

**ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟ ΠΕΡΑΣΜΑ.  
ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ  
ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΥΡΕΙΑ ΧΡΗΣΗ ΤΟΥ ΩΣ  
ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΔΡΟΜΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ  
ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ:  
ΓΙΑΝΝΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ  
Α.Γ.Μ.:3059**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:  
Κ. ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ  
ΠΛΟΙΑΡΧΟΣ Α' Ε.Ν.**

**ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ 2014**

## **Περιεχόμενα**

**Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή**

**Κεφάλαιο 2. Μια νέα θάλασσα**

**Κεφάλαιο 3. Αρκτικός Κύκλος**

**Κεφάλαιο 4. Υπερθέρμανση – Κλιματική αλλαγή**

**Κεφάλαιο 5. Θαλάσσια Αρκτική Γεωγραφία**

**Κεφάλαιο 6. Οικονομικά οφέλη**

**Κεφάλαιο 7. Εξωτερικές υποθέσεις**

**Κεφάλαιο 8. Μέτρα για την εξασφάλιση της περιβαλλοντικής ζημιάς**

**Κεφάλαιο 9. Risk Assessment για την ναυτιλία στα Αρκτικά νερά**

**Κεφάλαιο 10. Βιβλιογραφία – Recommended Web - sites**

## Κεφάλαιο 1

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Καθώς η κλιματική αλλαγή αλλάζει απότομα και επηρεάζει όλη την ανθρωπότητα, ένας αριθμός από σημαντικά διπλωματικά και οικονομικά συμφέροντα αναδύονται από τα πολιικά πλάτη.

Ποιο συγκεκριμένα, αυτό συνεπάγεται στην δημιουργία μιας από της κυριότερες θαλάσσιες διαδρομές:

#### **Το ‘Βορειοδυτικό Πέρασμα’ κατά μήκος της Καναδικής Αρκτικής,**

Το πέρασμα αυτό θα ανοίξει νέους ορίζοντες στα πολύτιμα μεταλλεύματα και στον ορυκτό πλούτο των βορειότερων περιοχών. Πρόσφατα, η Αρκτική και η Ανταρκτική έχουν αποτελέσει πόλο έλξης για πολυτελές διακοπές με σκοπό την παρακολούθηση των υπό εξαφάνιση πολικών αρκούδων και πιγκουίνων.

**Ο Αρκτικός Κύκλος** βρίσκεται στο επίκεντρο σημαντικών ιστορικών οικολογικών αλλαγών. Αυτή η αλλαγή, οφείλεται στην παγκόσμια υπερθέρμανση του πλανήτη, που θα έχει επιπτώσεις στις συνθήκες ζωής στην Αρκτική τις επόμενες δεκαετίες. Οι επιπτώσεις αυτές δεν θα επηρεάσουν μόνο την άγρια Ζωή αλλά και τους περίπου 4 εκατομμύρια ανθρώπων που ζουν στα όρια του Αρκτικού Ωκεανού, και ιδιαίτερα τις παραδοσιακές κοινωνίες που αντλούν τους πόρους για την συντήρησή τους από την αλιεία και τα θαλάσσια θηλαστικά.

Αυτή η αλλαγή θα αποφέρει νέες ευκαιρίες για ανάπτυξη σε αυτή την ακατοίκητη περιοχή. Θα υπάρξουν νέες δυνατότητες για τη ναυτιλία, πιο εκτεταμένη ανάπτυξη στον τομέα των υδρογονανθράκων και πιθανόν νέα ιχθυοτροφεία. Για να διασφαλίσουν την αειφόρο ανάπτυξη των κατοίκων της περιοχής, και τη προστασία των φυσικών και ζωικών πόρων, αυτές οι ευκαιρίες θα πρέπει να διαχειριστούν με συντονισμένο τρόπο από τα κράτη που πλήττονται άμεσα.

Η παγκόσμια ζήτηση για υδρογονάνθρακες και πολύτιμα μέταλλα έχει ωθήσει στην ανάπτυξη της Αρκτικής, παρόλο την μεγάλη έκταση και το εχθρικό περιβάλλον. Τα διαμάντια που βρίσκονται στον Καναδικό βορρά έχουν μεταμορφώσει την χώρα από μη-παραγωγό στη τρίτη μεγαλύτερη παραγωγό διαμαντιών σε λιγότερα από 10 χρόνια. Η Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής ψάχνουν βορειοδυτικά στην Αλάσκα και το Chukchi για νέα κοιτάσματα υδρογονανθράκων για να αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες ενεργειακές ανάγκες τους.

## Κεφάλαιο 2

### Μια νέα θάλασσα

#### Η κλιματική αλλαγή και ο νέος Αρκτικός κύκλος

Κλιματική αλλαγή - ίσως η πιο σημαντική μακροπρόθεσμη περιβαλλοντική απειλή που αντιμετωπίζει τον κόσμο - έχει ήδη γίνει ο πιο ισχυρός παράγοντας στην αναμόρφωση του περιβάλλοντος της Αρκτικής. Υπάρχει μια ισχυρή επιστημονική συναίνεση ότι είναι η ανθρώπινη δραστηριότητα, μέσω της παραγωγής του διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων του θερμοκηπίου, το οποίο μεταβάλλει το κλίμα του πλανήτη. Ένα από τα πιο σημαντικά ευρήματα της σύγχρονης επιστήμης του κλίματος για την Αρκτική είναι ότι οι πολικές περιοχές είναι οι πλέον ευάλωτες στις αλλαγές. Πολλοί επιστήμονες πιστεύουν ότι οι πολικές περιοχές θα βιώσουν σημαντική απώλεια της κάλυψης πάγου κατά τις επόμενες δεκαετίες. Τόσο η δυτική επιστήμη όσο και οι παρατηρήσεις των βόρειων λαών δείχνουν ότι η αύξηση της θερμοκρασίας έχουν ήδη επιπτώσεις ευρείας κλίμακας στην περιοχή.

#### Arctic Climate Impact Assessment (ACIA)

Σε μια προσπάθεια να κατανοήσουμε καλύτερα το φάσμα των πιθανών επιπτώσεων στο αρκτικό περιβάλλον, το Αρκτικό Συμβούλιο ανέθεσε σε δύο από τις ομάδες εργασίας του να προβεί σε μια εκτεταμένη και διεξοδική μελέτη των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής στην Αρκτική το 2000. Η αξιολόγηση συγκέντρωσε κορυφαίους ειδικούς από όλο τον κόσμο και παρήγαγε ένα επιστημονικό έγγραφο, μαζί με μια περίληψη. Η προκύπτουσα εκτίμηση των Κλιματικών Επιπτώσεων στην Αρκτική (ACIA), που δημοσιεύθηκε το 2004, περιγράφει την έκταση της απειλής που αντιμετωπίζει όχι μόνο η αρκτική περιοχή αλλά ολόκληρος ο κόσμος. Όπως είναι η αύξηση της θερμοκρασίας, το σύνολο του αρκτικού οικοσυστήματος που μετασχηματίζεται. Τα βασικά συμπεράσματα για το αρκτικό θαλάσσιο περιβάλλον είναι:

**Το αρκτικό κλίμα τώρα θερμαίνεται γρήγορα και μεγαλύτερες αλλαγές προβλέπονται.**

Ο ετήσιος μέσος όρος των αρκτικών θερμοκρασιών έχουν αυξηθεί κατά σχεδόν το διπλάσιο από το ποσοστό του υπόλοιπου κόσμου κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών.

**Η υπερθέρμανση της Αρκτικής και οι συνέπειές της έχουν παγκόσμιες επιπτώσεις.**

Αυτά περιλαμβάνουν: την τήξη του χιονιού και το πάγο κάλυμμα που με τη σειρά του οδήγησε σε μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη, αύξηση στο λιώσιμο των παγετώνων που θα οδηγήσει σε άνοδο της στάθμης της θάλασσας.

### **Τα είδη της ζωικής ποικιλότητας και διανομής θα αλλάξουν.**

Η μείωση του θαλάσσιου πάγου θα συρρικνώσει δραστικά τα θαλάσσια κατοικίδια όπως οι πολικές αρκούδες, φώκιες και ορισμένα θαλάσσια πτηνά, οι περιοχές κατανομής των ειδών θα μετατοπιστεί προς βορρά, φέρνοντας νέα είδη στην Αρκτική και περιορίζοντας κάποια που ήδη υπάρχουν, μερικές περιοχές αλιείας θα γίνουν πιο παραγωγικές, ενώ η αλιεία του γλυκού νερού είναι πιθανό να μειωθεί.

Η εκτίμηση εξετάζει επίσης τις επιπτώσεις των αρκτικών περιβαλλοντικών αλλαγών για τις ανθρώπινες κοινότητες της περιοχής:

### ***Πολλές παράκτιες κοινότητες και εγκαταστάσεις αντιμετωπίζουν την αύξηση της έκθεσης σε καταιγίδες.***

Η σοβαρή διάβρωση των ακτών θα συνεχίσει να είναι ένα πρόβλημα, καθώς η αύξηση του θαλάσσιου νερού και η μείωση των θαλάσσιων πάγων επιτρέπει υψηλότερα κύματα και τις καταιγίδες να φτάσουν στην ακτή, ορισμένες ακτές θα αντιμετωπίσουν αυξημένο λιώσιμο πάγων θέτοντας τις πιο ευάλωτες, ο κίνδυνος πλημμύρας σε παράκτιους υγρότοπους μπορεί να αυξηθεί. Μειωμένος θαλάσσιος πάγος είναι πολύ πιθανό να αυξήσει τις θαλάσσιες μεταφορές και την πρόσβαση σε πόρους.

Η συνεχής μείωση των θαλάσσιων πάγων είναι πιθανό να επιμηκύνει την εποχή πλοήγησης και αύξηση της θαλάσσιας πρόσβασης στους θαλάσσιους πόρους της Αρκτικής. Ο μειωμένος θαλάσσιος πάγος είναι πιθανό να αυξήσει την εξόρυξη πετρελαίου και φυσικού αερίου, να τεθούν ζητήματα κυριαρχίας, ασφάλειας, καθώς και κοινωνικών, πολιτιστικών και περιβαλλοντικών ανησυχιών, καθώς είναι πιθανό να προκύψουν ζητήματα, όπως η θαλάσσια πρόσβαση.

### ***Η απόψυξη του εδάφους θα διαταράξει κτίρια και άλλες υποδομές.***

Η μεταφορά και η βιομηχανία στην ξηρά, συμπεριλαμβανομένου του πετρελαίου και φυσικού αερίου, όλο και περισσότερο θα διαταραχθεί από τη συντόμευση των περιόδων κατά τις οποίες οι δρόμοι πάγου και η τούνδρα θα παγώνουν αρκετά ώστε να επιτρέψουν ταξίδια.

### ***Οι αυτόχθονες κοινότητες που αντιμετωπίζουν σημαντικές οικονομικές και πολιτιστικές επιπτώσεις .***

Πολλοί αυτόχθονες πληθυσμοί εξαρτώνται από τις πηγές τροφίμων που απειλούνται σήμερα, μεταβολές του φάσματος των ειδών και τη διαθεσιμότητα , την πρόσβαση σε αυτά τα είδη και τις αντιληπτές και πραγματικές αλλαγές στην ασφάλεια ταξιδιού,

λόγω της αλλαγής του πάγου και των καιρικών συνθηκών θα δημιουργήσει σοβαρές προκλήσεις για την ανθρώπινη υγεία και την ασφάλεια των τροφίμων.

Η έκθεση αναφέρει σαφώς ότι η Αρκτική αντιμετωπίζει μια περίοδο βαρυσήμαντης αλλαγής .

Το φυσικό περιβάλλον θα αλλάξει σε τέτοιο βαθμό που πολλά αυτόχθονα θαλάσσια και χερσαία είδη, θα μπορούσε να απειληθούν. Ίσως εξίσου σημαντικό, η μειωμένη παγοκάλυψη θα οδηγήσει σε αύξηση της ανθρώπινης δραστηριότητας στα αρκτικά ύδατα . Την ίδια στιγμή, ο παραδοσιακός τρόπος ζωής για το βόρειο αυτόχθονο πληθυσμό αλλάζει ριζικά. Για ορισμένες αρκτικές κοινότητες, η μείωση των πάγων θα σημάνει το τέλος των παραδοσιακών τρόπων αναζήτησης τροφής, όπως το κυνήγι και το ψάρεμα και τον τρόπο διαβίωσης.

