

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΠΛΟΙΑΡΧΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ

**ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΚΑΙ
Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ**



ΤΗΣ
ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ

**ΜΠΙΣΔΙΚΙΑΝ - ΜΑΝΑΒΗ ΜΑΡΙΑ
ΑΓΜ:2950**

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ

ΛΑΜΠΟΥΡΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑ

Νέα Μηχανιώνα 2016

ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
Α.Ε.Ν ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΛΑΜΠΟΥΡΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑ

ΘΕΜΑ: ΦΥΣΙΚΕΣ ΚΑΙΡΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ ΚΑΙ Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΟΥΣ
ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΑΙΑ

ΤΗΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑΣ: ΜΠΙΣΔΙΚΙΑΝ-ΜΑΝΑΒΗ ΜΑΡΙΑ
ΑΓΜ: 2950

Ημερομηνία ανάληψης της εργασίας:
Ημερομηνία παράδοσης της εργασίας:

<i>A/A</i>	<i>Όνοματεπώνυμο</i>	<i>Ειδικότης</i>	<i>Αξιολόγηση</i>	<i>Υπογραφή</i>
<i>1</i>	ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	ΠΛΟΙΑΡΧΟΣ Α΄		
<i>2</i>	ΛΑΜΠΟΥΡΑ ΣΤΕΦΑΝΙΑ	ΦΥΣΙΚΟΣ		
<i>3</i>				
<i>ΤΕΛΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ</i>				

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΣΧΟΛΗΣ: ΤΣΟΥΛΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Πρόλογος	5
Εισαγωγή	6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ – ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Καιρικά φαινόμενα	7
Ακραία καιρικά φαινόμενα που προξενούν καταστροφές	9
Επίδραση στην ναυτιλία	9
Αντιμετώπιση	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ - ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Τροπικοί κυκλώνες	11
Χαρακτηριστικά ενός κυκλώνα	11
Δημιουργία ενός κυκλώνα	12
Ο τυφώνας Κατρίνα	13
Ιστορική αναδρομή	14
Επικίνδυνα ημικύκλια και χειριστά ημικύκλια	15
Ανέμοι - κύματα	16
Βροχοπτώσεις	17
Καταιγίδες	18
Ηλεκτρικές εκκενώσεις	20
Οξινή βροχή	21
Χαλάζι	22
Ανεμοστρόβιλοι - Σίφωνας	23
Ασφαλιστικές εταιρείες	26

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ - ΩΚΕΑΝΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Επιφανειακά και βαθιά ρεύματα	28
Κυκλοφορία ωκεάνιων ρευμάτων	29
Ωκεάνια ρεύματα και κλίμα	30
Το φαινόμενο El Niño	31
Κουροσίβο	32
Το ρεύμα του κόλπου	32

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ - ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΠΑΓΟΙ ΚΑΙ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ

Σχηματισμός του θαλάσσιου πάγου	34
Χερσαίος πάγος	34
Παγόβουνα	35
Κόλποι που παγώνουν	36
Διεθνές περίπολος πάγου	37

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ – ΤΣΟΥΝΑΜΙ

Δημιουργία των τσουνάμι	38
Χαρακτηριστικά των τσουνάμι	40
Επιπτώσεις των τσουνάμι στην ναυτιλία και προληπτικά μέσα	40
Ιστορική αναδρομή	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΕΚΤΟ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Παραδείγματα καταστροφών από ακραία καιρικά φαινόμενα	45
---	----

ΠΗΓΕΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ	49
----------------------------	----

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	51
--------------	----

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Οι φυσικές καιρικές καταστροφές προέρχονται κατά βάση από τα ακραία καιρικά φαινόμενα και άμεση επίδραση στη ναυτιλία αλλά και στον άνθρωπο. Επηρεάζεται τόσο το επάγγελμα του ναυτικού όσο και οι ναυτιλιακές εταιρίες αλλά και το παγκόσμιο εμπόριο οπου μεταφέρονται εμπορεύματα σε όλο τον κόσμο. Τέλος μπορεί να δυσκολέψει ακόμα και τη ζωή των ανθρώπων που μένουν σε νησιά εφόσον πολλές φορές η μετακίνησή τους είναι αδύνατη λόγω των ακραίων καιρικών συνθηκών.

Γενικά, ως ναυτιλία ορίζουμε την μέθοδο του ασφαλούς πλού δηλαδή τη διακυβέρνηση του πλοίου για την εκτέλεση ναυσιπλοΐας με την κατάλληλη ναυτική τέχνη. Η ναυτιλία και ειδικότερα η ναυτιλιακή οικονομία σχετίζεται με τις θαλάσσιες μεταφορές καλύπτοντας ανθρώπινες ανάγκες έναντι κάποιου ποσού. Η ναύλωση, η ναυπήγηση και η εμπορική ναυσιπλοΐα σχετίζονται άμεσα με την ναυτιλία και την οικονομία. Όλα τα παραπάνω επηρεάζονται από τις καιρικές καταστροφές που προκύπτουν από τα ακραία καιρικά φαινόμενα.

Ένα καιρικό φαινόμενο χαρακτηρίζεται ως ακραίο ανάλογα είτε από την ένταση, είτε από την διάρκεια ή την συχνότητα που εμφανίζεται. Ανάλογα πως σχετίζονται ένταση – συχνότητα - διάρκεια, εκδηλώνονται τα καιρικά φαινόμενα που προκαλούν μεγάλες καταστροφές.

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία γίνεται αρχικά αναφορά για τα έντονα καιρικά φαινόμενα, ποια είναι αυτά, πώς δημιουργούνται αυτά και τις καταστροφές που έχουν προξενήσει σε πολλά μέρη. Τέλος, στα συμπεράσματα της εργασίας γίνεται αναφορά σε κάποια παραδείγματα καταστροφών στην ιστορία της ναυτιλίας.

Τα πιο επικίνδυνα καιρικά φαινόμενα εκδηλώνονται από τους τροπικούς κυκλώνες, τα τσουνάμι, τις καταιγίδες με ισχυρούς ανέμους αλλά επίσης επικίνδυνα μπορούν να γίνουν για την ναυτιλία τα παγόβουνα, τα ισχυρά θαλάσσια ρεύματα, οι αστραπές και άλλα ακραία φαινόμενα.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από τα παλιά χρόνια τα ακραία καιρικά φαινόμενα αποτελούσαν μεγάλο πρόβλημα στην ναυσιπλοΐα για την μεταφορά προϊόντων καθώς και επιβατών γύρω στον κόσμο. Τόσο τα προϊόντα και τα μέσα μεταφοράς όσο και το προσωπικό μπορούν να επηρεαστούν από τα καιρικά φαινόμενα με αποτέλεσμα να μην φτάσουν στον προορισμό τους ή να βρεθούν αντιμέτωπα με ποιο ακραία ανεπιθύμητα περιστατικά.

Η ναυσιπλοΐα μπορεί να επηρεαστεί από πολλά καιρικά φαινόμενα όπως κύματα, ανέμους, αστραπές, τσουνάμι, θαλάσσια ρεύματα, παγόβουνα και θαλάσσιους πάγους, καταιγίδες και τροπικούς κυκλώνες. Παρόλα αυτά παρατηρήθηκε ότι διάφορα περιστατικά έχουν σημειωθεί και σε περιπτώσεις νηνεμίας κυρίως τα παλιά χρόνια. Νηνεμία η αλλιώς άπνοια ορίζεται τόσο στην ναυτιλία όσο και στην μετεωρολογία το καιρικό φαινόμενο όπου επικρατεί παντελής έλλειψη άνεμου καθώς και κυματισμού στην θάλασσα (μπουνάτσα). Στα παλιά χρόνια όπου τα εμπορικά καράβια (τα ιστιοπλοϊκά) βασιζόντουσαν στον άνεμο για την γρήγορη μεταφορά των εμπορευμάτων, το φαινόμενο την νηνεμίας ήταν συχνά ένας παράγοντας που επηρέαζε τόσο το εμπόρευμα (γαλακτοκομικά προϊόντα κ.α.) όσο και το πλήρωμα. Περιστατικά όπως αρρώστιες ή ατυχήματα που θα χρειαζόντουσαν άμεση επέμβαση ιατρικής περίθαλψης ήταν απρόσιτα με αποτέλεσμα συχνούς θανάτους στο πλήρωμα του σκάφους. Μια συχνή ασθένεια ήταν το σκορβούτο όπου οι ναυτικοί που βρισκόντουσαν για μήνες στη θάλασσα αναγκαζόντουσαν να τρέφονται με συντηρημένα τρόφιμα φτωχά σε βιταμίνη C. Η ασθένεια αυτή εκδηλώνεται με αιμορραγίες από το δέρμα και από τους βλεννογόνους, τα εσωτερικά όργανα και τις αρθρώσεις. Επίσης συνοδεύεται από πυρετό αναιμία και ανορεξία. Μια άλλη ασθένεια που πολλές φορές ήταν θανατηφόρα για τους ναυτικούς ήταν η ελονοσία (μαλάρια) που τα συμπτώματα ξεκινούν περίπου 10 μέρες μετά το τσίμπημα του μολυσμένου κουνουπιού και έχουν ίκτερο, εμετούς, πυρετό, επιληπτικές κρίσεις, κώμα ή και θάνατο.

Με τον καιρό αυτά τα προβλήματα άρχιζαν να αντιμετωπίζονται φτάνοντας σε σημείο το φαινόμενο τις νηνεμίας να μην παρουσιάζει αυτοτελή παράγοντα για προβλήματα ή καταστροφές στο σκάφος, στην μεταφορά προϊόντων και επιβατών καθώς και την διαβίωση του πληρώματος.

Στις αρχές του 1800 κατασκευάστηκαν τα πρώτα ατμοκίνητα πλοία τα οποία αποτέλεσαν επανάσταση για την ναυσιπλοΐα. Πλέον τα πλοία πήγαιναν γρηγορότερα στον προορισμό τους και απόφευγαν ευκολότερα τα ακραία καιρικά φαινόμενα εφόσον είχαν κάποια υποδύναμη. Στη συνέχεια τον 20^ο αιώνα άρχισαν να χρησιμοποιούνται οι μηχανές εσωτερικής καύσεως (ντιζελοκίνητες) που αργότερα αντικατέστησαν τις μηχανές ατμού.

Γενικά τα ακραία καιρικά φαινόμενα δημιουργούν τις περισσότερες φορές καταστροφές στα λιμάνια, στα πλοία και στα εμπορεύματα. Κάνουν την ζωή του ναυτικού ιδιαίτερα επικίνδυνη και πολλές φορές χρειάζεται γνώση, εμπειρία, αποφασιστικότητα για να αποφύγει δύσκολες καταστάσεις.

Τέλος με τους μετεωρολογικούς σταθμούς, τους οργανισμούς διάσωσης που υπάρχουν και τις διάφορες συμβάσεις για την ασφάλεια πλοίου και ανθρώπου ολοένα και λιγότερα ατυχήματα συμβαίνουν στη θάλασσα. Παρ' όλα αυτά πολλά ακραία φαινόμενα γίνονται καταστροφικά γι' αυτό η θάλασσα και ο καιρός απαιτούν σεβασμό.

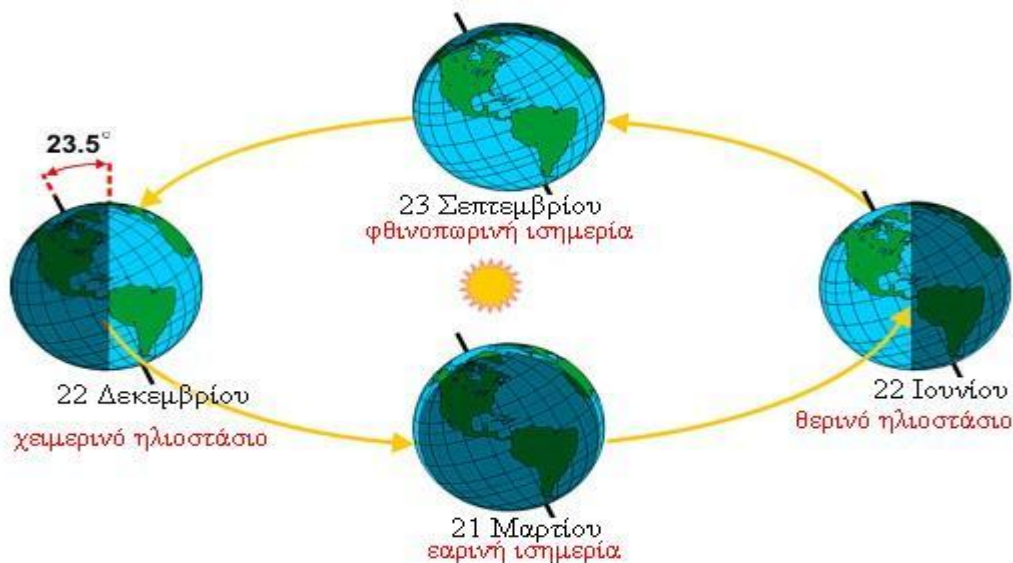
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΡΩΤΟ

ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

Με τον όρο **καιρό** εννοούμε την κατάσταση της ατμόσφαιρας της Γης σε συγκεκριμένο τόπο και χρόνο από την άποψη της θερμοκρασίας, της πίεσης της υγρασίας και του ανέμου (ένταση και διεύθυνση), με ότι άλλο φαινόμενο συνοδεύει αυτά, τόσο στην ξηρά, όσο και στη θάλασσα ή στον υπερκείμενο αέρα του ίδιου πάντα τόπου. Η επιστήμη που εξετάζει τον καιρό είναι η **Μετεωρολογία**. Τα καιρικά φαινόμενα που δημιουργούνται επιδρούν στην επιφάνεια της Γης και κατά συνέπεια στις ανθρώπινες δραστηριότητες όπως στη γεωργία, τη κτηνοτροφία, την αλιεία αλλά και άλλες παραγωγικές δραστηριότητες, τη ναυσιπλοΐα, τα ταξίδια, τη κατασκευή έργων κ.α. εξ ου και οι χαρακτηρισμοί "καλοκαιρία" και "κακοκαιρία". Για το λόγο αυτό η μελέτη και η πρόγνωση τους έχει τεράστιο οικονομικό και κοινωνικό ενδιαφέρον, γεγονός που και οδήγησε στην ανάπτυξη του κλάδου της Μετεωρολογίας.

Ο καιρός διαμορφώνεται από αλληλεπίδραση τεσσάρων παραγόντων. Του ηλίου, της γης, της ατμόσφαιράς της αλλά και του αναγλύφου της. Αυτοί οι παράγοντες συγκροτούν μια τεράστια μηχανή πού με καύσιμα απ' τον ήλιο, θερμαίνεται η γη και υποχρεώνει το γιγάντιο περίβλημά της, την ατμόσφαιρα, να τεθεί σε κίνηση η οποία οδηγεί στην παραγωγή και αλληλουχία των φαινομένων τα οποία συνιστούν τον καιρό. Τα κυριότερα στοιχεία του καιρού, τα οποία μετρούμε με κατάλληλα όργανα, είναι η θερμοκρασία, ο άνεμος, η υγρασία, η πίεση και η βροχόπτωση.

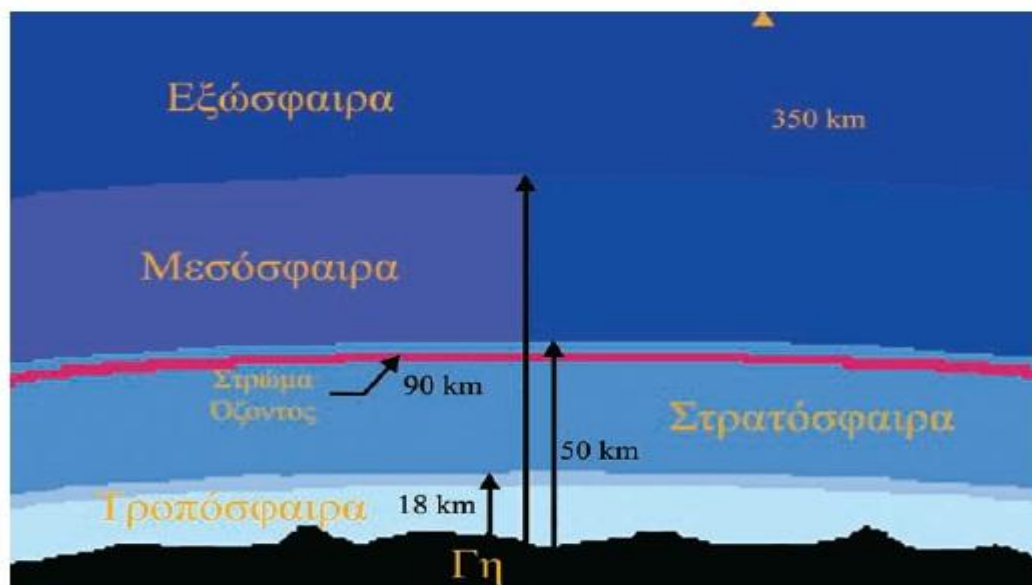
Η Γη με την περιστροφή της περί τον άξονά της από τα δυτικά προς τα ανατολικά, καθορίζει και αυτή την κατεύθυνση των επικρατούντων ανέμων και των κυριότερων θαλασσιών ρευμάτων πού και αυτά παίζουν το ρόλο τους στη διαμόρφωση του καιρού. Επίσης το σφαιρικό της σχήμα αλλάζει την θερμοκρασία του αέρα στα διάφορα γεωγραφικά πλάτη, αφού η κλίση της προσπίπτουσας ηλιακής ακτινοβολίας μεταβάλλεται εξ αιτίας αυτού. Ομοίως και η κλίση του άξονά της ($23,5^\circ$), ως προς την κάθετο στο επίπεδο περιφοράς της γύρω από τον Ήλιο, δημιουργεί τις τέσσερις εποχές, όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχήμα.



