

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ:
ΕΥΣΤΡΑΤΙΑΣ ΔΟΜΟΥΤΖΙΔΟΥ του Ευάγγελου

Α.Γ.Μ:2951

ΘΕΜΑ:

ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ ΚΑΙ ΑΡΚΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ



Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ 2014

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΑ ΡΩΣΣΙΑΔΟΥ

ΘΕΜΑ: ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ ΚΑΙ ΑΡΚΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΑ

ΤΟΥ ΣΠΟΥΔΑΣΤΗ: ΕΥΣΤΡΑΤΙΑΣ ΔΟΜΟΥΤΖΙΔΟΥ

Α.Γ.Μ.:2951

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΝΑΛΗΨΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: 19/04/2013

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: /06/2014

Α/Α	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑ	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1				
2				
3				
ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ:

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εργασία μας με τίτλο ‘ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ ΚΑΙ ΑΡΚΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ’ επιχειρεί να μελετήσει και να διευκρινίσει τα βασικά ζητήματα με τα δύο αυτά θέματα.

Στο πρώτο κεφάλαιο, αντικείμενο μελέτης της εργασίας μας αποτελούν τα Παγόβουνα ως φυσικό φαινόμενο. Αναφερόμαστε στην προέλευσή τους, στον τρόπο σχηματισμού τους, την σύστασή τους, τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, καθώς και στους διάφορους τύπους παγόβουνων και στις ονομασίες αυτών. Στην συνέχεια κρίθηκε χρήσιμο κι ενδιαφέρον να ασχοληθούμε με περιπτώσεις παγόβουνων συγκεκριμένων περιοχών όπως του Newfoundland και Labrador, της Γροιλανδίας, της Αρκτικής και της Ανταρκτικής.

Στο δεύτερο κεφάλαιο το αντικείμενο μελέτης που θα ασχοληθούμε και θα αναλύσουμε είναι η Αρκτική Ναυτιλία ή σε παραπλήσιες περιοχές που εντοπίζεται κίνηση παγόβουνων. Εδώ θα αναφερθούμε στα όργανα πλεύσης και τα απαραίτητα μεθοδολογικά εργαλεία, στον υπολογισμό της πορείας του πλοίου καθώς επίσης θα ασχοληθούμε και με πιο πρακτικά ζητήματα που έχουν να κάνουν με την καθ’ αυτή πλεύση, την επίδραση των καιρικών και μετεωρολογικών συνθηκών στην πορεία του πλοίου, και με τα τυχόν προβλήματα που εμφανίζονται στο πλοίο και τους πιθανούς τρόπους επίλυσής τους με τους κανόνες ασφαλούς ναυσιπλοΐας σε περιοχές πάγων ή υψηλών πλατών.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας, κρίναμε σκόπιμο να αναφερθούμε στο ζήτημα των επιπτώσεων από το λιώσιμο των πάγων λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, τόσο στο περιβάλλον, όσο και στην ναυσιπλοΐα αλλά και στα προβλήματα που ενδέχεται να δημιουργήσει.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο	4
ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ-ΠΑΓΟΣ ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ.....	5
1.1 ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.....	6
1.2 ΤΥΠΟΙ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.....	8
1.3 ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΑΓΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ.....	9
1.4 ΟΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΠΑΓΩΜΕΝΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΓΡΟΙΛΑΝΔΙΑΣ.....	9
1.5 Ο ΠΑΓΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ.....	10
1.6 ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΥ.....	10
2.0 ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΠΛΕΥΣΗ ΕΝΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΟ.....	12
3.0 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.....	13
4.0 ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ.....	15
5.0 ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΝΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΟΥ.....	16
6.0 ΑΡΚΤΙΚΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ.....	17
6.1 ΤΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ ΤΟΥ NEWFOUNDLAND & LABRADOR.....	19
7.0 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.....	20
8.0 ΚΑΣΤΡΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΠΑΓΟΥ.....	21
9.0 ΠΟΛΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.....	22
10.0 ΜΙΑ ΤΡΟΜΕΡΗ ΟΜΟΡΦΙΑ ΠΑΓΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο	24
1.0 ΑΡΚΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ.....	26
2.0 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ.....	27
3.0 ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟ ΚΑΙ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΠΕΡΑΣΜΑ.....	29
4.0 ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ.....	30
5.0 ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΛΕΥΣΗΣ.....	31
6.0 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΙ ΠΛΑΤΟΣ.....	34
7.0 Ο ΗΛΙΟΣ ΣΤΑ ΨΗΛΑ ΠΛΑΤΗ.....	35
8.0 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΩΝ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΣΙΠΛΟΙΑ.....	37
9.0 ΝΑΥΣΙΠΛΟΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΑΓΩΝ-ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.....	38
10.0 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΟΓΩ ΠΑΓΟΥ-ΠΑΓΟΣ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ.....	40
11.0 ΝΑΥΣΙΠΛΟΙΑ ΣΕ ΨΗΛΑ ΠΛΑΤΗ.....	42
12.0 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΥΨΗΛΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ.....	42
13.0 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ.....	43
14.0 ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΕΡΙΠΟΛΙΑΣ ΠΑΓΩΝ.....	44
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	45
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	46

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ 1^ο

ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ

ΠΑΓΟΣ ΣΤΗΝ ΘΑΛΑΣΣΑ

1.1) ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΤΩΝ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ

Τα παγόβουνα είναι όγκοι πάγου που επιπλέουν ή υποπλέουν στην θάλασσα παρασυρόμενα από τον άνεμο και τα ρεύματα σε μεγάλες αποστάσεις από το σημείο της αρχικής τους θέσης.

Δύο είναι οι προελεύσεις των παγόβουνων.

- 1) Από τους παγετώνες της ξηράς και τις μάζες των παράκτιων πάγων. Οι παγετώνες σε επικλινείς ακτές ολισθαίνουν προς την θάλασσα με ημερήσια ταχύτητα περίπου 30m περίπου. Όταν εισέλθουν μέσα στην θάλασσα τεμαχίζονται λόγω της ανώσεως, τα τεράστια αυτά κομμάτια παγετώνων παρασυρόμενα από τα ρεύματα και τους ανέμους αποτελούν τα παγόβουνα. Τα παγόβουνα αυτά δεν έχουν πολύ μεγάλες διαστάσεις. Έχουν όμως τελείως ακανόνιστο σχήμα.
- 2) Η δεύτερη πηγή προελεύσεως των παγόβουνων είναι οι παράκτιοι όγκοι πάγου, που συσσωρεύονται μέσα σε κόλπους και όρμους προσκολλημένοι στην ακτή. Με κατάλληλες συνθήκες ανέμου, ρεύματος και θερμοκρασίας αποκολλώνται από τις ακτές και αποτελούν ξεχωριστούς όγκους πάγων τεραστίων διαστάσεων. Τα παγόβουνα της κατηγορίας αυτής έχουν πολύ μεγαλύτερες διαστάσεις από τους πάγους των παγετώνων.

Τα παγόβουνα σχηματίζονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους με έξαρση το καλοκαίρι. Κατά τους θερινούς μήνες απελευθερώνονται από τον πάγο οι είσοδοι των Φιόρδ και των στενών. Διευκολύνοντας έτσι την έξοδο των παγόβουνων προς την ανοιχτή θάλασσα στην οποία καταλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις. Τα παγόβουνα παρασύρονται επίσης και από τον άνεμο, γιατί παρουσιάζουν μεγάλη επιφάνεια αντιστάσεως. Η ταχύτητα μετακινήσεως τους ανέρχεται στο 1% έως 7% της εντάσεως του ανέμου, ανάλογα με την επιφάνεια που παρουσιάζουν στον άνεμο. Η μέση πυκνότητα του παγόβουνου ανέρχεται σε 0,925 σε σύγκριση με την πυκνότητα του θαλασσινού νερού που είναι 1,028. Η διαφορά αυτή ασφαλώς δημιουργεί και την διαφορά όγκου μεταξύ εξάλων και υφάλων, η οποία είναι 1 προς 5 περίπου. Αυτό σημαίνει ότι το ύψος του παγόβουνου επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας είναι το 1/5 του βυθίσματος του. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην κίνηση των παγόβουνων τα θαλάσσια ρεύματα να ασκούν μεγαλύτερη επίδραση από ότι ο άνεμος. Η αναλογία αυτή εξαρτάται βέβαια και από το σχήμα του παγόβουνου. Για παγόβουνα π.χ. τύπου blocky ή tabular είναι 1/5. Η αναλογία αυτή γίνεται 1/1 στα τελευταία στάδια τήξεως του παγόβουνου. Τα παγόβουνα τήκονται με την πάροδο του χρόνου. Σ' αυτό συντελεί η αύξηση της θερμοκρασίας της θάλασσας και του αέρα, η διάβρωση από τα κύματα και τον αέρα, καθώς και τα ρεύματα στα χαμηλότερα γεωγραφικά πλάτη όταν κατέρχονται.

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΠΑΓΟΥ



1.2) ΤΥΠΟΙ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.

1) Ανάλογα με τις διαστάσεις τους τα παγόβουνα ονομάζονται:

–**Growler**: μικρός όγκος πάγου, με μακρόσυρτο γόγγισμα στο νερό, ύψους μικρότερου από 1m, μήκους μικρότερου από 6m, επιφάνειας μικρότερης από 20m²

–**Small iceberg**: μικρό παγόβουνο, ύψους 1-15m, μήκους 6-60m.

–**Medium iceberg**: μεσαίου μεγέθους παγόβουνο, ύψους 16-45m, μήκους 61-122m.

–**Large iceberg**: μεγάλου μεγέθους παγόβουνο, ύψους 46-75m, μήκους 123-213m.

2) Ανάλογα με το σχήμα τους τα παγόβουνα διακρίνονται σε:

–**Blocky**: Ογκώδες, σε σχήμα τούβλου, με απότομες κατακόρυφες πλευρές, επίπεδη οροφή, πολύ συμπαγές, σχέση μήκους προς ύψος μικρότερη από 1/5.

–**Drydock**: Σχήματος δεξαμενής, διαβρωμένο κατά τρόπο ώστε να σχηματίζεται μεταξύ διδύμων στηλών και φθάνει κοντά στην επιφάνεια της θάλασσας.

–**Dome**: Σχήματος θόλου, μεγάλου μεγέθους, πολύ συμπαγές με ομαλή κυκλική οροφή.

–**Pinnacled**: Πυργωτού σχήματος, κατά το ύψος καταλήγει σε ένα ή περισσότερους οβελίσκους ή πυραμίδες.

–**Titled blocky**: Σχήματος επικλινούς, ογκώδες με επικλινείς πλευρές, ώστε να φαίνεται το σχήμα σαν τριγωνικό.

–**Tabular**: Σχήματος πινακοειδούς, με επίπεδη οροφή και με σχέση μήκους προς ύψος μεγαλύτερη από 5/1.



1.3) Η ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΠΑΓΟΥ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΩΤΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ

- Το κάλυμμα πάγου της Γροιλανδίας περιέχει το 1/8 της ολικής παγκόσμιας μάζας πάγου. Η ολική μάζα πάγου στην γη είναι 30.000.000 κυβικά χλμ. Η Ανταρκτική έχει 27.000.000 κυβικά χλμ. Η Γροιλανδία έχει 2.500.000 κυβικά χλμ.
- Το μέσο ύψος της παγωμένης επιφάνειας της Γροιλανδίας είναι 2.135 μέτρα. Το 65% της περιοχής κυμαίνεται πάνω από 2.000 μέτρα. Γι αυτό το λόγο αξίζει στην Γροιλανδία η ονομασία του πιο άκρως υψηλού νησιού στον κόσμο.
- Η πιο χαμηλή θερμοκρασία που έχει καταγραφεί -70°C (1953 σταθμός North Ice). Μέση ετήσια θερμοκρασία -20°C με -30°C . Έτσι η παγωμένη επιφάνεια της Γροιλανδίας είναι το πιο κρύο μέρος στο βόρειο ημισφαίριο, ψυχρότερο του Βόρειου Πόλου. Αν και η χαμηλότερη θερμοκρασία που έχει καταγραφεί ποτέ στο βόρειο ημισφαίριο είναι -78°C στο Oimekon της Σιβηρίας. Το παγκόσμιο ρεκόρ κατέχει ο σταθμός Vostok της Ανταρκτικής -88°C .

Επειδή η επιφάνεια του χιονιού αντανακλά πιο πολύ το φως του ήλιου, η θερμοκρασία είναι πιο χαμηλή κοντά στο χιόνι και αυξάνεται στα ανώτερα των 2 χλμ επιπέδων του αέρα. Αυτή είναι μια εξαιρετική κατάσταση γιατί συνήθως η θερμοκρασία μειώνεται στα ανώτερα επίπεδα του αέρα. Ο κατασκευαστικός θόλος του παγωμένου καλύμματος επιφέρει κρύο αέρα για να ρέει σταθερά στις χαμηλότερες περιοχές στις άκρες. Έτσι διασχίζοντας την παγωμένη επιφάνεια θα έχεις συνεχώς την εμπειρία του ανέμου από μπροστά μέχρι την κορυφή της επιφάνειας και μετά θα νιώθεις τον άνεμο από πίσω.

Πάνω από τις θαλάσσιες περιοχές γύρω από την Γροιλανδία ο αέρας είναι λιγότερο κρύος και κατά συνέπεια δημιουργεί μια ουσιαστική αλλαγή στην θερμοκρασία και στην πίεση του αέρα ανάμεσα στην ακτή και στην υπόλοιπη ξηρά. Αυτό μπορεί να επιφέρει φοβερές καταιγίδες: Τις φοβούμενες Piterags.

1.4) ΟΙ ΑΛΛΑΓΕΣ ΤΟΥ ΠΑΓΩΜΕΝΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΓΡΟΙΛΑΝΔΙΑΣ.