### **Οι επιπτώσεις λόγω μείωσης των πάγων**

Μια μειωμένη παγοκάλυψη στην Αρκτική φαίνεται πιθανό να μεταβάλλει σημαντικά την οικολογία του θαλάσσιου περιβάλλοντος ,να απειλήσει την ύπαρξη ορισμένων ειδών και να μεταβάλλουν ριζικά τις συνθήκες διαβίωσης για τους άλλους. Φαίνεται επίσης πιθανό να ανοίξει την πόρτα σε νέες εμπορικές χρήσεις του Αρκτικού Ωκεανού, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων μεταφορών, αυξημένη ανάπτυξη του πετρελαίου και του φυσικού αερίου , και της βιομηχανικής αλιείας, η οποία θα μπορούσε να επιδεινώσει την άμεση οικολογική ζημία που προκαλείται από την ίδια την αλλαγή του κλίματος.

Καθώς η άγρια πανίδα και χλωρίδα της Αρκτικής ολοένα διαταράσσεται, η ικανότητα των ιθαγενών βόρειων λαών να ασκούν τον παραδοσιακό τρόπο ζωής τους είναι υπό απειλή. Ομοίως, η εξαφάνιση ορισμένων αυτοχθόνων ειδών και την εισαγωγή νέων ειδών. Θα απαιτηθεί προσαρμογή στις τεχνικές στο κυνήγι και στο ψάρεμα . Σε ορισμένες περιπτώσεις , η προσαρμογή μπορεί να μην είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί, και ο παραδοσιακός τρόπος ζωής της θήρας και της αλιείας στον πάγο μπορεί να εξαφανιστούν.

### **Μείωση του πάγου και ανθρώπινη δραστηριότητα**

Ίσως το πιο σημαντικό, η προβολή της μειωμένης κάλυψης πάγου έδωσε τη δυνατότητα των νέων βιομηχανικών δραστηριοτήτων να αναπτυχθούν σε τρεις τομείς - την αλιεία, τη ναυτιλία, το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο - που θα πραγματοποιούν ολοένα και περισσότερες πιέσεις στο αρκτικό θαλάσσιο περιβάλλον. Η πιθανή επέκταση του εργατικού δυναμικού της περιοχής, και η κίνηση του μεγαλύτερου αριθμού των νεοεισερχομένων να συμμετάσχουν σε αυτές τις νέες ευκαιρίες θα προκαλέσουν πρόσθετες πιέσεις στις τοπικές κοινωνίες. Θα απαιτηθεί εξαιρετική προσπάθεια και προσεκτικό σχεδιασμό για να εξασφαλιστεί ότι οι νέες και διευρυμένες οικονομικές δραστηριότητες είναι βιώσιμες και έχουν εφαρμοστεί με τρόπο που να ελαχιστοποιεί τη ζημία στο περιβάλλον.

### **Αλιεία**

Ενδεχομένως η μεγαλύτερη βραχυπρόθεσμη έως μεσοπρόθεσμη απειλή για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα είναι από την υπεραλίευση και τις καταστρεπτικές αλιευτικές πρακτικές ( π.χ. αλιεία με τράτες βυθού ). Ως αποτέλεσμα της αλλαγής του κλίματος , φαίνεται πιθανό ότι η ένταση και το εύρος των εμπορικών αλιευτικών δραστηριοτήτων θα αυξηθεί σε περιοχές του Αρκτικού Ωκεανού που στο παρελθόν προστατευόταν από το κάλυμμα πάγου.

Η έκθεση αξιολόγησης για το κλίμα της Αρκτικής διαπίστωσε ότι η κλιματική αλλαγή αλλάζει τώρα τη θέση και τις μεταναστεύσεις των αποθεμάτων ψαριών. Πληθαίνουν οι αποδείξεις ότι η αλλαγή της θερμοκρασίας των ωκεανών επηρεάζουν επίσης τη θέση των ψαριών. Η μείωση των αποθεμάτων μπακαλιάρου και ρέγγας στα ύδατα που περιβάλλουν τη Γροιλανδία και την Ισλανδία μπορεί να οφείλεται εν μέρει στην αλλαγή της θερμοκρασίας του νερού και της αλατότητας .

Οι μελέτες δείχνουν ότι πολλά από τα αποθέματα κινούνται προς βορρά, καθώς η θερμοκρασία του νερού αυξάνεται.

Ο σολομός έχουν αρχίσει ωτοκόκια σε ποταμούς στη βόρεια Αλάσκα , και άλλα θαλάσσια είδη φαίνεται να κινούνται βόρεια μέσα από τα Στενά Μπέρινγκ. Πολλά από τα είδη που ψάχνουν για τα πιο δροσερά νερά κινούνται επίσης σε βαθύτερα νερά, καθώς κινούνται προς το Βορρά. Καθώς ανεβαίνουν οι θερμοκρασίες, το σύνολο του οικοσυστήματος είναι κάτω από την πίεση. Πρώτον, τα αυτόχθονα είδη όπως ο γάδος κινούνται προς το Βορρά προς χαμηλότερες θερμοκρασίες, άλλα είδη από τα θερμότερα νερά , επίσης, κινούνται προς βορρά. Δεύτερον, τα διαφορετικά είδη ψαριών κινούνται με διαφορετικούς ρυθμούς. Αυτό σημαίνει ότι τα υπάρχοντα οικοσυστήματα διαταράσσονται όλο και πιο. Οι πιθανές επιπτώσεις για ολόκληρο το οικοσύστημα είναι αβέβαιη, αλλά η δυνατότητα για ευρεία αναστάτωση είναι πραγματική .

### **Ναυτιλία**

Η αυξημένη κίνηση πλοίων στα βόρεια ύδατα είναι ίσως η πιο σημαντική εξέλιξη για τις θαλάσσιες περιοχές της Αρκτικής. Πυρηνοκίνητα υποβρύχια λειτουργούν στα ύδατα της Αρκτικής από τις αρχές της δεκαετίας του 1960. Ωστόσο, σκάφη επιφανείας μπορεί να κάνουν παρόμοια ταξίδια μόνο όταν είναι ειδικά κατασκευασμένα (π.χ. παγοθραυστικά, ice class), ή όταν ταξιδεύουν για μικρό χρονικό διάστημα στα τέλη του καλοκαιριού, όταν ο πάγος υποχωρεί. Ωστόσο, ως επί το πλείστον, η Αρκτική ήταν εκτός ορίων για τα περισσότερα άλλα είδη ναυτιλίας.

Με την υποχώρηση του πάγου, τουλάχιστον πέντε είδη των θαλάσσιων μεταφορών θα επωφεληθούν από τη χρήση αρκτικά ύδατα :

- 1 ) Διεθνής χύμα φόρτωση μέσω του Βορειοδυτικού περάσματος
- 2 ) Ναυτιλία που συνδέεται με την ανάπτυξη των πόρων ,
- 3 ) κρουαζιερόπλοια,

4 ) πολεμικά σκάφη και ,

5 ) Τα αλιευτικά σκάφη .

1 ) Η διεθνής ναυτιλία : Ιστιοπλοΐα μέσω του Βορειοδυτικού Περάσματος, και όχι μέσω της Διώρυγας του Παναμά, μπορεί να κόψει περισσότερα από 4.000 ναυτικά μίλια μεταξύ των γερμανικών και ιαπωνικών λιμένων .

2 ) Η Ναυτιλία συνδέεται με την ανάπτυξη των βόρειων πόρων: Η επέκταση των δραστηριοτήτων εκμετάλλευσης κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου στην περιοχή - αρκτικές περιοχές όπως το βόρειο Θάλασσα του Μπάρεντς - υπόσχεται να αυξήσει τον αριθμό των σκαφών που συνδέονται με την ανάπτυξη των πόρων.

3 ) Τα αλιευτικά σκάφη : Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, οι συνθήκες του πλανήτη στην Αρκτική είναι η μετατροπή που γίνεται στον τομέα της αλιείας. Καθώς οι συνθήκες πάγου ανοίγει νέα ύδατα για την αλιεία, η αλιευτική βιομηχανία έχει ήδη αρχίσει να κινείται σε αυτές τις νέες περιοχές.

4 ) Κρουαζιερόπλοια : Τα κρουαζιερόπλοια έχουν επίσης αυξήσει τις επισκέψεις τους στην περιοχή της Αρκτικής, και φαίνεται πιθανό ότι η νέα εμπειρία της κρουαζιέρας στην Αρκτική θα συνεχίσει να αυξάνεται σε δημοτικότητα. Υπάρχουν δύο είδη των προορισμών κρουαζιέρας στη βόρεια Αμερική, η διαδρομή Αλάσκα- panhandle και βόρειο Καναδά .

Καθώς οι συνθήκες πάγου μπορεί να είναι σημαντικές, πολλά από τα σκάφη που εκ των υστέρων παγοθραυστικά χρησιμοποιούνται ως κρουαζιερόπλοια. Μερικά από τα μεγαλύτερα ρωσικά παγοθραυστικά που έχουν μετατραπεί για το σκοπό αυτό έχουν πραγματοποιήσει τουριστικά ταξίδια στο Βόρειο Πόλο. Η αγορά αυξάνεται για αυτό το είδος του ταξιδιού, και αυτό το τμήμα της βιομηχανίας αναμένεται να αυξηθεί. Επί του παρόντος, η αγορά περιορίζεται από το μικρό αριθμό των σκαφών που μπορούν να ταξιδεύουν σε αυτά τα νερά.

5 ) Πολεμικά σκάφη : Τα πυρηνοκίνητα υποβρύχια των αμερικανικών, ρωσικών, βρετανικών και γαλλικών ναυτικών δυνάμεων έχουν στα ύδατα της Αρκτικής από το 1960 και 1970. Είναι το μόνο είδος σκάφους που μπορεί να εισέλθει σε αυτά τα νερά όλο το χρόνο . Με το τέλος του Ψυχρού Πολέμου, ο αριθμός των υποβρυχίων που λειτουργούν πλέον σε αυτά τα ύδατα έχει μειωθεί σημαντικά .

#### **Ειδικά θέματα που αίρονται από τη δημιουργία του νέου θαλάσσιου δρόμου**

Το Βορειοδυτικό Πέρασμα θα πραγματοποιηθεί χωρίς πάγο τους καλοκαιρινούς μήνες από το τέλος αυτού του αιώνα. Η μείωση στο κάλυμμα πάγου σημαίνει ότι αυτή η πολύ μικρή απόσταση θα επεκταθεί στο μέλλον στο Βορειοδυτικό Πέρασμα. Δεδομένου ότι αυτά παρέχουν μια μικρότερη απόσταση στα δρομολόγια μεταξύ Ασίας και Ευρώπης, πολλοί έχουν προτείνει ότι η ναυτιλία στην Αρκτική θα αυξηθεί καθώς ο πάγος υποχωρεί.



Μεταφορά εμπορευμάτων μεταξύ Ευρώπης και Ασίας, μέσω του Βορειοδυτικού Περάσματος (σε αντίθεση με τη διώρυγα του Παναμά ή το Ακρωτήριο Χορν) θα εξαλείψει μεταξύ 4.000 και 8.000 ναυτικά μίλια. Μια τέτοια εξοικονόμηση τόσο της απόστασης όσο και του χρόνου θα μπορούσε να μεταφραστεί σε πολύ σημαντική μείωση του κόστους για τις διεθνείς ναυτιλιακές εταιρείες για τουλάχιστον ένα μέρος του έτους.

Επιπλέον, το Βορειοδυτικό Πέρασμα μπορεί να φιλοξενήσει πλοία, όπως δεξαμενόπλοια και της σημερινής γενιάς μεγάλα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, που είναι πολύ μεγάλα για να χωρέσουν στη Διώρυγα του Παναμά.

Οι ναυτιλιακές εταιρείες έχουν ήδη αρχίσει την προετοιμασία . Από τα τέλη της δεκαετίας του 1990 , η κατασκευή σκαφών ικανών να ταξιδεύουν στους πάγους, έχει προφανώς αυξηθεί.