Σχ. 1 Περιφορά της Γης και Εποχές

Όλα τα καιρικά φαινόμενα δημιουργούνται στην τροπόσφαιρα (το κατώτερο μέρος της ατμόσφαιρας) η οποία εκτείνεται από την επιφάνεια της Γής μέχρι ύψους περίπου 10 χιλ. (Σχ. 2). Ακριβέστερα υπεράνω του ισημερινού η τροπόσφαιρα έχει ύψος 16 χιλιόμετρα, ενώ στα μεγαλύτερα πλάτη χαμηλώνει, για να φτάσει τα 8 χιλιόμετρα πάνω από τους πόλους. Στην τροπόσφαιρα η θερμοκρασία πέφτει όσο ανεβαίνουμε με μέσο ρυθμό $6,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ανά 1000 μ. Ο ήλιος με την θερμότητά του επηρεάζει και μεταβάλλει την ατμοσφαιρική πίεση η οποία οφείλεται στο βάρος του αέρα. Δηλαδή όσο χαμηλότερα είμαστε τόσο μεγαλύτερη είναι η ατμοσφαιρική πίεση, αφού το βάρος του υπερκειμένου αέρα θα είναι μεγαλύτερο. Αυτή η πίεση είναι διαφορετική για θερμό αέρα και διαφορετική για ψυχρό αέρα. Για την ακρίβεια όσο θερμότερος ο αέρας, τόσο μικρότερη και η πίεσή του. Αλλαγές όμως στην πίεση του αέρα προκαλούν αλλαγές και στον καιρό.

Τέλος το ανάγλυφο του πλανήτη μας, οι οροσειρές, οι ωκεανοί, οι ήπειροι, οι κοιλάδες, οι λίμνες κλπ, επηρεάζουν τον καιρό. Για παράδειγμα η στεριά απορροφά και χάνει θερμότητα πιο γρήγορα από τις θάλασσες και τις λίμνες. Το νερό όμως των τελευταίων, λόγω της μεγάλης θερμοχωρητικότητάς των, διατηρεί τη θερμότητά του για περισσότερο χρόνο από ότι η στεριά. Έτσι τα καλοκαίρια είναι δροσερότερα και οι χειμώνες ηπιότεροι για περιοχές κοντά στη θάλασσα ή λίμνες. Ομοίως οι οροσειρές παρεμβαλλόμενες στα ρεύματα αέρα τον αναγκάζουν να ανεβαίνει στη προσήνεμη πλευρά με αποτέλεσμα αυτός να ψύχεται και ενδεχομένως οι εντός αυτού ευρισκόμενοι υδρατμοί να υγροποιούνται και να δίνουν τα διάφορα μετεωρολογικά κατακρημνίσματα, βροχή, χαλάζι, χιόνι κλπ



Σχ. 2 Τα στρώματα της ατμόσφαιρας

ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΡΟΞΕΝΟΥΝ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΕΣ

Ως **ακραία καιρικά φαινόμενα** ονομάζουμε τα μετεωρολογικά φαινόμενα στα οποία παρατηρούνται οι μέγιστες ή ελάχιστες τιμές μετεωρολογικών παρατηρήσεων ασυνήθιστων ή και πολύ σπάνιων που συμβαίνουν σε μια περιοχή.

Η πρόβλεψη τέτοιων φαινομένων τις περισσότερες φορές είναι δυνατή, όμως τα μέτρα που θα πρέπει να λαμβάνονται για την αντιμετώπιση τέτοιων φαινομένων θεωρούνται πολύ δαπανηρά για την συνεχή διατήρηση και ετοιμότητά τους.

Παραδείγματα ακραίων καιρικών φαινομένων είναι οι καταιγίδες, οι τυφώνες, το χαλάζι, οι ανεμοθύελλες, οι σίφουνες, τα τσουνάμι, τα ορμητικά θαλάσσια ρεύματα που μπορεί να δημιουργήσουν πρόβλημα στην ναυσιπλοΐα, τα παγόβουνα.

ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ

Όλα τα παραπάνω ακραία καιρικά φαινόμενα μπορούν να προκαλέσουν μεγάλες καταστροφές στην ναυτιλία δηλαδή ζημιές στο καράβι ή ακόμα και ολικά απώλεια, απώλεια φορτίου, καθυστέρηση του ναύλου λόγω έντονων δυσμενών καιρικών και τέλος, το πιο τραγικό, θάνατος και γενικά κίνδυνο στη ζωή του ναυτικού.

Κάποια ακραία καιρικά φαινόμενα όπως οι υψηλής εντάσεως άνεμοι και τα πολύ θερμά ή τα πολύ ψυχρά θαλάσσια ρεύματα, επηρεάζουν σημαντικά τη ναυτιλία. Λόγω των αυξημένων μεταβολών των περιβαλλοντικών συνθηκών (π.χ. τήξη των πάγων, άνοδος της στάθμης της θάλασσας, μεταβολή μετεωρολογικών / κυματικών συνθηκών), μπορεί να ανοίγουν νέες ευκαιρίες για τη ναυτιλία (πχ νέες ναυτιλιακές οδοί) αλλά ταυτόχρονα να δημιουργούν και νέες απειλές, ιδίως στις παράκτιες υποδομές (π.χ. λιμάνια, παράκτιους μεταφορικούς κόμβους κλπ.).

Με την κλιματική αλλαγή, τα ακραία καιρικά φαινόμενα, συνοδεύονται με μεγάλες καταστροφές τόσο στην ηπειρωτική χώρα όσο και στο θαλάσσιο

περιβάλλον. Μεγάλα εμπορικά λιμάνια υποφέρουν από τα φαινόμενα αυτά με αποτέλεσμα να υπολειπεται το εμπόριο επομένως και η ναυτιλία. Ναυτιλιακοί οδοί είναι συχνά κλειστοί και με την πάροδο του χρόνου μπορεί να μην υπάρχουν πλέον, καθώς η μορφολογία της γης αλλάζει όλο και πιο πολύ.

Από την αύξηση της θερμοκρασίας - ξηρασίας και τις αυξημένες βροχοπτώσεις ολόκληρες καλλιέργειες καταστρέφονται. Μεγάλο μέρος του εμπορίου σχετίζεται με τα τρόφιμα με αποτέλεσμα να μειώνεται το εμπόριο που απασχολεί αυτόν τον τομέα, οπότε έμμεσα επηρεάζει και την ναυτιλία.

Ακόμα, με την πάροδο του χρόνου, υπάρχει ο φόβος να βυθιστούν κάποιες παραθαλάσσιες πόλεις και χωριά καθώς κάθε χρόνο και περισσότερο αυξάνεται το επίπεδο της θάλασσας κυρίως από το λιώσιμο των πάγων στους πόλους. Αυτό αντιστοιχεί σε λιγότερα λιμάνια και επομένως σε λιγότερους προορισμούς για τα πλοία.

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Πλέον όλα τα πλοία μπορούν να ενημερωθούν ανά πάσα στιγμή για τον ερχομό επικίνδυνων καιρικών φαινομένων είτε με το internet, είτε σε συγκεκριμένα κανάλια στο VHF είτε με το Navtex.

Για να αντιμετωπιστούν κάποιες καταστάσεις χρειάζεται η κατάλληλη πρόγνωση. Για παράδειγμα η έκδοση έκτακτου δελτίου για το τσουνάμι είναι σχετικά απλή υπόθεση, όταν έχει προηγηθεί σημαντική επένδυση σε μη επανδρωμένους σταθμούς παρακολούθησης δηλαδή σε δίκτυα που βρίσκονται μακριά από την ξηρά (σε συνδυασμό με σειсмоγράφους). Χώρες όπως η Ιαπωνία και η Ινδονησία έχουν ποντίσει και χρησιμοποιούν τέτοια δίκτυα.

Σχετικά με τους τροπικούς κυκλώνες και την πρόγνωση αυτών υπάρχουν έξι Περιφερειακά Εξειδικευμένα Μετεωρολογικά Κέντρα (**Regional Specialized Meteorological Centers / RSMCs**) σε όλο τον κόσμο. Και τα έξι, ορίζονται από τον Παγκόσμιο Μετεωρολογικό Οργανισμό και είναι υπεύθυνα για την παρακολούθηση της τροχιάς των φαινομένων αυτών και την έκδοση των δελτίων, τις προειδοποιήσεις και τις οδηγίες σχετικά με τους τροπικούς κυκλώνες στις περιφέρειες ευθύνης τους. Επιπλέον, οι ναυτικοί που ταξιδεύουν στις επίφοβες περιοχές καλούνται να παρατηρούν για πιθανόν σημάδια ώστε να αρχίσουν να απομακρύνονται.

Όσο αφορά τον κίνδυνο από τα παγόβουνα, υπάρχει η Διεθνής Περίπολος Πάγου η οποία είναι μια οργάνωση που ασχολείται με την παρατήρηση της παρουσίας των παγόβουνων και την ενημέρωση των κινήσεών τους.

Επίσης το ναυτικό ραντάρ, τα συστήματα τηλεανίχνευσης και οι μεταδόσεις πληροφοριών από παράκτιους σταθμούς βοηθούν τον ναυτικό να αποφύγει επικίνδυνα παγόβουνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΔΕΥΤΕΡΟ

ΑΚΡΑΙΑ ΚΑΙΡΙΚΑ ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ

ΤΡΟΠΙΚΟΙ ΚΥΚΛΩΝΕΣ

Τα περισσότερα ακραία καιρικά φαινόμενα γεννιούνται από έναν τροπικό κυκλώνα.

Ο όρος κυκλώνας χρησιμοποιείται για τις τροπικές περιοχές ενώ για τις εξωτροπικές δίνεται η ονομασία ύφεση. Πρόκειται για μια βιαιότατη στροβιλοειδής ατμοσφαιρική διατάραξη, μικρής σχετικά έκτασης και διάρκειας σε σχέση με τις υφέσεις που διαρκούν περισσότερο και έχουν μεγαλύτερη έκταση. Οι τροπικοί κυκλώνες χαρακτηρίζονται από σφοδρούς θυελλώδεις ανέμους, πυκνές νεφώσεις καταρρακτώδεις βροχές, καταιγίδες και υψηλό κυματισμό. Οι παραπάνω είναι αρκετά επικίνδυνες συνθήκες για τον ναυτικό οπού χρειάζεται γνώση και εμπειρία για την αντιμετώπισή τους.

Οι περιοχές στις οποίες εμφανίζονται συνήθως είναι ο βορειοδυτικός Ειρηνικός ωκεανός οπού εκεί ονομάζονται Τυφώνες, ο βόρειος Ατλαντικός οπού ονομάζονται Χαρικέιν , ο νότιος Ειρηνικός ωκεανός ΒΑ της Αυστραλίας οπού ονομάζονται Γουίλλι - Γουίλλις και στις περιοχές των Φιλιπίνων Μπαγκουίνος. Στις Ηνωμένες Πολιτείες επικράτησε η συνήθεια να δίνονται γυναικεία ονόματα όπως Katrina, Gloria, Betty κ.α. Επίσης οι επιστήμονες κατατάσσουν το «**μέγεθος**» ενός κυκλώνα σε κατηγορίες από το 1 έως το 5 οπού η κατηγορία 5 είναι η πιο ισχυρή.

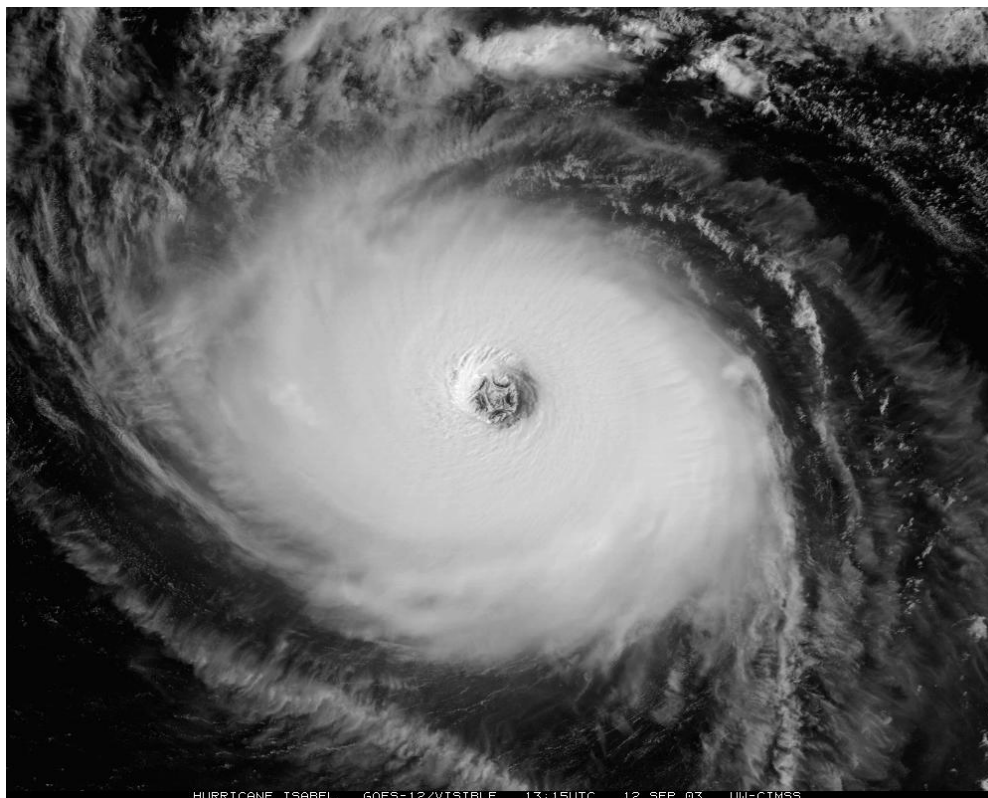
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΑ ΕΝΟΣ ΚΥΚΛΩΝΑ

Η **διάμετρος** ενός κυκλώνα μπορεί να φτάσει από 50 έως 1000 μίλια. Τις περισσότερες φορές δεν ξεπερνά τα 100 μίλια. Είναι αρχικά μικρή αλλά όταν μετακινείται ο κυκλώνας αυτή μεγαλώνει. Η **έκταση** και **ένταση** είναι διαφορετικές απο κυκλώνα σε κυκλώνα. Συνήθως η ακτίνα αυξάνει με το γεωγραφικό πλάτος ενώ η ένταση του ανέμου στις κεντρικές περιοχές μειώνεται.

Οι **άνεμοι** που επικρατούν πνέουν από την περιφέρεια προς το κέντρο με αντίθετη φορά αυτή των δεικτών του ρολογιού στο βόρειο ημισφαίριο ενώ στο νότιο σύμφωνα με αυτή. Για να υφίσταται τροπικός κυκλώνας η ένταση του ανέμου πρέπει να είναι πάνω από 12 beaufort δηλαδή μπορεί να ξεκινήσει από 64 κόμβους και να φτάσει μέχρι και 135 κόμβους. Γενικά οι καταιγίδες και τα φαινόμενα περιστρέφονται γύρω από ένα κέντρο χαμηλής βαρομετρικής πίεσης, το οποίο ονομάζεται το μάτι του τυφώνα. Έχει **διάμετρο** περίπου 20 έως 40 μίλια και μέσα εκεί επικρατεί συνήθως άπνοια και ή ασθενείς άνεμοι με ηλιοφάνεια. Τα πιο ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται γύρω από το δακτύλιο του ματιού. Η **ατμοσφαιρική πίεση** ενός κυκλώνα από 960 mbar και στους πιο ακραίους δηλαδή κατηγορία 5 πέφτει κάτω από 920 mbar. Η **ταχύτητα** με την οποία κινείται ο κυκλώνας είναι συνήθως χαμηλή και στη συνέχεια φτάνει τους 12 κόμβους. Κατά την ανακαμπύλωση το σύστημα επιβραδύνεται και μερικές φορές μένει στάσιμο κιάλας. Μετά την ανακαμπύλωση η ταχύτητα αυξάνεται ξεπερνώντας του 20 κόμβους. Ένας κυκλώνας μπορεί να διαρκέσει από μερικές μέρες έως και 2 βδομάδες.