Στις μέρες μας, το μεγαλύτερο πάχος του καλύμματος του πάγου είναι 3.200 με 3.400 μέτρα. Περιέχει γύρω στα 2.5 εκατομμύρια κυβικά χλμ. πάγου. Εάν η παγωμένη επιφάνεια λιώσει η επιφάνεια της θάλασσας θα αυξηθεί παγκοσμίως 6 με 7 μέτρα. Οι ‘‘γλώσσες’’ των ογκόπαγων θα έρθουν κάτω από το εσωτερικό του καλύμματος του πάγου και θα φτάσουν την θάλασσα. Στην δυτική ακτή βρίσκεται το παγκοσμίως γνωστό **Hulissat Icefjord**. Εδώ ο πάγος κινείται μέσα στην θάλασσα με μέση ωριαία ταχύτητα 20 με 30 μέτρα την ημέρα. Κάθε μέρα εκατομμύρια τόνοι πάγου αποκόβονται από τους ογκόπαγους με την μορφή παγόβουνων. Το να παρακολουθείς αυτή την διαδικασία είναι μια τρομερή εμπειρία.

Η παγωμένη επιφάνεια μικραίνει κατά περίπου 20 με 30 εκατοστά το χρόνο. Αυτό είναι ένα σημάδι για την παγκόσμια θεωρία της τήξης των πάγων. Όταν οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν περισσότερο ωκεάνιο νερό εξατμίζεται και επιφέρει μεγαλύτερη βροχόπτωση. Έτσι, στο πρώτο

στάδιο η ποσότητα της βροχόπτωσης είναι υψηλότερη από αυτή που χάνεται με το λιώσιμο και με την δημιουργία παγόβουνων. Όμως στο τέλος οι διαδικασίες τήξης θα υπερισχύσουν. Η τήξη του πάγου και η αύξηση του επιπέδου της θάλασσας μπορούν να επιφέρουν δυσάρεστες καταστάσεις για την γη, ειδικότερα για τις κοντινές κατοικημένες περιοχές.

1.5) Ο ΠΑΓΟΣ ΚΑΙ ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ.

Ο πάγος σχηματίζεται όταν η θερμοκρασία του νερού πέφτει κάτω από το σημείο πήξεως.

Για το γλυκό νερό το σημείο πήξεως είναι στους 0 βαθμούς Κελσίου. Όμως όσο αυξάνει η αλμυρότητα του νερού, το σημείο πήξεως γίνεται χαμηλότερο. Έτσι για το θαλασσινό νερό, το σημείο πήξεως είναι περίπου στους 1,9 βαθμούς Κελσίου.

Με τις συνθήκες αυτές της θερμοκρασίας, έχουμε πήξη των μορίων του νερού της επιφάνειας της θάλασσας. Επειδή όμως η χαμηλή θερμοκρασία της ατμόσφαιρας με δυσκολία μεταδίδεται στο νερό που βρίσκεται κάτω από στρώμα πάγου, σταματάει εκεί η παγοποίηση. Αυτό σημαίνει ότι το αυξανόμενο πάχος του πάγου δεν παράγεται από την πήξη των μορίων του νερού, το οποίο εφάπτεται στην κατώτερη επιφάνεια του αρχικού στρώματος πάγου, αλλά από το χιόνι το οποίο στην συνέχεια προστίθεται και παγιοποιείται στην ανώτερη επιφάνεια του αρχικού στρώματος πάγου.

1.6) ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΥ.

Ο πρώτος πάγος σχηματίζεται σε ρηχά νερά, κοντά στην ακτή ή πάνω από ξέρες. Ιδιαίτερα σχηματίζεται μέσα σε κόλπους, εσοχές και στενά όπου δεν υπάρχει ρεύμα και όπου η αλατότητα είναι μικρή (π.χ. κοντά σε στόμια ποταμών). Ο πάγος αυτός πολλές φορές παρασύρεται από ρεύματα και ανέμους και απομακρύνεται στην ανοιχτή θάλασσα. Ο κυματισμός βασικά εμποδίζει τον σχηματισμό πάγου. Αντίθετα η παρουσία πάγου στην επιφάνεια της θάλασσας αποσβένει τον κυματισμό. Όταν η θερμοκρασία κατέβει στο σημείο πήξεως, τα πρώτα ενδεικτικά σημεία για τον σχηματισμό πάγου είναι η λιπαρή και πηκτή εμφάνιση του νερού, που οφείλεται στον σχηματισμό μικρών σωματιδίων (κόκκων) πάγου γνωστών ως κρυστάλλων πάγου. Οι κρύσταλλοι αυτοί που είναι απαλλαγμένοι από αλάτι, ενώνονται μεταξύ τους και σχηματίζουν μια ελαστική ελεύθερη επιφάνεια. Η επιφάνεια παρασυρόμενη από τον αέρα, τα κύματα, τα ρεύματα και την παλίρροια τεμαχίζεται σε μικρά κομμάτια που συγκρούονται μεταξύ τους. Τα τεμάχια αυτά έχουν πάχος 10cm περίπου και κυκλικό σχήμα με διάμετρο από 30cm μέχρι 20cm. Η συνένωση pancakes και ice cakes δίνει μεγαλύτερα κομμάτια που ονομάζονται ice floes και έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 20 μέτρα. Η συνένωση πολλών ice floes δίνει παγωμένες επιφάνειες διαμέτρου πάνω από 10Km, το γνωστό παγοπέδιο.

Το πάχος του θαλάσσιου πάγου φθάνει τα 8 έως 11cm. Κατά το πρώτο 25ωρο και 5,5 έως 8,5cm ακόμη το δεύτερο 24ωρο. Στη συνέχεια πέφτει το ημερήσιο ποσό αύξησεως του πάγου, με αποτέλεσμα ο πάγος που σχηματίστηκε τη χειμερινή περίοδο σπάνια να υπερβεί το πάχος του 1,5m.

Καθώς το πάχος του πάγου αυξάνει, η αρχική ίσαλος του πάγου είναι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Το στρώμα πάγου που σχηματίζεται στην επιφάνεια της θάλασσας και παραμένει προσκολλημένο στην ακτή, αποτελώντας συνέχεια του παγοστρώματος της ξηράς, ονομάζεται συμπαγής πάγος.

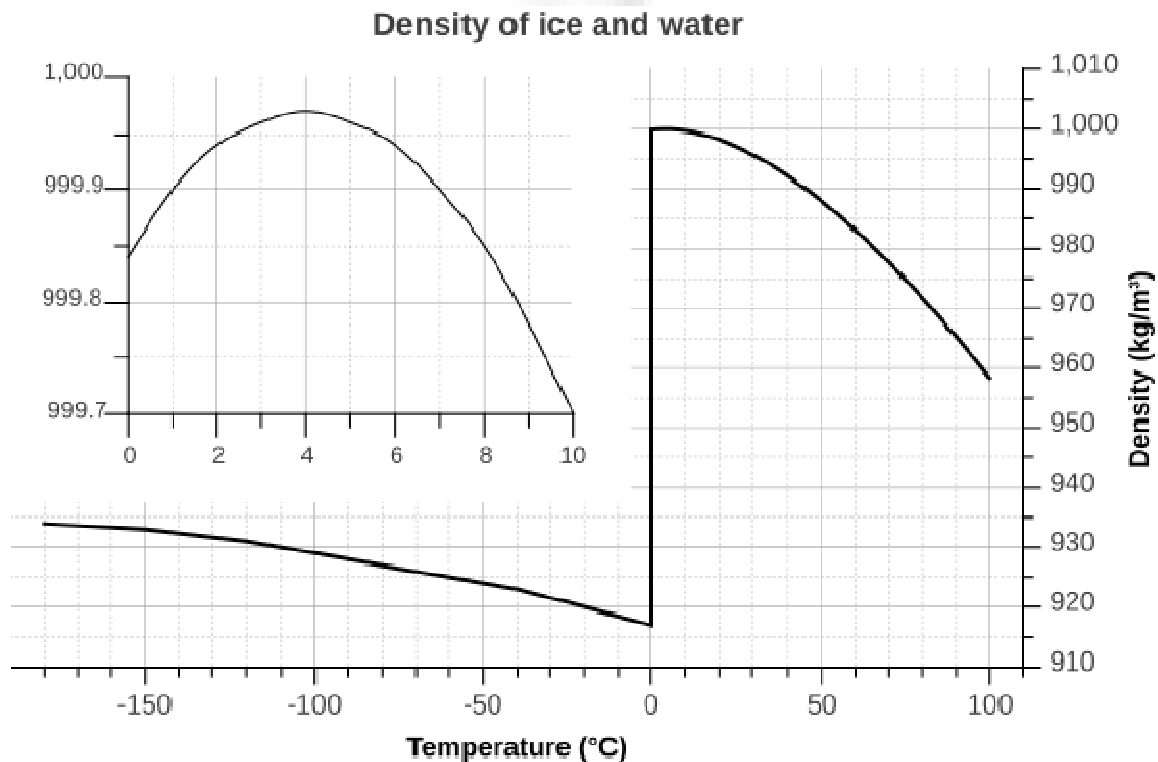
Αντίθετα τα στρώματα πάγου που επιπλέουν χωρίς να συνδέονται με την ξηρά ονομάζονται pack ice. Οι πάγοι αυτοί παρασύρονται προς την ανοικτή θάλασσα. Ο πάγος της κατηγορίας αυτής διασπάται σε μικρότερα κομμάτια, τα οποία επιπλέουν σε μικρή απόσταση μεταξύ τους, σχηματίζοντας ανοίγματα δια μέσου των οποίων μπορούν να διέρχονται τα πλοία. Τα ανοίγματα αυτά εκφράζονται με ειδική κλίμακα σε όγδοα, η οποία δείχνει το ποσοστό κάλυψης της επιφάνειας μιας περιοχής από pack ice.

Με βάση την κλίμακα αυτή διακρίνουμε:

- 1) Πολύ ανοιχτό pack ice, όταν μόνο μέχρι τα 2/8 μιας συγκεκριμένης θαλάσσιας περιοχής καλύπτεται από πάγο. Στην περίπτωση αυτή οποιοδήποτε πλοίο μπορεί να πλέει με την συνήθη ταχύτητα και με την δυνατότητα μεταβολών της πορείας.
- 2) Ανοιχτό pack ice, όταν από 3/8 μέχρι 5/8 μιας συγκεκριμένης θαλάσσιας περιοχής καλύπτεται από πάγο. Στην περίπτωση αυτή υπάρχουν ανοίγματα νερού μεταξύ κομματιών πάγου, ανάμεσα από τα οποία θα μπορούσε να περάσει με προσοχή πλοίο χωρίς ειδική ενίσχυση. Πάντως ειδικά για κάλυψη 5/8 κάτι τέτοιο δεν παύει να είναι επικίνδυνο. Όμως ενισχυμένο για τέτοιους πλόες σκάφος μπορεί να πλεύσει με ασφάλεια σε ανοιχτό pack ice.
- 3) Κλειστό pack ice, 6/8 έως 7/8, όταν τα διάφορα τεμάχια πάγου βρίσκονται πολύ κοντά μεταξύ τους, οπότε ο διάπλους ανάμεσα τους είναι κατορθωτός, μόνο από ενισχυμένα για πάγο ή ειδικά κατασκευασμένα σκάφη.
- 4) Πολύ κλειστό pack ice, όταν πρόκειται για συμπαγή κάλυψη της περιοχής της θάλασσας από πάγο, που καθιστά την περιοχή μη πλεύσιμη. Εκτός βέβαια αν προηγηθεί του πλοίου παγοθραυστικό.

2. ΠΩΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΠΙΠΛΕΥΣΕΙ ΕΝΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΟ;

Το νερό είναι μια από τις λίγες ουσίες που είναι πραγματικά λιγότερο πυκνή σε στερεά μορφή απ' ό τι στην υγρή κατάσταση. Στην πραγματικότητα το παγόβουνο δεν είναι τίποτα άλλο εκτός από ένας γιγάντιος κύβος. Όταν πετάξεις έναν κύβο πάγου σ' ένα ποτήρι με νερό, αυτός θα επιπλεύσει. Η επίπλευση δεν έχει να κάνει με το μέγεθος αλλά με το βάρος. Έτσι η πλευστότητα του παγωμένου κύβου είναι ακριβώς η ίδια με αυτή του παγόβουνου. Πώς είναι αυτό δυνατόν:



Όταν πάρεις 1 λίτρο ($=1\text{dm}^3=1000\text{cm}^3$) νερού και το ζυγίσεις, θα δεις ότι 1 λίτρο νερού ζυγίζει 1Kg. Όταν ζυγίζεις ένα λίτρο παγάκια θα δεις ότι τα παγάκια ζυγίζουν λιγότερο. Μπορείς να το δοκιμάσεις με ένα κουτί γεμάτο νερό πρώτα και μετά με παγάκια, ακόμα χρειάζεται και μια ζυγαριά ακριβείας. Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνονται τα ακόλουθα:

Από 50 βαθμούς κελσίου μέχρι τους 4 βαθμούς κελσίου το νερό γίνεται βαρύτερο (η πυκνότητα αυξάνεται) από $0,988\text{ gr/cm}^3 (=988\text{ gr/dm}^3)$ σε $1000 (=1000\text{ gr/dm}^3)$. Όταν το νερό γίνει πιο κρύο από 4 C° θα ελαφρύνει, στους 0 C° θα γίνει πάγος και θα ζυγίζει $0,9998425\text{ gr/cm}^3$, ας πούμε ένα gr λιγότερο ανά dm^3 .

Η θερμοκρασία του νερού στις πολικές περιοχές είναι 4 βαθμοί κελσίου το πολύ, έτσι τα παγόβουνα θα επιπλεύσουν. Μια άλλη πτυχή είναι η αλατότητα του νερού της θάλασσας. Η αλατότητα κάνει το νερό βαρύτερο. Η πυκνότητα του θαλασσινού νερού είναι 1025 gr/cm^3 κάνοντας το παγόβουνο να επιπλέει πιο εύκολα.

3. ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.

Σε περιοχές όπου υπάρχει πιθανότητα να παρατηρηθεί πάγος, πρέπει να χρησιμοποιείται οποιαδήποτε μέθοδος για την έγκυρη ανακάλυψη της παρουσίας αυτού του ύπουλου εχθρού της ναυσιπλοΐας. Με αίθριες καιρικές συνθήκες και εξαιρετική ορατότητα μπορεί ένα μεγάλο παγόβουνο να γίνει αντιληπτό σε απόσταση 18ν.μ. Με ασθενή ομίχλη ή με ασθενής ψεκάδες, το παγόβουνο είναι ορατό από μια απόσταση 1 έως 3 ν.μ. Σε περιπτώσεις ομίχλης, με λαμπερό ήλιο το παγόβουνο είναι δύσκολο να εντοπιστεί, γιατί φαίνεται σαν μια φωτεινή λευκή μάζα. Αντίθετα με νεφοσκεπή ουρανό το παγόβουνο φαίνεται σαν ένας σκοτεινός όγκος (Ζαφειρόπουλος Ι. 1987).

Υπάρχει ωστόσο, ένα αλάθητο σημείο εξακριβώσεως της παγοθάλασσας είναι η ασπρίλα ή ουρανός του πάγου.

Το φαινόμενο αυτό προδίδει την παρουσία παγοθάλασσας, με το χαρακτηριστικό φωτισμό στον ουρανό. Ο φωτισμός αυτός παράγεται απ' το μεγάλο ποσοστό ανακλάσεως του φωτός πάνω στον πάγο, σε σύγκριση με την θαλάσσια έκταση που τον περιβάλλει. Πολλές φορές το φαινόμενο παρατηρείται πριν εμφανιστεί ο ήλιος στον ορίζοντα. Όταν η μέρα είναι καθαρή και ο ουρανός γαλανός η ασπρίλα εμφανίζεται στον ορίζοντα προς την διεύθυνση του πάγου.

Μια ακόμη βάσιμη ένδειξη γειτονίας πάγου είναι η όψη του ορίζοντα ή του ουρανού. Μια χαρακτηριστική κιτρινίζουσα φωτεινή ανταύγεια των πάγων, εμφανίζεται στον ορίζοντα υπεράνω της περιοχής των πάγων. Κάποτε παίρνει ένα χρώμα κιτρινωπό ή άσπρο, εντονότερο στην βάση με απόχρωση προς το μπλε όσο ανέρχεται προς τον ουρανό. Το έντονο του χρώματος εξαρτάται από την απόσταση του πάγου από τον παρατηρητή. Η οριζόντια έκταση της ασπρίλας είναι ίδια ακριβώς με εκείνη του πάγου. Κατά την ημέρα που υπάρχει νέφωση η κιτρινωπή ανταύγεια είναι δυνατόν να μην διακρίνεται. Η ασπρίλα όμως ανακλάται στην κάτω πλευρά των σύννεφων και ακριβώς επάνω από τους πάγους. Και τα δύο φαινόμενα μπορεί να είναι ορατά συγχρόνως κάτω από ορισμένες συνθήκες ηλιοφάνειας και ουρανού.

Τα παγόβουνα παρουσιάζουν ποικίλες αποχρώσεις του κυανού. Μερικά περιέχουν εναλλασσόμενα στρώματα κυανού και λευκού πάγου. Άλλα πάλι εμφανίζουν μια βαθιά κυανή απόχρωση. Όσο περισσότερο κυανή είναι η απόχρωση, τόσο λιγότερο αέρας είναι παγιδευμένος στο εσωτερικό τους. Όσο όμως λιγότερος περιέχεται σε ένα παγόβουνο τόσο βαθύτερα βυθίζεται.

Σε μια τελείως σκοτεινή νύχτα αλλά με συνθήκες αιθρίας, είναι δύσκολο να διακρίνεται ένα παγόβουνο και πολλές φορές ο εντοπισμός του γίνεται δυνατός από την θραύση των κυμάτων στις πλευρές του. Η σελήνη μπορεί να μας βοηθήσει στον εντοπισμό ή να το αποκρύψει ανάλογα με την φάση και την σχετική θέση της.

Η πανσέληνος προς την διεύθυνση του παγόβουνου, παρεμποδίζει την ανακάλυψή του, ενώ το φώς από την σελήνη που βρίσκεται στην αντίθετη πλευρά, δημιουργεί ανταύγεια πάγου, η οποία κάνει το παγόβουνο ορατό από μεγάλη απόσταση.

Τα παγόβουνα πολλές φορές τα αντιλαμβανόμαστε από τον θόρυβο τον οποίο προξενούν κατά την θραύση τους τα τεμάχια πάγου. Τεμάχια επιπλέοντων πάγων, προαναγγέλλουν την προσέγγιση παγόβουνου από το οποίο έχουν αποκοπεί. Μερικά από τα τεμάχια αυτά έχουν τέτοιο μέγεθος ώστε να αποτελούν απειλή για τα πλοία.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Είναι πιθανό επίσης να αντιληφθούμε την ύπαρξη και την διεύθυνση, προς την οποία βρίσκεται παγόβουνο, με την ηχώ του σφυρίγματος της σειρήνας του πλοίου. Πάντως η έλλειψη ηχούς, δεν προδικάζει την μη ύπαρξη παγόβουνου, μια και για να παραχθεί ηχώ απαιτείται η κατακόρυφη όψη του παγόβουνου να βρίσκεται απέναντι από το πλοίο και σε κάθετη προς αυτό σχετικά διεύθυνση, πράγμα σπάνιο.

Το ραντάρ είναι πολύ χρήσιμο για τον εντοπισμό των πάγων, όχι όμως και απόλυτα αποτελεσματικό. Ο πάγος δεν είναι καλός στόχος του ραντάρ. Παγόβουνο με κατακόρυφες επιφάνειες θα δώσει μικρή ηχώ στην οθόνη, αλλά μπορεί και να μην εμφανιστεί. Όλες οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι χρήσιμες, αλλά πρέπει να εξετάζονται με αρκετές επιφυλάξεις. Γι αυτό στις περιπτώσεις αυτές καμία μέθοδος δεν μπορεί να αντικαταστήσει την επιβαλλόμενη συνεχή επαγρύπνηση.



3.1) ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ.

Η ανάπτυξη του πάγου τόσο στο σχήμα όσο και στο πάχος εξαρτάται από διάφορους μετεωρολογικούς και ωκεανογραφικούς παράγοντες. Τέτοιοι είναι η θερμοκρασία του αέρα, η ταχύτητα του ανέμου, η πυκνότητα και η αλατότητα του νερού, η πυκνότητα του πάγου, οι ειδικές θερμοκρασίες πάγου και θαλασσινού νερού, το αρχικό πάχος του πάγου, τα ρεύματα και η πτώση χιονιού. Η διαφοροποίηση των στοιχείων αυτών δημιουργεί διαφορετικά σχήματα και περισσότερο ανώμαλες από γεωμετρικής πλευράς επιφάνειες με κοιλάδες λοφίσκους κλπ. Τα παρασυρόμενα ice floes μπορούν να συγκρουστούν μεταξύ τους και να έχουμε υπερύψωση της επιφάνειας του πάγου, γνωστή και ως Hummocked Ice. Πάντως ο άνεμος παραμένει ο κυριότερος παράγοντας παραμορφώσεως των πάγων.

Λόγω της δύναμης Coriolis ο πάγος δεν παρασύρεται προς την κατεύθυνση του ανέμου, αλλά εκτρέπεται κατά γωνία από 18° έως 90° , ανάλογα προς την ένταση του ανέμου και το πάχος του πάγου. Η εκτροπή αυτή είναι στο βόρειο ημισφαίριο προς τα δεξιά και στο νότιο προς τ' αριστερά. Η ταχύτητα μετακινήσεως του παγόβουνου κατά προσέγγιση μπορεί να φτάσει στο 7% κατά μέσο όρο της εντάσεως του ανέμου. Τα όρια μετακινήσεως του πάγου κατά μήνα εμφανίζονται στα Pilot Charts με κόκκινη γραμμή, που χαρακτηρίζεται ως Ice limits.

4. ΑΝΤΑΡΚΤΙΚΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ.

Τα παγόβουνα της Ανταρκτικής προέρχονται από πάγους που συσσωρεύονται κοντά στις ακτές και ολισθαίνουν κατά καιρούς σε τεράστιους όγκους πολύ μεγαλύτερους από τα παγόβουνα του Αρκτικού. Είναι συνήθως τραπεζοειδούς τύπου και το μήκος τους μπορεί να φτάσει τα 20 έως και τα 30 μίλια. Το συνηθισμένο ύψος τους είναι μεταξύ 15 έως 40 μέτρα. Δεδομένου ότι τα παγόβουνα της Ανταρκτικής έχουν μεγάλο βύθισμα (1:5) οι μετακινήσεις τους εξαρτώνται περισσότερο από τα θαλάσσια ρεύματα παρά από τον άνεμο. Γενικά τα παγόβουνα που προέρχονται από τον Ανταρκτικό ωκεανό δεν φτάνουν συνήθως τα πλάτη όπου συχνάζουν και χρησιμοποιούνται από τα πλοία. Κατά τους μήνες Νοέμβριο και Δεκέμβριο μπορούν να φτάσουν μέχρι τον παράλληλο 43° N σε περιοχές μήκους από 45° Δ έως 50° Δ και 10° Α έως 15° Α .



5. ΑΝΑΤΟΜΙΑ ΕΝΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΟΥ.

Συνήθως το 1/5 της μάζας ενός παγόβουνου βρίσκεται πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Αυτό το κομμάτι αποτελείται από χιόνι το οποίο δεν είναι πολύ συμπαγές. Ο πάγος στο κρύο πυρήνα είναι πολύ συμπαγής (και σχετικά βαρύτερος) και κρατάει τα 4/5 της μάζας του παγόβουνου κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας. Η θερμοκρασία στον πυρήνα είναι σταθερή και κυμαίνεται ανάμεσα στους -15°C και στους -20°C . Ένα παγόβουνο το οποίο έχει αναποδογυρίσει αρκετές φορές,, έχει χάσει τα ελαφριά στρώματα χιονιού κι έτσι το παγόβουνο γίνεται σχετικά βαρύτερο από πριν (με το χιόνι) και λόγω της μεγαλύτερης πυκνότητας, το 1/10 μόνο βρίσκεται επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.



6. ΑΡΚΤΙΚΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ.

Τα παγόβουνα στο βόρεια ημισφαίριο προέρχονται από τους παγετώνες των δυτικών και ανατολικών ακτών της Γροιλανδίας. Τα παγόβουνα αυτά παρασυρόμενα από την νότια κατεύθυνση του ρεύματος των ανατολικών ακτών της Γροιλανδίας και στη συνέχεια από το ρεύμα του Λαμπραντόρ, φθάνουν και νοτιότερα και παρεμβάλλονται στις γραμμές της ναυσιπλοΐας. Έτσι αποτελούν σοβαρό κίνδυνο για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην περιοχή. Οι επικίνδυνοι μήνες θεωρούνται ο Απρίλιος, ο Μάιος και ο Ιούνιος. Από τα 20.000 περίπου παγόβουνα που αποκόπτονται κάθε χρόνο μόνο τα 365 περίπου κατεβαίνουν σε πλάτος νοτιότερο από 48⁰ Β. Τα παγόβουνα κάνουν ένα ταξίδι 2000 ν.μ. σε διάστημα 2 ετών.



Τα σχήματα και το ύψος των παγόβουνων του βόρειου Ατλαντικού έχουν ποικίλη μορφή. Πολλά από αυτά φθάνουν σε ύψος μέχρι και 80 μέτρα. Το ύψος αυτό βέβαια αφορά το αρχικό ύψος της αποκοπής τους, το οποίο όμως με την πάροδο του χρόνου ελαττώνεται. Το μήκος αυτών όταν φθάνουν στην περιοχή Grand Banks μπορεί να φθάσει και τα 600 μέτρα, ενώ βορειότερα έχουν παρατηρηθεί και παγόβουνα μήκους 1000 μέτρων. Λόγω της ποικιλίας της συνθέσεως ενός παγόβουνου είναι πολύ επισφαλής ο προσδιορισμός του βυθισμένου όγκου του, έστω και κατά προσέγγιση. Στην πράξη θεωρούν τον όγκο του βυθισμένου στη θάλασσα παγόβουνου στο οκταπλάσιο του εκτός νερού ευρισκόμενου. Έτσι για 10 κυβικά μέτρα όγκου παγόβουνου πάνω από την επιφάνεια, υπάρχει πιθανότητα να υπάρχουν 80 κυβικά βυθισμένου. Μερικά από τα παγόβουνα που αποσπώνται από τους μεγάλους παγετώνες κατά μήκος της δυτικής ακτής της Γροιλανδίας υψώνονται από το νερό με σχεδόν ½ μίλι κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Τα παγόβουνα σχηματίζονται καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Αλλά η αναλογία τους είναι μεγαλύτερη κατά την διάρκεια του θέρους όπου η σχετικά υψηλή θερμοκρασία επιταχύνει την μετακίνηση του πάγου. Με την έλευση του θέρους τα μεγάλα μεγέθους παγόβουνα είναι ελεύθερα να πλεύσουν από τα Φιόρδ, όπου έχουν σχηματισθεί και να εξέλθουν στην θάλασσα. Το χειμώνα ο

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

θαλάσσιος πάγος αναγκάζει τα παγόβουνα να ακινητοποιούνται στα Φιόρδ. Σε μερικά Φιόρδ, στις ανατολικές και δυτικές ακτές της Γροιλανδίας τα οποία έχουν αβαθείς εισόδους, πολλές φορές εμποδίζονται τα μεγάλα παγόβουνα να εξέλθουν στην θάλασσα.