Η πρακτική διαθεσιμότητα των νέων πολικών ναυτιλιακών γραμμών περιορίζεται τόσο από τις συνθήκες πάγου όσο και από τις διοικητικές και οικονομικές απαιτήσεις για την εν λόγω αποστολή υπό τη ρωσική και την καναδική νομοθεσία. Η μείωση του καλύμματος πάγου θα βοηθήσει καθώς δεν θα απαιτείται συνοδεία παγοθραυστικού κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

### **Βορειοδυτικό πέρασμα**

Οι θαλάσσιες μεταφορές μέσω του Βορειοδυτικού Περάσματος υπόκεινται σε Αρκτικό Νόμο για την πρόληψη της ρύπανσης των υδάτων (AWPPA) μετά το δρομολόγιο του υπερ-δεξαμενόπλοιο Μανχάταν μέσω του Βορειοδυτικού Περάσματος. Ο νόμος ορίζει ότι τα πλοία που εισέρχονται στο Βορειοδυτικό Πέρασμα πρέπει να ακολουθούν αυστηρούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς. Η νομοθεσία είναι πλήρης. Ωστόσο, αποδυναμώνεται από το γεγονός ότι τα διεθνή πλοία δεν υποχρεούνται να αναφέρουν στις καναδικές αρχές κατά την είσοδό τους στο Βορειοδυτικό Πέρασμα. Αντ 'αυτού, καλούνται να ενημερώσουν την κυβέρνηση ότι είναι στα ύδατα του Καναδά.

Το γεγονός ότι η AWPPA δεν είναι υποχρεωτική φαίνεται να είναι αποτέλεσμα της συνεχιζόμενης διαφοράς του Καναδά με τις Ηνωμένες Πολιτείες πάνω από το διεθνές καθεστώς του Βορειοδυτικού Περάσματος. Οι ΗΠΑ υποστηρίζει ότι τόσο η Βόρεια Θάλασσα Διαδρομή και το Βορειοδυτικό Πέρασμα είναι διεθνείς ευθείες. Τόσο ο Καναδάς και η Ρωσία υποστηρίζουν ότι αυτές οι πλωτές οδοί είναι εσωτερικά ύδατα. Η επίλυση του ζητήματος αυτού θα καθορίσει το βαθμό ελέγχου ότι οι εθνικές αρχές μπορούν να ασκούν τη ρύθμιση του διεθνούς ναυτιλίας που εισέρχεται στα ύδατα αυτά.

### **Περιβαλλοντικά θέματα που συνδέονται με αρκτική ναυτιλία**

Θέματα αρμοδιότητας της ναυτιλίας είναι η αύξηση της κίνησης, η δυνατότητα αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών ζημιών στο εύθραυστο αρκτικό θαλάσσιο περιβάλλον. Οι πετρελαιοκηλίδες είναι ίσως το πιο σημαντικό, αλλά σε καμία περίπτωση η μόνη ανησυχία εδώ.

Άλλες ανησυχίες περιλαμβάνουν την εισαγωγή θαλάσσιων ειδών μέσω απορρίψεις υδάτινου έρματος, και την ανάγκη για αυστηρό έλεγχο των σκουπιδιών και των αποβλήτων των πλοίων. Ακόμη μια ελεγχόμενη ναυτιλία μπορεί να προκαλέσει ακούσια βλάβη στην άγρια πανίδα αν οι ναυτιλιακές γραμμές διέρχονται μέσα από περιοχές κρίσιμης περιβαλλοντικής ανησυχίας, όπως ζώνες αναζήτηση τροφής των φαλαινών. Η αυξημένη ναυσιπλοΐα στην Αρκτική θα πρέπει να διεξαχθεί με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο. Αλλά αυτό μπορεί να γίνει μόνο κατά τρόπο συνεπή με διεθνή συμφωνία από όλα τα μέρη που ασχολούνται με τη ναυτιλία στα βόρεια ύδατα.

### **Πετρέλαιο και φυσικό αέριο**

Εκτεταμένες έρευνες πετρελαίου και φυσικού αερίου είναι ήδη σε εξέλιξη στο Καναδά και τις ΗΠΑ σε παράκτιες και υπεράκτιες περιοχές. Σε αυτές τις χώρες, η αύξηση των τιμών της ενέργειας αναμένεται να συνεχίσει να αποτελεί σημαντική κινητήρια δύναμη στο βόρειο τμήμα της έρευνας και ανάπτυξης της ενέργειας.

Η βιομηχανία πετρελαίου και φυσικού αερίου έδειξε επίσης ανανεωμένο ενδιαφέρον για την ανάπτυξη της υπεράκτιας στην Chukchi και Beaufort Seas. Αυτή η νέα παραγωγή αναμένεται να μεταφερθεί μέσω του υφιστάμενου Βορειοδυτικού Περάσματος.

### **Περιβαλλοντικά θέματα που συνδέονται με την επέκταση των δραστηριοτήτων του πετρελαίου και φυσικού αερίου**

Εν ολίγοις, τα σημαντικά έργα πετρελαίου και φυσικού αερίου στο βόρειο τμήμα εξετάζονται ή έχουν αρχίσει. Δεδομένου ότι όλα είναι είτε πάνω ή κοντά σε βόρεια ύδατα, το δυναμικό για τα περιβαλλοντικά προβλήματα είναι σημαντικό. Παρά τις προόδους στην τεχνολογία των γεωτρήσεων, θα προκληθεί βλάβη στις παράκτιες και υπεράκτιες περιοχές ,έτσι όπως οι εταιρείες συνεχίζουν να εξερευνούν και να παράγουν αυτούς τους πόρους . Η ατμοσφαιρική ρύπανση και οι επιπτώσεις στην ευρεία άγρια ζωή όπως οι πολικές αρκούδες θα πρέπει να αφορούν όλες τις αρκτικές χώρες. Είναι σημαντικό να σημειωθεί, ότι ( με την πιθανή εξαίρεση της ναυτιλίας πετρελαίου από Murmansk ) το μεγαλύτερο μέρος αυτής αναμένεται για νέα ενεργειακή ανάπτυξη που θα λάβει χώρα εντός της εθνικής δικαιοδοσίας από τις αρκτικές χώρες.

## **Περίληψη**

Δεδομένου ότι ο πάγος υποχωρεί από την Αρκτική, οι θαλάσσιες δραστηριότητες θα αυξηθούν.

Η εισαγωγή της βιομηχανικής αλιείας και της εμπορικής ναυτιλίας, και την επέκταση των δραστηριοτήτων εκμετάλλευσης κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου, θα αυξήσει τις πιέσεις στο περιβάλλον και στην άγρια ζωή όπως έχει ήδη τονιστεί από τις άμεσες οικολογικές αλλαγές που συνδέονται με την άνοδο της θερμοκρασίας. Υπάρχει σαφής ανάγκη για ένα πλαίσιο συνεργασίας στο οποίο μπορούν να διαχειριστούν νέες και υφιστάμενες δραστηριότητες ώστε η ανάπτυξη να συμβαίνει σε ένα δίκαιο και οικονομικά βιώσιμο τρόπο, για την προστασία του περιβάλλοντος και τη χορήγηση παροχών στους κατοίκους των βόρειων περιοχών.

Η ανάπτυξη ενός τέτοιου πλαισίου είναι βέβαιο ότι θα περιπλέκεται από το συνδυασμό εθνικών και διεθνών δικαιοδοσιών που υπάρχουν στην περιοχή. Ένας αριθμός σημαντικών ορίων και δικαιοδοτικά ζητήματα που θα πρέπει να επιλυθούν ή να διαχειριστούν την ανάπτυξη, έτσι ώστε να μην εμποδίζουν τις προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός κατάλληλου πλαισίου διαχείρισης.

## Κεφάλαιο 3

### ΑΡΚΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

#### Τι είναι ο Αρκτικός κύκλος;

Ο Αρκτικός Κύκλος είναι το όνομα του παραλλήλου γεωγραφικού πλάτους που βρίσκεται σε  $66^{\circ} 32'$  ή  $66.5^{\circ}$  βόρεια του Ισημερινού, που είναι το ισοδύναμο των  $23,5^{\circ}$  από το Βόρειο Πόλο. Επειδή η απόσταση αυτή ταιριάζει με την κλίση του άξονα της Γης, ο Αρκτικός Κύκλος λαμβάνει 24 ώρες το φως του ήλιου στο θερινό ηλιοστάσιο, και βόρεια του Αρκτικού Κύκλου για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα από αυτό, με το Βόρειο Πόλο έχει συνεχή ήλιο για έξι μήνες. Γι' αυτό η περιοχή ονομάζεται «Η Γη του Ήλιου του Μεσονυκτίου».

**Εξερευνητές του Αρκτικού κύκλου:** Εξερευνητές έψαξαν ένα Βορειοδυτικό Πέρασμα ή βορειοανατολικού περάσματος, τη μελέτη των δυνατοτήτων ανάπτυξης και την αναζήτηση για νέους πόρους. Επίσης, ήταν η περιοχή για επιστημονική μελέτη που σχετίζονται με μια σειρά θεμάτων, συμπεριλαμβανομένης της μείωσης του στρώματος του όζοντος. Σημειώνεται ότι οι εξερευνητές της περιοχής είναι William Baffin, Vitus Bering, Martin Frobisher, και Henry Hudson. Αξίζει να σημειωθεί ότι στους εξερευνητές περιλαμβάνεται και ο Ronald Amundsen, ο οποίος πήγε τόσο μέσω του βορειοδυτικού και βορειοανατολικού Πέρασματος.

**Χώρες εντός του Αρκτικού κύκλου:** Οκτώ χώρες έχουν γη που είναι εν μέρει εντός του Αρκτικού Κύκλου, καθώς και σημαντικό μέρος του πληθυσμού στην περιοχή της Αρκτικής .

- Αλάσκα έχει 400.000 τετραγωνικά μίλια ( 1.035.995 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 200.000
- Ο Καναδάς έχει 2.000.000 τετραγωνικά μίλια ( 5.179.976 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 100.000
- Η Φινλανδία έχει 60.000 τετραγωνικά μίλια ( 155.399 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 200.000
- Γροιλανδία διαθέτει 840.000 τετραγωνικά μίλια ( 2.175.590 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 60.000
- Η Ισλανδία έχει 40.000 τετραγωνικά μίλια ( 103.600 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 270.000
- Η Νορβηγία έχει 110.000 τετραγωνικά μίλια ( 284.899 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 150.000

- Η Ρωσία έχει 4.000.000 τετραγωνικά μίλια ( 10.359.950 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 2.000.000

- Η Σουηδία έχει 90.000 τετραγωνικά μίλια ( 223.099 τετραγωνικά χιλιόμετρα) και πληθυσμό 200.000 .

Ο Αρκτικός Κύκλος προσδιορίζεται με βάση την ύπαρξη της πολικής νύχτας και της πολικές ημέρες. Μέσα από τον Αρκτικό Κύκλο , τουλάχιστον μία φορά το χρόνο υπάρχει μια πλήρη ημέρα κατά την οποία ο ήλιος είναι ορατός ανά πάσα στιγμή , και μια πλήρη ημέρα κατά την οποία ο ήλιος δεν είναι ποτέ ορατός.

Η Αρκτική τούνδρα αντιπροσωπεύει περίπου το 1/10 της επιφάνειας της Γης . Μέσα από τον Αρκτικό Κύκλο είναι χαρακτηριστική η άγρια πανίδα. Θηλαστικά που μπορούμε να δούμε εκεί είναι πολικές αρκούδες, αλεπούδες της Αρκτικής, Γκρίζοι Λύκοι, Beluga φάλαινες, αδηφάγους, θαλάσσιοι ελέφαντες και φάλαινες Bowhead. Πουλιά του Αρκτικού Κύκλου είναι φαλακροί αετοί, Laysan άλμπατρος και Πετρίτες. Μερικά έντομα δεν τους αρέσει το κρύο, αλλά τα κουνούπια και οι μαύρες μύγες μπορούν να βρεθούν στην Αρκτική. Οι θερμοκρασίες μέσα στον Αρκτικό Κύκλο είναι απίστευτα χαμηλές, και η γη στην περιοχή της Αρκτικής είναι αφιλόξενη για τους ανθρώπους. Ως εκ τούτου, υπάρχουν πολύ λίγα μεγάλα πληθυσμιακά κέντρα εντός των ορίων του Αρκτικού Κύκλου .

Τα δύο πέμπτα της Αρκτικής είναι μονίμως κατεψυγμένο, μια κατάσταση που αναφέρεται ως permafrost. Τα άλλα τρία πέμπτα αποψύχονται κατά τη διάρκεια του αρκτικού καλοκαιριού, το οποίο είναι σύντομο. Η περιοχή είναι συνήθως χωρισμένη σε 2 κλίματα: πάγων, όπου η μέση μηνιαία θερμοκρασία δεν υπερβαίνει 32 ° F (0 ° C) και τούνδρα, η οποία έχει τουλάχιστον ένα μήνα κατά τον οποίο η μέση θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από 32 ° F (0 ° C), αλλά όχι του μήνα όπου η μέση θερμοκρασία είναι πάνω από 50 ° F (10 ° C). Θερμοκρασίες έως -94 ° F (-70 ° C) έχουν παρατηρηθεί στη Γροιλανδία.