Η **τροχιά** των κυκλώνων στο βόρειο ημισφαίριο κινείται προς δυτικά, βορειοδυτικά, βόρεια, βορειοανατολικά ενώ στο νότιο ημισφαίριο δυτικά, νοτιοδυτικά και νοτιοανατολικά. Κάνουν ανακαμπύλωση σε γεωγραφικό πλάτος

περίπου 20 μοιρών και μετά κατευθύνονται βορειοανατολικά η νοτιοανατολικά ανάλογα με το ημισφαίριο.



Εικ. 1 Δορυφορική φωτογραφία κυκλώνα

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΚΥΚΛΩΝΑ

Για να δημιουργηθεί ένας κυκλώνας πρέπει να υπάρχουν κάποιες προϋποθέσεις όπως αστάθεια της ατμόσφαιρας, υψηλή θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας (γύρω στις 26°C και η ύπαρξη θερμού και υγρού αέρα. Πιο αναλυτικά :

1. Όπως αναφέραμε πρέπει στην επιφάνεια της θάλασσας να επικρατεί μεγάλη θερμοκρασία οπότε στη συνέχεια πραγματοποιείται εξάτμιση των νερών του ωκεανών. Στη συνέχεια οι υδρατμοί που υπάρχουν στην ατμόσφαιρα μεταφέρουν μεγάλα ποσά ενέργειας με τη μορφή θερμότητας που ελευθερώνεται κατά την συμπύκνωση των υδρατμών. Στη συνέχεια αφού οι υδρατμοί ψυχθούν στα ψηλότερα ύψη της ατμόσφαιρας, θα ακολουθήσουν νεφικά συστήματα με καταιγίδες και βροχοπτώσεις.
2. Επίσης η έντονη υγρασία στα μεσαία στρώματα της ατμόσφαιρας μπορεί να ευνοήσει τις συνθήκες για να δημιουργηθεί κυκλώνας.
3. Σημαντικό ρόλο μπορεί να παίξει η διεύθυνση και η ταχύτητα των ανέμων σε μια ατμόσφαιρα, δηλαδή να μην υπάρξουν έντονες αλλαγές αυτών ώστε να παρεμποδίσουν την κυκλική κυκλοφορία της θύελλας.
4. Τέλος η δύναμη Coriolis βοηθάει στην κατεύθυνση των ανέμων προς το κέντρο χαμηλής πίεσης ώστε να δημιουργηθεί η κυκλική κυκλοφορία.

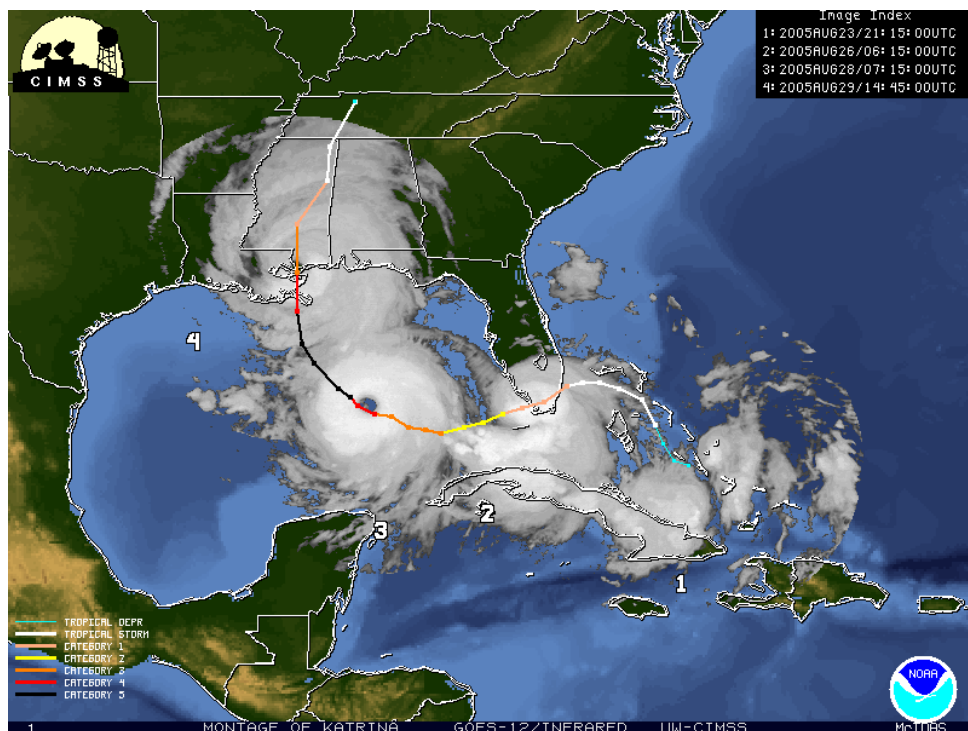


Σχ. 3 Σχηματική αναπαράσταση δημιουργίας κυκλώνα

Ο ΤΥΦΩΝΑΣ ΚΑΤΡΙΝΑ

Ο τυφώνας Κατρίνα προκάλεσε τις ισχυρότερες καταστροφές στις Η.Π.Α το 2005 και κόστισε την ζωή χιλιάδων ανθρώπων. Ήταν ένας από τους ισχυρότερους τυφώνες που έχει παρατηρηθεί στον Ατλαντικό. Ο αριθμός των νεκρών έφτασε τους 1800 και το κόστος καταστροφής τα 81 δις. δολάρια.

Αρχικά σχηματίστηκε πάνω από τις Μπαχάμες στις 23 Αυγούστου το 2005. Στη συνέχεια διέσχισε τη Φλόριντα όπου εκεί ήταν κατηγορία 1. Όταν πέρασε από τον κόλπο του Μεξικού, λόγω των θερμών υδάτων έφτασε στην κατηγορία 5 με ανέμους ταχύτητας 280 χλμ/ώρα. Στις 29 Αυγούστου έφτασε στη Λουιζιάνα ως κατηγορία 3 και κατέληξε στο Τέξας, προκαλώντας πλημμύρες και καταστροφές.



Εικ. 2. Αναπαράσταση της εξέλιξης του Τυφώνα Κατρίνα (από δορυφορικές φωτογραφίες)



Εικ. 3 Ο Τυφώνας Κατρίνα



Εικ. 4 Καταστροφές (πλημμύρες) από τον Τυφώνα Κατρίνα

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

ΚΥΚΛΩΝΑΣ ΜΠΟΛΑ: Νοέμβριος 1970, Ανατολικό Πακιστάν, 300.000 θύματα, 520 εκ.δολ. ζημιές. Εμφανίστηκε στο κόλπο της Βεγγάλης με ανέμους ταχύτητας 180χλμ/ώρα και κατέστρεψε τεράστιες εκτάσεις στην περιοχή του Γάγγη.

ΤΥΦΩΝΑΣ ΝΙΝΑ: 1975, Κίνα, 230.000 νεκροί, 5,3δισ. ζημιές. Από τις μεγαλύτερες φυσικές καταστροφές στη Κίνα. Άνεμοι με 205 χλμ/ ώρα και καταρακτώδεις βροχές προκάλεσαν την κατάρρευση του φράγματος Βανγκίο με αποτέλεσμα το νερό που ξεχύθηκε να σκεπάσει χιλιάδες πόλεις και χωριά.

ΤΥΦΩΝΑΣ ΜΙΤΣ: Οκτώβριος 1998, Ονδούρα, 19.000 νεκροί, 9 δισ ζημιές. Η χειρότερη καταστροφή στην ιστορία της Ονδούρας προκαλώντας πλημμύρες με χιλιάδες άστεγους, κατολισθήσεις και αφάνισε ένα ολόκληρο δάσος.

ΚΥΚΛΩΝΑΣ ΤΟΥ ΜΠΑΓΚΛΑΝΤΕΣ: Απρίλιος 1991, 138.000 νεκροί, 3 δις ζημιές. Οι άνεμοι φτάσαν 240 χλμ/ ώρα και κύματα ύψους 6 μέτρων έπληξαν τη περιοχή Chittagong αφήνοντας χιλιάδες άστεγους και καταστρέφοντας μεγάλες εκτάσεις γής.

ΤΥΦΩΝΑΣ ΚΑΤΡΙΝΑ: Αύγουστος 2005, Νέα Ορλεάνη, Κούβα, Μισσισίπη, 1833 θύματα, 165 δις.δολ ζημιές. Η μεγαλύτερη φυσική καταστροφή από άποψη κόστους στην ιστορία των Η.Π.Α αφού η Νέα Ορλεάνη πλημμύρησε κατά 80% από την κατάρρευση των φραγμάτων. Στη πολιτεία του Μισσισιπή πλημμύρησε το 90% των παραλιακών οικισμών και η περιοχή που κηρύχτηκε κατάσταση έκτακτης ανάγκης ήταν σχεδόν διπλάσια από την έκταση της Ελλάδας.

ΚΥΚΛΩΝΑΣ ΝΑΡΓΚΙΣ: 2008, Μιανμάρ, 138.000 νεκροί, 10 δις ζημιές. Η χειρότερη καταστροφή της ιστορίας της Μιανμάρ. Λέγεται πως η κυβέρνηση σταμάτησε να μετράει τους νεκρούς μετά τους 138.000 για να περιορίσει την κριτική ενώ οι συνέπειες της καταστροφής δεν μετρήθηκαν ποτέ.

ΤΥΦΩΝΑΣ ΣΑΝΤΥ: Οκτώβριος 2012, Καραϊβική, Μπαχάμες , Αϊτή, Τζαμαϊκά, Νέα Υόρκη, Μανχάταν, Νιου Τζέρσεϊ, Λονγκ Άιλαντ, 286 θύματα σε 7 χώρες. Άνεμοι με ταχύτητα 185 χλμ/ ώρα και κύματα νερού προκάλεσαν πολλές καταστροφές, διακοπές ρεύματος, πλημμύρες σε πολλές περιοχές. Ο τυφώνας αυτός είχε διάμετρο σχεδόν 1800 χλμ.

ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΑ ΗΜΙΚΥΚΛΙΑ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΤΑ ΗΜΙΚΥΚΛΙΑ

Ο ναυτικός οφείλει να γνωρίζει πώς να χειριστεί το πλοίο εάν αυτό βρίσκεται κοντά ή μέσα στον κυκλώνα ώστε να το μετακινήσει σε ακίνδυνη θέση. Πρώτα πρέπει να εξακριβώσει την διεύθυνση που βρίσκεται το κέντρο του κυκλώνα όπως και την απόσταση που βρίσκεται από αυτό. Έπειτα για να εξακριβώσει σε ποιο ημικύκλιο βρίσκεται και τέλος να καθορίσει την πορεία που πρέπει να ακολουθήσει για να βγει από τον κυκλώνα.

Για να βρει το κέντρο του κυκλώνα πρέπει να εφαρμοστεί ο νόμος του Buys-Ballot, σύμφωνα με τον οποίο ο παρατηρητής βλέπει προς την διεύθυνση του ανέμου, εάν βρίσκεται στο βόριο ημισφαίριο τότε οι χαμηλές πιέσεις βρίσκονται προς τα δεξιά του και πίσω ενώ εάν βρίσκεται στο νότιο ημισφαίριο στα αριστερά του και πίσω. Για να υπολογιστεί η απόστασή του από το κέντρο είναι δύσκολο και γίνεται μόνο κατά προσέγγιση με βάση την ατμοσφαιρική πίεση και την ένταση του ανέμου π.χ εάν το βαρόμετρο είναι 5 mb κάτω από το κανονικό και η ένταση του ανέμου 6 beaufort το κέντρο πιθανόν να βρίσκεται σε απόσταση 200 μίλια ενώ αν είναι 8 τότε περίπου 100 μίλια.

Τέλος για να εξακριβώσει το ημικύκλιο που βρίσκεται κοιτάει από πού πέφτουν οι άνεμοι. Δηλαδή εάν βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο και φέρει το πλοίο σε αντιμονή με τους άνεμους να πέφτουν προς τα δεξιά τότε βρίσκεται στο επικίνδυνο ημικύκλιο και αν προς τα αριστερά τότε στο χειριστό. Το αντίθετο συμβαίνει στους κυκλώνες του νότιου ημισφαιρίου. Όταν το πλοίο βρίσκεται πάνω από 200 μίλια από το κέντρο του κυκλώνα τότε οι χειρισμοί προς αποφυγή γίνονται σχετικά εύκολα. Σε περίπτωση που το πλοίο βρεθεί κοντά στα 50 μίλια τα πράγματα δυσκολεύουν. Τότε αναλόγως το ημισφαίριο που βρίσκεται το πλοίο, πρέπει να πράξει αναλόγως. Π.χ όταν βρίσκεται στο βόρειο ημισφαίριο και στο επικίνδυνο ημικύκλιο τότε πρέπει με

όλη του την ταχύτητα να κρατήσει τον άνεμο 1- 4 κόμβους προς τη δεξιά του παρειά και να προχωράει όσο μπορεί για να βγεί από τον κυκλώνα. Εάν ο άνεμος παραμένει σταθερός προς την διεύθυνση ή αρχίσει να πέφτει προς τα αριστερά τότε το πλοίο βρίσκεται στην τροχιά του κυκλώνα ή στο χειριστό ημικύκλιο.

ΑΝΕΜΟΙ – ΚΥΜΑΤΑ

Ο άνεμος σε μεγάλες εντάσεις σε συνδυασμό με υψηλά κύματα μπορεί να δημιουργήσει πολλά προβλήματα στον ναυτικό.

Άνεμος ονομάζεται κάθε οριζόντια μετακίνηση μάζας ατμοσφαιρικού αέρα. Οι δυνάμεις που καθορίζουν την κίνηση των αέριων μαζών είναι η **δύναμη βαροβαθμίδας** όπου έχει να κάνει με την διαφορά πιέσεων που ωθείται η αέρια μάζα από τις υψηλές πιέσεις προς τις χαμηλές, η **δύναμη Coriolis** η οποία είναι δύναμη αδράνειας και ασκείται σε μια αέρια μάζα λόγω της περιστροφής της Γης, η **δύναμη της τριβής** και η **φυγόκεντρος δύναμη**.

Ο άνεμος χαρακτηρίζεται από την διεύθυνση και την έντασή του. Διεύθυνση ορίζεται το σημείο του ορίζοντα από το οποίο πνέει ο άνεμος και η ένταση στην ουσία είναι η ταχύτητα του ανέμου. Η ταχύτητα του ανέμου μετριέται σε κόμβους και η διεύθυνση σε μοίρες.

Ως κύμα ονομάζεται η ανύψωση και η ταπείνωση της επιφάνειας του νερού της θάλασσας. Δημιουργούνται λόγω της επίδρασης του ανέμου στο νερό αλλά και από άλλους παράγοντες όπως σεισμούς, εκρήξεις ηφαιστειών, παλίρροιες κ.α. Τα κύματα σε συνδυασμό με την ένταση του αέρα δημιουργούν μια κατάσταση θαλάσσης που μετριέται σε κλίμακα Μποφόρ. Ξεκινάει από 0-12 οπού 0 Μποφόρ επικρατεί νηνεμία και η θάλασσα είναι επίπεδη σαν καθρέφτης και 12 Μποφόρ οπού ο άνεμος ξεπερνάει τους 64 κόμβους και τα κύματα ξεπερνάν τα 14 μέτρα.



Εικ. 5 Κύματα

Σε κάποια σημεία της Γης τα κύματα καθιστούν επικίνδυνα την ναυσιπλοΐα π.χ το ακρωτήριο Χορν είναι το νοτιότερο άκρο της Λατινικής Αμερικής. Οι καιρικές συνθήκες στην περιοχή καθιστούν τη διάβασή του ένα από τα δυσκολότερα εγχειρήματα της ναυσιπλοΐας. Μέχρι να κατασκευαστεί η διώρυγα του Παναμά, ήταν η μοναδική οδός πλεύσης μεταξύ του Ατλαντικού και του Ειρηνικού ωκεανού και αιτία πολλών ναυαγίων. Τα κύματα είναι τεράστια και κυριολεκτικά καταπίνουν τα σκάφη.



Εικ. 6 Κύματα

ΒΡΟΧΟΠΤΩΣΕΙΣ

Η βροχή είναι το φαινόμενο κατά το οποίο το νερό πέφτει από την ατμόσφαιρα, όταν διαλύεται ένα σύννεφο. Τα σύννεφα αποτελούνται από υδροσταγονίδια τα οποία όταν ο καιρός γίνει ψυχρός , αυτά αρχίζουν να πέφτουν προς τα κάτω ως βροχή. Η βροχή μπορεί να χαρακτηριστεί ως ασθενής, μέτρια , ισχυρή η ραγδαία. Στη θάλασσα η βροχή μπορεί να προκαλέσει πρόβλημα ως προς την ορατότητα όπου θα δυσκολέψει τον ναυτικό την ασφαλής ναυσιπλοΐα. Στην ξηρά οι βροχοπτώσεις με μεγάλη διάρκεια μπορούν να προκαλέσουν πλημμύρες σε πόλεις και χωριά , ακόμα και σε λιμάνια δημιουργώντας μεγάλα προβλήματα στην ναυτιλία.