Συμβαίνει επίσης πολλές φορές ένα μεγάλων διαστάσεων παγόβουνο να προσαράξει στην είσοδο, οπότε άλλα παγόβουνα συσσωρεύονται πίσω απ' αυτό ώσπου το φιόρδ γεμίζει με τεμάχια τα οποία διαδέχονται το ένα το άλλο. Μπορεί επίσης να θρυμματισθεί μόνο του ή να εκδιωχθεί προς τα έξω από την ασκούμενη πίσω του πίεση.

Τα αρκτικά παγόβουνα του βόρειου Ειρηνικού ωκεανού είναι ελάχιστα και μικρού μεγέθους λόγω των μικρά σχετικών βαθών που παρουσιάζει ο Βερίγγειος πορθμός. Σημειωτέον ότι η μοναδική έξοδος των αρκτικών πολικών περιοχών προς τον Βόρειο Ειρηνικό είναι ο πορθμός αυτός.



6.1) ΤΑ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ ΤΟΥ NEWFOUNDLAND & LABRADOR.



Η πλειοψηφία των παγόβουνων του Βόρειου Ατλαντικού προέρχονται από περίπου 100 ογκόπαγους κατά μήκος της ακτής της Γροιλανδίας, ενώ μερικά δημιουργούνται στα ανατολικά Καναδικά και Αρκτικά νησιά. Οι ογκόπαγοι της δυτικής Γροιλανδίας δημιουργούν το 90% των παγόβουνων που υπάρχουν στα Newfoundland, τα οποία διακρίνονται για την πιο γρήγορη κίνηση στον κόσμο, πάνω από 7 Km το χρόνο. Τα παγόβουνα που βλέπουμε μακριά του Newfoundland μετακινούνται νότια στο κρύο ρεύμα του Labrador.

Τα παγόβουνα τα οποία φθάνουν την ανατολική ακτή του Newfoundland πιθανόν να “γεννιούνται” από ένα ογκόπαγο ένα χρόνο πριν. Συχνά ξοδεύουν ένα χρόνο και παραπάνω, ίσως στους κρύους αρκτικούς κόλπους, λιώνοντας σιγά σιγά, μέχρι τελικά να περάσουν μέσω του David Strait και μέσα στο ρεύμα του Labrador. Σπάνια τα παγόβουνα διαρκούν πάνω από ένα χρόνο νοτιότερα του συγκεκριμένου σημείου.

Τα κομμάτια πάγου διαμορφώνονται στην ξηρά ως αποτέλεσμα από μια καθαρή συσσώρευση χιονιού για πολλές χιλιάδες χρόνια. Διαδοχικά στρώματα συμπιέζουν παλαιότερες συσσωρεύσεις μέχρι σε βάθη κάτω των 60 με 70 μέτρων και έτσι διαμορφώνεται ο πάγος. Οι επιφάνειες πάγων “ρέουν” ή “γλιστράνε” εξωτερικά κάτω από το ίδιο τους το βάρος σαν ιξώδες ρευστό. Όταν η άκρη της επιφάνειας βρεθεί μέσα στην θάλασσα τα κομμάτια που αποκολλούνται από αυτή είναι αυτά που ονομάζουμε παγόβουνα.

Η μέση ταχύτητα των παγόβουνων της βορειοανατολικής ακτής του Newfoundland είναι περίπου 0,2 m/s (0,7 Km/h). Η μέση ταχύτητα ενός παγόβουνου επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες όπως το σχήμα, το μέγεθος, τα ρεύματα, τα κύματα και τον άνεμο. Ταχύτητες μεγαλύτερες από 1 m/s (3,6 Km/h) έχουν παρατηρηθεί, όπως έχουν παρατηρηθεί και στάσιμα παγόβουνα. Τα παγόβουνα συχνά παίρνουν απρόβλεπτες πορείες έτσι ώστε η απόσταση που διανύθηκε από ένα παγόβουνο μπορεί να είναι δύο ή και τρεις φορές η απόσταση ευθειών γραμμών κατά την διάρκεια μιας εβδομάδας ή και παραπάνω.

Η εσωτερική θερμοκρασία των παγόβουνων από την ακτή Newfoundland και Labrador κυμαίνεται από -15 έως -20 βαθμών Κελσίου. Μόνο στην επιφάνεια η θερμοκρασία αυξάνεται στους 0 βαθμούς. Παραδόξως, τα παγόβουνα στο θερμό νερό εμφανίζονται πιο κρύα από εκείνα στο κρύο επειδή η γρήγορη τήξη αυξάνει την εσωτερική κλίση θερμοκρασίας που εκθέτει το κρύο εσωτερικό.

7. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.

Οι πρώτες εικόνες που έρχονται στο μυαλό μας όταν μιλήσουμε για παγόβουνα έχουν χρώμα λευκό. Αυτό είναι φυσικό να συμβαίνει γνωρίζοντας ότι η Ανταρκτική η οποία βρίσκεται στο Νότιο Πόλο της γης είναι μονίμως καλυμμένη από μεγάλα κομμάτια πάγου και χιονιού.

Σύμφωνα όμως με τον παρατηρητή παγόβουνων Ian Dunlop, συναντάμε παγόβουνα σε διαφορετικά χρώματα. Υπάρχουν και παγόβουνα με ρίγες, χρώματος μπλε, πράσινες, καφέ ακόμη και μαύρες.

Το λευκό είναι το πιο συνηθισμένο χρώμα που συναντάμε και αυτό οφείλεται στην επικάλυψη του παγόβουνου από το χιόνι και τον πάγο.

Το μπλε χρώμα οφείλεται επίσης στον πάγο που έχει συμπιέσει όλο το αέριο μέσα, τόσο πολύ που το επερχόμενο χρώμα είναι το μπλε από την αντανάκλαση του φωτός, κάτι σαν το μπλε χρώμα του ουρανού.

Κάποιες φορές οι ρωγμές οι οποίες γεμίζουν με νερό που παγώνει και είναι εξαιρετικά πλούσιο σε άλγη (φύκια) μας δίνουν το πράσινο χρώμα και μπορεί κανείς τα το δει μόνο όταν τα παγόβουνα αρχίζουν να ανυψώνονται έχοντας εκθέσει τα υποβρύχια τμήματα στη θέα, ενώ το καφέ και το μαύρο δημιουργούνται από ιζήματα τα οποία ενσωματώνονται στα μεγάλα κομμάτια πάγου πριν πέσουν στο νερό, καθώς γλιστράνε στην επιφάνεια τους.

Το θέαμα που μας δίνουν αυτοί οι χρωματισμοί των παγόβουνων είναι σίγουρα πολύ εντυπωσιακό.



8. ΚΑΣΤΡΑ ΚΑΙ ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ ΠΑΓΟΥ.

Κατά την διάρκεια της κορύφωσης της τελευταίας εποχής των πάγων, το ένα τρίτο της επιφάνειας της στεριάς της γης καλύφθηκε από παχιά φύλλα πάγου. Το υψηλό *albedo* αντανακλούσε μια μεγάλη ποσότητα ηλιακού φωτός έξω στο διάστημα το οποίο έψυχε τη γη και επέτρεπε στα φύλλα πάγου να μεγαλώνουν. Τα φύλλα πάγου έδωσαν γέννηση στα παγόβουνα. Αυτή η διαδικασία είναι γνωστή σαν “γέννηση”. Τα περισσότερα παγόβουνα έχουν γεννηθεί από φύλλα πάγου της δυτικότερης ακτής της Γροιλανδίας και της Ανταρκτικής. Τα παγόβουνα των δυο περιοχών διαφέρουν οπωσδήποτε στα σχήματα και στα μεγέθη.



Για να ορίσουμε μια μάζα πάγου ως παγόβουνο πρέπει να είναι τουλάχιστον 17 πόδια έξω από το νερό και 50 πόδια μακριά. Οτιδήποτε μικρότερο λέγεται growler ή bergy bits. Ένα από τα μεγαλύτερα παγόβουνα που έχουν καταγραφεί στην Γροιλανδία από τις λιμενικές αρχές ήταν 550 πόδια πάνω από την θάλασσα. Τα παγόβουνα στην Αρκτική περιοχή διαμορφώνονται από βουνά ογκόπαγων τροφοδοτημένα από τα φύλλα πάγου της Γροιλανδίας και είναι ψηλά και στενά, με πάνω από το νερό σχήματα όμοια με πύργους. Αυτά ονομάζουμε παγόβουνα-κάστρα. Μεγάλα συνοπτικά έχουν βρεθεί στο περίβλημα πάγου της Ανταρκτικής. Ένα μεγάλο Ανταρκτικό παγόβουνο το 1987 αναφέρθηκε ότι ήταν 100 μίλια μακρύ, 25 μίλια πλατύ και 750 πόδια παχύ.

Κάστρα ή πυργίσκοι παγόβουνα (όπως αυτό της παραπάνω φωτογραφίας) έχουν βρεθεί μόνο στις περιοχές της Αρκτικής. Παγόβουνα συνοπτικά (όπως αυτό που απεικονίζεται στην παρακάτω φωτογραφία) έχουν βρεθεί στις περιοχές της Ανταρκτικής.

9. ΠΟΛΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΥΣΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ.

Ο Neal Thayer, βιολόγος – ωκεανογράφος και πρεσβύτερος παρατηρητής πάγων, αναφέρεται στα παγόβουνα σαν “μεταμορφικούς βράχους οι οποίοι έγιναν για να είναι συμβατοί με το νερό”. Ο πάγος τους διαμορφώθηκε δια της πίεσης και έτσι διαρκούν όπως ένας βράχος και σπάνε σαν βράχος.

Έμπειροι ναυτικοί λένε πως την νύχτα ή σε κατάσταση ομίχλης όταν είναι πιθανό να μην μπορεί κανείς να αντιληφθεί τα παγόβουνα, μπορεί να τα ακούσει και να τα μυρίσει.



10. ΜΙΑ ΤΡΟΜΕΡΗ ΟΜΟΡΦΙΑ ΠΑΓΟΥ ΜΕ ΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ.

Τα παγόβουνα διακρίνονται για την τρομερή ομορφιά τους. Είναι όμως και άκρως επικίνδυνα, ειδικά όταν ταξιδεύουν σε διόδους ναυσιπλοΐας.

Ήταν ένα τέτοιο παγόβουνο που τον Απρίλιο του 1912 βύθισε το περιβόητο για την εποχή πλοίο και γνωστό σε όλους μας ‘‘ΤΙΤΑΝΙΚΟ’’. Ο ΤΙΤΑΝΙΚΟΣ δεν ήταν το μόνο πλοίο το οποίο χτυπήθηκε από παγόβουνο, απλά έχει μείνει χαραγμένο στην μνήμη μας για την πολύ μεγάλη απώλεια ανθρώπινων ζωών. Το βραβευμένο με όσκαρ φιλμ έφερε την τραγωδία στην μικρή οθόνη. Οι άνθρωποι νόμιζαν πως είχαν κατασκευάσει ένα αβύθιστο πλοίο. Η φύση όμως τους έδειξε πως έκαναν λάθος. Ο πλοίαρχος αγνόησε τις προειδοποιήσεις για παγόβουνα και συνέχισε με υπερβολική για την εποχή ταχύτητα τον πλου με 224 επιβάτες. 1517 άνθρωποι πνίγηκαν στα παγωμένα νερά του ωκεανού.

Ήταν αυτή η τραγωδία που οδήγησε τις Αμερικάνικες αρχές σε αλλαγές του International Ice Patrol.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

2^ο

ΑΡΚΤΙΚΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

1. ΑΡΚΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ

Γεωγραφική θέση-χαρακτηριστικά και κλίμα

Ως Αρκτική περιοχή ορίζεται η περιοχή εκείνη, Βόρεια του Αρκτικού κύκλου (γεωγραφικό πλάτος $66^{\circ} 34' N$), η οποία απέχει μόλις 600 Km από τα Shetlands Islands. Καλύπτει περίπου το 6% της επιφάνειας της Γης και ο πληθυσμός της κυμαίνεται περίπου σε 4 εκατομμύρια ανθρώπους, συμπεριλαμβανομένων ιθαγενών που κατοικούν την Αρκτική πάνω από 10.000 χρόνια. Στο κέντρο της βρίσκεται ο Αρκτικός Ωκεανός, μια ημίκλειστη θάλασσα που περιβάλλεται από πέντε παράκτια κράτη: Καναδάς, Γροιλανδία (Δανία), Svalbard (Νορβηγία), Ρωσία και ΗΠΑ.

Εξ' αιτίας της γεωγραφικής της θέσης, παρατηρείται έντονο το φαινόμενο του σχηματισμού - παρουσίας πάγου. Είναι αρκετές οι μορφές πάγου που παρατηρούνται στην Αρκτική θάλασσα, εκ των οποίων ο πιο εκτενής, είναι αυτός που προκύπτει από το πάγωμα της επιφάνειας θάλασσας (sea ice). Περίπου 15 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα (Km^2) πάγου, υπάρχουν στην επιφάνεια κατά την διάρκεια του χειμώνα εκ των οποίων, 7 εκατομμύρια τετραγωνικά χιλιόμετρα (Km^2) παραμένουν στο τέλος της καλοκαιρινής περιόδου τήξης.

