης και εκφόρτωσης, προκειμένου να υπολογίσουμε τα λιμενικά έξοδα. Κατά συνέπεια θεωρούμε ότι το κόστος της παραμονής στους λιμένες είναι 24.000\$.

-Θεωρούμε ότι η υπηρεσιακή ταχύτητα του πλοίου είναι ίδια, δηλαδή $10 \text{ κόμβοι} = 10 \text{ nm/h}$.

-Επίσης θεωρούμε ότι ο καιρικός παράγοντας, οι ημέρες παραμονής στα δύο λιμάνια και οι μέρες άφορτης πλεύσης (ballast trip) είναι ίδιες – 1,5 ημέρα, 2,5 ημέρες και 2 ημέρες αντίστοιχα.

-Οι καταναλώσεις καυσίμων (IFO + MGO) του πλοίου θα είναι ίδιες ($7t/d + 0,5t/d$ αντίστοιχα), με ίδιες τιμές – 600\$/t και 1000\$/t αντίστοιχα.

-Το ισοδύναμο χρονοναύλωσης (time charter equivalent – TCE) παραμένει ίδιο – 1650\$/ημέρα.

-Η απόσταση από το λιμάνι Λάρυμνας έως το λιμάνι Ραβέννας είναι 787 ναυτικά μίλια.

-Η απόσταση από τη Ραβέννα έως το Ντουίσμπουργκ είναι 1176,7 χιλιόμετρα.

Με βάση τα δεδομένα μας η χρονική διάρκεια της έμφορτης πλεύσης θα είναι : $787\text{nm} / 10\text{kts} \times 24\text{hrs} = 787\text{nm} / 240\text{nm/d} = 3,28$ ημέρες έμφορτης πλεύσης.

Αθροιστικά με τον καιρικό παράγοντα, το έμφορτο ταξίδι και τη διάρκεια παραμονής στα δύο λιμάνια, η διάρκεια ολόκληρου του ταξιδιού θα είναι $3,28 + 2,5$ (port) + $1,5$ (weather) + 2 (ballast) = $9,28$ ημέρες συνολικής θαλάσσιας μεταφοράς.

Η κατανάλωση καυσίμου IFO για το ταξίδι είναι το σύνολο των ημερών πλεύσης επί τους τόνους που καταναλώνονται ανά ημέρα, δηλαδή : $(3,28+1,5+2) \times 7\text{t/d} = 6,78 \times 7 = 47,5$ τόνοι. Το κόστος καυσίμου είναι $47,5 \times 600\$/\text{t} = 28.500\ \$$

Αντίστοιχα για το MGO, το οποίο καταναλώνεται καθ' όλη τη διάρκεια του ταξιδιού αλλά και κατά τη διάρκεια παραμονής στους λιμένες η κατανάλωση θα είναι $9,28 \times 0.5 = 4,64$ τόνοι καυσίμου, με τελικό συνολικό κόστος $4,64 \times 1.000 = 4.640 \ \$$ για MGO σε πλήρες ταξίδι.

Το συνολικό κόστος καυσίμων θα είναι λοιπόν $28.500 + 4.640 = 33.140 \ \$$

Το συνολικό κόστος ναύλωσης, με βάση το TCE στην τιμή 1.650\$ ανά ημέρα θα είναι $9,28 \times 1.650 = 15.312\ \$$

Το συνολικό κόστος του θαλάσσιου ταξιδιού για την πορεία Λάρυμνα - Μασσαλία θα είναι 24.000 (port) + 33.140 (fuel) + 15.312 (tce) = $72.452\ \$$, ήτοι 55.889 ευρώ.

Εδώ βλέπουμε ότι το θαλάσσιο κόστος έχει πλέον μειωθεί κατά πολύ σε σχέση με την πρώτη περίπτωση πορείας, και έχει μια καλή διαφορά σε σχέση με τη θαλάσσια πορεία που καταλήγει στη Μασσαλία. Εδώ οι χερσαίες αποστάσεις είναι πολύ λίγο αυξημένες σε σχέση με την πορεία Μασσαλία - Ντουίσμπουργκ, οπότε ας δούμε πού θα καταλήξει το χερσαίο κόστος αυτή τη φορά σε συνδυασμό με το θαλάσσιο.