Οι ιθαγενείς, όμως, έζησαν στον Αρκτικό Κύκλο για χιλιάδες χρόνια. Αυτοί οι πολιτισμοί συχνά βασίζονται σε ένα υπαρκτό επίπεδο διαβίωσης, ανάλογα με τις φώκιες, τις φάλαινες και τα ψάρια ως πηγές τροφίμων, είδη ένδυσης ακόμα και ως καύσιμα. Στη σύγχρονη εποχή οι αυτόχθονες ομάδες έχουν συχνά συγκρουστεί με τις δυτικές κυβερνήσεις για τα δικαιώματα χρήσης γης για εξόρυξη ορυκτών, καθώς και τους περιορισμούς που τίθενται να υπάρξουν στους παραδοσιακούς τρόπους ζωής τους.

Στην αμερικανική Αρκτική, μπορεί κανείς να βρει δύο λαούς: τους Εσκιμώους και τους Aleuts. Οι Εσκιμώοι έχουν δύο σκέλη, τους Inuit και τους Yupik. Οι άνθρωποι της Αρκτικής και οι άνθρωποι του πολικού ψύχους όπως ονομάζονται οι Aleuts, οι οποίοι συχνά αναφέρονται ως ιθαγενείς Αμερικανούς ή ως Ινδιάνοι, έχουν διαφορετικούς πολιτισμούς και δεν πρέπει κανείς να γενικεύει αυτές τις δύο ομάδες, χωρίς φροντίδα και προσοχή

Ιστορικά η γη εντός του Αρκτικού Κύκλου, δεν ήταν ιδιαίτερα επιθυμητή, και ως εκ τούτου, οι χώρες δεν έχουν εκτεταμένη αξίωση σε αυτό. Μερικές φαλαινοθηρίες και θήρα της φώκιας έχει λάβει χώρα σε αυτές τις πολύ βόρεια γεωγραφικά πλάτη περιοχές, αλλά εκτός από αυτό δεν υπήρξε ποτέ λόγος για τους ανθρώπους να επισκεφθούν τον Αρκτικό Κύκλο. Τα τελευταία χρόνια, όμως, η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει αρχίσει να ελευθερώνει μεγάλες εκτάσεις πάγου, αποκαλύπτοντας προηγουμένως μπλοκαρισμένα κανάλια.

Αυτά τα πρόσφατα διαμορφωμένα κανάλια αφήνουν ανοικτό το ενδεχόμενο μεγάλων πλωτών οδών, μέσω του Αρκτικού Κύκλου, τα οποία θα μπορούσε να γίνουν μια από τις συντομότερες διαδρομές μεταξύ των μεγάλων εμπορικά εθνών όπως η Κίνα και τμήματα της Βόρειας Ευρώπης. Παράλληλα, πρόσφατη έρευνα για πετρέλαιο κατέδειξε το δυναμικό για μαζικά κοιτάσματα πετρελαίου στο βυθό της θάλασσας κάτω από τον πάγο της Αρκτικής. Εάν ο πάγος υποχωρήσει και ο πυθμένας της θάλασσας είναι εκτεθειμένος, τότε ο Αρκτικός Κύκλος θα μπορούσε να γίνει μια σημαντική πηγή πετρελαίου στις επόμενες δεκαετίες.

Ο Αρκτικός Κύκλος έχει επίσης σημαντική στρατιωτικά ιστορία, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του Ψυχρού Πολέμου μεταξύ των Ηνωμένων Πολιτειών και της Σοβιετικής Ένωσης. Τα υποβρύχια περιπολούσαν συνεχώς τα νερά του Αρκτικού Κύκλου, και μια σύγχρονη αναβίωση της στρατιωτικής άμυνας στην περιοχή έχει οδηγήσει στην κατασκευή ενός αριθμού βάσεων για την προστασία των ορυκτών εγκαταστάσεων εξόρυξης, καθώς και για την παροχή εκτόξευσης πυραύλων.

Το μέλλον του Αρκτικού Κύκλου είναι αβέβαιο, με τις προβλέψεις για τις συνέπειες της υπερθέρμανσης του πλανήτη για την περιοχή να κυμαίνονται από αρκετά αισιόδοξες μέχρι αποκαλυπτικές. Μοντέλα της κλιματικής αλλαγής στην περιοχή, καθώς το λιώσιμο των πάγων και η επίδραση που αυτή θα έχει στην τοπική χλωρίδα, όπως οι φώκιες και πολικές αρκούδες, εξελίσσονται με ταχείς ρυθμούς. Ένα πράγμα γίνεται φανερό, πως κάθε μήνας που περνάει το οικοσύστημα αυτών των πολύ βόρεια γεωγραφικά πλατών είναι εξαιρετικά εύθραυστο και αδύναμο, και δεν θα μπορέσει να επιβιώσει σε πολύ περισσότερες δραστικές αλλαγές.

## Κεφάλαιο 4

### ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ

#### Τι είναι υπερθέρμανση;

Ενώ η επιστημονική κοινότητα αποδέχεται την υπερθέρμανση του πλανήτη ως δεδομένη, το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι πιο αμφιλεγόμενο. Όλοι συμφωνούν ότι οι παράγοντες όπως οι ενώσεις του διοξειδίου του άνθρακα, μεθάνιο, χλωροφθοράνθρακες (CFCs), και άλλοι που απελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα, είναι παράγοντες που οφείλονται στις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Ένα άλλο ιδιαίτερο ζήτημα που συχνά συνδέεται με την αύξηση της θερμοκρασίας του θερμοκηπίου και την υπερθέρμανση του πλανήτη είναι το όζον. Το όζον είναι ένα φυσικό αέριο στη χαμηλότερη ατμόσφαιρα που βοηθά να παγιδευτεί η θερμότητα. Η καύση των ορυκτών καυσίμων δημιουργεί ακόμη περισσότερο όζον, και είναι ένα συστατικό της αιθαλομίχλης.

Επιπλέον, το όζον παίζει σημαντικό ρόλο στην ανώτερη ατμόσφαιρα, όπου προστατεύει τη Γη από τη θανατηφόρο υπεριώδη (UV) ακτινοβολία. Δυστυχώς, οι CFC είναι αυτοί που καταστρέφουν το όζον. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε τρύπες στο ανώτερο στρώμα του όζοντος μας, όπως φαίνεται πάνω από την Ανταρκτική.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη και τα θέματα γύρω από αυτό έχει εκτεταμένες συνέπειες και μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την ανθρώπινη ζωή σε πολλά επίπεδα. Για το λόγο αυτό, οι επιστήμονες θέλουν να ξέρουν πόσο καιρό η Γη έχει θέρμανση, σε τι ποσοστό είναι αυτό και ποια στοιχεία είναι αυτό που το προκαλεί.

#### **Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι η πιο συστηματική και μεγάλης εμβέλειας περιβαλλοντική απειλή για την υγεία.**

Η υπερθέρμανση του πλανήτη είναι η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας της ατμόσφαιρας και των ωκεανών της Γης από τα τέλη του 19ου αιώνα και την προβλεπόμενη συνέχισή της. Από τις αρχές του 20ου αιώνα, η μέση θερμοκρασία της επιφάνειας της Γης έχει αυξηθεί κατά περίπου 0,8 ° C, με περίπου τα δύο τρίτα της αύξησης να συμβαίνουν από το 1980. Η Υπερθέρμανση του κλιματικού συστήματος είναι αδιαμφισβήτητη, και οι επιστήμονες είναι περισσότερο από 90% βέβαιοι ότι είναι κατά κύριο λόγο προκαλείται από την αύξηση των συγκεντρώσεων των αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως η καύση των ορυκτών καυσίμων και της αποψίλωσης των δασών. Τα ευρήματα αυτά αναγνωρίζονται από τις εθνικές ακαδημίες επιστημών όλων των μεγάλων βιομηχανικών εθνών.

Προβλέψεις των κλιματικών μοντέλων, δείχνουν ότι κατά τη διάρκεια του 21ου αιώνα η παγκόσμια θερμοκρασία της επιφάνειας είναι πιθανό να αυξηθεί περαιτέρω 1.1 - 2.9 ° C.

Οι επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη περιλαμβάνουν αύξηση της στάθμης της θάλασσας και μια αλλαγή στην ποσότητα και την κατανομή των βροχοπτώσεων, καθώς και μια πιθανή επέκταση στις υποτροπικές ερήμους. Η υπερθέρμανση του πλανήτη αναμένεται να είναι ισχυρότερη στην Αρκτική και θα πρέπει να συνδέεται με τη συνεχιζόμενη υποχώρηση των παγετώνων και των θαλάσσιων πάγων. Άλλες πιθανές επιπτώσεις της αύξησης της θερμοκρασίας περιλαμβάνουν μια συχνότερη εμφάνιση ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως καύσωνες, ξηρασίες και έντονες βροχοπτώσεις και της εξαφάνισης των ειδών, λόγω των συνεχών αυξήσεων της θερμοκρασίας. Σημαντικές επιπτώσεις για τον άνθρωπο είναι η απειλή για την ασφάλεια των τροφίμων από τη μείωση των αποδόσεων των καλλιεργειών και την απώλεια των ενδιαιτημάτων από πλημμύρες.

### **Τι είναι κλιματική αλλαγή;**

Η κλιματική αλλαγή συμβαίνει όταν η μέση θερμοκρασία της Γης αλλάζει δραματικά με την πάροδο του χρόνου . Μόλις ένα ή δύο βαθμούς μπορεί να θεωρηθεί δραματική αλλαγή , επειδή το οικοσύστημα της Γης εξαρτάται από μια πολύ λεπτή ισορροπία , και ακόμη και οι μικρές αλλαγές μπορούν να έχουν εκτεταμένες επιπτώσεις. Μια πτώση της μέσης θερμοκρασίας μπορεί επίσης να θεωρηθεί αλλαγή του κλίματος , αλλά στη σύγχρονη εποχή μιλάμε για την υπερθέρμανση του πλανήτη .

Ένας λόγος ότι η κλιματική αλλαγή έχει γίνει ένα δημοφιλές και, κατά καιρούς, αμφιλεγόμενο θέμα είναι ότι πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι είναι κυρίως λόγω των αποτελεσμάτων της ανθρώπινης δραστηριότητας. Η καύση ορυκτών καυσίμων , όπως το πετρέλαιο και ο άνθρακας, παράγει υποπροϊόντα, όπως το διοξείδιο του άνθρακα . Δεδομένου ότι δεν υπάρχουν αρκετά φυτά στη Γη για να μετατρέψει γρήγορα όλο αυτό το εκπεμπόμενο διοξείδιο του άνθρακα σε οξυγόνο, το αέριο παραμένει στην ατμόσφαιρα. Μέσω μιας διαδικασίας γνωστής ως το φαινόμενο του θερμοκηπίου, η οποία οδηγεί στην αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη.

Άλλες αιτίες της αλλαγής του κλίματος που μπορούν να αναχθούν στον άνθρωπο περιλαμβάνουν την αποψίλωση των δασών, ή την εκτεταμένη κοπή δέντρων, και η παραγωγή μεθανίου . Το μεθάνιο παράγεται συνήθως σε μεγάλες ποσότητες από την εξόρυξη, από τη μεγάλη κλίμακα κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, από τους ορυζώνες και τις χωματερές . Η εμπορική χρήση των λιπασμάτων που εκπέμπουν οξείδιο του αζώτου συμβάλλει επίσης στα επίπεδα των ρύπων .

Πολλοί άνθρωποι πιστεύουν ότι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής είναι ήδη ορατή όπως το λιώσιμο των μόνιμα παγωμένων κοντά στον Βόρειο Πόλο πάγων και η άνοδος της στάθμης της θάλασσας. Η άνοδος της στάθμης των ωκεανών προκαλούν



ανησυχία για συρρίκνωση των ακτών και των νησιών. Το θερμότερο κλίμα μπορεί επίσης να προκαλέσει πιο αντίξοες καιρικές συνθήκες, να συμβούν ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως τυφώνες οι οποίοι θα αποκτήσουν δύναμη από το ζεστό και υγρό αέρα . Μερικοί λένε απόδειξη της υπερθέρμανσης του πλανήτη μπορεί επίσης να σημειωθεί στο μειωμένο πληθυσμό της άγριας ζωής. Μερικά είδη ζώων, όπως η πολική αρκούδα έχουν δείξει μικρότερο πληθυσμό τα τελευταία χρόνια . Για το λόγο αυτό , πολλές ομάδες άγριων ζώων θέλουν η πολική αρκούδα να προστεθεί στους καταλόγους απειλούμενων ειδών .