Εικ. 7 Πλημμύρα από βροχόπτωση (λιμάνι Ρεθύμνου 2012)

ΚΑΤΑΙΓΙΔΕΣ

Η καταιγίδα είναι ένα έντονο μετεωρολογικό φαινόμενο οπού συνοδεύεται από αστραπές, κεραυνούς, έντονες βροχοπτώσεις και δυνατούς ανέμους. Μοιάζει αρκετά με το λεγόμενο μπουρίνι με την διαφορά ότι το μπουρίνι είναι μικρότερο σε διάρκεια, «ξεσπάει» ξαφνικά και πολλές φορές δεν προβλέπεται από την πρόγνωση καιρού.

Για να δημιουργηθεί μια καταιγίδα πρέπει να υπάρχει αρκετή υγρασία στην ατμόσφαιρα που βρίσκεται κοντά στο έδαφος, μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας ανάμεσα στην ατμόσφαιρα και το έδαφος έτσι ώστε η αέρια μάζα που θερμαίνεται να αρχίσει να ανυψώνεται αφού είναι πιο ζεστή και πιο ελαφριά απ ότι ο αέρας που περιβάλλεται.

Τέλος για να ανέβει προς τα πάνω αυτή η αέρια μάζα χρειάζεται ένα σπρώξιμο από την ηλιακή ενέργεια και συμπληρωματικά από ένα βουνό.

Οι καταιγίδες αποτελούνται από 3 στάδια: την φάση ανάπτυξης, την φάση ωριμότητας και την φάση διάλυσης.

Φάση ανάπτυξης: Η αέρια μάζα που αποτελείται από υδρατμούς, αφού έχει ανυψωθεί και έχει φτάσει σε σημείο δρόσου, δημιουργούνται τα υδροσταγονίδια οπού συμπυκνώνονται και δημιουργούνται τα νέφη των σωρειτών. Εάν στη συνέχεια υπάρχει ανοδικό ρεύμα, το νέφος μεγαλώνει, διογκώνεται κατακόρυφα και δημιουργούνται οι σωρειτομελανίες. Το ψηλότερο μέρος του νέφους αυτού όταν φτάσει σε υψηλά ύψη (γύρω στα 10 χιλ. από την επιφάνεια του εδάφους) τότε αρχίζει να παγώνει.

Φάση ωριμότητας: Η ανύψωση του σωρειτομελανία σταματάει στην τροπόπαυση οπού εκεί συναντάει θερμότερα στρώματα. Οι δυνατοί άνεμοι που υπάρχουν στα υψηλά ύψη δίνουν μια ιδιαίτερη μορφή στην κορυφή των σωρειτομελανίων που είναι σαν αμόνι. Κατά το στάδιο της ωρίμανσης παρατηρούνται όλα τα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως αστραπές, βροντές, κεραυνούς, ισχυρούς ανέμους, χαλάζι ακόμα και σίφουνες.



Εικ. 8 Πριν την καταιγίδα – φάση ανάπτυξης (Μύκονος, Ιούνιος 2009)

Φάση διάλυσης: Σε αυτή τη φάση τα ανοδικά ρεύματα σταματάνε και μετατρέπονται σε καθοδικά με αποτέλεσμα τα νέφη να διαλύονται και να ξεσπούν προς τα κάτω με έντονη βροχόπτωση που συνήθως διαρκούν 20 – 30 λεπτά.

Οι καταιγίδες μπορεί να έχουν σοβαρές συνέπειες στην ναυτικούς που ταξιδεύουν στη θάλασσα. Ειδικά οι ναυτιλλόμενοι θα πρέπει να έχουν υπ' όψη τους πως όταν πλησιάζει καταιγίδα κοντά στο πλοίο κατά τον απόπλου ή κατάπλου ή την διέλευση στενών κ.λπ. είναι δυνατόν ο άνεμος να αυξηθεί απότομα για μερικά λεπτά και να αλλάξει στη συνέχεια διεύθυνση επίσης απότομα, όπως ακριβώς συμβαίνει στο μπουρίνι.

Για το λόγο αυτό και για πληρέστερη ασφάλεια, συνιστάται σε διελεύσεις πλοίων εντός στενών, πορθμών, διωρύγων κ.λπ. εφόσον δεν συνοδεύονται από ρυμουλκά, να έχουν σε ετοιμότητα πόντισης την μία τουλάχιστον άγκυρα. Σε περίπτωση απόπλου ή κατάπλου ή εργασιών μεθόρμισης ή φορτοεκφόρτωσης, συνιστάται η αναβολή τους για μικρό σχετικά διάστημα ή ακόμα και η προσωρινή διακοπή τους, κάλυψη των κυτών (αμπαριών), ειδικότερα σε περιπτώσεις «χύδην φορτίου», μέχρι την παρέλευση της καταιγίδας.



Εικ. 9 Ηλεκτρικές εκκενώσεις κατά τη διάρκεια καταιγίδας

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ

Πολλές φορές από την καταιγίδα προκύπτει ένα εντυπωσιακό μετεωρολογικό φαινόμενο , ένας τεράστιος ηλεκτρικός σπινθήρας που λέγεται αστραπή. Η αστραπή δημιουργείται ανάμεσα σε 2 νέφη ή μεταξύ 2 διαφορετικών τμημάτων του ίδιου νέφους ή ανάμεσα σε ένα νέφος και το έδαφος, οπου εκεί ονομάζεται κεραυνός.

Η αστραπή παράγεται όταν 2 σύννεφα πλησιάζουν μεταξύ τους και το ένα είναι φορτισμένο με θετικό και το άλλο με αρνητικό ηλεκτρισμό. Τα ετερόνυμα φορτία έλκονται και με την εκκένωσή τους παράγεται ένας μακρόστενος σπινθήρας. Στη συνέχεια λόγω της παλμικής κίνησης των μορίων της ατμόσφαιρας, παράγεται ένας εκκωφαντικός ήχος, η βροντή οπου εμείς την ακούμε λίγα δευτερόλεπτα αργότερα αφού ο ήχος ταξιδεύει με 340μ ενώ το φως 300.000 χλμ. το δευτερόλεπτο.

Οι κεραυνοί και οι αστραπές μπορούν να δημιουργήσουν σοβαρά προβλήματα στις ηλεκτρονικές συσκευές που βρίσκονται στα πλοία ακόμα και στον ίδιο τον άνθρωπο. Μάλιστα έχουν καταγραφεί και ολικές καταστροφές πλοίων από κεραυνούς.



Εικ. 10 Το «Αμερικανικό Αστέρι» έπαψε να «λάμπει» έπειτα από χτύπημα κεραυνού (1993) στη Φουερτεβεντούρα των Καναρίων Νήσων

Πλέον τα καράβια διαθέτουν μόνιμο σύστημα γείωσης από τους κεραυνούς και τις αστραπές ώστε να προστατεύουν τα ναυτικά ηλεκτρονικά όργανα, το ίδιο το καράβι και τις ανθρώπινες ζωές. Οι βλάβες που μπορεί να προκληθούν στα ηλεκτρονικά συστήματα είναι η νέκρωση της λειτουργίας τους. Τέτοιου είδους συστήματα είναι δορυφορικά συστήματα πλοήγησης, ράδιο VHF, ράδιο μετεωρολογικής ενημέρωσης, συστήματα μέτρησης ταχύτητας – αέρα, και γεννήτριες 12 V.

Σε πλοία με σύστημα χαμηλής τάσης (<1000V), εφαρμόζεται σύστημα IT. Δηλαδή απομονωμένο σύστημα, ο ουδέτερος δεν "γειώνεται". Υπάρχουν αγωγοί προστασίας και τα καλώδια είναι οπλισμένα των οποίων ο οπλισμός γειώνεται και αυτό χρησιμεύει στην ένδειξη του πρώτου σφάλματος το οποίο και πρέπει να επιδιορθωθεί άμεσα. Βασική μέριμνα, να μην μείνει το πλοίο χωρίς ηλεκτρική ενέργεια και βγουν τα συστήματα του εκτός.

Σε πλοία με σύστημα υψηλής τάσης (>1000V), ο ουδέτερος "γειώνεται" μέσω αντίστασης. Η τιμή της τόση ώστε να περιορίζει το ρεύμα σφάλματος.

ΟΞΙΝΗ ΒΡΟΧΗ

Όξινη βροχή ονομάζουμε όλες τις ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις (δηλ. η βροχή, το χιόνι, το χαλάζι) οι οποίες το pH τους είναι χαμηλότερο από το pH της κανονικής βροχής, δηλαδή οι κατακρημνίσεις αυτές είναι πιο όξινες από την κανονική βροχή. Η βροχή, στη φυσική της κατάσταση, είναι ελαφρά όξινη με pH μεταξύ 5,0 και 5,6 και αυτό οφείλεται κυρίως στο διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) της ατμόσφαιρας, το οποίο διαλύεται στο νερό της βροχής και σχηματίζει το ανθρακικό οξύ και, σε μικρότερη έκταση, στην ύπαρξη χλωρίου στην ατμόσφαιρα, το οποίο προέρχεται από τη θάλασσα. Οι σημαντικότεροι πρωτογενείς ατμοσφαιρικοί ρύποι που προκαλούν την όξινη βροχή είναι το διοξείδιο του θείου (SO₂) και τα οξειδία του αζώτου (NO_x)

Επίσης μεγάλες συγκεντρώσεις ρύπων που συντελούν στη δημιουργία της όξινης βροχής μεταφέρονται μέσω των αερίων μαζών σε μεγάλες αποστάσεις, μακριά από τον τόπο παραγωγής τους. Κατά βάση η όξινη βροχή δημιουργεί καταστροφές σε

οικοσυστήματα, σε καλλιέργειες, σε μνημεία και βλάβες στον ανθρώπινο οργανισμό. Έμμεσα μπορεί να επηρεάσει τα πλοία που ασχολιούνται με την αλιεία αφού αρκετές φορές οι υδρόβιοι οργανισμοί έχουν νεκρωθεί έπειτα από όξινες βροχές. Για παράδειγμα, σε pH μικρότερο του 6, δεν επιβιώνουν οι οστρακοφόροι οργανισμοί και τα μικρά ψάρια. Σε pH μικρότερο του 5, δεν επιβιώνουν μεγάλα ψάρια όπως ο σολωμός και η πέστροφα. Σε pH μικρότερο του 4 δεν επιβιώνει κανένας υδρόβιος οργανισμός.



Εικ. 11 Νεκρά ψάρια σε όξινα νερά

ΧΑΛΑΖΙ

Το χαλάζι είναι μια μορφή υετού οπού οι υδρατμοί συμπυκνώνονται στην ατμόσφαιρα με θερμοκρασία κάτω από 0° C. Αποτελείται από κομμάτια πάγου υπο μορφής σφαιριδίων και ονομάζονται χαλαζόκοκκοι και πέφτουν από καταγίδες που δημιουργούνται από τα νέφη των σωρειτομελανίων. Όταν πέφτουν για αρκετή ώρα και έχουν μεγάλο μέγεθος και βάρος τότε μιλάμε για χαλαζοθύελλα.

Το χαλάζι μπορεί να δημιουργήσει καταστροφές σε καλλιέργειες, σπίτια και να προκαλέσει ακόμα και το θάνατο. Έχουν σημειωθεί ζημιές και σε λιμάνια με διάφορα είδη σκαφών.



Εικ. 12 Χαλάζι



Εικ. 13 Πτώση χαλαζιού στη θάλασσα

ΑΝΕΜΟΣΤΡΟΒΙΛΟΙ – ΣΙΦΩΝΑΣ

Σίφωνας στην Μετεωρολογία - στις ΗΠΑ ονομάζεται **tornado** (*τορνέιντο*)- ή κοινώς *σίφουνας*, ονομάζεται μια στήλη ανέμου που περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα, η οποία οφείλεται σε πολύ χαμηλή ατμοσφαιρική πίεση στο κέντρο της στήλης και προέρχεται από τα τεράστια καταιγιδοφόρα νέφη, γνωστά ως σωρειτομελανίες. Πρόκειται για το πλέον έντονο και βίαιο μετεωρολογικό φαινόμενο και από τα πλέον παράξενα της φύσης. Συνήθως είναι μικρής διαμέτρου και μικρής χρονικής διάρκειας με αποτέλεσμα να μην δημιουργούνται σοβαρές ζημιές. Ανεμοστρόβιλοι χαρακτηρίζονται οι σίφωνες που δημιουργούνται κατά βάση στη στεριά.



Εικ. 14 Σπάνια από αέρος φωτογραφία ενός σίφωνα θαλάσσης, κοντά στις ακτές της Φλόριντα, στις 10 Σεπτεμβρίου 1969

Πολλές φορές όμως οι σίφωνες αποτελούν μια παγκόσμια απειλή, καθώς εμφανίζονται τακτικά σε πολλά σημεία του πλανήτη και σε αρκετές ηπείρους. Οι ετήσιες ανθρώπινες απώλειες λόγω των σιφώνων ανέρχονται σε 300 - 400 άτομα παγκοσμίως, σύμφωνα με τις επίσημες εκτιμήσεις του Παγκόσμιου Μετεωρολογικού Οργανισμού. Ωστόσο, η πλειονότητα των σιφώνων παρατηρείται στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίες έχουν τον μεγαλύτερο αριθμό σιφώνων από κάθε άλλη χώρα. Αν και δεν υπάρχει πολιτεία των ΗΠΑ στην οποία να μην έχει κατά καιρούς σημειωθεί το φαινόμενο αυτό, ένα ιδιαίτερα μεγάλο ποσοστό των σιφώνων ξηράς της χώρας αυτής, παρατηρείται σε μια περιοχή των κεντρικών Ηνωμένων Πολιτειών, η οποία είναι γνωστή ως **Μονοπάτι των Σιφώνων**). Γενικότερα όμως, υπό τις κατάλληλες συνθήκες, μπορεί πρακτικώς να συμβεί σίφοντας σε οποιοδήποτε μέρος, ώρα και εποχή κατά τη διάρκεια του έτους. Επίσης περιστατικά με καταστροφικούς ανεμοστρόβιλους έχουν παρατηρηθεί και στην Ελλάδα .

Τον Οκτώβριο του 2015 ξέσπασε ξαφνικός ανεμοστρόβιλος στην Αθήνα. Πέρασε από την κεντρική λεωφόρο Αθηνών Σουνίου κατά μήκος του μαντρότοιχου του πρώην εργοστασίου της ΙΖΟΛΑ, ξήλωσε στέγες ελαφρού τύπου και λαμαρίνες, ενώ ξερίζωσε τρία μεγάλα δέντρα, κλείνοντας την κεντρική αρτηρία. Ανυπολόγιστες ζημιές υπέστησαν 60 σχεδόν σκάφη στην περιοχή του λιμανιού του Λαυρίου. Η ταχύτητα του ανεμοστρόβιλου που άγγιξε τα 150 χιλιόμετρα κατέστρεψε τα σκάφη μήκους 15-20 μέτρων. Τα περισσότερα ήταν ιστιοπλοϊκά και ήταν τοποθετημένα πάνω σε βάσεις στην αλάνα του λιμανιού.



Εικ. 15α Ζημιές από ανεμοστρόβιλο



Εικ. 15β Ζημιές από ανεμοστρόβιλο

Γενικά ένας θαλάσσιος σίφουνας μπορεί να αποτελεί ένα συχνό καιρικό φαινόμενο στα τροπικά νερά, αλλά αυτό που συνέβη πριν μερικές ημέρες στο Batemans Bay της Αυστραλίας, 200 χιλιόμετρα νότια του Σίδνεϊ, προκάλεσε δέος στους κατοίκους. Ευτυχώς δεν υπήρξαν θύματα, ενώ οι τοπικές λιμενικές αρχές απαγόρευσαν προληπτικά τον απόπλου των σκαφών για κάποιες ημέρες.



Εικ. 16α Θαλάσσιος σίφουνας



Εικ. 16β Θαλάσσιος σίφουνας

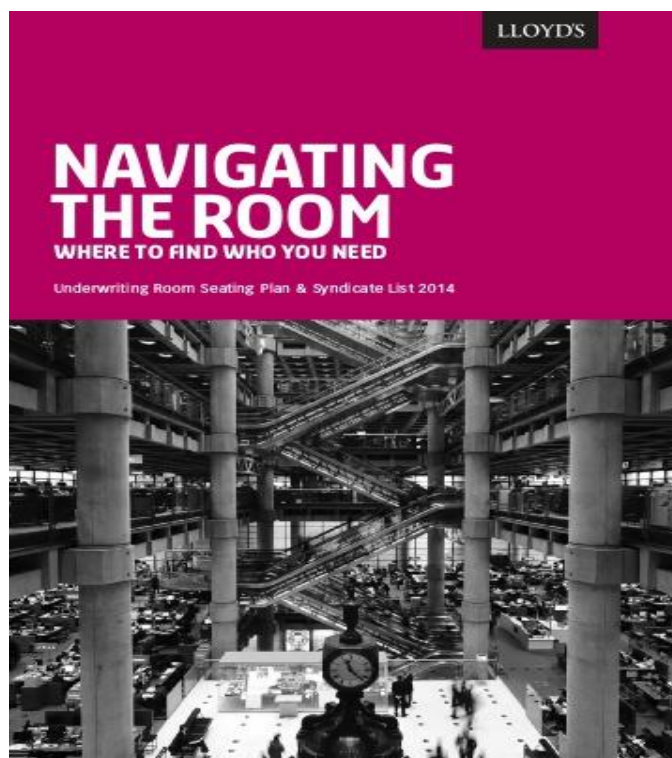
Ο θαλάσσιος σίφουνας είναι ένα εντυπωσιακό φυσικό ακραίο καιρικό φαινόμενο, αντίστοιχης επικινδυνότητας με τον ανεμοστρόβιλο, που δημιουργείται όταν ένα δυνατό κρύο ρεύμα αέρα πάνω από την θάλασσα έρθει σε επαφή με ζεστό ρεύμα αέρα, φτιάχνοντας μια δίνη, οπότε οι ταχύτητες των ανέμων μπορούν να φτάσουν την ταχύτητα των 100 χιλιομέτρων την ώρα.