ΦΑΣΗ 2η: ΧΕΡΣΑΙΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Τα φορτηγά χερσαίας μεταφοράς πρέπει να διανύσουν 1176,7 χιλιόμετρα από το λιμάνι της Ραβέννας έως το Ντουίσμπουργκ της Γερμανίας, προκειμένου να παραδώσουν το φορτίο στην τοποθεσία προορισμού.

-Κάθε φορτηγό μπορεί να μεταφέρει εικοσιπέντε τόνους φορτίου, όπως στον προηγούμενο υπολογισμό.

-Υποθέτουμε πως η μέση υπηρεσιακή ταχύτητα των φορτηγών είναι περίπου 80 km/ώρα, λόγω αυξημένης απόστασης.

-Υποθέτουμε πως η μίσθωση μεταφοράς είναι 2.500 ευρώ ανά ημέρα, συμπεριλαμβανόμενου του κόστους καυσίμων, όπως στον προηγούμενο υπολογισμό.

-Υποθέτουμε ότι η χερσαία μεταφορά του φορτίου ξεκινά ημέρα Τρίτη, προκειμένου να τοποθετήσουμε χρονολογικά την άφιξη του πλοίου στη Μασσαλία στην αρχή της εργάσιμης εβδομάδας για λόγους ευκολίας στον υπολογισμό.

-Υποθέτουμε ότι μισθώσαμε 20 φορτηγά για τη μεταφορά.

-Υποθέτουμε ότι η κάθε φόρτωση και η κάθε εκφόρτωση διαρκούν περίπου από μισή ώρα έκαστη.

Από τα παραπάνω δεδομένα υπολογίζουμε ότι ένα φορτηγό θα διανύσει τα 1176,7 χιλιόμετρα σε $1176,7\text{km} / 80\text{km/hr} = 14,7$ ώρες. Για κάθε πορεία έχουμε μία φόρτωση και μια εκφόρτωση, οπότε προσθέτουμε μία ώρα στο παραπάνω αποτέλεσμα. Με βάση αυτό το συνυπολογισμό ένα φορτηγό μπορεί να κάνει τέσσερις πορείες σε $(14,7+1) \times 4 = 15,7 \times 4 = 62,8$ ώρες. Σε αυτές τις τέσσερις πορείες το κάθε φορτηγό από τα 20 τα οποία μισθώσαμε θα έχει μεταφέρει 100 τόνους φορτίου. Παρατηρούμε αρχικά ότι η πρώτη με τη δεύτερη εναλλακτική διαφέρουν μόνο κατά τέσσερις ώρες.

Επομένως τα είκοσι μισθωμένα φορτηγά θα μεταφέρουν ακριβώς 2000 τόνους σιδηρονικελίου σε συνολική χρονική διάρκεια 2,6 ημερών. Η μισή ημέρα μίσθωσης των φορτηγών χρεώνεται ξανά ως ολόκληρη οπότε στην τελική χρέωση θα υπολογίσουμε τρεις ημέρες. Το συνολικό κόστος της χερσαίας μεταφοράς θα είναι 20 (αριθμός φορτηγών) $\times 2500$ (μίσθωμα έκαστου για μία ημέρα) $\times 3$ ημέρες, με τελικό αποτέλεσμα 150.000 ευρώ.

Από τους παραπάνω υπολογισμούς το τελικό κόστος της εξαγωγής υπολογίζεται σε 55.889 ευρώ για τη θαλάσσια μεταφορά, και 150.000 ευρώ για τη χερσαία μεταφορά, με τελικό αποτέλεσμα $55.889 + 150.000 = 205.889$ ευρώ για όλη τη διαδικασία της εξαγωγής.