Η έννοια της αλλαγής του κλίματος δεν είναι ένα νέο. Η εποχή των παγετώνων εδώ και πολύ καιρό είναι καλά τεκμηριωμένο και ήταν μια άλλη μορφή της μετατόπισης του κλίματος το οποίο δεν προκαλείται από τον άνθρωπο.

## Κεφάλαιο 5

### ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΑΡΚΤΙΚΗ ΓΕΩΓΡΑΦΙΑ

**Αρκτική** είναι η περιοχή γύρω από τον Βόρειο Πόλο, στον αντίποδα της Ανταρκτικής. Περιλαμβάνει βόρεια τμήματα της Αλάσκας, του Καναδά, της Σιβηρίας, την Γροιλανδία, τη Σπιτςβέργη και την βόρεια Ευρώπη (Σκανδιναβική χερσόνησος) αρκτικές νήσους, τις ακτές της Χερσονήσου Λαμπραντόρ, καθώς και όλο τον θαλάσσιο χώρο τον λεγόμενο Αρκτικό Ωκεανό (ή Βόρειο Παγωμένο Ωκεανό). Όλες οι παραπάνω περιοχές καλούνται και *Αρκτικές Χώρες*.

Η περιοχή της Αρκτικής ορίζεται είτε από τον αρκτικό κύκλο είτε από την αρκτική ισόθερμη γραμμή. Το συνηθέστερο όριο, βόρεια του οποίου εκτείνεται η Αρκτική, είναι ο Αρκτικός Κύκλος ( $66^{\circ} 33'N$ ), που αποτελεί το όριο για τον ήλιο του μεσονυκτίου και την πολική νύχτα. Το άλλο όριο είναι, με βάση το κλίμα, η αρκτική ισόθερμη γραμμή των  $10^{\circ}C$  τον Ιούλιο, η οποία και αποτελεί την τελευταία (από Ισημερινού) δενδρογραμμή(πέρα από την οποία δεν φυτρώνουν πια δέντρα).

Το μεγαλύτερο μέρος της Αρκτικής είναι θάλασσα καλυμμένη από πάγους που περιβάλλεται από παγωμένο έδαφος χωρίς δέντρα. Είναι γεμάτη ζωή, από οργανισμούς που ζουν στον πάγο και στη θάλασσα ως τους ανθρώπους που ζουν στις αρκτικές περιοχές. Οι ιθαγενείς λαοί έχουν προσαρμοστεί στις ακραίες κλιματολογικές συνθήκες. Η Αρκτική είναι πολύ ευαίσθητη στις αλλαγές κλίματος, γι' αυτό και θεωρείται από τους επιστήμονες ένα σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης.

Το όνομά της προέρχεται από την αρχαία λέξη *άρκτος* (αρκούδα) και της δόθηκε κατ' αναλογία προς τους αστερισμούς της Μεγάλης και της Μικρής Άρκτου, οι οποίοι βρίσκονται κοντά στον πολικό αστέρα.

- Η απαρχή της "επικής προσπάθειας" της εξερεύνησης της Αρκτικής άρχισε με τον Πυθέα τον Μασσαλιώτη το 325 π.Χ. και συνεχίστηκε μέχρι τους τελευταίους χρόνους.
- Η Ναυσιπλοΐα στη περιοχή αυτή, όπως και στην Ανταρκτική ονομάζεται Πολική ναυτιλία (Polar navigation) και γίνεται με ιδιαίτερα βοηθήματα και υπολογισμούς.

#### ΑΡΚΤΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Ο Αρκτικός Κύκλος είναι ο κύκλος του γεωγραφικού πλάτους σε 66 μοίρες 33 λεπτά N ( 2.606 χιλιόμετρα από τον Βόρειο Πόλο ), που περικλείει μια βόρεια περιοχή περίπου 8 τοις εκατό της επιφάνειας της Γης .

Ένα σημαντικό γεωγραφικό όριο και μια καθοριστική γραμμή είναι ο Αρκτικός Κύκλος ( 66 μοίρες 33 λεπτά βόρεια ) . Σε αυτό το γεωγραφικό πλάτος τα μέρη λαμβάνουν συνεχές φως για 24 ώρες την ημέρα μια φορά το χρόνο για έξι μήνες, την εαρινή ισημερία (από 21 Μαρτίου μέχρι τις 21 Σεπτεμβρίου). Αντίθετα, το συνεχές

σκοτάδι στο πόλο λαμβάνει για τους υπόλοιπους έξι μήνες. Σημαντικό για τις θαλάσσιες εργασίες είναι ότι ένα μεγάλο μέρος του κεντρικού Αρκτικού Ωκεανού είναι τυλιγμένο στο σκοτάδι του χειμώνα με πολύ χαμηλές θερμοκρασίες για το ήμισυ του έτους. Αυτό ασκεί μεγάλη επιρροή στη ρυθμική συμπεριφορά και την προσαρμογή των κοινοτήτων της Αρκτικής και των ζωικών πληθυσμών καθώς έχει ευρείες επιπτώσεις για τη θαλάσσια χρήση σε όλο τον Αρκτικό Ωκεανό και τις παράκτιες θάλασσες.

## **Η ΚΑΝΑΔΙΚΗ ΑΡΚΤΙΚΗ ΚΑΙ ΤΟ ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟ ΠΕΡΑΣΜΑ**

Το Βορειοδυτικό Πέρασμα είναι το όνομα που δίνεται στις διάφορες θαλάσσιες διαδρομές μεταξύ του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανών κατά μήκος της βόρειας ακτής της Βόρειας Αμερικής που καλύπτουν το καναδικό Αρκτικό αρχιπέλαγος.

Η καναδική Αρκτική θαλάσσια βρίσκεται στα βόρεια του Καναδά από τη θάλασσα Μποφόρ στα δυτικά μέχρι Baffin Bay στα ανατολικά και νότια έως 60 μοίρες βόρεια γεωγραφικό πλάτος. Το καναδικό Αρκτικό αρχιπέλαγος εκτείνεται κατά μήκος περίπου 1.900 χλμ. από την ηπειρωτική γη του Καναδά στο βόρειο άκρο του Ellesmere Island. Από τα δυτικά προς τα ανατολικά, καλύπτει μια απόσταση περίπου 2.400 χλμ. Το μέγεθος αυτής της σχεδόν τριγωνικής περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της γης και των ωκεανών, είναι περίπου 2.100.000 χιλιομέτρων<sup>2</sup>, όσο το μέγεθος της Γροιλανδίας. Όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, περιλαμβάνει περίπου 36.000 νησιά, καθιστώντας την μία από τις πιο πολύπλοκες γεωγραφικές περιοχές στη Γη. Η περιοχή είναι αραιοκατοικημένη κατά μήκος της ακτογραμμής. Ο μεγαλύτερος οικισμός είναι το Iqaluit στο Baffin Island όπου ολόκληρη η περιοχή Baffin περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος του ανατολικού και βόρειου τμήματος του Αρχιπέλαγος συμπεριλαμβανομένων όλων των Baffin Island. Το Αρχιπέλαγος χρησιμεύει ως ένα σημαντικό εμπόδιο για φορτωτές που αναζητούν ένα σύνδεσμο μεταξύ του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανών ή για εσωτερική μεταφορά πόρων ή προμήθειες στις κοινότητες.

Υπάρχουν πέντε αναγνωρισμένων διαδρομών, με παραλλαγές, μέσα από το Αρχιπέλαγος. Το Βορειοδυτικό Πέρασμα, το οποίο απασχολεί τους Ευρωπαίους εξερευνητές, για περισσότερα από 400 χρόνια . Το Βορειοδυτικό πέρασμα είναι το όνομα που δίνεται στις διάφορες θαλάσσιες διαδρομές μεταξύ του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανού κατά μήκος της βόρειας ακτής της Βόρειας Αμερικής που καλύπτουν το καναδικό Αρκτικό αρχιπέλαγος. Η πρώτη ολοκληρωμένη διέλευση πλοίων μέσω του Περάσματος πραγματοποιήθηκε το 1903-06 από τον Νορβηγό εξερευνητή Ronald Amundsen .

Όλες οι δίοδοι έχουν ανατολικές και δυτικές προσεγγίσεις. Στα ανατολικά, τα πλοία πρέπει να προχωρήσουν μέσα από την θάλασσα του Λαμπραντόρ , Davis Strait και Baffin Bay - με εξαίρεση μια διαδρομή, η οποία απαιτεί τη διέλευση μέσω Hudson Strait. Στις δυτικές προσεγγίσεις των πλοίων θα πρέπει να διέρθουν μέσα από το

Βερίγγειο Θάλασσα, Βερίγγειου Πορθμό, τη Θάλασσα Chukchi και τη Θάλασσα Μποφόρ. Σε γενικές γραμμές, η περίοδος λειτουργίας της θα είναι μικρή - από τα τέλη Ιουλίου έως τα μέσα Οκτωβρίου - ανάλογα με τη διαδρομή και το έτος. Από τα διάφορα περάσματα , οι 2 διαδρομές θεωρούνται βαθιά νερά, ενώ οι άλλοι έχουν περιορισμό από ξέρες και βράχια που περιορίζουν τα πλοία με βύθισμα μεγαλύτερο των 10 μέτρων.

## ΤΟ ΚΛΙΜΑ ΤΗΣ ΑΡΚΤΙΚΗΣ

**Ο γεωγραφικός Βόρειος Πόλος, το βορειότερο σημείο της Γης, βρίσκεται στο βόρειο άκρο του άξονα της περιστροφής της Γης. Το γεωγραφικό πλάτος του Βόρειου Πόλου είναι 90 μοίρες N και είναι το σημείο όπου συγκλίνουν όλες οι μεσημβρινών και όλα 24 των χρονικών ζωνών του κόσμου.**

Ένας καθορισμός της Αρκτικής που χρησιμοποιείται συχνά καθορίζεται από τον  $10^{\circ}$  C ισόθερων τον Ιούλιο. Αυτές οι ισοθερμικές σηματοδοτούν το νότιο όριο της Αρκτικής, όπου η μέση μηνιαία θερμοκρασία τον Ιούλιο είναι χαμηλότερη από  $10^{\circ}$  C. Αυτό το όριο αντιστοιχεί επίσης στο βόρειο όριο της γραμμής δέντρου. Για παράδειγμα, η μέση μηνιαία θερμοκρασία Ιουλίου στο Honningsvåg, Νορβηγία (γεωγραφικό πλάτος  $70^{\circ} 58' \text{N}$ ) είναι  $10,3^{\circ}$  C στο Μουρμάνσκ, Ρωσία (γεωγραφικό πλάτος  $68^{\circ} 58' \text{N}$ ) είναι  $13,4^{\circ}$  C. Ωστόσο, σε Inukjuak, Κεμπέκ και στην ανατολική πλευρά του Hudson Bay ( $58^{\circ} 27' \text{N}$ ) η μέση θερμοκρασία Ιούλιο είναι μόνο  $9,4^{\circ}$  C. Τον Ιανουάριο, η μέση θερμοκρασία παντού μέσα στον Αρκτικό Κύκλο είναι όλα κάτω από τους  $0^{\circ}$  C, όπου κυμαίνεται από περίπου  $-5^{\circ}$  C κατά μήκος της βόρειας ακτής της Νορβηγίας έως  $-35^{\circ}$  C στο κέντρο της Γροιλανδίας, στο βόρειο τμήμα του καναδικού Αρχιπελάγους και τη βόρεια Σιβηρία. Η μέση θερμοκρασία Ιανουαρίου στο Βόρειο Πόλο εκτιμάται μεταξύ  $-30$  και  $-35^{\circ}$  C. Ωστόσο, αυτό είναι δύσκολο να το ξέρουμε, με δεδομένο ότι δεν υπάρχει μόνιμος σταθμός εγγραφής στο πόλο. Πάνω από το σύνολο σχεδόν του Αρκτικού Ωκεανού η μέση χειμερινή θερμοκρασία του αέρα δεν είναι τόσο κρύα όπως είναι στις ηπειρωτικές μάζες γης στη Σιβηρία, την Αλάσκα και τον Καναδά.