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΕΤΑΙΡΙΕΣ

Οι πλοιοκτήτες προκειμένου να προστατέψουν τα πλοία τους και την εταιρεία από τις δυσμενείς οικονομικές επιπτώσεις που προκύπτουν από καταστροφές από ακραία καιρικά φαινόμενα, τα ασφαλίζουν στις αρμόδιες ασφαλιστικές εταιρίες. Σκοπός της θαλάσσιας ασφάλισης είναι η προστασία του ασφαλιζόμενου σε περιπτώσεις ζημιάς ή απώλειας του φορτίου κατά την διάρκεια της ναυτική περιπέτειας που προκύπτει από θαλάσσιους κινδύνους. Ο όρος «θαλάσσιοι κίνδυνοι» δεν είναι και τόσο απλός όσο φαίνεται. Πολλές δικαστικές υποθέσεις εξαιτίας της ανάγκης του ορισμού σε διαφορετικές περιπτώσεις.

Θαλάσσιος κίνδυνος μπορεί να θεωρηθεί η σύγκρουση ενός πλοίου με ένα παγόβουνο ή με άλλο πλοίο λόγω έντονης κακοκαιρίας.

Συνήθως οι ασφαλιστικές εταιρίες που προστατεύουν μεγάλα πλοία από καταστροφές από καιρικά φαινόμενα είναι ξένης προέλευσης. Οι πιο γνωστές είναι οι Allianz, Lloyds οπότε η έδρα τους είναι στο Λονδίνο. Επίσης τα P&I Clubs και το Hull and Machinery Insurance είναι γνωστές ασφαλιστικές που ασφαλίζουν πλοία από έντονα καιρικά φαινόμενα.



Εικ. 17 Οδηγός της Lloyds

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα αποτελούν όλο και πιο σύνηθες φαινόμενο, φέρνοντας επιπλέον κινδύνους και ρήξη στις αλυσίδες εφοδιασμού. Έτσι το αποτέλεσμα ενός “σούπερ” Ελ Νίνιο αναμένεται να οδηγήσει σε ακόμα πιο ακραίες καιρικές συνθήκες. Οι κακές καιρικές συνθήκες ήταν μία σημαντική παράμετρος σε τρεις από τις πέντε απώλειες των μεγαλύτερων πλοίων τα τελευταία χρόνια, συμπεριλαμβανομένου και του El Faro, μια από τις χειρότερες εμπορικές ναυτικές καταστροφές των ΗΠΑ, των τελευταίων δεκαετιών. “Το γεγονός ότι πολύ δυνατές καταιγίδες προκαλούν τη βύθιση πλοίων είναι ανησυχητικό”, αναφέρει ο Sven Gerhard, Global Product Leader Hull & Marine Liabilities της AGCS. “Βλέπουμε όλο και εντονότερα φαινόμενα φυσικών καταστροφών. Η επιλογή της διαδρομής σύμφωνα με τις καιρικές συνθήκες θα συνεχίσει να είναι ένας κρίσιμος παράγοντας για την ασφαλή πλοήγηση των πλοίων”.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΡΙΤΟ

ΩΚΕΑΝΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Τα ωκεάνια ρεύματα διατρέχουν μεγάλες αποστάσεις και συνολικά δημιουργούν την παγκόσμια αλοθερμική κυκλοφορία που διαδραματίζει κυρίαρχο ρόλο στο κλίμα πολλών περιοχών της Γης. Τα μεγάλα ρεύματα επηρεάζουν τη μέση θερμοκρασία των γειτονικών τους περιοχών. Π.χ. τα θερμά ρεύματα που διασχίζουν μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη αυξάνουν τη θερμοκρασία των γειτονικών τους περιοχών ξηράς θερμαίνοντας τις θαλάσσιες αύρες που φυσούν επάνω από αυτές. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι ίσως το Ρεύμα του Κόλπου, που καθιστά τη βορειοδυτική Ευρώπη και ιδίως τις Βρετανικές Νήσους πολύ θερμότερες από οποιαδήποτε άλλη περιοχή της Γης που βρίσκεται στο ίδιο γεωγραφικό πλάτος.

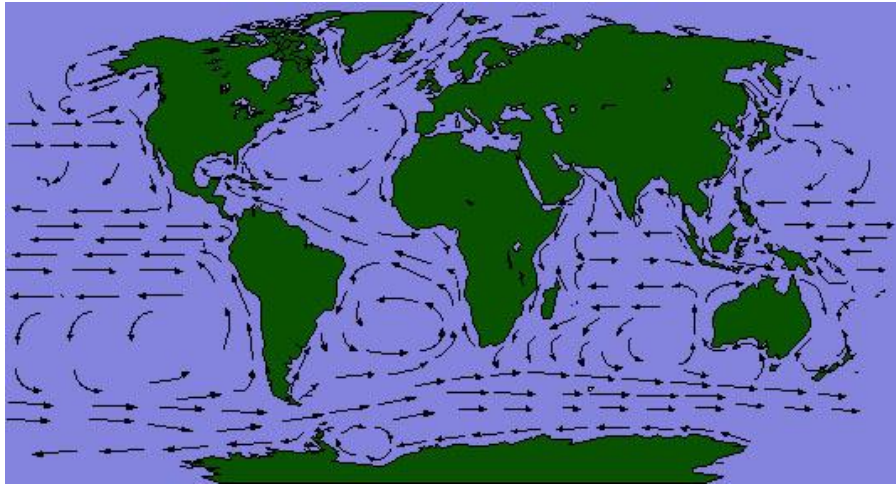
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΑ ΚΑΙ ΒΑΘΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

Τα επιφανειακά ωκεάνια ρεύματα παίζουν σημαντικό ρόλο στην ναυτιλία και η επίδραση τους κατά τη διάρκεια του ταξιδιού είναι αρκετά σημαντική από τα αρχαία χρόνια. Σήμερα κατά τον σχεδιασμό ενός σωστού Voyage Plan λαμβάνονται σοβαρά υπόψη τα θαλάσσια ρεύματα ώστε να τα εκμεταλλευτούμε όσο το δυνατόν καλύτερα. Για το λόγο αυτό πολλές υδρογραφικές υπηρεσίες έχουν εκδώσει ειδικούς χάρτες και βιβλία αλλά και τα πλοία λαμβάνουν πληροφορίες για τα ρεύματα εν πλω, από δελτία που δίνουν διάφορα παράκτια κράτη ή από ιδιωτικές υπηρεσίες.

Τα επιφανειακά ρεύματα κινούνται στην επιφάνεια της θάλασσας, όχι βαθύτερα από 400μ. και προκαλούνται από τον άνεμο. Γνωστό επιφανειακό ρεύμα είναι το Ρεύμα του Κόλπου. Τα χαρακτηριστικά αυτών των ρευμάτων είναι διαφορετικά δηλαδή κάποια είναι θερμά, κάποια είναι ψυχρά και κάποια διαφέρουν στην κίνησή τους και στην έκτασή τους. Τα ρεύματα αυτά θερμαίνονται από τον Ήλιο και στη συνέχεια η θερμότητα μεταφέρεται από τον Ισημερινό στα μεγαλύτερα γεωγραφικά πλάτη.

Τα επιφανειακά ρεύματα καταλαμβάνουν περίπου το 10% της επιφάνειας των ωκεανών.

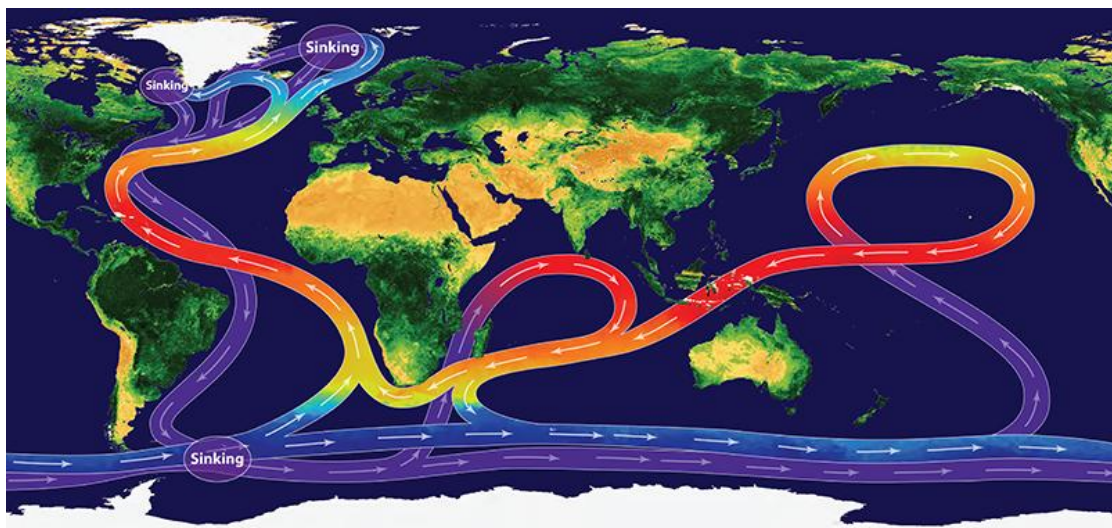
Τα βαθιά θαλάσσια ρεύματα συντηρούνται από διαφορές πυκνότητας και θερμοκρασίας. Τα ρεύματα αυτά, που αποκαλούνται και «υποθαλάσσιοι ποταμοί», ρέουν κάτω από την επιφάνεια της θάλασσας και δεν ανιχνεύονται άμεσα. Η σημαντική κάθετη κίνηση των υδάτινων μαζών, όπου παρατηρείται, είναι γνωστή ως ανάδυση και κατάδυση. Χρησιμοποιούν τη θερμόαλο κυκλοφορία (παγκόσμια ζώνη ωκεάνιας μεταφοράς θερμότητας, αλατότητας και θρεπτικών συστατικών) και καθώς περνάνε από Γροιλανδία ή Ανταρκτική πληρώνονται από ψυχρό νερό.



Σχ. 4 Ωκεάνια ρεύματα

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ ΩΚΕΑΝΙΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Εκτιμάται περίπου πως τα τελευταία 1000 χρόνια η παγκόσμια κυκλοφορία της ζώνης των ρευμάτων ακολουθεί ένα συγκεκριμένο μοντέλο. Η αρχή της κυκλοφορίας ξεκινάει από τον Β. Ατλαντικό και την θάλασσα της Νορβηγίας όπου εκεί οι ψυχρές θερμοκρασίες που επικρατούν ψύχουν τις επιφανειακές θαλάσσιες μάζες τόσο πολύ με αποτέλεσμα να μεγαλώνει η πυκνότητα και να βυθίζεται προς τον πυθμένα. Από εκεί ξεκινούν να μετακινούνται προς τον Νότο από την μεριά του δυτικού Ατλαντικού. Στην ενδιάμεση πορεία ενώνονται με κάποια νερά της Μεσογείου και ενώ έχουν στραφεί ανατολικά και κατευθύνονται προς την Ανταρκτική, ενώνονται με τα ψυχρά ρεύματα και βυθίζονται βαθύτερα. Κατόπιν περνάνε από τον Ινδικό και τον Ειρηνικό όπου ανέρχονται σιγά σιγά στην επιφάνεια και γίνονται επιφανειακά ρεύματα και στην συνέχεια ταξιδεύουν από νότο προς βορρά για να καταλήξουν πάλι στο Β. Ατλαντικό και να ξαναβυθιστούν.



Σχ. 5 Κυκλοφορία Ωκεάνιων ρευμάτων

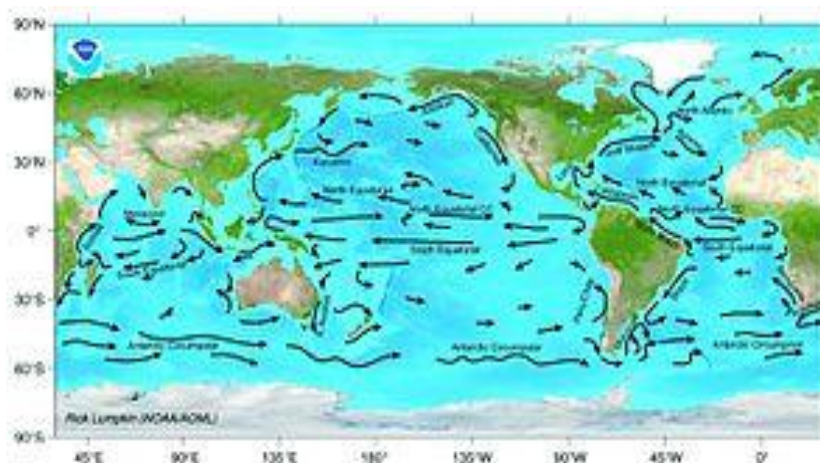
ΩΚΕΑΝΙΑ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑ

Τα θαλάσσια ρεύματα παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση του κλίματος της Γης αφού διανέμουν θερμότητα και ψύχος. Στις τροπικές περιοχές τα νερά θερμαίνονται απ την ατμόσφαιρα. Στην συνέχεια καθώς κατευθύνονται προς τον Βορρά με τα θαλάσσια ρεύματα μεταφέρουν ενέργεια και θερμότητα επηρεάζοντας τον καιρό και το κλίμα της κάθε περιοχής.

Το ίδιο συμβαίνει και με τα ψυχρά ρεύματα τα οποία μεταφέρουν ψύχος από τους πόλους στα μέσα γεωγραφικά πλάτη.

Επίσης και κάποια καιρικά φαινόμενα είναι εντονότερα λόγω κάποιων επιφανειακών ρευμάτων. Όπως για παράδειγμα όταν ένα βαρομετρικό χαμηλό συναντάει ένα θερμό ρεύμα, τότε θερμαίνονται οι αέριες μάζες και δημιουργούνται ανοδικές κινήσεις και σύννεφα κατακόρυφης ανάπτυξης με αποτέλεσμα ο άνεμος να γίνεται πιο έντονος και τα κύματα υψηλότερα.

Σε περιοχές που συναντώνται τα ψυχρά με τα θερμά ρεύματα δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για την επικράτηση ομίχλης. Χαρακτηριστικό είναι η περιοχή ανοιχτά της Νέας Γης (New Foundland) του Καναδά που επικρατούν ομίχλες για μακρόχρονα διαστήματα (μεγαλύτερη συχνότητα από Μάιο μέχρι Σεπτέμβριο). Τις περιοχές αυτές συνήθως τις αποφεύγουν τα πλοία, πολύ δε περισσότερο και λόγω των πάγων την άνοιξη όπου παγόβουνα κατεβαίνουν νότια παρασυρόμενα από το ρεύμα του Labrador.