Συμπέρασμα

Σε αυτή την τελευταία εναλλακτική πορεία το νικέλιο που μεταφέρθηκε κόστισε $205.889 / 500 = 411,78$ ευρώ ανά τόνο. Και πάλι το συνολικό κόστος της εξαγωγής είναι μεγαλύτερο από ό,τι στην αρχική προεπιλεγμένη διαδρομή της ΛΑΡΚΟ. Ωστόσο από τους υπολογισμούς που κάναμε μπορούμε να διαπιστώσουμε ότι ο υπολογισμός του κόστους της εξαγωγικής μεταφοράς μπορεί να οδηγήσει σε βελτιστοποιήσεις εάν υπάρξουν σωστές εκτιμήσεις παραγόντων, όπως η γεωγραφική απόσταση. Αδιαμφισβήτητα η θαλάσσια μεταφορά αποδεικνύεται ως ο πιο φθηνός τρόπος για τη μεταφορά αγαθών σε μεγάλες ποσότητες, υστερώντας στην ταχύτητα. Οι οδικές μεταφορές προσφέρουν ταχύτητα, αλλά είναι πολύ ακριβότερες από τις θαλάσσιες, καθώς υπάρχει περιορισμένη προσφορά. Γι' αυτό προτιμώνται από την

εταιρία μόνο όταν δεν υπάρχει θαλάσσια πρόσβαση, ή όταν απαιτείται μεγάλη συχνότητα παραδόσεων μεταλλευμάτων στους πελάτες της.

Στην περίπτωση της ΛΑΡΚΟ το κλειδί στις αποτελεσματικές και οικονομικές μεταφορές είναι η αξιοποίηση των συνδυασμένων μεταφορικών δυνατοτήτων και της μελέτης της γεωγραφίας. Οποσδήποτε πρέπει - εκ του συμπεράσματος - να αποφεύγεται η εκτεταμένη θαλάσσια μεταφορά, σε συνδυασμό όμως και με περιορισμένα θαλάσσια ταξίδια, τα οποία στερούν ταχύτητα και μπορούν να γίνουν εξίσου κοστοφόρα σε μεγάλα χρονικά διαστήματα.

ΆΛΛΕΣ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΕΣ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ

Εκτός από τις προαναφερθείσες εναλλακτικές πορείες, τις οποίες εξετάσαμε, υπάρχουν πολλές εναλλακτικές στον ευρωπαϊκό χώρο, οι οποίες θα μπορούσαν να βοηθήσουν στη μείωση του κόστους των μεταφορών του προϊόντος της ΛΑΡΚΟ. Μερικές από αυτές θα μπορούσαν να είναι οι εξής :

Η ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΔΟΥΝΑΒΗ

Μια πιθανή εναλλακτική, η οποία ίσως να ωφελούσε τη μεταφορά νικελίου προς τους πελάτες της ΛΑΡΚΟ, ίσως να είναι και η θαλάσσια μεταφορά μέσω του ποταμού Δούναβη, ο οποίος εκτείνεται έως τη Γερμανία. Τα ποταμόπλοια γενικότερα κοστίζουν λιγότερο από τα εμπορικά πλοία χύδην ξηρού φορτίου και μπορούν να μεταφέρουν ικανοποιητικές ποσότητες φορτίου. Επίσης η ποτάμια μεταφορά μέσω Δούναβη φαίνεται ελκυστική εναλλακτική σε σχέση με το ταξίδι γύρω από την Ευρώπη, το οποίο πραγματοποιεί επί του παρόντος η ΛΑΡΚΟ. Ωστόσο το χειμώνα ο ποταμός παγώνει και αυτό δυσχεραίνει τη μεταφορά, οπότε υπάρχει ανάγκη για πλοία με παγοθραυστικές δυνατότητες. Σε διαφορετική περίπτωση η μεταφορά θα είναι δυνατή μόνο τους καλοκαιρινούς μήνες.