Το κύριο συστατικό της καθίζησης στην κεντρική και την βόρεια Αρκτική είναι το χιόνι σε λιγότερο από 25 cm ετησίως. Αν και το χιόνι τείνει να εξαφανιστεί σε όλες τις περιοχές, συσσωρεύεται κατά μήκος των άκρων του πάγου και δημιουργεί σημαντικά πρόσθετα εμπόδια στην κανονική πλοήγηση. Σχεδόν όλο το χιόνι εξαφανίζεται σχεδόν παντού το καλοκαίρι, εκτός από τις περιοχές με παγετώνα. Ένας από τους παράγοντες που εξηγούν τις κλιματικές και τις ετήσιες καιρικές συνθήκες στην Αρκτική είναι η διανομή της υψηλής και χαμηλής πίεσης των συστημάτων κατά τη διάρκεια του έτους.

Κατά τη χειμερινή περίοδο δύο ημι-μόνιμες περιοχές χαμηλής πίεσης που έχει συσταθεί στην περιοχή είναι: το ένα πάνω από την Ισλανδία και το Βόρειο Ατλαντικό που εκτείνεται μέσα στη θάλασσα του Μπάρεντς και το άλλο πάνω από τον Κόλπο της Αλάσκα στο Βόρειο Ειρηνικό. Αντίθετα, οι περιοχές υψηλής πίεσης βρίσκονται πάνω από τη Σιβηρία και το Γιούκον του Καναδά. Οι διαφορές πίεσης επιφέρει συχνούς και έντονους κυκλώνες οι οποίοι κινούνται γενικά από τα δυτικά προς τα ανατολικά. Το καλοκαίρι, τα χαμηλά επίπεδα αποδυναμώνουν, τα υψηλά της Σιβηρίας εξαφανίζονται και παραμένει το καναδικό υψηλό βόρεια πάνω από το καναδικό Αρχιπέλαγος. Ως αποτέλεσμα, η βαθμίδα πίεσης είναι λιγότερη και η κυκλωνική δραστηριότητα μειώνεται, παρέχοντας αρκετά καλές συνθήκες στο θαλάσσιο περιβάλλον της Αρκτικής για ταξίδια και περιφερειακές ενέργειες. Μέχρι

τον Οκτώβριο όπου η διαμόρφωση του χειμώνα αρχίζει και πάλι να έχει αποτελέσματα και οι καταιγίδες αυξάνονται με τη μείωση των θερμοκρασιών.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι, παρά τις αξιόλογες, συνεχείς αλλαγές στην Αρκτική θάλασσα πάγου και κάποια αβεβαιότητα ως προς την έξοδο των παγκόσμιων κλιματικών μοντέλων, καμία έρευνα και καμία από τις προσομοιώσεις GCM, έχουν δείξει ότι το κάλυμμα πάγου της χειμωνιάτικης θάλασσας του Αρκτικού Ωκεανού θα εξαφανιστεί κατά τη διάρκεια αυτού του αιώνα.

Αυτό το γεγονός από μόνο του έχει σημαντικές συνέπειες για όλες τις μελλοντικές θαλάσσιες δραστηριότητες της Αρκτικής και για την ανάπτυξη των προτύπων των πλοίων και των μέτρων για την ενίσχυση της ασφάλειας στη θάλασσα της Αρκτικής και της προστασίας του περιβάλλοντος. Οι προκύπτουσες συνθήκες θάλασσας-πάγου για μελλοντικές επιχειρήσεις στο Αρκτικό θαλάσσιο περιβάλλον θα είναι δύσκολο και θα απαιτήσει σημαντική παρακολούθηση και βελτίωση της περιφερειακής παρατήρησης.

Τα παγκόσμια μοντέλα πρόβλεψης για το 2100 δείχνουν ότι το καλοκαίρι ο πάγος της Αρκτικής θάλασσας θα υποχωρήσει περαιτέρω και πιο μακριά από τις περισσότερες ακτές της Αρκτικής, αυξάνοντας ενδεχομένως τη θαλάσσια πρόσβαση και την παράταση της σεζόν της ναυσιπλοΐας σε όλες σχεδόν τις περιφερειακές θάλασσες της Αρκτικής. Ένας σημαντικός περιορισμός της GCMs είναι ότι δεν είναι χρήσιμο για τον προσδιορισμό της κατάστασης του θαλάσσιου πάγου στην περιοχή του Βορειοδυτικού Περάσματος.

### **Ο απρόσιτος Βόρειος πόλος**

Βρίσκεται στις 84 μοίρες 3 λεπτά N, 174 μοίρες 51 λεπτά W, ο Πόλος είναι το πιο απρόσιτο σημείο μακρύτερα από κάθε Αρκτική ακτή.

### **Βόρειος Μαγνητικός Πόλος**

Ο Βόρειος Μαγνητικός Πόλος είναι ένας μη στατικός πόλος στην Αρκτική όπου οι βελόνες των πυξίδων δείχνουν από οποιαδήποτε κατεύθυνση. Το μαγνητικό πεδίο στο σημείο αυτό δείχνει ευθεία προς τα κάτω ή είναι σε ορθές γωνίες προς την επιφάνεια της Γης. Η θέση του Πόλου συνεχίζει να περιπλανείται και σήμερα είναι βορειοδυτικά της καναδικής Αρκτικής.

## **Η αλλαγή του κλίματος θα μπορούσε να έχει τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις για την Αρκτική.**

Οι πολικές περιοχές διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο από την κλιματική αλλαγή σε σχέση με άλλες περιοχές του κόσμου. Στην Αρκτική μεγάλες περιοχές του χιονιού και του πάγου αντανακλούν τη θερμότητα από τον ήλιο, για να κρατήσουν αυτή την περιοχή δροσερή. Καθώς οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν σε όλο τον κόσμο, ο πάγος και το χιόνι λιώνει, αφήνοντας ακάλυπτη έκταση με αρκετό νερό που απορροφά το φως του ήλιου. Αυτό κάνει την περιοχή πιο ζεστή, προκαλώντας αλλαγές στον άνεμο και στα ρεύματα, επηρεάζοντας τον καιρό σε όλο τον κόσμο.

Οι πολικές εποχές υπαγορεύει το σχηματισμό και την τήξη του πάγου στη θάλασσα. Παραδοσιακά η περίοδος τήξης του πάγου αρχίζει το Μάρτιο και τελειώνει κάποια στιγμή κατά τη διάρκεια του Σεπτεμβρίου. Τώρα η εποχή τήξης αυξάνεται και ο θαλάσσιος πάγος εμφανίζεται αργότερα. Η ελάχιστη συγκέντρωση πάγου είναι όταν η έκταση του θαλάσσιου πάγου βρίσκεται στο ναδίρ. Σύμφωνα με το αμερικανικό Εθνικό Snow and Ice Data Centre, το καλοκαίρι του 2007 οι θαλάσσιοι πάγοι ήταν πολύ λιγότεροι ύστερα από δορυφορικές εγγραφές που ξεκίνησαν πριν από τριάντα χρόνια. Το Κέντρο υπολογίζει ότι ο θαλάσσιος πάγος υποχωρεί κατά -11.7% την δεκαετία.

## **Η κλιματική αλλαγή στην Αρκτική**

Οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος της Αρκτικής περιλαμβάνει μια αξιοσημείωτη μείωση πάγου στην Αρκτική θάλασσα, απόψυξη και οδηγεί στην απελευθέρωση του μεθανίου, ενός ισχυρού αερίου του θερμοκηπίου. Οι επιστήμονες ανησυχούν ότι κάποια από αυτά τα αποτελέσματα μπορούν να προκαλέσουν θετικές ανατροφοδοτήσεις που θα μπορούσε να επιταχύνει το ρυθμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη.

## **Τι είναι το Φαινόμενο του θερμοκηπίου;**

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου συμβαίνει όταν αέρια παγιδεύονται σε χαμηλότερα στρώματα της ατμόσφαιρας της Γης και αποτρέπουν τη θερμότητα να διαφύγει στο διάστημα. Τα αέρια του θερμοκηπίου επιτρέπουν στο φως να έρθει, αλλά σταματούν τη θερμότητα να διαφύγει στο διάστημα, παρόμοιο με το σχεδιασμό ενός θερμοκηπίου. Με την πάροδο του χρόνου, αυτό το φαινόμενο του θερμοκηπίου καθιστά τον πλανήτη θερμότερο.

Ένα από τα πιο διαδεδομένα αέρια του θερμοκηπίου είναι οι υδρατμοί, μαζί με διοξείδιο του άνθρακα και ίχνη άλλων αερίων. Η Γη έχει ένα φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου και χωρίς αυτό, η θερμοκρασία του πλανήτη θα είναι περίπου 0 βαθμούς Φαρενάιτ ( περίπου -18 βαθμούς Κελσίου ).

Μερικά αέρια θερμοκηπίου δημιουργούνται ως αποτέλεσμα των δράσεων από τα ανθρώπινα όντα. Η καύση του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, στέλνει το διοξείδιο του άνθρακα στον αέρα και η αποψίλωση των δασών επιδεινώνει

τις επιπτώσεις του φαινομένου. Η έκλυση επικίνδυνων αερίων του θερμοκηπίου επηρεάζει το περιβάλλον, καθώς τα μικροσκοπικά κομμάτια των αερίων μπορεί να κρατήσουν ένα μεγάλο ποσό θερμότητας. Από τη βιομηχανική επανάσταση, οι άνθρωποι έχουν αυξήσει το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα κατά 30 τοις εκατό, και μεγάλες κλιματικές αλλαγές που στο παρελθόν έχουν λάβει αιώνες τώρα συμβαίνουν πολύ πιο γρήγορα.

Καθώς όλο και περισσότερη θερμότητα είναι κλειδωμένη μέσα στην ατμόσφαιρα της Γης, λόγω της παγκόσμιας επίδραση του φαινομένου του θερμοκηπίου, μερικοί επιστήμονες προβλέπουν ότι τα καλοκαίρια και οι χειμώνες σε όλο τον κόσμο μπορεί να γίνει θερμότερα. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες μπορούν να επηρεάζουν τις καλλιέργειες, όπως ορισμένα τρόφιμα που δεν αναπτύσσονται σε θερμότερες περιοχές. Επίσης η υψηλότερη στάθμη της θάλασσας μπορεί να προκαλέσει τον όλεθρο στον πλανήτη μέσα από τις πλημμύρες των παράκτιων εδαφών με χαμηλό υψόμετρο .

Ενώ ορισμένες περιοχές θα πλημμυρίσουν, η υπερθέρμανση του πλανήτη μπορεί να προκαλέσει σε άλλα μέρη της Γης ξηρασία. Αυτό θα αλλάξει τα οικοσυστήματα της Γης, αλλάζοντας τις περιοχές στις οποίες μπορεί να αναπτυχθούν φυτά και ζώα . Με τη σειρά του αυτό μπορεί να οδηγήσει στην εξαφάνιση ορισμένων ζωικών και φυτικών ειδών .

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου είναι μια διαδικασία με την οποία η θερμική ακτινοβολία από μία πλανητική επιφάνεια απορροφάται από τα αέρια θερμοκηπίου, και εκ νέου ακτινοβολείται προς όλες τις κατευθύνσεις. Δεδομένου ότι ένα μέρος αυτής της εκ νέου ακτινοβολία είναι πίσω προς την επιφάνεια και κατώτερη ατμόσφαιρα, αυτό οδηγεί σε μια ανύψωση της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας πάνω από ό, τι θα ήταν στην απουσία των αερίων.

Οι ανθρώπινες δραστηριότητες, κυρίως από την καύση ορυκτών καυσίμων και την αποδάσωση, έχουν εντείνει το φαινόμενο του θερμοκηπίου, που προκαλεί την υπερθέρμανση του πλανήτη .



## Κεφάλαιο 6

### ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

#### Χρήση του Βορειοδυτικού Περάσματος

Το Βορειοδυτικό Πέρασμα είναι 7.000 χιλιόμετρα μικρότερο από την τρέχουσα διαδρομή μέσα από τη διώρυγα του Παναμά. Μικρότερες αποστάσεις σημαίνουν λιγότερο χρόνο ταξιδιού, χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου και κόστους.