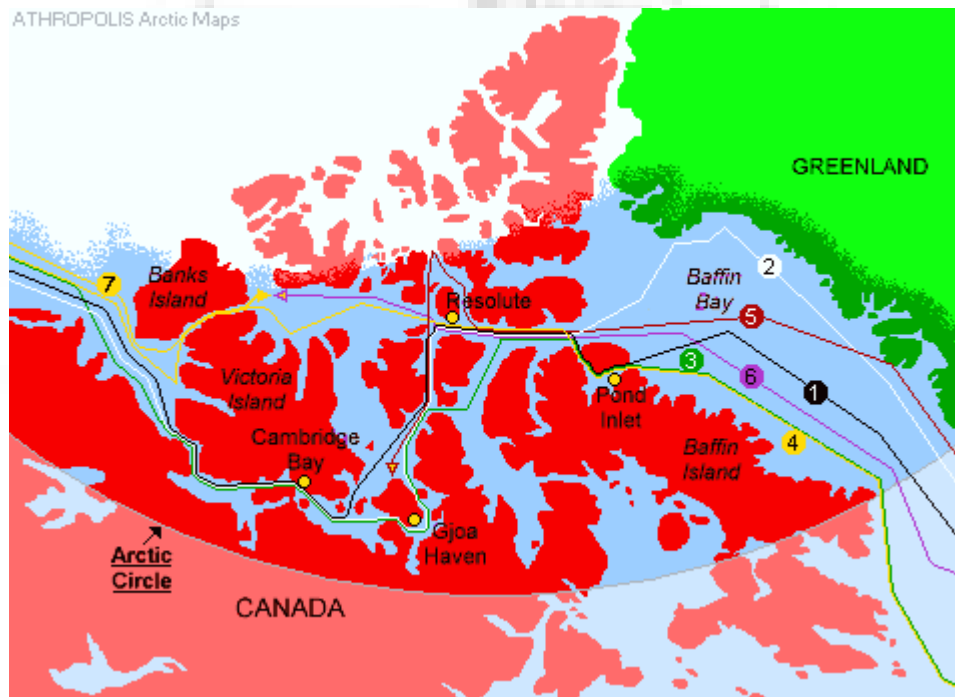
Το κλίμα στην Αρκτική παρουσιάζει αρκετές ιδιαιτερότητες, καθώς αυτό χαρακτηρίζεται από: ακραίες διακυμάνσεις στο φως και στη θερμοκρασία, από μικρής διάρκειας καλοκαιρία, από παγετούς, από εκτεταμένη χιονόπτωση αλλά και από την παρουσία πάγου. Ο ήλιος δεν ανατέλλει πάνω από τον ορίζοντα της Αρκτικής για ημέρες ή εβδομάδες, (κατά την διάρκεια του χειμώνα και ανάλογα πάντα με το βορειότερο σημείο του Αρκτικού Κύκλου). Το ηλιακό φως χτυπά την Αρκτική επιφάνεια υπό γωνία πολύ μικρότερη των 90 μοιρών κατά το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, μειώνοντας έτσι περισσότερο την ποσότητα της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας. Τον Ιανουάριο η θερμοκρασία εντός του Αρκτικού Κύκλου εντοπίζεται κάτω από τους $0^{\circ}C$, κυμαινόμενη περίπου από -5 βαθμούς κελσίου (κατά μήκος της βόρειας ακτής της Νορβηγίας) σε περίπου $-35^{\circ}C$ (στο κέντρο της Γροιλανδίας και στο βορειότερο μέρος του Αρχιπελάγους του Καναδά και στην βόρεια Σιβηρία), εν αντιθέσει με τον μήνα Ιούλιο, ί όπου οι θερμοκρασίες κυμαίνονται μεταξύ 3 και $12^{\circ}C$.

2. ΟΙ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ

Ιστορικά στοιχεία

Ιστορικά, η Ναυτιλία στην Αρκτική περιοχή, καταγράφεται ως μια δραστηριότητα που συνδέεται τόσο με την εγχώρια θαλάσσια χρήση, όσο και με εξερευνήσεις – αποστολές, προμήθειες / ανεφοδιασμός των κοινοτήτων αλλά και με μια επεκτεταμένη χρήση από την παγκόσμια ναυτιλία. Οι πρώτοι εξερευνητές της Αρκτικής ήταν αυτόχθονες. Αν και τα περισσότερα από τα ταξίδια τους δεν έχουν καταγραφεί, οι αυτόχθονες της Αρκτικής έχουν ταξιδέψει και εξερευνήσει τα Αρκτικά ύδατα για χιλιάδες χρόνια, προς χάριν αναζήτησης τροφής – προμηθειών, οικιστικών περιοχών κτλ. Αυτό τους καθιστά αρχικούς ερευνητές και ιδρυτές της συγκεκριμένης περιοχής.

Στον χάρτη που ακολουθεί απεικονίζονται οι πρώτες θαλάσσιες διαδρομές που χρησιμοποιούνταν για την διέλευση (ή προσπάθεια διέλευσης) του βόρειου-δυτικού περάσματος, κατά την διάρκεια των εξερευνητικών και πρωτοποριακών φάσεων.



Route 1: Τυπική διαδρομή. Διαδρομή που χρησιμοποιούσαν για τις επισκέψεις στις πρώτες κοινότητες.

Route 2: Η πρώτη πλοήγηση του Roald Amundsen (Νορβηγός εξερευνητής του Αρκτικού Πόλου) με πλοίο το 1905 μέσω του King William Island και Simpson Strait.

Route 3: Η πρώτη Δυτικό – Ανατολική διέλευση του St. Roch.
Αποδεικνύοντας έτσι την Καναδική κυριαρχία (1940-1942).

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Route 4: Δρομολόγιο επιστροφής του St. Roch το 1944.

Το πρώτο πλοίο που ταξίδευε στο deep – sea route μέσω του Parry Channel και Prince of Wales Strait. Στην συνέχεια αυτή η διαδρομή είχε χρησιμοποιηθεί από το Manhattan το 1969.

Route 5: Η διαδρομή της εκστρατείας του Franklin, όπου ο στόλος συνεθλίβει και βυθίστηκε δυτικά του King William Island το 1948.

Route 6: Ο Robert M' Clure (Ιρλανδός εξερευνητής 1854)

Αποδεικνύει την ύπαρξη του δρομολογίου του Βόρειου Δυτικού περάσματος (με πλοίο και έλκηθρο).



3. ΒΟΡΕΙΟΔΥΤΙΚΟ ΚΑΙ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΟ ΠΕΡΑΣΜΑ

Η αναζήτηση συντομότερων θαλάσσιων διαδρόμων από τον Ατλαντικό προς την Ασία είναι ένα από τα κύρια ζητήματα που απασχολούν τη ναυτιλιακή βιομηχανία. Το λιώσιμο των πάγων δημιουργεί νέα δεδομένα και πιθανότητες στο να εξοικονομηθούν αρκετές χιλιάδες μίλια και ημέρες πλεύσης μεταξύ των σημαντικότερων εμπορικών κέντρων. Πιο συγκεκριμένα θα μπορούσε να επιτευχθεί χαμηλότερο κόστος ανά ταξίδι που εκτελεί κάθε πλοίο, τόσο για την Κίνα (τουλάχιστον στο Βόρειο-Ανατολικό σημείο της) όσο και για την Ιαπωνία και την Νότια Κορέα, με αποτέλεσμα τα παραγόμενα προϊόντα τους που εξάγονται στην Ευρώπη ή την Βόρεια Αμερική θα μπορούσαν να γίνουν λιγότερο ακριβά σε σχέση με άλλα αναδυόμενα κέντρα παραγωγής στη Νοτιοανατολική Ασία, όπως η Ινδία. Το λιώσιμο των πάγων θα μπορούσε να ανοίξει δυνητικά δύο Αρκτικές διαδρομές.

Το Βορειοανατολικό πέρασμα διαγράφεται κατά μήκος των βόρειων συνόρων της Ρωσίας από το Murmansk στην Provideniya και το μήκος του υπολογίζεται περίπου στα 2.600 ναυτικά μίλια. Το συγκεκριμένο δρομολόγιο “εγκαινιάστηκε” από την Σοβιετική Ένωση για την εγχώρια ναυτιλία, το 1931 και η διέλευση του από ξένα πλοία άρχισε το 1991. Ακόμα κι έτσι τα νερά αυτά, λίγο χρησιμοποιούνται από μη Ρώσικα πλοία. Η θαλάσσια αυτή διαδρομή θα μπορούσε κάλλιστα να εξυπηρετήσει το διεξαγόμενο εμπόριο μεταξύ βορειοανατολικά της Ασίας (βόρεια της Σιγκαπούρης) και της βόρειας Ευρώπης.

Το βορειοδυτικό πέρασμα διαγράφεται μέσα από τα Αρκτικά νησιά του Καναδά και στην πραγματικότητα, αποτελείται από αρκετά δρομολόγια που προσφέρουν πολλές δυνατότητες. Το νότιο δρομολόγιο του, το οποίο διαγράφεται μέσω του Peel sound στο Nunavut και που έχει ανοίξει τα τελευταία καλοκαίρια, περιέχει ως επί το πλείστον one-year ice. Πάντως το κομμάτι της διαδρομής αυτής χαρακτηρίζεται από στενά κανάλια και ρηγά νερά με αποτέλεσμα να επιβάλλονται αυτομάτως αρκετοί περιορισμοί στα πλοία.

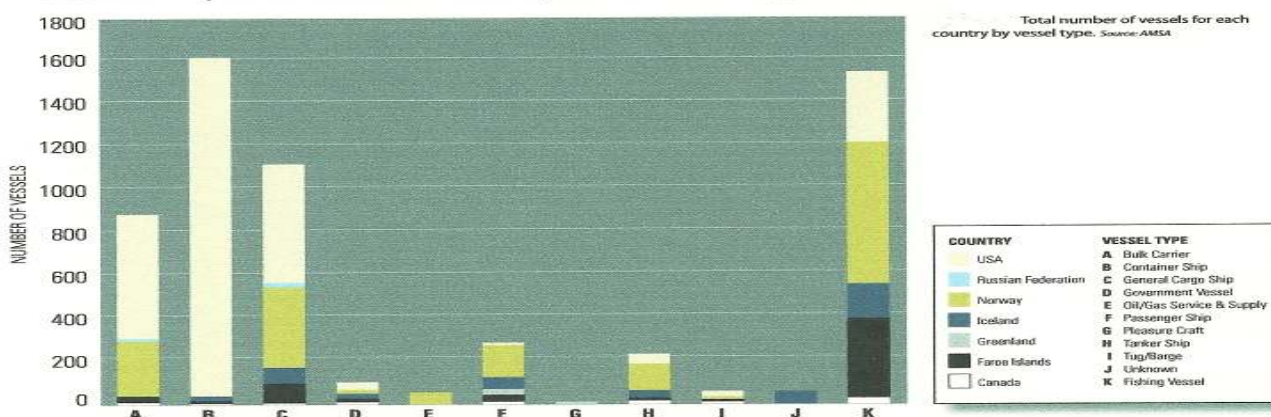
Η βορειότερη τώρα διαδρομή του Βορειοδυτικού περάσματος η οποία διαγράφεται από το στενό του McClure από το Baffin Bay έως τη Beaufort Sea Βόρεια της Αλάσκας, είναι πολύ πιο άμεση και αυτό την καθιστά πιο ελκυστική για τις Ωκεάνιες μεταφορές αλλά και πιο επιρρεπή στο φράξιμο από τον πάγο. Πάντως το Βορειοδυτικό πέρασμα, αν και είναι δυνητικά εφαρμόσιμο για την διεξαγωγή εμπορικών συναλλαγών, μεταξύ της βορειοανατολικής Ασίας (Βόρεια της Σαγκάης) και βορειοανατολικά της Βόρειας Αμερικής, σε σχέση με το νοτιοανατολικό πέρασμα, μπορεί να είναι λιγότερο βιώσιμο σε εμπορικό επίπεδο.

4. ΤΥΠΟΙ ΠΛΟΙΩΝ ΠΟΥ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΣΤΗΝ ΑΡΚΤΙΚΗ

Σχεδόν όλη η ναυτιλιακή δραστηριότητα που διεξάγεται πρόσφατα στην Αρκτική αφορά είτε τη μεταφορά φυσικών πόρων από την Αρκτική είτε την παράδοση προμηθειών στις κοινότητες είτε εγκαταστάσεις εξόρυξης πόρων. Έτσι το τοπίο που έχει διαμορφωθεί ως σήμερα στην Αρκτική σχετικά με τις ναυτιλιακές δραστηριότητες θα μπορούσε να χαρακτηριστεί κυρίως περιφερειακό. Πάντως το βορειοανατολικό πέρασμα συνεχίζει να αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος των ναυτιλιακών δραστηριοτήτων στην Αρκτική περιοχή. Πιο συγκεκριμένα το δυτικό άκρο του βορειοανατολικού περάσματος στη Barents sea είναι ανοιχτό όλο το χρόνο, ενώ τα πιο Ανατολικά τμήματα του είναι ανοιχτά για μόλις δύομισι μήνες (κατά την διάρκεια του καλοκαιριού). Παρ' όλα αυτά το 2011 το συγκεκριμένο δρομολόγιο ήταν ανοιχτό για πέντε μήνες και 34 πλοία το διέσχισαν υπό την συνοδεία Ρώσικων Παγοθραυστικών.

Ιδιαίτερα κατατοπιστικά για την διαμορφωμένη κατάσταση της ναυτιλίας στην Αρκτική, είναι τα στατιστικά δεδομένα που εμπεριέχονται στην μελέτη του Αρκτικού συμβουλίου – AMSA (arctic marine shipping assessment). Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζεται μια σύνοψη του συνολικού αριθμού των πλοίων, ανά τύπο και ανά χώρα, τα οποία δραστηριοποιήθηκαν στην Αρκτική.

Vessels Reported in the Circumpolar North Region, 2004



Το 2004, 6.000 πλοία περίπου αναφέρθηκαν να δραστηριοποιούνται στην περιοχή της Αρκτικής συμπεριλαμβανομένων και των πλοίων που ταξίδεψαν στον Βόρειο Ειρηνικό Ωκεανό μεταξύ Ασίας και Βόρειας Αμερικής, μέσω των Aleutian Islands (Great Circle Route-που ορίζεται από τις Η.Π.Α εντός της Αρκτικής). Μάλιστα ο αριθμός των πλοίων που διέσχισαν το Great Circle Route, υπολογίζεται ότι ανέρχεται στα μισά από αυτών που αναφέρθηκαν. Εξαιρώντας τα πλοία που έπλευσαν δια μέσου του Great Circle Route, τα περισσότερα από αυτά (κατά ποσοστό λίγο πιο χαμηλό από το 50%), ήταν πλοία που εξυπηρετούσαν την αλιεία και ακολουθούν τα Bulk Carriers κατά ποσοστό περίπου 20%.