Η ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΘΡΙΑΣΙΟΥ

Η νέα σιδηροδρομική γραμμή που κατασκευάστηκε στο Θριάσιο (Ναυτεμπορική, 2013) και εγκαινιάστηκε αρκετά πρόσφατα από το ελληνικό Υπουργείο Ναυτιλίας και Αιγαίου στα πλαίσια της συμφωνίας της κινέζικης εταιρίας COSCO, του ελληνικού κράτους και της εταιρίας Hewlett Packard, αναμένεται να φέρει μια νέα εποχή στα φορτία που μεταφέρονται με εμπορευματοκιβώτια, αναδεικνύοντας την Ελλάδα ως μια πρόσφορη χώρα για συνδυασμένες μεταφορές και συνδέοντας τον Πειραιά με το υπόλοιπο σιδηροδρομικό δίκτυο της χώρας.

Ωστόσο θα μπορούσε να συμβάλει θετικά και στη μεταφορά χύδην φορτίων, εφ' όσον αυτά μπορούν να τεμαχιοποιηθούν και να μεταφερθούν σε εμπορευματοκιβώτια. Θα ήταν δυνατό, έπειτα από σχετική μελέτη, η ΛΑΡΚΟ να συνάψει μεταφορικές συμφωνίες με τις εταιρίες που διαχειρίζονται τις σιδηροδρομικές γραμμές (COSCO, ΤΡΑΙΝΟΣΕ κλπ), προκειμένου να μεταφέρει τα μεταλλεύματά της φθηνότερα και αποτελεσματικότερα, είτε μέσω του Πειραιά αντί για τη Λάρυμνα, είτε εξ' ολοκλήρου μέσω σιδηροδρομικών δικτύων, καταργώντας τελείως τη ναυτιλιακή μεταφορά και αυξάνοντας έτσι την ταχύτητα των παραδόσεων στους πελάτες της. Το επόμενο διάστημα, όπου αναμένεται να γίνουν κι άλλα βήματα προς την κατεύθυνση των σιδηροδρόμων, τόσο σε ιδιωτικό όσο και σε δημόσιο επίπεδο, αναμένεται να φανεί η έκταση του εγχειρήματος και η επίδραση που θα έχει στις ελληνικές εξαγωγές.

3.3 Η ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΤΩΝ ΤΕΛΙΚΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΝΙΚΕΛΙΟΥ – Η ΤΕΛΙΚΗ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Στη μελέτη περίπτωσης που κάναμε όσον αφορά τη ΛΑΡΚΟ, είδαμε ότι στέλνει φορτία σε διάφορες μεταλλουργικές εταιρίες, μία εκ των οποίων είναι η γερμανική Thyssenkrupp. Η εταιρία χρησιμοποιεί φορτία νικελίου, σιδήρου και άλλων μετάλλων, τα οποία παραλαμβάνει τακτικά από τους προμηθευτές της – συμπεριλαμβανόμενης της ΛΑΡΚΟ- προκειμένου να κατασκευάσει προϊόντα διαφόρων ειδών για εμπορική χρήση. Τα είδη αυτά χρησιμοποιούνται είτε για κατασκευή προϊόντων για περαιτέρω χρήση από τη βιομηχανία, όπως υλικά κατασκευής αυτοκινήτων, είτε έτοιμων προϊόντων τα οποία χρησιμοποιούνται κατ' ευθείας για την κατανάλωση, όπως συστήματα ανελκυστήρων ή ηλεκτρικά μέρη ενεργειακών κατασκευών (www.thyssenkrupp.com).

Τα παραγόμενα προϊόντα μεταφέρονται, όσον αφορά την Thyssenkrupp και τους αντιπροσώπους/πωλητές της στην Ελλάδα, από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας τους στη Γερμανία σε καθορισμένο τόπο τον οποίο καθορίζουν οι παραλήπτες των φορτίων. Σε αντίθεση με τις αποστολές χύδην φορτίου που εκτελεί η ΛΑΡΚΟ για την εταιρία, στην περίπτωσή μας τα προϊόντα - φορτία είναι τεμαχιοποιημένα και συνεπώς τοποθετήσιμα σε εμπορευματοκιβώτια, τα οποία μπορούν να ταξιδέψουν ποικιλοτρόπως στον προορισμό τους. Όλα τα μέσα μεταφοράς - οδικά, σιδηροδρομικά, θαλάσσια και αεροπορικά- είναι φαινομενικά στη διάθεση των αποστολέων, αρκεί το τμήμα πωλήσεων της εταιρίας να επιδιώξει τον τρόπο μεταφοράς, συνδυασμένης ή μη, ο οποίος θα επιφέρει τον καλύτερο συνδυασμό ταχύτητας, χαμηλού κόστους και ποιότητας μεταφοράς.