Έχει υπολογιστεί ότι με τη χρήση του βορειοανατολικού περάσματος, έναντι της διώρυγας του Σουέζ θα εξοικονομήσει μέχρι και \$ 180.000 που αφορούν το κόστος των καυσίμων. Υπάρχει, επίσης, πολύ μειωμένο επίπεδο της πειρατείας μέσω αυτής της βόρειας διαδρομής, σε σύγκριση με τον κίνδυνο της πειρατείας για τα πλοία στον Ινδικό Ωκεανό, που χρησιμοποιούν την Διώρυγα του Σουέζ.

Οι παγκόσμιες δραστηριότητες της ναυτιλίας εξαρτώνται από τρεις βασικούς παράγοντες : την προβλεψιμότητα , την ακρίβεια, και την οικονομία της κλίμακας, τα οποία επί του παρόντος περιορίζονται στην Αρκτική ναυτιλία. Κατά συνέπεια, η έλλειψη αξιοπιστίας των χρονοδιαγραμμάτων και η εξαιρετικά σημαντική μεταβλητή, ο χρόνος διέλευσης κατά μήκος των διαδρομών της Αρκτικής αποτελούν σημαντικά εμπόδια για την ανάπτυξη της Αρκτικής ναυτιλίας. Η πλειοψηφία των εμπορικών πλοίων που ταξιδεύουν στους ωκεανούς όλου του κόσμου λειτουργούν με τακτικά δρομολόγια, που είναι γνωστή ως τακτικές γραμμές. Συνολικά περισσότερα από 6.000 πλοία, τα περισσότερα από αυτά τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, ακολουθούν μια καθορισμένη διαδρομή. Η αποδοτικότητα μπορεί να επιτευχθεί μόνο σε σταθερές και προβλέψιμες ( όλο το χρόνο ) ικανότητες λειτουργίας των πλοίων στη περιοχή. Από τα τέσσερα είδη της Αρκτικής ταξίδια που λαμβάνονται στη Αρκτική μεταφορών και ενδομεταφορά, η Αρκτική ναυτιλία μπορεί να αντιμετωπίσει το πιο σημαντικό εμπόδιο και για να γίνει μέρος του παγκόσμιου εμπορίου.

Το Βορειοδυτικό Πέρασμα είναι περισσότερα από 1.000 ναυτικά μίλια μικρότερο από την παραδοσιακή οδό θαλάσσιων μεταφορών μέσω της Διώρυγας του Παναμά και θα εξοικονομήσει χρόνο, καύσιμα και μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα.

## **Τέλη καναλιού του Παναμά**

Τα διόδια για το κανάλι καθορίζονται από την Αρχή της διώρυγας του Παναμά και με βάση τον τύπο του σκάφους, το μέγεθος και το είδος του φορτίου που μεταφέρεται.

Για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, τα διόδια εκτιμάται από την ικανότητα του πλοίου εκφρασμένη σε είκοσι πόδια ισοδύναμες μονάδες, ή TEUs. Τα αποτελέσματα τις 1 Μαΐου του 2009, τα διόδια είναι US \$ 72,00 ανά TEU. Ένα πλοίο μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων Panamax μπορεί να μεταφέρει έως και 4.400 TEU. Τα διόδια υπολογίζονται με διαφορετικό τρόπο για τα επιβατηγά πλοία και για τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και για πλοία που δεν μεταφέρουν φορτίο ("με έρμα"). Από την 1η Μαΐου 2009, το ποσοστό έρματος είναι US \$ 57.60 ανά TEU.

Τα επιβατηγά πλοία άνω των 30.000 τόνων (PC / UMS), ευρέως γνωστό ως κρουαζιερόπλοια, θα πρέπει να πληρώσει ένα επιτόκιο με βάση τον αριθμό των κλινών, δηλαδή, ο αριθμός των επιβατών που μπορούν να φιλοξενηθούν σε μόνιμα κρεβάτια. Η χρέωση ανά κλίνη είναι σήμερα \$ 92 για κενές θέσεις ελλιμενισμού και 115 δολάρια για τις θέσεις που μπορούν να καταληφθούν. Αυτό ξεκίνησε το 2007, αλλά το τέλος αυτό έχει αυξηθεί σημαντικά για τα εν λόγω πλοία. Επιβατηγά πλοία κάτω των 30.000 τόνων ή λιγότερο από 33 τόνους ανά επιβάτη χρεώνονται σύμφωνα με την ίδια ανά τόνο κλίμακα, όπως τα φορτηγά.

Τα περισσότερα άλλα είδη πλοίων πληρώνουν διόδια ανά PC / UMS καθαρό τόνο, στην οποία ένας "τόνος" είναι στην πραγματικότητα ένας όγκος. (Ο υπολογισμός της χωρητικότητας για τα εμπορικά σκάφη είναι αρκετά περίπλοκη.) Από το φορολογικό έτος 2008, τα διόδια είναι ως εξής: US \$ 3,90 ανά τόνο για τους πρώτους 10.000 τόνους, US \$ 3.19 ανά τόνο για τους επόμενους 10.000 τόνους, US \$ 3.82 ανά τόνο για τους επόμενους 10.000 τόνους, και US \$ 3,76 ευρώ ανά τόνο στη συνέχεια. Όπως και με τα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, υπάρχουν μειωμένα διόδια για τα πλοία μεταφοράς έρματος.

Μικρά σκάφη μέχρι 583 PC / UMS καθαρούς τόνους κατά τη μεταφορά επιβατών ή εμπορευμάτων, ή μέχρι 735 PC / UMS καθαρούς τόνους, με το έρμα, ή έως 1.048 τόνους με πλήρες φορτίο μετατόπισης, αξιολογούνται ελάχιστα διόδια με βάση το μήκος τους συνολικά, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

<b>Length of vessel</b>	<b>Toll</b>
Μέχρι 15.240 μέτρων	US\$1,300
Άνω των 15.240 μέτρων μέχρι 24.384 μέτρα	US\$1,400
Άνω των 4.384 μέτρων μέχρι 30.480 μέτρα	US\$1,500
Άνω των 30.480 μέτρων	US\$2,400

### **Έξοδα Βορειοδυτικού περάσματος**

Το συνοδευτικό παγοθραυστικό για κάθε πλοίο που ταξιδεύει βόρεια του 60ου παραλλήλου, κοστίζει περίπου 50.000 δολαρίων την ημέρα, σύμφωνα με τις ανακοινώσεις της ναυτικής καναδικής ακτοφυλακής και υπηρεσίες εξυπηρέτησης κυκλοφορίας, και η κυβέρνηση καλύπτει το κόστος.

Ο Καναδάς απαιτεί εγγραφή για όλα τα διεθνή πλοία άνω των 500 τόνων που χρησιμοποιούν το Βορειοδυτικό Πέρασμα, εν μέρει ως αναγνώριση του ως κυρίαρχη χώρα επί της υδάτινης οδού.

Ο ενθουσιασμός του Καναδά για την ανάπτυξη της διαδρομής και της εξοικονόμησης χρόνου στο παγκόσμιο εμπόριο μέσω του Βορειοδυτικού Περάσματος προκύπτει από μία διαμάχη με τη Ρωσία, η οποία έχει αναπτύξει τουλάχιστον 10 λιμάνια στην ανταγωνιζόμενη Βόρεια Θαλάσσια Οδού, ή βορειοανατολικού περάσματος.

## Κεφάλαιο 7

### ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΥΠΟΘΕΣΕΙΣ

Ο Αρκτικός Ωκεανός λιώνει και οι πάγοι λιώνουν γρήγορα . Το περασμένο καλοκαίρι , η περιοχή που καλύπτεται από το θαλάσσιο πάγο μειώθηκε κατά περισσότερο από ένα εκατομμύριο τετραγωνικά χιλιόμετρα. Για πρώτη φορά, το Βορειοδυτικό Πέρασμα - ένα μυθικό θαλάσσιο δρόμο προς την Ασία όπου οι ευρωπαίοι εξερευνητές αναζήτησαν μάταια εδώ και αιώνες - άνοιξε για τη ναυτιλία. Ακόμη και αν η διεθνής κοινότητα κατάφερε να επιβραδύνει το ρυθμό της αλλαγής του κλίματος άμεσα και δραματικά , ένα ορισμένο ποσό του πλανήτη είναι μη αναστρέψιμο. Δεν είναι πλέον ένα θέμα εάν, αλλά πότε, ο Αρκτικός Ωκεανός θα ανοίξει για την τακτική θαλάσσια μεταφορά και την εξερεύνηση των προσοδοφόρων κοιτασμάτων των φυσικών πόρων της.

Η υπερθέρμανση του πλανήτη έχει γεννήσει ένα νέο ανταγωνισμό για το έδαφος και τους πόρους μεταξύ των πέντε Αρκτικών εξουσιών. Η Ρωσία ήταν η πρώτη για να διεκδικήσει το μεγάλο Αρκτικό πυρετό του χρυσού, το 2001. Η Μόσχα υπέβαλε αίτημα προς τα Ηνωμένα Έθνη για 460.000 τετραγωνικά μίλια πλούσια σε φυσικούς πόρους της Αρκτικής, μια περιοχή περίπου στο μέγεθος της πολιτείας της Καλιφόρνια , Ιντιάνα και το Τέξας μαζί. Ο ΟΗΕ απέρριψε αυτή τη φιλόδοξη προσάρτηση, αλλά τον περασμένο Αύγουστο το Κρεμλίνο απέστειλε ωστόσο ένα πυρηνοκίνητο παγοθραυστικό και δύο υποβρύχια να τοποθετήσει τη σημαία του στο βυθό της θάλασσας του Βορείου Πόλου. Αρκετές ημέρες αργότερα, οι Ρώσοι προκλητικά διέταξαν βομβαρδιστικό να κάνει πτήσεις πάνω από τον Αρκτικό Ωκεανό, για πρώτη φορά μετά τον Ψυχρό Πόλεμο. Ο Καναδός πρωθυπουργός Στίβεν Χάρπερ ανακοίνωσε τη χρηματοδότηση για νέα σκάφη της Αρκτικής ναυτικής περιπολίας, ένα νέο λιμάνι βαθέων υδάτων, καθώς και ένα κέντρο εκπαίδευσης για τις ψυχρές καιρικές συνθήκες κατά μήκος του Βορειοδυτικού Περάσματος. Η Δανία και η Νορβηγία , οι οποίες ελέγχουν τη Γροιλανδία και τα νησιά Σβάλμπαρντ, αντίστοιχα, είναι επίσης ανήσυχοι για τη δημιουργία των απαιτήσεών τους.

Ενώ οι άλλες εξουσίες της Αρκτικής ανταγωνίζονται για να χαράξουν την περιοχή, οι Ηνωμένες Πολιτείες έχουν παραμείνει σε μεγάλο βαθμό στο περιθώριο. Η Γερουσία των ΗΠΑ δεν έχει κυρώσει τη Σύμβαση των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο της Θάλασσας (UNCLOS), την κορυφαία διεθνή συνθήκη για τα δικαιώματα των θαλασσών. Ως αποτέλεσμα, οι Ηνωμένες Πολιτείες δεν μπορούν να διεκδικήσουν επίσημα κανένα δικαίωμα στους πόρους από τις βόρειες ακτές της Αλάσκας πέρα από την αποκλειστική οικονομική ζώνη της ούτε μπορεί να ενταχθεί στην επιτροπή του ΟΗΕ που αποφαινεται τέτοιους ισχυρισμούς. Ακόμη χειρότερα, η Ουάσινγκτον έχει χάσει την ικανότητά της να διεκδικήσει την κυριαρχία στην Αρκτική , επιτρέποντας των στόλο των παγοθραυστικών της να αφανιστούν. Η Ηνωμένες Πολιτείες χρηματοδοτούν σήμερα ένα μόνο αξιόπλοο ποντοπόρο παγοθραυστικό - ένα πλοίο,

που χτίστηκε πριν από περισσότερο από μια δεκαετία και αυτό δεν είναι άριστα διαμορφωμένο για την Αρκτική. Η Ρωσία, από την άλλη, έχει ένα στόλο από 18 παγοθραυστικά. Ακόμη και η Κίνα λειτουργεί ένα παγοθραυστικό, παρά την θέση της στα ύδατα της Αρκτικής.