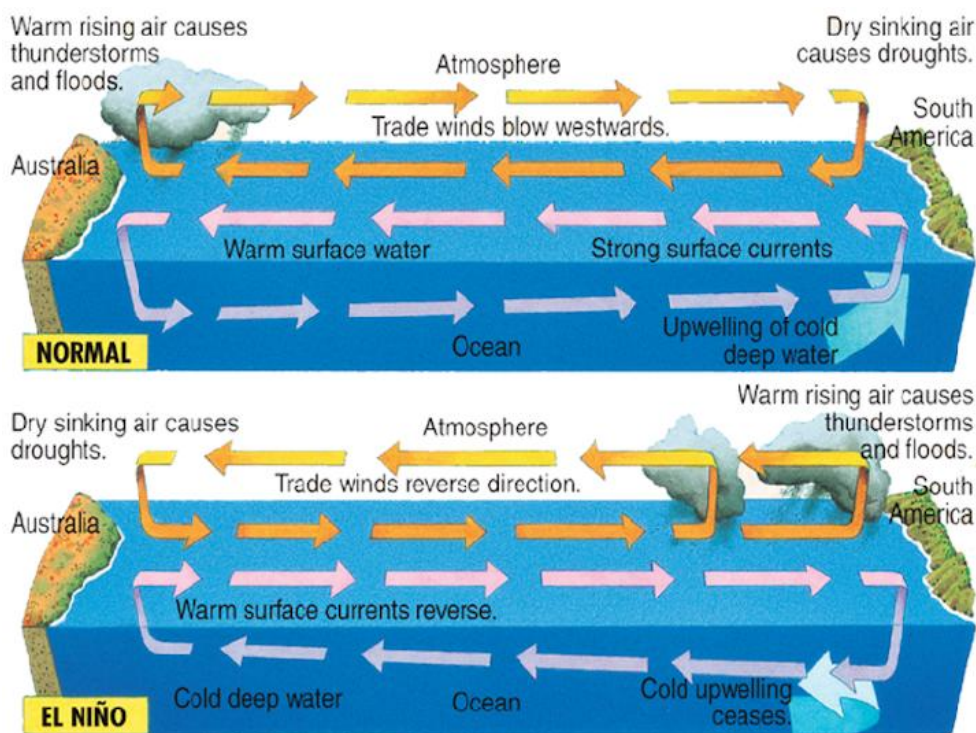
Σχ. 6 Κυκλοφορία Ωκεάνιων ρευμάτων

ΤΟ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟ ΕΛ ΝΙΝΙΟ

Το φαινόμενο El Niño είναι ένα μετεωρολογικό φαινόμενο το οποίο εμφανίζεται δυτικά στις ακτές της Ν. Αμερικής και έχει μεγάλη έκταση. Δημιουργεί ακραία καιρικά φαινόμενα επηρεάζοντας την ναυτιλία, την οικονομία, τους αγρότες ακόμα και το κλίμα. Ονομάστηκε έτσι από τους ψαράδες και σημαίνει στα ισπανικά «το θείο βρέφος» γιατί συμβαίνει κατά την διάρκεια των Χριστουγέννων κάθε 2 με 8 χρόνια και κρατάει περίπου ένα χρόνο.

Υπό κανονικές συνθήκες ασθενείς δυτικοί άνεμοι απομακρύνουν τα επιφανειακά θερμά ύδατα από τις ακτές του Περού και τα μεταφέρουν δυτικά στην περιοχή της Αυστραλίας και των Φιλιπίνων με αποτέλεσμα η στάθμη της θάλασσας να μεγαλώνει. Οι άνεμοι αυτοί σε συνδυασμό με τα θερμά ρεύματα δημιουργούν καταιγίδες πάνω από τις ακτές της ανατολικής Ασίας. Καθώς απομακρύνονται τα νερά αυτά από την Ν. Αμερική, το κενό που δημιουργείται το αναπληρώνουν ψυχρά ύδατα τα οποία είναι πλούσια σε θαλάσσιους οργανισμούς.

Όταν συμβαίνει το φαινόμενο El Niño, αρχικά οι δυτικοί άνεμοι διαταράσσονται και στην συνέχεια τα θερμά ρεύματα να μεταφέρονται από την νοτιοανατολική Ασία στις ακτές της νοτιοδυτικής Αμερικής με αποτέλεσμα να γεννιούνται σύννεφα στον κεντρικό Ειρηνικό Ωκεάνο, στην συνέχεια να βρέχει στην νότια Αμερική και στην Ασία να επικρατούν ξηρασίες.

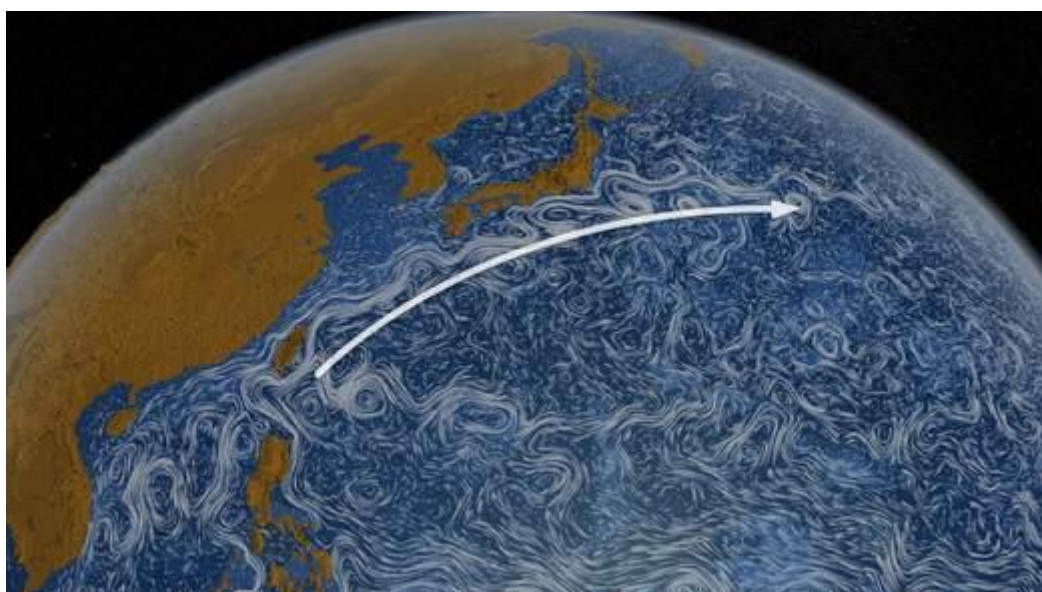


Σχ. 7 Δημιουργία του El Niño

ΚΟΥΡΟΣΙΒΟ

Το ρεύμα Κουροσίβο σημαίνει στα ιαπωνικά μαύρη παλίρροια επειδή το χρώμα των νερών του είναι βαθύ μπλέ. Είναι γνωστό και ως Ρεύμα της Ιαπωνίας ή και ως Black Stream (Μαύρο Ρεύμα). Είναι ένα ισχυρό θαλάσσιο ρεύμα που ξεκινάει από τις ακτές της Ταϊβάν και ανεβαίνει βορειοανατολικά προς την Ιαπωνία. Είναι αντίστοιχο με το ρεύμα του Κόλπου που επικρατεί στον Ατλαντικό δηλαδή μεταφέρει θερμά ύδατα προς τους πόλους.

Παίζει σημαντικό ρόλο στο κλίμα και στις υδρολογικές συνθήκες στο Β. Ειρηνικό. Συντηρεί τους κοραλλιογενείς υφάλους στην Ιαπωνία καθώς και έχει συντελέσει στη διαμόρφωση της χλωρίδας και της πανίδας της. Επίσης ευθύνεται για το ήπιο κλίμα στην Ν. Αλάσκα. Τέλος λόγω της αυξημένης περιεκτικότητας σε ουράνιο μεταφέρει 5-6 εκατομμύρια τόνους κάθε χρόνο.



Σχ. 8 Κουροσίβο

ΤΟ ΡΕΥΜΑ ΤΟΥ ΚΟΛΠΟΥ

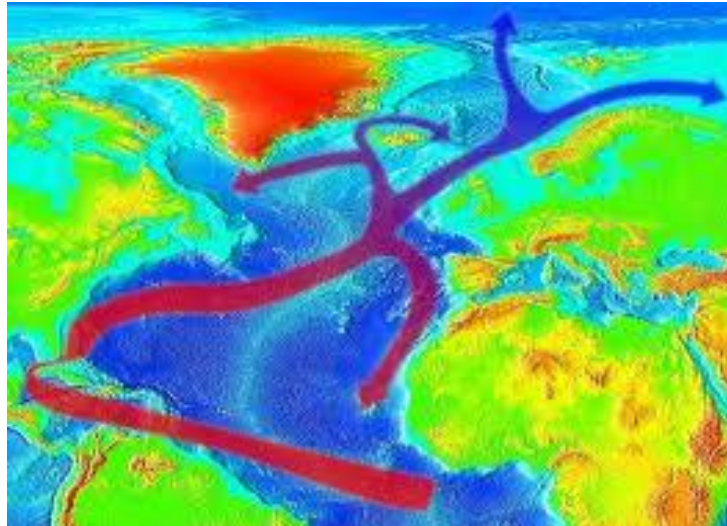
Το ρεύμα του κόλπου είναι το πιο ισχυρό θερμό θαλάσσιο ρεύμα που ξεκινάει από τα στενά της Φλώριδας και κατευθύνεται προς βορειοανατολικά των ανατολικών ακτών των Η.Π.Α. Αργότερα ενώνεται με το ψυχρό Ρεύμα του Λαμπραντόρ και γίνεται ψυχρότερο. Διασχίζει τον Ατλαντικό και όταν φτάσει στη Ευρώπη χωρίζεται στα 2. Το βόρειο τμήμα κατευθύνεται προς την Ισλανδία και το άλλο προς τα Κανάρια νήσια. Έχει πλάτος 80-150 χιλ. και βάθος 800-1200 μ. Η θερμοκρασία του κυμαίνεται από 30-35°C , έχει ταχύτητα 104-233 km την ώρα.

Από τα παλιά χρόνια οι ναυτικοί είχαν παρατηρήσει το ισχυρό αυτό ρεύμα και το εκμεταλλεύοντουσαν για το εμπόριο, την επικοινωνία και γενικά τον γρήγορο πλου στα ύδατα αυτά.

Το ρεύμα του Κόλπου παίζει σημαντικό ρόλο στο κλίμα της Βόρειας Ευρώπης καθώς μεταφέρει θερμότητα και ενέργεια και εμποδίζει την Μεγάλη Βρετανία και την Ευρώπη από το να παγώσει. Σύμφωνα με έρευνες όμως, τα

τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί το φαινόμενο της επιβράδυνσης του ρεύματος λόγω του φαινομένου του θερμοκηπίου, που σημαίνει εφόσον το λιώσιμο των πάγων δεν είναι τόσο συχνό και έτσι δε βυθίζονται παγωμένα νερά από την Γροιλανδία με αποτέλεσμα το Ρεύμα του Κόλπου να μην συναντάται με το ψυχρό ρεύμα και τέλος να έχει μικρότερη ισχύ.

Κάποιοι επιστήμονες φοβούνται πως με τα χρόνια εάν συνεχιστεί το φαινόμενο η Ευρώπη θα παγώσει και άλλοι ότι θα παραμείνει ψυχρή και ο υπόλοιπος κόσμος θα θερμαίνεται με ακραία καιρικά φαινόμενα.



Σχ. 9 Το ρεύμα του Κόλπου

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΤΕΤΑΡΤΟ

ΘΑΛΑΣΣΙΟΙ ΠΑΓΟΙ ΚΑΙ ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ

ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΑΓΟΥ

Ο θαλάσσιος πάγος σχηματίζεται με τον παρακάτω τρόπο: το γλυκό νερό έχει την ιδιότητα να συστέλλεται όταν ψύχεται μέχρι τους 4°C όπου και έχει την μεγαλύτερη πυκνότητα. Από το σημείο αυτό και κάτω ο πάγος που δημιουργείται στους 0°C είναι ελαφρύτερος από το νερό και επιπλέει. Στη θάλασσα, εξαιτίας του αλατιού το σημείο πήξης είναι γύρω στους -1,3°C έως -1,8°C.

Ο θαλάσσιος πάγος χωρίζεται σε 3 κατηγορίες:

- τον νέο πάγο ο οποίος σχηματίζεται μέσα σένα χρόνο και το πάχος του είναι από 10-30 cm και έχει χρώμα γκριζόλευκο,
- τον πάγο του πρώτου χρόνου οπύ είναι το επόμενο στάδιο του νέου πάγου και το πάχος του κυμαίνεται από 30 cm έως 2m και τέλος
- τον παλιό πάγο ο οποίος είναι αρκετά βαρύς πάγος και βρίσκεται στις πολικές περιοχές της Αρκτικής και Ανταρκτικής και ποικίλλει τόσο στο σχήμα, στο βάρος, στο πάχος στην έκταση και στην ηλικία του. Πολλές φορές μπορεί να χωριστεί σε μεγάλα κομμάτια και να κινούνται γύρω στις πολικές λεκάνες.

Ο θαλάσσιος πάγος μετακινείται με τη βοήθεια του ανέμου, των ρευμάτων και των παλιρροιών.

ΧΕΡΣΑΙΟΣ ΠΑΓΟΣ

Ο πάγος αυτός σχηματίζεται στην ξηρά είτε από την πήξη θαλασσινού νερού είτε από την συμπύκνωση των στρωμάτων χιονιού. Στην ξηρά σχηματίζονται οι παγετώνες και τα καλύμματα πάγου. Τα καλύμματα πάγου δημιουργούνται κάτω από ισχυρές πιέσεις οπύ ο πάγος γίνεται σαν πλαστικό και αναγκάζεται να κινηθεί προς τα κάτω και η εξωτερική του ροή εμποδίζεται ή άμα βρίσκεται σε μια μεγάλη περιοχή επίπεδη. Οι παγετώνες δημιουργούνται όπου υπάρχουν λαγκάδια ή βουνά για να επιτρέπουν τη ροή του πάγου προς τα κάτω και να αποκτούν τη μορφή υδάτινων ποταμών. Κατά καιρούς οι παγετώνες διασπείρονται ή άμα φτάσουν μέσα στην θάλασσα, τότε η άνοση του νερού μπορεί να τον τεμαχίσει με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν τα παγόβουνα.



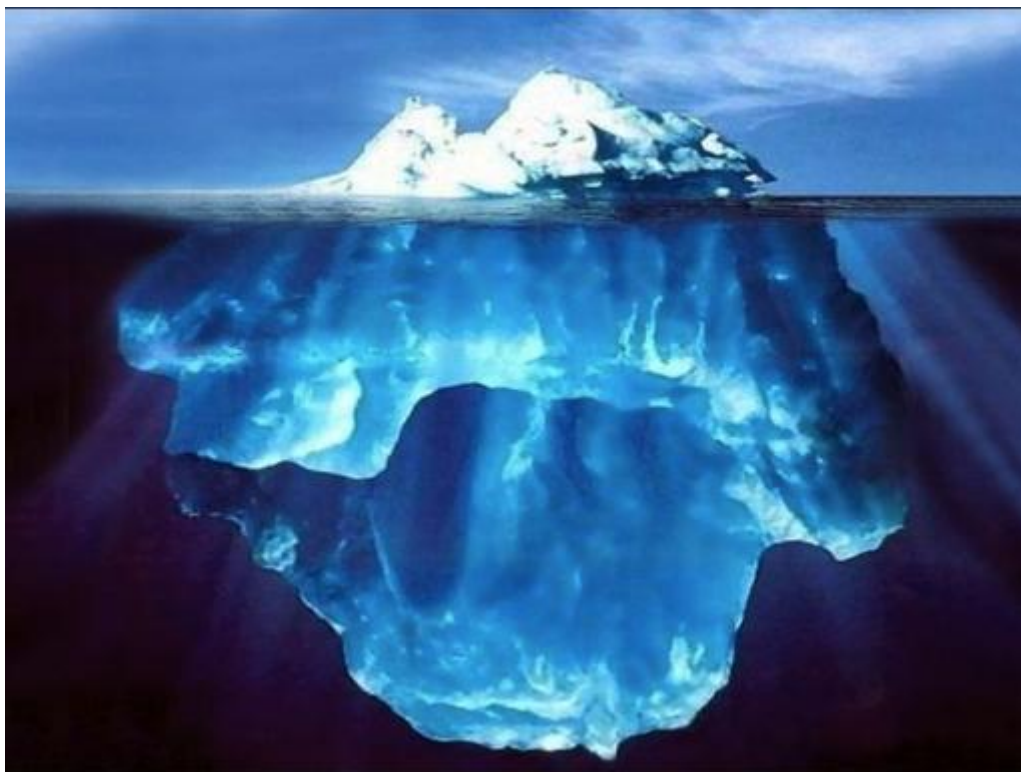
Εικ. 18. Δημιουργία παγόβουνων

ΠΑΓΟΒΟΥΝΑ

Τα παγόβουνα πολλές φορές αργούν να λιώσουν ή λιώνουν με ακανόνιστη μορφή. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα στην επιφάνεια της θάλασσας να φαίνονται λίγα κομμάτια πάγου και κάτω από την στάθμη να υπάρχει ολόκληρο βουνό με προεξοχές επικίνδυνες για τα ύφαλα των πλοίων. Τα παγόβουνα έχουν διάφορα σχήματα: επίπεδα, τραπεζοειδή, σφηνοειδές και άλλα εμφανίζουν ανοίγματα σαν κοιλάδες.

Σε αντίθεση με τον θαλάσσιο πάγο, τα παγόβουνα μετακινούνται κυρίως με τα θαλάσσια ρεύματα και πολλές φορές αντίθετα από τον άνεμο. Στο παρελθόν, υπήρξαν φορές που οι ναυτικοί εκμεταλλεύτηκαν τα παγόβουνα είτε για να πάρουν απόθεμα γλυκού νερού είτε για δεθούν πάνω σε αυτό ώστε να διαφύγουν περιοχές με θαλάσσιο πάγο.

Στη πρόσφατη ιστορία όμως τα παγόβουνα έχουν αποτελέσει μεγάλο κίνδυνο για την ναυσιπλοΐα. Μεγάλη καταστροφή ήταν η βύθιση του Τιτανικού το 1912 με 1500 νεκρούς λόγω σύγκρουσης με παγόβουνο.