Το φορτίο θα μπορούσε πολύ φθηνά να μεταφερθεί μέσω θαλάσσης, με ένα πλοίο εμπορευματοκιβωτίων. Δεδομένου ότι τα πλοία εμπορευματοκιβωτίων πλέουν με φορτία πολλών ναυλωτών, είναι μια επιλογή η οποία θα είναι πολύ φθηνή σε σχέση με τα υπόλοιπα μέσα μεταφοράς. Είναι επίσης ποιοτική και ασφαλής, με μοναδικό μειονέκτημα τη βραδύτητα που έχει σε σχέση με άλλα μέσα. Η θαλάσσια μεταφορά δεν θα πάψει να είναι ποτέ η καλύτερη λύση όσον αφορά παραδόσεις χωρίς πίεση

χρόνου, και αυτό την καθιστά συνδυάσιμη με άλλα μέσα μεταφοράς χωρίς μεγάλο συνολικό κόστος, όπως είδαμε από τους υπολογισμούς μας στο υποκεφάλαιο 3.2.

Μια άλλη εναλλακτική θα μπορούσε να είναι η σιδηροδρομική μεταφορά, η οποία θα μπορούσε να μεταφέρει μια ικανοποιητική ποσότητα φορτίων σχετικά γρήγορα και με ασφάλεια. Ωστόσο οι σιδηρόδρομοι δεν έχουν πρόσβαση σε όλους τους προορισμούς που ενδεχομένως να απαιτούν οι πελάτες της εταιρίας, οπότε ενδέχεται να υπάρξει εκτεταμένη χρήση άλλων μέσων, όπως είναι τα χερσαία. Βεβαίως τα κόστη για φορτηγά εμπορευματοκιβωτίων αναμένεται να είναι χαμηλότερα από τα κόστη για μεταφορικά οχήματα ορυκτών - τα οποία όπως μελετήσαμε μπορούν να αποδειχθούν πολύ κοστοφόρα σε μια μακριά διαδρομή - είναι όμως ακριβά ανεξαρτήτως κατηγορίας σε μεγάλες διαδρομές, ιδίως εάν συνδυαστούν με τα κόστη των τρένων, τα οποία είναι αυξημένα συγκριτικά με ένα πλοίο. Εν γένει οι χερσαίες μεταφορές χρησιμοποιούνται, μεμονωμένα ή συνδυασμένα, όταν υπάρχει μεγαλύτερη πίεση χρόνου για την παράδοση του φορτίου. Δεν είναι όμως τα πιο γρήγορα μέσα.

Εν τέλει, η εναέρια μεταφορά είναι μια λύση, η οποία όχι μόνο είναι ποιοτική και ασφαλής, αλλά και εξαιρετικά γρήγορη. Είναι ωστόσο εξαιρετικά ακριβή επιλογή και χρειάζεται χρήση εμπορικών αεροπλάνων μεγάλης μεταφορικής ικανότητας, προκειμένου να υπάρξει κάποια μείωση του κόστους λόγω πολλών μεταφερόμενων φορτίων από διαφορετικούς πελάτες. Σε συνδυασμό με ακριβά χερσαία μέσα, όπως τα οδικά, το κόστος μπορεί να αποδειχτεί πολύ υψηλό, με αποτέλεσμα να κάνει τα μεταφερόμενα τελικά προϊόντα πιο δυσπρόσιτα στην καταναλωτική αγορά.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Στα κεφάλαια αυτής της εργασίας ο συγγραφέας αποπειράθηκε να εισέλθει και να μελετήσει όσο καλύτερα μπορεί τον κόσμο του ορυκτού νικελίου, του μετάλλου που έχει φέρει την επανάσταση στον βιομηχανικό κόσμο παγκοσμίως εδώ και πολλά χρόνια με τις πολλαπλές χρήσεις του. Έγινε μια προσπάθεια για την ανάλυση των μεταφορών σε όλο το φάσμα της παραγωγής του μετάλλου, από την ώρα που αυτό εξορύσσεται από τη γή έως την ώρα που θα φανεί στη διακόσμηση ενός αυτοκινήτου, ενός κτιρίου, μιας ενεργειακής εγκατάστασης ή ακόμη και ενός μικροαντικειμένου, το οποίο χρησιμοποιούμε καθημερινά για τη βελτίωση της ζωής και της καθημερινότητάς μας.