Η Αρκτική έχει βιώσει πάντα ψύξη και θέρμανση, αλλά η τρέχουσα τήξη αψηφά κάθε ιστορική σύγκριση. Είναι δραματική, απότομη και συσχετίζεται άμεσα με τις βιομηχανικές εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου. Στην Αλάσκα και στο δυτικό Καναδά, οι μέσες χειμερινές θερμοκρασίες έχουν αυξηθεί έως και κατά επτά βαθμούς Κελσίου τα τελευταία 60 χρόνια. Τα αποτελέσματα της υπερθέρμανσης του πλανήτη στην Αρκτική είναι πολύ πιο δραματικό από ότι αλλού λόγω της μεγαλύτερης γωνίας κατά την οποία οι ακτίνες του ήλιου διαπερνούν την πολική περιοχή κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού και επειδή η υποχώρηση του θαλάσσιου πάγου μετατρέπεται σε γλυκό νερό, το οποίο απορροφά πολύ περισσότερη ηλιακή ακτινοβολία. Η δυναμική αυτή δημιουργεί ένα φαύλο κύκλο τήξης.

Κάθε νέο καλοκαίρι σπάει το ρεκόρ του προηγούμενου έτους. Μεταξύ 2004 και 2005, η Αρκτική έχασε 14 τοις εκατό των πολυετών πάγου - το πυκνό, παχύ πάγο που είναι το κύριο εμπόδιο για τη ναυτιλία. Κατά τα τελευταία 23 χρόνια, το 41 τοις εκατό αυτής του σκληρού, πολυετή πάγου έχει εξαφανιστεί. Η αποσύνθεση του πάγου σημαίνει ότι η Αρκτική θα γίνει όπως η Βαλτική Θάλασσα, η οποία καλύπτεται μόνο από ένα λεπτό στρώμα της εποχικού πάγου το χειμώνα και ως εκ τούτου πλήρως πλωτό όλο το χρόνο.

Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τήξης των Αρκτικών πάγων ήταν δραματική. Οι πολικές αρκούδες έχουν γίνει είδος υπό εξαφάνιση, τα ψάρια που δεν υπήρχαν ποτέ στην Αρκτική μεταναστεύουν εκεί λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας στα νερά της και η απόψυξη της τούνδρας έχει αντικατασταθεί με εύκρατα δάση. Λιγότερος πάγος σημαίνει επίσης αυξημένη πρόσβαση στην Αρκτική αλιεία, ξυλεία και μέταλλα, όπως ο μόλυβδος, το μαγνήσιο, το νικέλιο και τον ψευδάργυρο - για να μην αναφέρουμε τεράστια αποθέματα γλυκού νερού, το οποίο θα μπορούσε να γίνει όλο και πιο πολύτιμο σε έναν κόσμο του πλανήτη. Αν η Αρκτική είναι το βαρόμετρο με το οποίο μετράμε την υγεία της γης, αυτά τα συμπτώματα υποδεικνύουν ένα πολύ άρρωστο πλανήτη.

Κατά ειρωνικό τρόπο, η μεγάλη τήξη είναι πιθανό να αποφέρει περισσότερα από τα πολύ βασικά προϊόντα που καθιζάνει: τα ορυκτά καύσιμα. Καθώς οι τιμές του πετρελαίου υπερβαίνουν τα 100 δολάρια το βαρέλι, οι γεωλόγοι προσπαθούν να καθορίσουν ακριβώς πόσο πετρέλαιο και φυσικό αερίου βρίσκεται κάτω από την τήξη των πολικών πάγων. Περισσότερα είναι γνωστά για την επιφάνεια του Άρη από ότι στις περιοχές της Αρκτικής, αλλά τα πρώτα αποτελέσματα του Αρκτικού Ωκεανού δείχνουν ότι η Αρκτική θα μπορούσε να κρατήσει τους τελευταίους εναπομείναντα ανεξερεύνητους πόρους υδρογονανθράκων στη γη. Η Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ και η νορβηγική εταιρεία StatoilHydro εκτιμούν ότι η Αρκτική κρατά το ένα τέταρτο των υπόλοιπων κοιτασμάτων πετρελαίου και φυσικού αερίου στον κόσμο.

Τα μεγαλύτερα αποθέματα βρίσκονται στην Αρκτική, στα ανοικτά των ακτών της Ρωσίας. Η ρωσική κρατική εταιρεία πετρελαίου Gazprom έχει περίπου 113 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια φυσικού αερίου ήδη υπό ανάπτυξη στους τομείς που κατέχει στη Θάλασσα του Μπάρεντς. Συγκριτικά, το σύνολο των τρέχουσων αποδεδειγμένα αποθεμάτων πετρελαίου της Σαουδικής Αραβίας ανέρχονται σε μόνο 260 δισεκατομμύρια βαρέλια. Η Γεωλογική Υπηρεσία των ΗΠΑ μόλις τώρα ξεκινά την πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη των πόρων της Αρκτικής. Οι πρώτες περιοχές που θα μελετηθούν είναι τα 193.000 τετραγωνικών μιλίων στην Ανατολική Γροιλανδία. Σύμφωνα με τις αρχικές σεισμικές μετρήσεις, θα μπορούσαν να περιέχουν 9 δισεκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου και 86 τρισεκατομμύρια κυβικά πόδια φυσικού αερίου. Συνολικά, η ακτή της Αλάσκας φαίνεται να κατέχει τουλάχιστον 27 δισεκατομμύρια βαρέλια πετρελαίου.

## Κεφάλαιο 8

### ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΖΗΜΙΑΣ

#### Ορισμός του θέματος

##### Αρκτικά ύδατα

- Βρίσκεται στην περιοχή του Βόρειου ημισφαιρίου και στην περιοχή του Αρκτικού Βόρειου πόλου.
- Περιτριγυρισμένο από Βόρεια Αμερική, Ευρώπη και Ασία.

##### Ναυτιλία στα Αρκτικά ύδατα

- Η ναυτιλία στα ύδατα της Αρκτικής παρέχει οφέλη, όπως:
  - Μικρότερες διαδρομές και λιγότερος χρόνος παράδοσης των αγαθών.
  - Λιγότερα οικοσυστήματα σε κίνδυνο
- Η ναυτιλία στην Αρκτική μπορεί να είναι μια χρήσιμη εναλλακτική λύση για τη ναυτιλία και όχι μόνο.

#### Κίνδυνοι της ναυτιλίας στην Αρκτική

##### Κίνδυνοι της ναυτιλίας στην Αρκτική

- Τα πλοία και η αρκτική αντιμετωπίζουν πολλούς κινδύνους, όπως:
  - Παγόβουνα
  - Πάγωμα της υπερκατασκευής του πλοίου
- Διαρροή επικίνδυνων υλικών
- Η ηχορύπανση
- Ρύπανση λόγω των εκπομπών Co<sub>2</sub>

##### Κίνδυνοι της ναυτιλίας (ρύπανση)

- Τα πλοία δημιουργούν ατμοσφαιρική ρύπανση μέσω των εκπομπών Co<sub>2</sub>
- Οι αυξανόμενες εκπομπές Co<sub>2</sub> συμβάλλουν στην όξυνση του ωκεανού
- Η όξυνση προκαλεί τη μείωση της θαλάσσιας ποικιλομορφίας και την ποσότητα των κοραλλιογενών υφάλων.

##### Ηχορύπανση

- Η ηχορύπανση δημιουργεί διαταραχές στα θαλάσσια οικοσυστήματα.
- Ο ήχος ταξιδεύει πιο γρήγορα και πιο ευρύτερα κάτω από το νερό.

##### Συμπέρασμα

- Η αρκτική ναυτιλία Arctic Shipping είναι μια άξια εναλλακτική λύση σε σχέση με τις συμβατικές διαδρομές
- Τα αρκτικά ύδατα είναι λιγότερο επιρρεπή σε ζημιές από ηχορύπανση και διαταραχή του περιβάλλοντος

- Τα αρκτικά ύδατα κατέχουν λιγότερα διαφοροποιημένα οικοσυστήματα που είναι εξαιρετικά εύθραυστα
- Λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας, ο πάγος έχει αραιώσει.



## **Κεφάλαιο 8**

### **Risk Assessment για την ναυτιλία στα Αρκτικά νερά**

Τα πλοία που δραστηριοποιούνται στην περιοχή της Αρκτικής και της Ανταρκτικής είναι εκτεθειμένα σε μια σειρά από μοναδικά κινδύνους. Κακές καιρικές συνθήκες και η σχετική έλλειψη καλών διαγραμμάτων, συστημάτων επικοινωνίας και άλλων βοηθημάτων πλοήγησης θέτουν προκλήσεις για τους ναυτικούς. Η μεγάλη απόσταση από τις περιοχές που καθίστανται ως περιοχές διάσωσης ή επιχειρήσεις καθαρισμού είναι δύσκολη και δαπανηρή. Οι χαμηλές θερμοκρασίες μπορεί να μειώσουν την αποτελεσματικότητα πολλών συστατικών του πλοίου, όπως τα μηχανήματα καταστρώματος και του εξοπλισμού έκτακτης ανάγκης. Όταν ο πάγος είναι σε μεγάλο βαθμό (και σε έκταση αλλά και σε πάχος), μπορεί να επιβάλει πρόσθετα φορτία για τα κύτη, τα συστήματα πρόωσης και των εξαρτημάτων.

## Κεφάλαιο 9

# Αναφορές-Βιβλιογραφία-Websites

### Κεφάλαιο 1

[http://assets.panda.org/downloads/a\\_new\\_sea\\_jan08\\_final\\_11jan08.pdf](http://assets.panda.org/downloads/a_new_sea_jan08_final_11jan08.pdf)

### Κεφάλαιο 2

[http://assets.panda.org/downloads/a\\_new\\_sea\\_jan08\\_final\\_11jan08.pdf](http://assets.panda.org/downloads/a_new_sea_jan08_final_11jan08.pdf)

### Κεφάλαιο 3

<http://www.wisegeek.com/what-is-the-arctic-circle.htm>

<http://world.wisegeek.com/what-should-i-know-about-the-arctic-circle.htm>

### Κεφάλαιο 4

<http://www.wisegeek.com/what-is-the-global-warming-greenhouse-effect.htm>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse\\_effect](http://en.wikipedia.org/wiki/Greenhouse_effect)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Effects\\_of\\_climate\\_change\\_on\\_humans](http://en.wikipedia.org/wiki/Effects_of_climate_change_on_humans)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Current\\_sea\\_level\\_rise](http://en.wikipedia.org/wiki/Current_sea_level_rise)

[http://en.wikipedia.org/wiki/Global\\_warming](http://en.wikipedia.org/wiki/Global_warming)

<http://www.wisegeek.com/what-is-global-warming.ht>

### Κεφάλαιο 5

[http://www.discoveringthearctic.org.uk/1\\_northwest\\_northeast\\_passages.html](http://www.discoveringthearctic.org.uk/1_northwest_northeast_passages.html)

[http://www.iho.int/mtg\\_docs/rhc/ArHC/ArHC2/ARHC2-04C\\_Marine\\_Traffic\\_in\\_the\\_Arctic\\_2011.pdf](http://www.iho.int/mtg_docs/rhc/ArHC/ArHC2/ARHC2-04C_Marine_Traffic_in_the_Arctic_2011.pdf)

A report Commissioned by the Norwegian Mapping Authority – Marine Traffic in the Arctic

### Κεφάλαιο 6

[http://www.arctic.gov/publications/AMSA/arctic\\_marine\\_geography.pdf](http://www.arctic.gov/publications/AMSA/arctic_marine_geography.pdf)

Arctic Marine Shipping Assessment – Arctic Marine Geography, Climate and Ice

### Κεφάλαιο 7

[http://www.arctic.gov/publications/AMSA/arctic\\_marine\\_geography.pdf](http://www.arctic.gov/publications/AMSA/arctic_marine_geography.pdf)

Arctic Marine Shipping Assessment – Arctic Marine Geography, Climate and Ice

### Κεφάλαιο 8

[http://www.tepsa.eu/download/Arild%20Moe\\_Øystein%20JENSEN.pdf](http://www.tepsa.eu/download/Arild%20Moe_Øystein%20JENSEN.pdf)

European Parliament – Opening of New Arctic Shipping Routes

### Κεφάλαιο 9

<http://my-munofs->

[iii.wikispaces.com/file/view/Measures+to+ensure+'zero'+environmental+damage+by+shipping+in+Arctic+waters.pdf](http://iii.wikispaces.com/file/view/Measures+to+ensure+'zero'+environmental+damage+by+shipping+in+Arctic+waters.pdf)

Environmental Committee - Measures To Ensure 0% Environmental Damage By