Σχ. 10 Αναλογία του παγόβουνου εντός και εκτός της θάλασσας

ΚΟΛΠΟΙ ΠΟΥ ΠΑΓΩΝΟΥΝ

Επίσης οι παγετώνες και οι ψυχρές θερμοκρασίες της Αρκτικής επηρεάζουν κάποιους κόλπους των βόρειων χωρών της Ευρώπης και Ρωσίας με αποτέλεσμα να παγώνουν και να καθιστούν αδύνατη την ναυσιπλοΐα κάποιους μήνες του χρόνου. Για παράδειγμα τέτοιος είναι ο Φινλανδικός κόλπος που βρίσκεται μεταξύ της Φινλανδίας, της Εσθονίας και εκτείνεται μέχρι την Αγία Πετρούπολη της Ρωσίας και ο Βοθνικός κόλπος ο οποίος είναι ο βορειότερος κόλπος στην Βαλτική θάλασσα και συνορεύει με την Φινλανδία και τη Σουηδία. Οι δύο κόλποι είναι παγωμένοι πάνω από 5 μήνες το χρόνο εμποδίζοντας τον πλου των πλοίων. Ωστόσο στον Φινλανδικό κόλπο έχουν σκάψει ένα κανάλι για την ασφαλή ναυσιπλοΐα



Σχ. 11 Βοθνικός Κόλπος και Κόλπος της Φιλανδίας (αριστ.) και
 Εικ. 19 Δορυφορική φωτογραφία του Κόλπου της Φιλανδίας (δεξιά)

ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΕΡΙΠΟΛΟΣ ΠΑΓΟΥ

Η Διεθνής περίπολος πάγου ιδρύθηκε το 1914 μετά το ναυάγιο του Τιτανικού και είναι μια υπηρεσία που είναι υπεύθυνη για την παρατήρηση και την ενημέρωση σχετικά με τα παγόβουνα στο Β. Ατλαντικό ωκεανό. Την υπηρεσία αυτή έχει αναλάβει η Αμερικάνικη ακτοφυλακή η οποία αποτελείται από αεροσκάφη και περιπολικά σκάφη ανοιχτής θάλασσας. Η περίπολος μπορεί να ενημερωθεί από τα εμπορικά πλοία, αλλά να αντλήσει πληροφορίες από σημαδούρες που καταγράφουν τα θαλάσσια ρεύματα της περιοχής. Επίσης σε μερικά παγόβουνα τοποθετούν πομπούς εντοπισμού GPS ώστε να τα παρακολουθούν μέσω δορυφόρων.

Στηρίζεται οικονομικά περίπου από 15 ναυτικά κράτη, μεταξύ αυτών και η Ελλάδα.



Εικ. 20 Αεροσκάφος Ακτοφυλακής

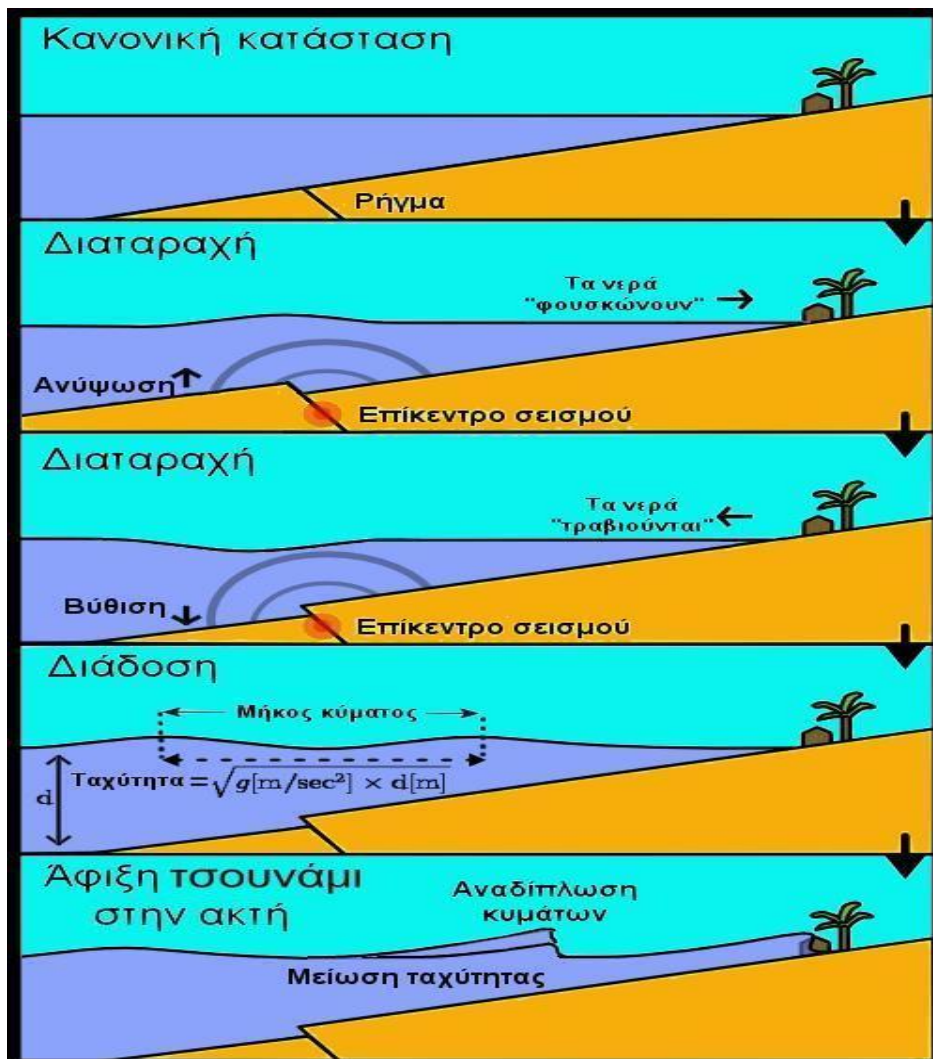
ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΠΕΜΠΤΟ

ΤΣΟΥΝΑΜΙ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΤΣΟΥΝΑΜΙ

Το τσουνάμι (tsunami) είναι ιαπωνική λέξη όπου το «tsu» σημαίνει λιμάνι, και το «name» σημαίνει κύμα μέσα. Είναι μεγάλα θαλάσσια κύματα που δημιουργούνται από μεγάλη ένταση υποθαλάσσιου σεισμού, από εκρήξεις ηφαιστείου σε βάθος ενός ωκεανού, από κατολισθήσεις που γίνονται στον πυθμένα των θαλασσών ή ακόμα από πτώση μετεωρίτη.

Όταν υπάρξει ένα ρήγμα ή μια παραμόρφωση στον πυθμένα της θάλασσας, τότε οι τεκτονικές πλάκες συγκρούονται και «πιέζονται» με μεγάλη δύναμη μεταξύ τους με αποτέλεσμα να δημιουργείται υποθαλάσσιος σεισμός. Λόγω του σεισμού, το νερό πάνω από την παραμορφωμένη περιοχή, αναγκάζεται να μετατοπιστεί από τη θέση ισορροπίας του. Τα κύματα διαμορφώνονται όταν η υδάτινη μάζα προσπαθεί να επανακτήσει την ισορροπία της. Καθώς οι πλάκες μετακινούνται και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους προκαλούν σεισμούς οι οποίοι δημιουργούν τα τσουνάμι. Για να δημιουργηθούν αυτά τα κύματα πρέπει ο σεισμός να έχει τουλάχιστον 6,5 Ρίχτερ και σε βάθος μικρότερο των 50 χλμ.



Σχ. 12
Μηχανισμός
δημιουργίας
τσουνάμι

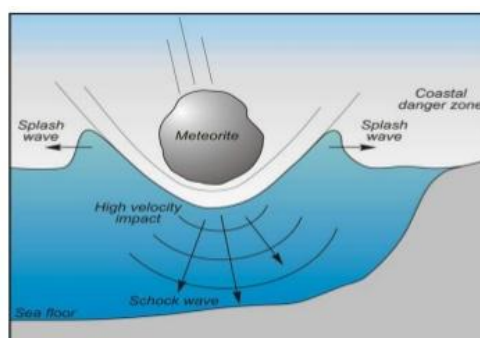
Στην έκρηξη υποθαλάσσιου ηφαιστείου, τα αέρια που διαφεύγουν από τον κρατήρα, ωθούν μεγάλες ποσότητες υδάτινων μαζών προς τα πάνω σε σχήμα τρούλου. Έτσι μεγάλα κύματα δημιουργούνται από την ξαφνική ανύψωση των νερών και στην συνέχεια από την ροή τους προς τα κάτω.

Αν και σπάνιο φαινόμενο, έχουν παρατηρηθεί τσουνάμι από πτώση μετεωρίτη η αστεροειδών στη θάλασσα. Όταν ο μετεωρίτης έχει μεγάλες διαστάσεις μετά την είσοδό του στα στρώματα της ατμόσφαιρας τότε δημιουργεί τσουνάμι. Από την άλλη άμα έχει μικρές διαστάσεις ή διαλυθεί σε μικρότερα κομμάτια τότε η ενέργειά του απορροφάται αμέσως.

Τέλος μια κατολίσθηση μπορεί να δημιουργήσει τέτοιο φαινόμενο για μικρές όμως αποστάσεις.



Εικ. 21 Έκρηξη υποθαλάσσιου ηφαιστείου



Σχ. 13 Δημιουργία τσουνάμι από πτώση μετεωρίτη

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΤΣΟΥΝΑΜΙ

Τα χαρακτηριστικά γενικά ενός κύματος είναι το μήκος κύματος, το ύψος κύματος, η περίοδός τους και η ταχύτητά τους. Τα απλά κύματα διαφέρουν αρκετά από τα τσουνάμι, καθώς αυτά κάνουν κυκλικές κινήσεις ενώ αυτά των τσουνάμι μετακινούνται σε μια ευθεία που μπορεί να υπερχειλίσει μια ψηλότερη περιοχή.

Μήκος κύματος: (η απόσταση 2 διαδοχικών κορυφών του) τα τσουνάμι έχουν τεράστια μήκη κύματος που μπορούν να φτάσουν τα 100 ή και τα 200 χλμ. Μεταφέρουν μεγάλα ποσά ενέργειας.

Ύψος κύματος: (απόσταση από κοιλιά μέχρι κορυφή κύματος) στην αρχή δημιουργίας του το τσουνάμι έχει σχετικά μικρό ύψος που μπορεί να ξεκινήσει από μισό μέτρο καθώς όμως ταξιδεύει προς την ακτή να μεγαλώνει τρομακτικά. Τα πλοία που βρίσκονται μακριά από τις ακτές δεν κινδυνεύουν ούτε αντιλαμβάνονται πολλές φορές αυτά τα κύματα. Το ύψος κυμαίνεται από 5 έως 15 μ., μπορεί να φτάσει ακόμα και τα 50 μ. Αυτό συμβαίνει για το λόγο τον οποίο η ταχύτητα των τσουνάμι μειώνεται καθώς φτάνουν στην ακτή λόγω της τριβής με τον ρηχό πυθμένα και ενέργεια αναγκάζεται να διατηρηθεί με αποτέλεσμα να αυξάνεται το ύψος κύματος.

Περίοδος κύματος: ο χρόνος που χρειάζεται να ολοκληρωθεί ένα μήκος κύματος) η περίοδος αυτών των κυμάτων είναι 10 έως 30 λεπτά. Μπορούν ακόμα να ξεπεράσουν και την μία ώρα.

Ταχύτητα κύματος: Η ταχύτητα αυτών των κυμάτων εξαρτάται από το βάθος της θάλασσας και υπολογίζεται από την σχέση $U = \sqrt{g \cdot H}$ όπου g ένταση βαρύτητας και h βάθος του νερού. Στην ανοιχτή θάλασσα η ταχύτητα μπορεί να φτάσει και τα 1000 km/h, δηλαδή να φτάσει την ταχύτητα του ήχου.

ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΤΣΟΥΝΑΜΙ ΣΤΗΝ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Τα τσουνάμι μπορούν να επιδράσουν αρνητικά την ναυτιλία καθώς έχουν καταστραφεί αρκετά λιμάνια με αποτέλεσμα η ναυτιλία της εκάστοτε χώρας να διακόπτεται. Πολλά πλοία έχουν παρασυρθεί από την ορμή του κύματος και έχουν διαλυθεί.

Υπάρχουν κάποια μέτρα προφύλαξης για τα πλοία τα οποία οφείλουν να τα ακολουθούν οι πλοίαρχοι και τα πληρώματα των πλοίων που βρίσκονται σε επικίνδυνες περιοχές όπως αυτές της Ιαπωνίας.

Οι πλοίαρχοι πρέπει να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με τους σεισμούς, μία πηγή είναι οι ατζέντηδες των πλοίων. Επίσης πρέπει να ενημερώνονται για την ύπαρξη και την τοποθεσία καταφυγίων ξηράς σε περίπτωση εκκένωσης του πλοίου. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να εκκενώσουν άμεσα το πλοίο μόλις πληροφορηθούν από τον υπεύθυνο του λιμανιού ώστε αυτός με τη σειρά του να ρυθμίσει την είσοδο άλλων πλοίων στο λιμάνι ή την διάταξή τους. Αυτές οι συμβουλές εκκένωσης βασίζονται σε ένα σχετικό πίνακα του πλοίου. Τα περιεχόμενα είναι:

1. Τον χρόνο προειδοποίησης από την μετεωρολογική υπηρεσία για τα τσουνάμι
2. Όνομα του σταθμού πρόβλεψης
3. Τίτλος των πληροφοριών

4. Τα μέτρα που πρέπει να παρθούν

5. Διάφορα άλλα ζητήματα

Επίσης άλλα μέσα μετάδοσης είναι το VHF από τα κανάλια 16, 12, 14 ή μέσω internet

Τα πλοία που βρίσκονται εν πλω αντιμετωπίζουν πιο εύκολα το κύμα του τσουνάμι, στρέφοντας την πλώρη τους σε γωνία 35- 40 μοίρες ώστε να μη κλυδωνίζονται λόγω του μεγάλου μήκους κύματος. Πολλές φορές όμως μέσα στη νύχτα τα πράγματα είναι πιο επικίνδυνα, καθώς τα κύματα δεν γίνονται αντιληπτά από το ραντάρ γιατί έχουν την μορφή ακτογραμμής. Τα πλοία που βρίσκονται αγκυροβόλιο ή στο λιμάνι πρέπει να καταφύγουν σε άμεσο απόπλου ώστε να προλάβουν να ξεφύγουν από την ορμή του τσουνάμι.

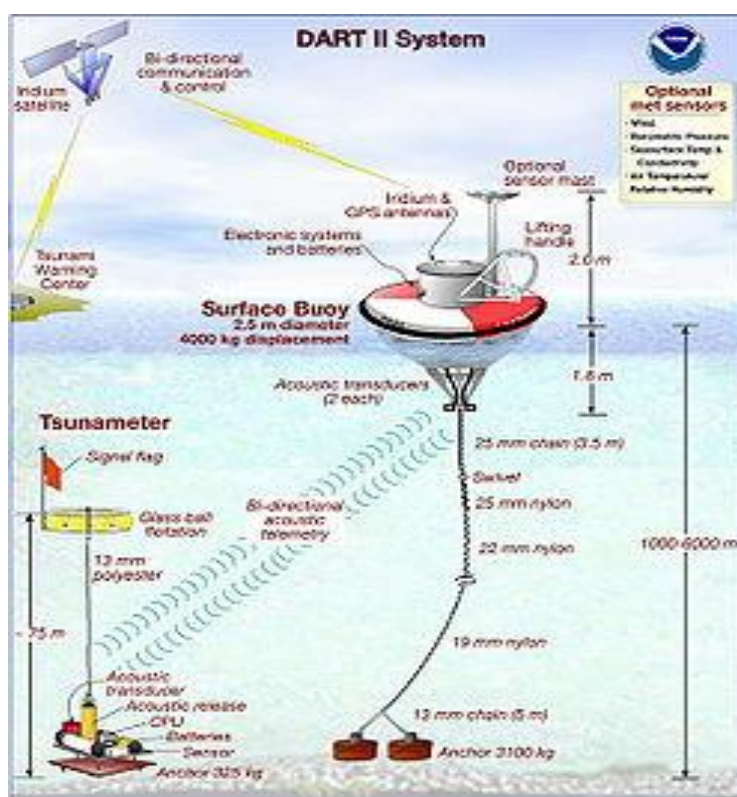


Εικ. 22α Καταστροφές από τσουνάμι



Εικ. 22β Καταστροφές από τσουνάμι

Επίσης αρκετές πληροφορίες μπορούμε να αντλήσουμε από το σύστημα ανίχνευσης τσουνάμι DART II το οποίο είναι μία σηματοδότη στην επιφάνεια της θάλασσας και είναι αγκυροβολημένη στον πυθμένα ενώ μια ακουστική σύνδεση μεταδίδει δεδομένα προς την επιφάνεια σημαντήρα.