Στο πρώτο κεφάλαιο αναλύσαμε, στα πλαίσια του εφικτού, τα παγκόσμια οικονομικά δεδομένα της παραγωγής και της ζήτησης του ορυκτού νικελίου και των προϊόντων του, εξάγοντας συμπεράσματα σε σχέση με τη μελλοντική ζήτηση και το μέλλον των βιομηχανιών όπου χρησιμοποιείται το νικέλιο γενικότερα.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύσαμε τους τρόπους μεταφοράς του νικελίου σε όλες τις μορφές όπου μπορεί αυτό να εμφανίζεται, από την μικτή ορυκτή του μορφή έως την τελικώς κατεργασμένη βιομηχανικά μορφή του. Επισημάναμε τους κυριότερους κινδύνους που παρουσιάζει το νικέλιο ως φορτίο και διαχωρίσαμε τους βέλτιστους τρόπους μεταφοράς για κάθε μορφή.

Στο τρίτο και τελευταίο κεφάλαιο μελετήσαμε την εφαρμογή μιας ολοκληρωμένης εφοδιαστικής αλυσίδας για το νικέλιο, από την ακατέργαστη ορυκτή ως την κατεργασμένη τελική μορφή του, στα πλαίσια του παραδείγματος μιας ελληνικής βιομηχανίας παραγωγής. Αρχικά αναλύσαμε τους τρόπους μεταφοράς και έπειτα κάναμε ανάλυση κόστους προκειμένου να διαπιστώσουμε εναλλακτικές πορείες μεταφοράς, με βάση τις εξαγωγικές ανάγκες της εταιρίας που μελετήσαμε. Εν τέλει αναλύσαμε τους τρόπους μεταφοράς του τελικού προϊόντος με βάση αυτό το παράδειγμα περίπτωσης.

Ελπίζω μέσα στις σελίδες της εργασίας να έδωσα μια καλή εντύπωση και ιδέα για το πώς λειτουργούν οι μεταφορές στη βιομηχανία νικελίου. Εύχομαι η εργασία αυτή να βοηθήσει αργότερα κάποιον μελλοντικό φοιτητή να εμβαθύνει περισσότερο στην επιστήμη των μεταφορών που αφορούν όχι μόνο τα ορυκτά και τα μέταλλα, αλλά και τα βιομηχανικά προϊόντα γενικότερα. Θα ήθελα εν τέλει για μια ακόμη φορά να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον διδάσκοντα και επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Ευστράτιο Παπαδημητρίου, του οποίου η διδασκαλία μου παρείχε την έμπνευση να εργαστώ επάνω σε ένα θέμα το οποίο με βοήθησε να μπω ένα βήμα βαθύτερα στον κόσμο των μεταφορών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ – ΠΗΓΕΣ

ΑΡΘΡΑ

“Carriage of nickel ore and iron ore fines” : Detailed Bulletin”, The Swedish Club, 1 June 2012.

“Loss Prevention Briefing”, North of England P&I.

ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΕΙΣ

“Η εξορυκτική/μεταλλουργική δραστηριότητα στην Ελλάδα. Στατιστικά δεδομένα και παρεμβάσεις της Πολιτείας για τη διετία 2011-2012”, Διεύθυνση Δ7, ΕΛ. ΣΤΑΤ., Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, Στατιστικά δεδομένα 2011-2012.