Καθώς το 2004 παρουσιάζεται μια εικόνα της τρέχουσας κυκλοφορίας των πλοίων στην Αρκτική περιοχή, σαφείς τάσεις προκύπτουν από τα δεδομένα της AMSA για το ποιοι είναι οι επικρατέστεροι τύποι πλοίων που δραστηριοποιούνται, πότε και πού, εντός της Αρκτικής. Έτσι η βάση δεδομένων της AMSA προσδιορίζει τους επικρατέστερους τύπους πλοίων (και τον σκοπό που αυτά εξυπηρετούν) που δραστηριοποιούνται στην Αρκτική:

1. Πλοία τα οποία εξυπηρετούν τον ανεφοδιασμό των κοινοτήτων (community re-supply).
2. Πλοία χύδην φορτίου (bulk carriers)
3. Πλοία τουρισμού (cruise ships)
4. Πλοία – σκάφη που εξυπηρετούν την αλιεία (fishing vessels)

5. ΟΡΓΑΝΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΠΛΕΥΣΗΣ.

Πριν την εμφάνιση των ραδιοβοηθημάτων και δορυφορικών βοηθημάτων που διευκολύνουν στις μέρες μας την ναυσιπλοΐα οι ταξιδιώτες στις αρκτικές περιοχές όταν δεν ήταν εφικτό να έχουν στη θέα τους κάποιο ορατό ορόσημο-σημείο αναφοράς, είχαν τέσσερις πρώτιστους τρόπους και μεθοδολογικά εργαλεία για την ασφαλή διέλευση και την εύρεση του ακριβούς στίγματος της τοποθεσίας τους:

α) Στίγμα αναμέτρησης

β) Χρονόμετρο

γ) Μαγνητική πυξίδα

δ) Εξάντας

Το καθένα από αυτά περιγράφεται διεξοδικά ακολούθως στην πράξη, ωστόσο οι αρκτικοί ταξιδιώτες γενικά εφοδιάζονται με τον συνδυασμό και των τεσσάρων.

A) ΣΤΙΓΜΑ ΑΝΑΜΕΤΡΗΣΗΣ

Ο όρος στίγμα αναμέτρησης συνάγεται από τον παραγωγικό υπολογισμό (ή συλλογισμό).

Για παράδειγμα, εάν κάποιος ταξιδεύει με ένα όριο των 50 μιλίων την ώρα, μπορεί να συμπεράνει ότι σε 2 ώρες θα έχει διανύσει περίπου 100 μίλια.

Το στίγμα αναμέτρησης είναι από τους καλύτερους υπολογισμούς και εξαρτάται από την ακρίβεια ή την εγκυρότητα, με την προϋπόθεση σε ποιο συμπέρασμα είναι βασισμένο. Για παράδειγμα η ταχύτητα είναι σπάνια μια σταθερά. Συνήθως χρησιμοποιείται ο μέσος όρος ο οποίος μπορεί ή μπορεί να μην είναι σωστός. Είναι επίσης αξιοσημείωτο ότι τα περισσότερα προβλήματα του υπολογισμού αναμέτρησης δεν είναι τόσο απλά όσο του παραδείγματος που δόθηκε παραπάνω ώστε να μπορούν να λυθούν εύκολα και απλοϊκά. Συνηθέστερος τρόπος αντιμετώπισης είναι η χρήση αλγεβρικών εξισώσεων. Όμως παρά τις ανεπάρκειες ο υπολογισμός αναμέτρησης παραμένει ένας από τους πιο ευρέως διαδεδομένους και αποδοτικούς τρόπους βοήθειας για την ναυσιπλοΐα.

Β) ΧΡΟΝΟΜΕΤΡΟ

Ένα ακριβές χρονόμετρο, ρολόι ή χρονογράφος είναι απαραίτητα εργαλεία για τον υπολογισμό του στίγματος αναμέτρησης και για τις παρατηρήσεις του εξάντα. Επιπροσθέτως, απουσία πυξίδας, η πρόσοψη του ρολογιού μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πυξίδα για εύρεση κατευθύνσεως σε ψηλά πλάτη. (βλ. "ο ήλιος σαν πυξίδα στα ψηλά πλάτη"). Με την σημείωση της ακριβούς ώρας του τοπικού φανερού μεσημβρινού (την ώρα που ο ήλιος βρίσκεται ψηλότερα στο νοτιότερο ουρανό) είναι εφικτό να καθοριστεί το μήκος.

Τα χρονόμετρα παλαιότερης τεχνολογίας ήταν επιρρεπή στις επιδράσεις της θερμοκρασίας και της κίνησης. Υπάρχουν μαρτυρίες από πολικούς ταξιδιώτες που αναφέρουν ότι κρατούσαν τα ρολόγια τους μέσα στα ρούχα τους δίπλα στο δέρμα τους για ζεστασιά και για να αποφύγουν κάποιο πιθανό σπάσιμο. Πριν την ανακάλυψη των αυτόματων ρολογιών, τα χρονόμετρα έπρεπε να κουρδίζονται και να συντονίζονται εγκαίρως ειδάλλως έχαναν την ώρα συχνά, πάνω από μια μικρή χρονική περίοδο.

Γ) ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΠΥΞΙΔΑ

Η μαγνητική πυξίδα αποτελείται από μαγνητική βελόνα που είναι αναρτημένη ελεύθερα σε οριζόντιο επίπεδο, επηρεάζεται από το γήινο μαγνητισμό και προσανατολίζεται κατά την κατεύθυνση του μαγνητικού βορρά όταν βρίσκεται στην ξηρά. Στα σιδερένια πλοία η μαγνητική βελόνα της πυξίδας δείχνει την κατεύθυνση του βορρά πυξίδας, λόγω συνδυασμένης επιδράσεως του γήινου μαγνητισμού και εκείνου του πλοίου. Η διαφορά μεταξύ του μαγνητικού βορρά και του βορρά πυξίδας ονομάζεται μαγνητική παραλλαγή. Η μαγνητική παραλλαγή είναι μικρότερη στα χαμηλά πλάτη και μεγαλύτερη στα υψηλά πλάτη. Εάν η παραλλαγή είναι γνωστή και αντισταθμισμένη, η μαγνητική πυξίδα είναι ευδιάκριτα αξιόπιστη για τις πολικές περιοχές. Οι μαγνητικές πυξίδες δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην γύρω περιοχή του βόρειου πόλου.

Σε συνάρτηση με την παραλλαγή οι μαγνητικές πυξίδες έχουν και την απόκλιση η οποία μπορεί να προκαλέσει λανθασμένες ενδείξεις αλλά και της παρεκτροπής η οποία συνεπάγεται από τον συνδυασμό των δυο παραπάνω και προκαλεί λανθασμένη κίνηση της βελόνας της πυξίδας, ειδικά σε αλλαγή της κατεύθυνσης.



Δ) ΕΞΑΝΤΑΣ

Ο ναυτικός εξάντας αποτελεί είδος γωνιομετρικού οργάνου με το οποίο μετρούμε στη θάλασσα τα ύψη των ουράνιων σωμάτων, καθώς και τις κατακόρυφες και οριζόντιες γωνίες γήινων αντικειμένων. Η λειτουργία του βασίζεται στο φαινόμενο της ανακλάσεως. Στο ναυτικό εξάντα για την μέτρηση των γωνιακών αποστάσεων εφαρμόζεται η αρχή της διπλής ανακλάσεως.

Οι ναυτικοί εξάντες που χρησιμοποιούνται σήμερα είναι με μικρότερο τύμπανο στο οποίο οι μοίρες σημειώνονται με βέλος του κανόνα στο τόξο της ίτους. Τα πρώτα της μοίρας δείχνονται από το βέλος ή την γραμμή του μηδέν του βερνιέρου στο μικρόμετρικό τύμπανο. Τα δεύτερα της μοίρας βρίσκονται από το γινόμενο της υποδιαίρεσεως του βερνιέρου η οποία συμπίπτει με μια υποδιαίρεση του τύμπανου με το βαθμό προσεγγίσεως.

Κατά την διαδικασία μέτρησης του ύψους, ο εξάντας κρατείται κατακόρυφος και το είδωλο του ουράνιου σώματος έρχεται σε επαφή με τον ορίζοντα, με την κατάλληλη μετακίνηση του κανόνα, στο οποίο είναι προσαρμοσμένος ο μεγάλος καθρέπτης. Η ανάγνωση του εξάντα αντιστοιχεί στην χρονική στιγμή της παρατηρήσεως.

Προβλήματα με την χρήση του εξάντα δημιουργούνται κατά την διάρκεια της παρατηρήσεως. Ο παρατηρητής θα πρέπει να είναι αρκετά έμπειρος με πολλές παρατηρήσεις στο ενεργητικό του, ενώ θα πρέπει να έχει σταθερό καρπό κατά την στιγμή της μέτρησης. Αξίζει να σημειωθεί ότι για σωστή παρατήρηση θα πρέπει οι καιρικές συνθήκες να είναι ιδανικές, να φαίνεται καθαρά ο ήλιος, ο ορατός ορίζοντας, γιατί είναι σύνηθες το φαινόμενο στα βόρεια πλάτη το χιόνι και οι παγωμένες επιφάνειες να δημιουργούν φαινομενικούς ορίζοντες.



6. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΚΑΙ ΠΛΑΤΟΣ

Ο Ισημερινός, όπως ο Τροπικός του Καρκίνου και ο Αρκτικός Κύκλος στο Βόρειο ημισφαίριο, είναι ακριβή σημεία πλάτους σε μοίρες καθορισμένα από το προφανές ταξίδι του ήλιου πάνω από την επιφάνεια της γης. Ο ήλιος είναι πάνω από τον ισημερινό την 21^η Μαρτίου και 21^η Σεπτεμβρίου όταν μέρες και νύχτες είναι ίσης διάρκειας (η εαρινή ισημερία και η φθινοπωρινή ισημερία αντίστοιχα). Ο ήλιος βρίσκεται πάνω από τον Τροπικό του Καρκίνου περίπου στις 21 Ιουνίου, την μεγαλύτερη ημέρα του χρόνου στο βόρειο ημισφαίριο, ενώ στις 21 Δεκεμβρίου βρίσκεται πάνω από τον Τροπικό του Αιγόκερω, την μικρότερη ημέρα του χρόνου στο βόρειο ημισφαίριο. Στο νότιο ημισφαίριο οι εποχές είναι αντίστροφες. Εξαιτίας της καμπυλότητας της γης, ο Αρκτικός κύκλος είναι το σημείο που από εκεί και πάνω υπάρχει τουλάχιστον μια ημέρα το χρόνο ολικό φως σε όλη την διάρκεια της. Όσο πιο βόρεια ταξιδεύει κάποιος τόσο μεγαλύτερες είναι οι περίοδοι ολικού φωτός. Κατά την διάρκεια αυτής της ώρας ο ήλιος ποτέ δεν δύει αλλά φαίνεται να κάνει κυκλική κίνηση στον ορίζοντα, ψηλότερη στα νότια και χαμηλότερη στα βόρεια. Στο Βόρειο Πόλο, υπάρχουν έξι μήνες “μέρας” οι οποίοι ακολουθούνται από έξι μήνες “νύχτας”. Κατά την διάρκεια των περιόδων ολικού φωτός, ο ήλιος φαίνεται να κάνει κυκλική κίνηση ισαπέχουσα από τον ορίζοντα.

Οι μέγιστοι κύκλοι που περιέχουν τον άξονα της γης και διέρχονται από τους πόλους καλούνται Μεσημβρινοί και επομένως είναι κάθετοι στον ισημερινό.

Από κάθε σημείο της επιφάνειας της γης διέρχεται ένας και μόνο ένας γήινος μεσημβρινός, άπειροι επομένως και οι μεσημβρινοί της γης. Ο μεσημβρινός που διέρχεται από το αστεροσκοπείο του Γκρήνουιτς ονομάζεται πρώτος μεσημβρινός ή μεσημβρινός του Greenwich.

Οι μικροί κύκλοι που τα επίπεδα τους είναι παράλληλα προς το επίπεδο του ισημερινού επομένως και κάθετα προς τον άξονα της γης ονομάζονται παράλληλοι κύκλοι ή παράλληλοι πλάτους.

Ο παράλληλος πλάτους αποτελεί το γεωμετρικό τόπο όλων των σημείων τα οποία έχουν το ίδιο γεωγραφικό πλάτος ενώ ο μεσημβρινός αποτελεί το γεωμετρικό τόπο όλων των σημείων που έχουν το ίδιο γεωγραφικό μήκος.

Ο Μέσος χρόνος Γκρίνουιτς (Greenwich Mean Time, GMT), , λεγόμενος και **χρόνος Γκρίνουιτς (Greenwich Time)**, ή **ώρα Γκρίνουιτς** είναι ο τοπικός μέσος χρόνος του πρώτου μεσημβρινού της Γης που διέρχεται από το Γκρίνουιτς της Αγγλίας. Με δεδομένο ότι από τον μεσημβρινό Γκρίνουιτς αρχίζει η μέτρηση του γεωγραφικού μήκους στη Γη, (ανατολικό ή δυτικό από αυτόν), κατ’ ακολουθία και ο χρόνος προσμετράτε από τον μεσημβρινό αυτόν κατά την μεσημβρινή (φαινομενική) διάβαση του δίσκου του Ηλίου απ αυτόν.