“Liquefaction of solid bulk cargoes”, Mark Russell, V.P., Gard, 14 Ιουνίου 2012.

“Review and outlook for Copper, Nickel, Lead and Zinc”, Don Smale, UNCTAD Multi-Year Expert Meeting on Commodities and Development, 20 Μαρτίου 2013.

“Nickel: The Companies and their Markets”, Paul Dewison, INSG meeting, 9 Οκτωβρίου 2012.

“Cargo liquefaction – Regulatory developments and implications for ship design”, Rob Lomas, Intercargo, Σεπτέμβριος 2012.

“Factbook 2012-2013”, Anglo American plc.

“Cargo liquefaction – Regulatory developments and implications for ship design” Rob Lomas, Intercargo, 24 Σεπτεμβρίου 2012.

“Demand for nickel in other emerging markets”, Thomas Hohne-Sparborth, Roskill Information Services, 16 Μαΐου 2013.

“Eramet Nickel Division mining centres”, Eramet.

“Philippine Nickel Laterite : Technical aspects of exploration, production”, Ramon A. Flores, TMM Management Inc.

“Nickel ore : stop, think, verify : Intercargo Guide for the safe loading of nickel ore”, Intercargo.

“IMSBC Code : pocket guide”, Lloyd’s Register, UK P&I , Intercargo.

“Nickel : The Companies and their markets”, Paul Dewison, Intierra RMG, 9 October 2012.

BIBΛΙΑ

J.P. Rodrigue, C. Comtois, B. Slack “The Geography of Transport Systems”, Routledge, London 2006.

Joseph Sussman “Εισαγωγή στα Συστήματα Μεταφορών”, Σταμούλης, Αθήνα 2003.

Pierre David “International Logistics : The Management of International Trade Operations”, 4^η έκδοση , Cicero Books LLC, Berea OH, 2013.

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://www.intercargo.org/cargoes/127-nickel-ore.html>

https://www.classnk.or.jp/hp/pdf/publications/Publications_image/classnk_magazine_no64.pdf

[http://www.wikinvest.com/stock/Vale_S.A._\(VALE\)/Railroads](http://www.wikinvest.com/stock/Vale_S.A._(VALE)/Railroads)

<http://www.naftikachronika.gr/index.asp?pid=1&ArticleID=6038&lang=gr&cat=28>

Cara Gibson, 14 Ιουνίου 2013 <http://www.blog.ze.com/2013/06/could-the-future-be-bright-for-the-nickel-market/>

<http://www.naftemporiki.gr/finance/story/618377/paradothike-i-nea-emporeumatiki-grammi-thriasio-ikonio>

Sven Tollin, http://www.insg.org/docs/INSG_Insight_04_Nickel_Capacity.pdf

<http://www.nipera.org>

Curtis Stewart, http://www.insg.org/docs/INSG_Insight_16_Nickel_Ore_2012.pdf

<http://www.insg.org/economic14.aspx>

<http://www.sandmeyersteel.com>

Richard Mills, <http://www.mining.com/the-new-steel-silk-road>

Cecilia Jamasmie, <http://www.mining.com/brazils-vale-close-to-becoming-worlds-largest-nickel-producer-22078/>

Andy Home, <http://www.reuters.com/article/2014/11/04/us-nickel-market-home-idUSKBN0IN1RL20141104>

Agnieszka Troszkiewicz, <http://www.bloomberg.com/news/2012-05-28/world-s-10-biggest-nickel-consuming-countries-in-2011.html>

Maria Kolesnikova, <http://www.bloomberg.com/news/2012-02-06/nickel-contango-deepens-on-russian-exports-jpmorgan-says-1-.html>

[http://metals.about.com/od/suppliersaz/tp/10-Biggest-Nickel-
Producers.htm](http://metals.about.com/od/suppliersaz/tp/10-Biggest-Nickel-Producers.htm)<http://www.commodityonline.com>

<http://www.infomine.com/investment/metal-price-futures>

<http://www.statista.com/statistics/264642/nickel-mine-production-by-country/>

<http://www.statista.com/topics/1572/nickel/>

http://www.larco.gr/el.our_history.php

http://www.chem.uoa.gr/quali/quali_C03_Ni.htm

http://www.geo.auth.gr/courses/gmo/gmo645y/pdf_theory/ni.pdf

<http://www.nornik.fi/en/frontpage/nickel/manufacturing/refinement>

[http://www.nickelinstitute.org/~media/Files/MediaCenter/NiAdvantage/NiAdv-
EN.ashx](http://www.nickelinstitute.org/~media/Files/MediaCenter/NiAdvantage/NiAdv-EN.ashx)<http://shippingnewsandviews.wordpress.com>

<http://maritimeaccident.org/tags/nickel-ore/>

[http://www.glencore.com/assets/investors/doc/reports_and_results/2012/Preliminary-
Results-2012.pdf](http://www.glencore.com/assets/investors/doc/reports_and_results/2012/Preliminary-Results-2012.pdf)

<http://www.royalnickel.com/pr-dumont-project.php>

Marcus Hand, [http://www.seatrade-global.com/news/asia/nickel-ore-liquefaction-
casualty-insurance-claims-top-\\$200m.html](http://www.seatrade-global.com/news/asia/nickel-ore-liquefaction-casualty-insurance-claims-top-$200m.html)

[http://www.gemcomsoftware.com/blog/tanzania-takes-new-nickel-mining-project-
help-ifc](http://www.gemcomsoftware.com/blog/tanzania-takes-new-nickel-mining-project-help-ifc)

Alexander Healey, <http://gcaptain.com/nickel-ore-russian-roulette>

[http://www.eagle.org/eagleExternalPortalWEB/ShowProperty/BEA%20Repository/p
dfs/Materials/Intercargo_NickelOre](http://www.eagle.org/eagleExternalPortalWEB/ShowProperty/BEA%20Repository/pdfs/Materials/Intercargo_NickelOre)

[http://www.gard.no/ikbViewer/Content/20651223/Cargo%20liquefaction%20January
%202014.pdf](http://www.gard.no/ikbViewer/Content/20651223/Cargo%20liquefaction%20January%202014.pdf)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Nickel>

ΜΕΛΕΤΕΣ

“2010 Minerals Yearbook-Nickel”, Peter Kuck, U.S. Geological Survey, Σεπτέμβριος 2012.

“A study on safe operation of Nickel Ore Cargo”, Wang Jian-Ping, Dalian Maritime University, China 2011.

“Liquefaction of solid bulk cargoes”, Gard A.S., January 2014.

“The Past and the Future of Nickel Laterites”, Dr. Ashok D. Dalvi, Dr. W. Gordon Bacon, Mr. Robert C. Osborne, PDAC 2004 International Convention, Trade Show & Investors Exchange March 7-10, 2004.

“Mineral Commodity Summaries 2010”, Marcia K. McNutt, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Washington 2010.

“Mineral Commodity Summaries 2011”, Marcia K. McNutt, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Washington 2011.

“Mineral Commodity Summaries 2012”, Marcia K. McNutt, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Washington 2012.

“Mineral Commodity Summaries 2013”, Marcia K. McNutt, U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Washington 2013.

“Έκθεση του Διοικητικού Συμβουλίου προς τη Γενική Συνέλευση επί των οικονομικών καταστάσεων της χρήσεως 01/01/2011 – 31/12/2011”, Γ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε. .

ΠΕΡΙΟΔΙΚΑ

“The Sea”, τεύχος 221, Ιανουάριος-Φεβρουάριος 2013.

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΕΙΣ

Συνέντευξη από στελέχη της Γ.Μ.Μ.Ε. ΛΑΡΚΟ Α.Ε. .

Συνέντευξη από στελέχη ελληνικής ναυτιλιακής εταιρίας .

Συνέντευξη από στελέχη ελληνικής εταιρίας προώθησης φορτίων .