Η Παγκόσμια (UTC) ή Greenwich ώρα (GMT) Η φανερή κίνηση του ήλιου πάνω από την επιφάνεια της γης είναι από τα Ανατολικά προς τα Δυτικά με μια ταχύτητα των 15⁰ την ώρα. Οι ώρες ζώνης εγκαθιδρύονται περίπου 15⁰ του μήκους έτσι ώστε οι τοπικές ώρες να ανταποκρίνονται στις ώρες της ημέρας και της νύχτας. Η ώρα Greenwich ή η Παγκόσμια ώρα που κατασκευάστηκαν υποχρεωτικά, είναι μια απλή συντονισμένη ώρα στερεότυπη σε όλη την διάρκεια της υδρογείου.

Η Ώρα ZULU Το σταθερό σύμβολο για GMT και UTC είναι το γράμμα “Z”. Στο φωνητικό αλφάβητο το “Z” προφέρεται ως “ZULU”.

7. Ο ΗΛΙΟΣ ΣΤΑ ΨΗΛΑ ΠΛΑΤΗ

Ο ήλιος, η θέση του και η πορεία του, μπορεί να χρησιμεύσει σαν πυξίδα στα ψηλά πλάτη και η λειτουργία του βασίζεται στα ακόλουθα:

(α) η φανερή πορεία του ήλιου πάνω από την επιφάνεια της γης γίνεται σε ένα ποσοστό των 15° του μήκους την ώρα άσχετα από το πλάτος.


(β) ο ήλιος περνάει από τον ορίζοντα κατά την διάρκεια των περιόδων του ολικού φωτός στα ψηλά πλάτη.

Ο ήλιος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν πυξίδα προσφέροντας την σωστή τοπική ώρα που είναι γνωστή. Σαν βοήθεια για τον καθορισμό της τοπικής ώρας, ο ήλιος στο ψηλότερο του σημείο βρίσκεται στο τοπικό μεσημέρι και στο χαμηλότερο του στα τοπικά μεσάνυχτα. Αυτό είναι αληθές σε όλες τις περιοχές εκτός από το Βόρειο Πόλο όπου ο ήλιος περνάει περισσότερο ή λιγότερο ισαπέχων από τον φυσικό ορίζοντα.



Στηριζόμενη στο γεγονός ότι ο ήλιος κινείται πάνω από την επιφάνεια της γης από ανατολικά προς δυτικά με μια ακτίνα των 15° του μήκους την ώρα είναι εφικτό να προσδιοριστεί το μήκος παρέχοντας διορθωμένη τοπική ώρα και ώρα Greenwich (UTC).

Αυτό επιτυγχάνεται με την σημείωση της ώρας του τοπικού μεσημεριού (η ώρα που περνάει ο ήλιος είναι στο ψηλότερο του σημείο) και συγκρίνοντας την με του GMT. Η διαφορά σε ώρες και λεπτά μετέπειτα πολλαπλασιάζεται επί 15 μοίρες για να επιτευχθεί το μήκος.

< W		<	<		< E
Local Noon 1700Z	Local Noon 1600Z	Local Noon 1500Z	Local Noon 1400Z	Local Noon 1300Z	Noon 1200 UTC
75°	60°	45°	30°	15°	0°

Example: Local noon occurs at 1600 UTC =
4 hours difference between local time and UTC
[1600 - 1200 = 4] =
4 X 15° = 60° West Longitude

*Σημείωση: Αυτή η μέθοδος παρέχει μια προσέγγιση. Για την ακρίβεια του μήκους, θα είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί ένας εξάντας για να πετύχουμε την ακριβή ώρα του τοπικού μεσημεριού και ένα βιβλίο almanac για διορθώσεις για να ευρεθεί η διαφορά μεταξύ της τοπικής ώρας και της ώρας GMT.

8. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΠΑΓΟΒΟΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ

Τα παγόβουνα είναι ο ύπουλος εχθρός της ναυσιπλοΐας στις πολικές περιοχές, κυρίως κατά την νύχτα και με καιρό ομίχλης. Τα παγόβουνα επηρεάζουν αφενός τον υπολογισμό του στίγματος αναμετρήσεως λόγω των χειρισμών αποφυγής σύγκρουσης σε αυτά, αφετέρου την πλοηγία, λόγω της αλλαγής και εξαφανίσεως καταφανών σημείων, την εγκατάσταση και διατήρηση διαφόρων ναυτιλιακών βοηθημάτων κλπ. Επηρεάζουν την ηλεκτρονική ναυσιπλοΐα, κυρίως την διάδοση ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων και προκαλούν μεταβολές τόσο των ενόψει χαρακτηριστικών, όσο και των ηχώ του ραντάρ. Επηρεάζουν την αστρονομική ναυσιπλοΐα με την μεταβολή της διαθλάσεως και της επισκιάσεως του ορίζοντα ή των ιδίων των ουρανίων σωμάτων.

Εξαιρετικά σημαντική θεωρείται για τις περιπτώσεις ταξιδιού στις εν λόγω περιοχές, η εκ των προτέρων ολοκληρωμένη και λεπτομερής ενημέρωση, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εκθέσεων διαφόρων προηγούμενων πλόων στην ίδια περιοχή, που θα εξασφαλίσει την ασφαλή διέλευση.



9. ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΠΑΓΩΝ. ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ.

Κατά τον πλου σε περιοχές πάγων η ασφάλεια εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από τις προηγηθείσες προετοιμασίες, από την ικανότητα - δεξιότητα και εμπειρία του πληρώματος.

Είναι γεγονός πως η Αρκτική στερείται ακόμα ορισμένων υποδομών όσον αφορά την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας. Πιο συγκεκριμένα, δεν είναι εφικτή η ακριβής – επαρκής σήμανση στα διάφορα κανάλια (καθώς και άλλα πλωτά βοηθήματα) επειδή η διαρκής και απρόβλεπτη κινητικότητα των πάγων έχει ως αποτέλεσμα την μεταβολή της θέσης τους. Γι αυτόν τον λόγο οι πλοίαρχοι των πλοίων θα πρέπει να βασιζονται αλλά και να περιορίζονται στις υπάρχουσες θαλάσσιες έρευνες, αλλά και στα σχεδιαγράμματα θαλάσσιου πάγου, όπου δυστυχώς σε ορισμένες περιοχές της Αρκτικής οι έρευνες και τα σχεδιαγράμματα αυτά είναι ξεπερασμένα και στερούνται επαρκούς ακρίβειας.

Μια λύση προκειμένου να αντιμετωπιστεί το πρόβλημα αυτό θα ήταν η συμβολή των δορυφορικών εικόνων, οι οποίες όμως θα πρέπει να είναι άμεσα διαθέσιμες στα πλοία που κινούνται σε ένα σημείο που χαρακτηρίζεται από έντονη κινητικότητα του θαλάσσιου πάγου. Θα πρέπει ακόμα να εγκατασταθούν οι ανάλογες υποδομές επικοινωνίας στην ξηρά (όπου είναι δυνατόν εφικτό) και οι οποίες θα εξυπηρετούν μια καλύτερη και πιο άμεση πληροφόρηση. Επίσης απαραίτητη θα μπορούσε να είναι η δημιουργία σταθμών ανεφοδιασμού και ίσως η δημιουργία λιμένων μεταφόρτωσης, όπου το φορτίο θα μπορούσε να μεταφερθεί από πλοία ικανά, κατάλληλα να πλέουν σε συνθήκες πάγου από και προς τα άκρα των δυο Αρκτικών δρομολογίων. Η ναυτιλιακή βιομηχανία θα πρέπει επίσης να αναπτύξει πλέον μια ‘κοινότητα’ ναυτικών με εμπειρία πλεύσης σε νερά που παρουσιάζουν τις ιδιομορφίες της Αρκτικής. Οι ασφαλιστές από την πλευρά τους θα πρέπει να υπολογίσουν – διαμορφώσουν το αντίστοιχο ασφάλιστρο κινδύνου για τις πολικές διαδρομές το οποίο θα απαιτεί βέβαια μια λεπτομερή πληροφόρηση σχετικά με ατυχήματα του παρελθόντος και διάφορα συμβάντα.

Άλλο ένα σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζει η ναυτιλία στην Αρκτική και αφορά κυρίως τα εμπορικά πλοία, είναι τα ιδιαίτερα υψηλά operating costs (κόστη λειτουργίας) που παρουσιάζει από οπουδήποτε αλλού. Πολλά από τα πλοία που δραστηριοποιούνται προσφάτως χρειάζονται την συνδρομή έως και δύο παγοθραυστικών

Όταν πλησιάζουμε περιοχές με πάγους πρέπει να τηρούμε συνεχή επαγρύπνηση και πάντοτε να διερχόμαστε από αυτά σε σημαντική απόσταση. Είναι επικίνδυνο να πλησιάζουμε πολύ γιατί υπάρχει η πιθανότητα να βρίσκονται κάτω από την θάλασσα προεκτάσεις των παγόβουνων αρκετού μήκους οι οποίες αποτελούν παγίδα για τα πλησίον διερχόμενα πλοία.

Όταν έχουμε εισέλθει σε παγοπέδιο, ακολουθούμε την πορεία του μη μπορώντας να κινηθούμε αντίθετα από αυτό. Προσέχουμε τις έλικες και το πηδάλιο, απομακρύνοντας τα τεμάχια πάγου τα οποία μπορεί να προξενήσουν ζημιές, ή κρατάμε τις μηχανές, αν δεν είναι δυνατόν να το αποφύγουμε. Εφόσον μεταβάλλεται συνεχώς η θέση του πάγου πρέπει η φυλακή οπτήρα να είναι συνεχής καθ' όλο τον ορίζοντα και καθ' όλο το 24ωρο. Αν αντιληφθούμε απότομη παρουσία παγόβουνου είναι προτιμότερο να αναποδίσουμε παρά να το αποφύγουμε με στροφή διερχόμενοι σε αρκετή απόσταση από αυτό.

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Πλοία με πλόες σε περιοχές πάγων πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με ειδικές προδιαγραφές καθώς πρέπει να πληρούν συγκεκριμένους όρους ασφαλείας, όπως να έχουν αρκετά ισχυρή ενδυνάμωση στις πλωριές μάσκες, ενδυνάμωση στο πέτσωμα κατά μήκος της ίσαλου γραμμής, μη αιχμηρή πλώρη, τις έλικες σε σημαντικό βάθος κ.λ.π. Η πλήρης συμμόρφωση εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, από την περιοχή απασχολήσεως, το είδος του πάγου, την παραμονή του πλοίου στην περιοχή αυτή και από ενδεχόμενη βοήθεια των παγοθραυστικών πλοίων.



10. ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΟΓΩ ΠΑΓΟΥ. ΠΑΓΟΣ ΠΑΝΩ ΣΤΟ ΠΛΟΙΟ.

Όπως αναφέραμε το γλυκό νερό παγώνει στους 0°C ενώ όταν το νερό είναι αλμυρό με μέση αλατότητα 35ppt ο πάγος σχηματίζεται σε μια θερμοκρασία -2 βαθμούς Κελσίου. Άρα όπου έχουμε εναπόθεση νερού, υπάρχουν οι προϋποθέσεις σχηματισμού πάγου.

Ο πάγος πάνω στο πλοίο επηρεάζει σοβαρά την λειτουργικότητά του αλλά στην περίπτωση μικρών πλοίων όπως τα αλιευτικά σκάφη και την ασφάλεια του, αφού επιφέρει συσσώρευση πρόσθετων βαρών στα ψηλότερα μέρη του σκάφους λόγω υπερφόρτωσης.

Το νερό πάνω στο πλοίο προέρχεται από την βροχή, την θάλασσα και το χιόνι. Σημεία του σκάφους, όπου συνήθως σχηματίζεται πάγος είναι η πλώρη, τα πλωριά διαφράγματα, τα κιγκλιδώματα, οι υπερκατασκευές, οι αεραγωγοί, οι ιστοί, τα καλύμματα κλπ. Για τα μεγάλα πλοία και μάλιστα τα ωκεανοπόρα, τα οποία έχουν μεγάλα ανοίγματα και διεξόδους για τα νερά των κυμάτων, η μεγαλύτερη πηγή προελεύσεως του πάγου είναι η πτώση του χιονιού στις μεγάλες οριζόντιες επιφάνειες των καταστρωμάτων.

Ο ρυθμός συσσώρευσης του πάγου πάνω στο πλοίο διακρίνεται σε βραδύ και ταχύ.

Οι συνθήκες βραδείας συσσώρευσης είναι με θερμοκρασίες -1 βαθμούς Κελσίου έως -3 βαθμούς Κελσίου και άνεμο οποιασδήποτε εντάσεως. Έτσι, για ένα πλοίο με εκτόπισμα 500 τόνων η συσσώρευση του πάγου δεν υπερβαίνει τον 1,5 τόνο ανά ώρα.

Οι συνθήκες ταχείας συσσώρευσης πάγου πάνω στο πλοίο δημιουργούνται με θερμοκρασίες -4 βαθμών Κελσίου έως -8 βαθμών και άνεμο ταχύτητας 10 έως 15 m/sec. Έτσι, ένα πλοίο μέχρι 500 τόνων εκτοπίσματος η συσσώρευση του πάγου είναι 1,5 έως 4 τόνους την ώρα. Αν η θερμοκρασία κατέβει κάτω από -9 βαθμούς Κελσίου και με την ίδια ταχύτητα ανέμου, έχουμε ταχύτερη συσσώρευση πάγου που μπορεί να ξεπεράσει τους 4 τόνους ανά ώρα για την ίδια κατηγορία πλοίου.



ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

Σε περίπτωση συσσώρευσης πάγου πάνω στο πλοίο, μπορούν να ληφθούν τα εξής μέτρα:

- Διάλυση / απομάκρυνση του πάγου με γλυκό νερό του πλοίου.
- Διάλυση / απομάκρυνση του πάγου με ζεστό νερό του πλοίου.
- Θραύση / σπάσιμο του πάγου με λοστούς, τσεκούρια και άλλα αιχμηρά εργαλεία. Καθαρισμός των επιφανειών με φτυάρια ή άλλα σαρωτικά εργαλεία. Ανάλογα με την ταχύτητα συσσώρευσης η εργασία αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται.
- Κατά τις εργασίες καθαρισμού από τον πάγο δίνεται προτεραιότητα στους αεραγωγούς, στα φώτα κυκλοφορίας και ναυσιπλοΐας, στα ελεύθερα ανοίγματα και στους οχετούς για την ροή του νερού εκτός πλοίου, στις μηχανοκίνητες σωσίβιες λέμβους, στις πόρτες υπερκατασκευών και υπερστεγασμάτων, στους ανυψωτήρες και ανοίγματα της πλώρης, στα ανώτερα καταστρώματα.



Σε περίπτωση επικάλυψης πάγου στις υπερκατασκευές ή στο κατάστρωμα του πλοίου, ο πλοίαρχος υποχρεώνεται σύμφωνα με τον κανονισμό 3 του κεφ. V της SOLAS να μεταβιβάσει ραδιοτηλεγραφικώς ή ραδιοτηλεφωνικώς αναφορά η οποία να περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες: Όνομα και διακριτικό σήμα πλοίου, σημαία, στίγμα, πορεία, ταχύτητα, ημερομηνία και ώρα GMT, ορατότητα, θερμοκρασία αέρα, θερμοκρασία θάλασσας, ένταση και διεύθυνση ανέμου, οποιαδήποτε άλλη πληροφορία που θα θεωρηθεί χρήσιμη.

11. ΝΑΥΣΙΠΛΟΪΑ ΣΕ ΥΨΗΛΑ ΠΛΑΤΗ

Με τον όρο «ναυσιπλοΐα σε υψηλά πλάτη» (high latitude navigation) εννοούμε τη ναυσιπλοΐα μέσα στις πολικές περιοχές. Στην ουσία πρόκειται για την «πολική ναυσιπλοΐα» (polar navigation), όρος που χρησιμοποιείται πολλές φορές αντί του όρου «ναυσιπλοΐα σε υψηλά πλάτη». Ως όρια των πολικών περιοχών μπορούν να θεωρηθούν οι πολικές εκτάσεις που βρίσκονται πέρα από τους πολικούς παράλληλους κύκλους των 66,5 Β και Ν γεωγραφικού πλάτους, χωρίς βέβαια να είναι απαραίτητος για την πράξη ο σαφής προσδιορισμός των ορίων αυτών.

Η αρκτική περιοχή καλύπτεται από παγωμένα νερά, ενώ το γύρω από αυτήν υπόλοιπο τμήμα αποτελείται από τις βορειότερες ακτές τις Ασίας, Αμερικής, Ευρώπης και Γροιλανδίας. Το μέσο βάθος της κεντρικής λεκάνης του αρκτικού ωκεανού φθάνει περίπου τα 3650 μέτρα, ενώ το βάθος του βόρειου γεωγραφικού πόλου είναι 4.300 μέτρα. Ο αρκτικός ωκεανός μπορεί να θεωρηθεί σαν προέκταση του Ατλαντικού ωκεανού.

12. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΥΨΗΛΟΥ ΠΛΑΤΟΥΣ

Σύμφωνα με την μερκατορική προβολή, ένα τμήμα της επιφάνειας της γης αναπαρίσταται σε φύλλο χάρτη, με αύξηση της παραμορφώσεως ανάλογα με το πλάτος, ενώ το δίκτυο των μεσημβρινών και παράλληλων αποτελεί σύστημα καθέτων και οριζοντίων γραμμών, καθέτων μεταξύ τους. Στην προβολή αυτή έχουμε συνεχή επιμήκυνση των μεσημβρινών με την αύξηση του πλάτους. Όλοι οι μεσημβρινοί πάνω στην γη τέμνονται στους πόλους οι οποίοι είναι τα κέντρα των ομόκεντρων κύκλων-παράλληλων πλάτους. Και στις μικρές ακόμα αποστάσεις η αντίστοιχη λοξοδρομική καμπύλη διαφέρει σημαντικά από το αντίστοιχο τόξο μεγίστου κύκλου. Ακόμα οι ορατές διοπτύσεις δεν μπορούν να αντιπροσωπευθούν με λοξοδρομίες, γιατί η σύννευση είναι σημαντική. Όλες οι κατευθύνσεις είναι προς Β ή Ν, ανάλογα με τον πόλο στον οποίο βρίσκεται ο παρατηρητής. Λόγω δε της χρησιμοποίησεως των αυξομερών πλατών, η χρησιμοποίηση μερκατορικού χάρτη είναι αδύνατη. Τα ουράνια σώματα εδώ παρουσιάζουν τις συνθήκες της παράλληλης θέσεως της ουράνιας σφαίρας. Η ανατολή του ηλίου στον βόρειο πόλο γίνεται την 21 Μαρτίου, με βραδεία αύξηση του ύψους. Η μέγιστη τιμή του ύψους, 23 μοίρες και 27 πρώτα, εντοπίζεται την 21 Ιουνίου, μετά αρχίζει να ελαττώνεται μέχρι την 23 Σεπτεμβρίου για να πραγματοποιηθεί εκεί η δύση του και να γίνει ο ήλιος αφανής για ένα ολόκληρο εξάμηνο. Το ίδιο φαινόμενο παρατηρείται και στο Νότιο πόλο, αλλά κατά τις αντίθετες εποχές του έτους. Η μακρά πολική νύχτα δεν είναι τελείως σκοτεινή. Η πανσέληνος αφενός και το πολικό σέλας αφετέρου, παρέχουν αρκετό φωτισμό στις πολικές περιοχές. Τέλος, στους πόλους δεν είναι δυνατός ο διαχωρισμός του χρόνου ζώνης αφού οι μεσημβρινοί που τον προσδιορίζουν συναντώνται στα σημεία αυτά.

13. ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

Γενικά οι πολικές περιοχές είναι ψυχρές, με την θερμοκρασία της θάλασσας αρκετά ψηλότερη από εκείνη της ξηράς. Η μέση θερμοκρασία του χειμώνα στον αρκτικό ωκεανό είναι 1,1 έως -4,4 βαθμούς Κελσίου, και σε ορισμένες περιοχές κατέρχεται μέχρι τους -15,5 βαθμούς Κελσίου. Σύννεφα και ομίχλη είναι τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των πολικών περιοχών, επάνω από τα οποία ο αέρας έχει μικρή ικανότητα συγκρατήσεως των υδρατμών και της υγρασίας. Ο πολύ ψυχρός αέρας επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας παράγει υδρατμούς και το γνωστό φαινόμενο του "frost smoke". Η ομοιομορφία της εικόνας του περιβάλλοντος κάνει αδύνατη την μέτρηση των αποστάσεων. Το φαινόμενο αυτό είναι ιδιαίτερα έντονο στην βόρεια Αλάσκα κατά τις αρχές της Άνοιξης.

Κάτω από τις συνθήκες αυτές, η διάθλαση είναι σημαντική και έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο της Ανατολής του ηλίου αρκετές μέρες νωρίτερα πριν από την αναμενόμενη, ενώ οι ψευδείς ορίζοντες δεν είναι ασυνήθιστα φαινόμενα, κυρίως κατά την Άνοιξη. Σφοδροί άνεμοι δεν έχουν παρατηρηθεί στον Αρκτικό ωκεανό, ενώ ο Ανταρκτικός ωκεανός χαρακτηρίζεται ως η πιο θυελλώδης περιοχή του κόσμου.

Ο κυριότερος όμως εχθρός της ναυσιπλοΐας είναι ο ύπουλος πάγος, ο οποίος μόνο κατά το θέρος αφήνει ορισμένες πολικές περιοχές ελεύθερες. Κατά την εποχή που ο ουρανός είναι σκεπασμένος από σύννεφα και το χιόνι κάνει αδιάκριτη την ακτογραμμή, δημιουργείται μια αδιάσπαστη έκταση χωρίς σκοτάδι, λευκού φωτός χωρίς χαρακτηριστικά. Μέσα σ' αυτή, ορίζοντας, επιφάνειας γης και ουρανός δεν μπορούν να διακριθούν, λόγω της καταπληκτικής ομοιότητας μεταξύ τους. Το ψυχρό νερό του Αρκτικού ωκεανού βρίσκει δίοδο στο άνοιγμα που δημιουργεί η Greenland και Svalbard, ενώ αντικαθιστάται η ποσότητα του νερού από θερμότερο το οποίο προέρχεται από τον Βόρειο Ατλαντικό. Η γενική κυκλοφορία του νερού στον Αρκτικό είναι κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού προς την πλευρά της Αμερικάνικης ηπείρου και αντίθετα προς την πλευρά της Ασίας. Η ένταση της παλίρροιας είναι μικρή. Στον Αρκτικό ωκεανό τα ρεύματα είναι δυνατά και η γενική τους κυκλοφορία ακολουθεί την φορά των δεικτών του ρολογιού γύρω από την Ανταρκτική ήπειρο και αντίθετα μακριά από αυτή.

14. ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΠΕΡΙΠΟΛΙΑΣ ΠΑΓΩΝ.

Σύμφωνα με τον κανόνα 5, κέφ. V της SOLAS, όλα τα συμβαλλόμενα κράτη έχουν αναλάβει την υποχρέωση να διατηρούν υπηρεσία περιπολίας πάγων και υπηρεσία μελέτης και παρατηρήσεων της καταστάσεως πάγων στο βόρειο Ατλαντικό ωκεανό.

Καθ' όλη την διάρκεια της περιόδου των πάγων, τα ΝΑ, Ν και ΝΔ όρια των περιοχών των παγόβουνων κοντά στις Μεγάλες Υφάλους της Νέας Γης επιτηρούνται.

Σκοπός της επιτήρησης αυτής είναι η πληροφόρηση των διερχόμενων πλοίων, για την έκταση της επικίνδυνης αυτής περιοχής, για την μελέτη της κατάστασης των πάγων γενικά και για την παροχή βοήθειας στα πλοία και τα πληρώματα, που έχουν ανάγκη αυτής μέσα στην ακτίνα δράσεως των ειδικών περιπολικών πλοίων.



Σύμφωνα με τον κανόνα 6, κέφ. V της SOLAS, η κυβέρνηση των Η.Π.Α. δέχθηκε να συνεχίσει τη διαχείριση της υπηρεσίας περιπολίας πάγων. Τα συμβαλλόμενα κράτη που ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τις υπηρεσίες αυτές, αναλαμβάνουν την υποχρέωση να συνεισφέρουν στις δαπάνες συντηρήσεως και λειτουργίας των υπηρεσιών αυτών. Κάθε εισφορά βασίζεται στην ολική χωρητικότητα του στόλου κάθε κράτους που διέρχεται από την περιοχή των παγόβουνων και η οποία επιτηρείται, συγκριτικά με την αντίστοιχη ολική χωρητικότητα των πλοίων όλων των συμβαλλομένων κρατών. Την ευθύνη της περιπολίας των πάγων έχει αναλάβει η Coast Guard, η οποία με δικά της πλοία, αεροπλάνα και οργάνωση ανταποκρίνεται πλήρως στον σοβαρό αυτό τομέα, ο οποίος αποτελεί μέρος των αρμοδιοτήτων της.

Σύμφωνα με τον κανόνα 7, κέφ. V της SOLAS, όταν αναφέρεται παρουσία πάγων στην πορεία ή κοντά σ' αυτή, ο πλοίαρχος υποχρεούται να πλέει κατά την νύχτα με μέτρια ταχύτητα ή να μεταβάλλει πορεία, έτσι ώστε να περάσει αρκετά μακριά από την επικίνδυνη ζώνη. Σε περίπτωση συναντήσεως πάγου ή παγόβουνου οι πλοίαρχοι οφείλουν να αποστέλλουν σχετικές αναφορές περιγράφοντας την περίπτωση, μαζί με τα ακόλουθα στοιχεία: στίγμα, πορεία, ταχύτητα, ορατότητα, θερμοκρασία αέρα και θάλασσας και ένταση ανέμου.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Από την συνολική δομή της εργασίας θεωρούμε ότι έγινε αντιληπτός ο τρόπος άμεσης σύνδεσης και αλληλεξάρτησης του φυσικού φαινομένου σχηματισμού των παγόνων, τόσο με την ασφαλή και απρόσκοπτη ναυσιπλοΐα σε περιοχές πάγων, όσο και με την γενικότερη και ευρύτερη επίδραση στην ισορροπία του φυσικού οικοσυστήματος, ιδιαίτερα κατόπιν των επισημάνσεων σχετικά με το ανησυχητικό φαινόμενο του θερμοκηπίου, που έχει ως συνέπεια την άνοδο της θερμοκρασίας του πλανήτη και το λιώσιμο των πάγων. Καταλήγοντας, θεωρούμε ότι κρίνεται αποφασιστικής σημασίας η λήψη μέτρων (π.χ. παρατήρηση μέσω δορυφόρων, εναέρια και θαλάσσια εποπτεία, οικολογικά μέτρα περιορισμού της μόλυνσης και υπερθέρμανσης του πλανήτη) που θα διασφαλίσει την ασφάλεια των ναυτικών οδών της περιοχής καθώς και το μέλλον του πλανήτη μας.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΖΑΦΕΙΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ, 1987, ΩΚΕΑΝΟΓΡΑΦΙΑ, (μτφρ. American Practical Navigation, Vol. I, Part 6 “Oceanography”-Pub. No9), Αθήνα.

ΝΤΟΥΝΗΣ ΧΡΗΣΤΟΣ & ΔΗΜΑΡΑΚΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ, 2005, Ναυτιλία, τομ. Β’ “Αστρονομική Ναυτιλία”, Αθήνα.

Arctic Marine Shipping Assessment