Σχ. 14 Σύστημα ανίχνευσης τσουνάμι DART II

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Κάποια από τα πιο καταστροφικά τσουνάμι με σειρά χρονολογίας είναι τα παρακάτω:

1600π.Χ: Επιστήμονες υποστηρίζουν πως το πρώτο τσουνάμι προκλήθηκε μετά από έκρηξη του θαλάσσιου ηφαιστείου στο νησί της Θήρας με αποτέλεσμα τα 15 μ. κύματα να καταπνίξουν τις ακτές της Κρήτης και να σκοτωθούν πάνω από 100.000 άνθρωποι.

1775: Ένας τεράστιος υποθαλάσσιος σεισμός έγινε στον Ατλαντικό νοτιοδυτικά της Πορτογαλίας με αποτέλεσμα το τσουνάμι που ακολούθησε να χτυπήσει παράκτιες πόλεις στην Πορτογαλία, Ισπανία και Μαρόκο.

1883: Έπειτα από την έκρηξη ηφαιστείου Κρακατόα στην Ινδονησία δημιουργήθηκε το μεγαλύτερο σε μέγεθος τσουνάμι στην ιστορία όπου τα κύματα φτάσαν περίπου το ύψος των 30-40 μ.

2004: Τον Δεκέμβριο, στην Ινδονησία έγινε σεισμός 9,3 ρίχτερ ο οποίος δημιούργησε τεράστιο τσουνάμι με 250.000 νεκρούς και πολλές υλικές ζημιές.

2011: Στην βορειοανατολική Ιαπωνία σημειώθηκε σεισμός 9,0 ρίχτερ με αποτέλεσμα το τσουνάμι που προκλήθηκε να φτάσει τα 10 μ και αφήσει πίσω του χιλιάδες νεκρούς και μεγάλες καταστροφές.



Εικ. 23. Τσουνόμι



Εικ. 24. Ινδονησία 2004 και Ινδονησία 2014, Αμέσως μετά το Τσουνάμι και 10 χρόνια μετά

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στόχος της πτυχιακής ήταν να παρουσιάσω τα ακραία καιρικά φαινόμενα και τις καταστροφές που δημιουργούνται από αυτά. Ως συνέπεια έχουν άσχημα αποτελέσματα στην ναυτιλία και πολλά πλοία έχουν υποστεί σοβαρές βλάβες η και ολική απώλεια από τις καταστροφές αυτές. Για να αποφευχθούν οι καταστροφές, οι υλικές ζημιές και το πιο σημαντικό για την προστασία της ανθρώπινης ζωής στη θάλασσα αλλά και έξω από αυτήν συνεχώς θεσπίζονται νέες συμβάσεις, νόμοι, κανονισμοί για την ασφάλεια της ανθρώπινης ζωής, του πλοίου και του φορτίου. Επίσης η τεχνολογία και η επιστήμη βοηθάει όλο και πιο πολύ στην πρόληψη και στην αναγνώριση των ακραίων καιρικών συνθηκών ώστε ο ναυτικός να προλάβει να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για να προστατευτεί. Ακόμα και η επιστήμη της ναυπηγίας έχει συντελέσει ώστε να κατασκευάζονται συνεχώς πιο ανθεκτικά πλοία για να αντέχουν σε αντίζοες συνθήκες.

Παρακάτω αναφέρονται κάποια παραδείγματα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΩΝ

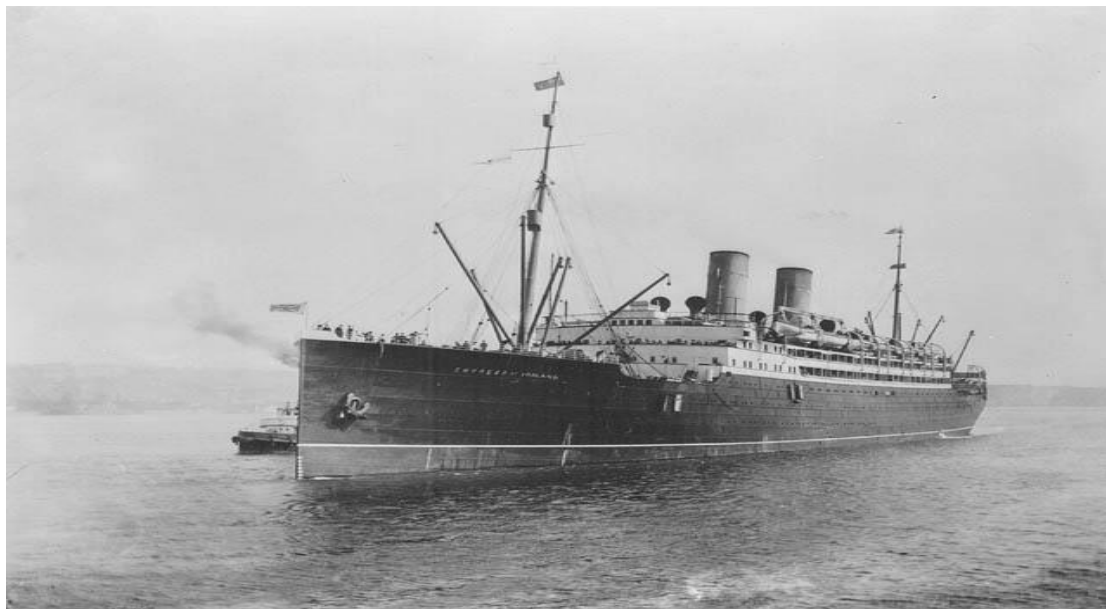
Υπάρχουν πολλά παραδείγματα καταστροφών από ακραία καιρικά φαινόμενα. Παρακάτω αναφέρονται κάποια από αυτά:



*Εικ. 25 MS Estonia, Βαλτική Θάλασσα, 1994: 852 νεκροί
(ναύαγιο λόγω καταιγίδας)*

Ένα μεγάλο φέρι μποτ που ναυπηγήθηκε το 1979 στην Γερμανία, ήταν το 1994 το μεγαλύτερο του εσθονικού στόλου και έφερε περήφανο το όνομα της χώρας. Εξυπηρετούσε τη γραμμή Ταλίν – Στοκχόλμη και το βράδυ της 27ης Σεπτεμβρίου έφυγε με 989 ανθρώπους (πλήρωμα και επιβάτες) από την εσθονική πρωτεύουσα με προγραμματισμό να φθάσει στην Σουηδία στις 9 το επόμενο πρωί. Κατά τα μεσάνυκτα πέτυχε καταιγίδα στη μέση της Βαλτικής Θάλασσας, αλλά την ξεπέρασε χωρίς πρόβλημα και συνέχισε το ταξίδι του. Στη 1:15, όμως, ο καταπέλτης του φέρι που προφανώς είχε υποστεί ζημιά κατά την διάρκεια της καταιγίδας, χωρίς να το αντιληφθεί το πλήρωμα, αποκολλήθηκε και το πλοίο άρχισε να βάζει νερά σε

τεράστιες ποσότητες. Επτά λεπτά αργότερα στάλθηκε SOS και στη 1:50 το MS Estonia χάθηκε από τα ραντάρ! Είκοσι λεπτά αργότερα έφθασε στον τόπο του συμβάντος το πρώτο πλοίο που έλαβε το SOS, αλλά κατάφερε να περισυλλέξει μόνο 137 ανθρώπους. Οι υπόλοιποι 852 πιάστηκαν στον ύπνο και βούλιαξαν μαζί με το φέρι.



*Εικ. 26 RMS Empress of Ireland, Κεμπέκ, 1914: 1.012 νεκροί
(ναυάγιο λόγω έντονης ομίχλης)*

Ο ποταμός Σεντ Λόρενς εκβάλλει στον Ατλαντικό Ωκεανό στα βόρεια του Κεμπέκ και τον ενώνει με τη Λίμνη Οντάριο των καναδοαμερικανικών συνόρων (βρίσκεται στα βόρεια της πολιτείας της Νέας Υόρκης). Το υπερωκεάνειο RMS Empress of Ireland ξεκίνησε στις 28 Μαΐου του 1914 από την καναδική πόλη με 1.477 επιβάτες και προορισμό το Λίβερπουλ για να συναντήσει το απόγευμα βαριά ομίχλη όσο ακόμη βρισκόταν στα νερά του ποταμού. Ένα μικρό νορβηγικό ανθρακοφόρο πλοίο, το Storstad, έπεσε με ορμή επάνω του και τού άνοιξε μια τρύπα διαμέτρου περίπου 5 μέτρων στη μία πλευρά. Το υπερωκεάνιο βούλιαξε σε λιγότερο από δεκαπέντε λεπτά, παρασύροντας στον πάτο του ποταμού 1.012 ψυχές.

Τιτανικός. Το πιο πολυμνημονευμένο ναυάγιο όλων των εποχών συνέβη στις 14 Απριλίου του 1912, όταν το υπερωκεάνιο, στο παρθενικό του ταξίδι από του Σαουθάμπτον στη Νέα Υόρκη, προσέκρουσε σε ένα παγόβουνο και βυθίστηκε μέσα σε ελάχιστες ώρες. 1.517 από τους 2.223 επιβάτες και πλήρωμα χάθηκαν στα βάθη του ωκεανού ή ξεψύχησαν στα παγωμένα νερά μέχρι να τους βρουν τα πλοία που έσπευσαν σε βοήθεια.



*Εικ. 27 RMS Titanic, Βόρειος Ατλαντικός, 1912: 1.517 νεκροί
(ναυάγιο από πρόσκρουση με παγόβουνο)*



*Εικ. 28 Φορτηγό πλοίο Coop Venture, Shibushi Bay, Ιαπωνία, 22 Ιουλίου 2002,
4 νεκροί (ναυάγιο από τυφώνα)*

Στην ουσία αυτό το ναυάγιο έχει να κάνει με λάθος απόφαση του καπετάνιου ο οποίος ήθελε να τελειώσει στη ώρα του την φορτοεκφόρτωση του πλοίου και παρά να ακολουθήσει τις συμβουλές των Ιαπωνικών Αρχών και του ατζέντη να παραμείνει σε ασφαλή κόλπο μέχρι να περάσει ο τυφώνας που είχαν προβλέψει οι μετεωρολογικοί σταθμοί, αυτός παρέμεινε εκεί που ήταν και αποφάσισε να ρίξει αρκετά κλειδιά καδένας ώστε να κρατηθεί στο πέρασμα του τυφώνα. Η ένταση του τυφώνα όμως αυξήθηκε με αποτέλεσμα να σπάσουν οι καδένες, το πλοίο να χάσει τη μάχη με τη θαλασσοταραχή με αποτέλεσμα να βουλιάξει και από τα 19 άτομα πλήρωμα να χάσουν τη ζωή τους τα 4 και τα άλλα 4 να τραυματιστούν σοβαρά.



Εικ. 29 Φορτηγό 175.000 τόνους, Asia Symphony , Ιαπωνία 2011, Λιμάνι Kamaishi (ζημιά λιμανιού και πλοίου από τσουνάμι)

Καράβια βγήκαν στη στεριά. Το τσουνάμι αυτό είχε τόσο μεγάλη ενέργεια και ορμή που πέταξε έξω το μεγάλο και βαρύ αυτό πλοίο στη στεριά!

Από τα θαλάσσια ρεύματα είναι κάπως δύσκολο να υπάρξει καταστροφή σοβαρή αλλά έχουν σημαντική επίδραση στην ναυτιλία αφού δεν είναι λίγες φορές που ο πλοίαρχος αναγκάζεται να αλλάξει πορεία με αποτέλεσμα να καθυστερεί ο ναύλος του πλοίου και πολλές φορές να καταναλώνονται περισσότερα καύσιμα . Υπάρχουν όμως και τραγωδίες όπου έχουν παίξει ρόλο τα ισχυρά ρεύματα όπως η τραγωδία στην Ν. Κορέα, του φέρι μποτ Sewol το οποίο βυθίστηκε τον Απρίλιο του 2014 με περίπου 300 θύματα. Εκτός από μια σειρά ανθρώπινων λαθών, σημαντικό ρόλο έπαιξε το ισχυρό ρεύμα που δυσκόλεψε αρκετά το χειρισμό του πηδαλίου.



Εικ. 30 Το Sewol βυθισμένο

ΠΗΓΕΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Σελ. 8, Σχ. 1, *Περιφορά της Γης και Εποχές:*
http://www.meteothes.gr/wxkairos_a.php
- Σελ. 12, Εικ. 1, *Δορυφορική φωτογραφία κυκλώνα:*
http://tropic.ssec.wisc.edu/storm_archive/2003/storms/isabel/ISABEL3.GIF
- Σελ. 13, Σχ. 3, *Σχηματική αναπαράσταση δημιουργίας κυκλώνα:*
http://www.physics4u.gr/news/images9/weather_bombs.jpg
- Σελ. 13, Εικ. 2, *Αναπαράσταση της εξέλιξης του Τυφώνα Κατρίνα:*
http://4.bp.blogspot.com/_4XSlrUgcso/UhdeY8G9xpI/AAAAAAAAARSc/HHg1HBtozZI/s1600/KATRINA-track.gif
- Σελ. 14, Εικ. 3, *Ο Τυφώνας Κατρίνα:*
<http://www.seos-project.eu/modules/world-of-images/images/Katrina1.jpg>
- Σελ. 14, Εικ. 4, *Καταστροφές (πλημμύρες) από τον Τυφώνα Κατρίνα*
<http://blog.kmtwaterjet.com/wp-content/uploads/2013/05/Hurricane-Katrina-Levee.jpg>
- Σελ. 16, Εικ. 5, *Κύματα*
<http://www.e-nautilia.gr/wp-content/uploads/2013/09/seminario-nautikhs-metewrologias-gia-axiwmatikous-emporikou-nautikou.jpg>
- Σελ. 18, Εικ. 7, *Πλημμύρα από βροχόπτωση (λιμάνι Ρεθύμνου 2012)*
<http://rethemnosnews.gr/wp-content/uploads/2012/02/limani2-Custom.jpg>
- Σελ. 21, Εικ. 10, *Το «Αμερικανικό Αστέρι»:*
<http://www.rethymnoguide.gr/sharenews/comments/3645>
- Σελ. 22, Εικ. 11, *Νεκρά ψάρια σε όξινα νερά:*
<http://www.protothema.gr/Images/ImageHandler.ashx?m=Fit&f=Ly8xMC4yMDEuMTAuMjMwL3Byd2ViZGF0YS9maWxlcy8xLzIwMTUvMDgvMjEvZmlzaDEuanBn&t=0&w=1000&h=1000>
- Σελ. 22, Εικ. 12, *Χαλάζι*
<http://www.patrastimes.gr/img/pictures/31621-12.JPG>
- Σελ. 23, Εικ. 13, *Πτώση χαλαζιού στη θάλασσα*
http://www.diaforetiko.gr/wp-content/uploads/2015/09/1.php_7.jpg
- Σελ. 29, Σχ. 5, *Κυκλοφορία Ωκεάνιων ρευμάτων:*
http://www.rapid.ac.uk/bg/img/global_conveyor_belt.png
- Σελ. 31, Σχ. 7, *Δημιουργία του El Nino:*
http://www.evergladeshub.com/news/arch/month_files/ElNino.png
- Σελ. 32, Σχ. 8, *Κουροσίβο:*
<http://news.in.gr/files/1/2014/SciTech/Kuroshio.jpg>
- Σελ. 35, Εικ. 18, *Δημιουργία παγόβουνων:*
<http://www.avgi.gr/documents/10179/0/παγετώνες/d4c509a5-4ccc-41bc-a614-8f93ee36f89a?t=1438608390448>
- Σελ. 36, Σχ. 10, *Παγόβουνο:*
http://images2.corriereobjects.it/methode_image/2014/04/11/Speciali/Foto-Speciali-Trattate/iceberg-U430101275878550Pj-U4301015718274116ED-512x384@Corriere-Web-Sezioni.jpg
- Σελ. 37, Εικ. 20, *Αεροσκάφος Ακτοφυλακής:*
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/1e/USCG_C130_Hercules.jpg/250px-USCG_C130_Hercules.jpg

- Σελ. 38, Σχ. 12, *Μηχανισμός δημιουργίας τσουνάμι:*
http://3.bp.blogspot.com/-hi1BQptRM-E/VKGBzrCoyjI/AAAAAA AABJk/ziK_MqigJ5U/s1600/tsunami.jpg
- Σελ. 39, Εικ. 21, *Έκρηξη υποθαλάσσιου ηφαιστείου:*
<http://www.trunews.com/wp-content/uploads/2014/05/0013729e4a600b2d267001.jpg>
- Σελ. 39, Σχ. 13, *Δημιουργία τσουνάμι από πτώση μετεωρίτη:*
<http://image.slidesharecdn.com/inggris-tsunami-130921060215-phpapp01/95/inggris-tsunami-8-638.jpg?cb=1379743527>
- Σελ. 41, Εικ. 22α, *Καταστροφές από τσουνάμι:*
<https://lh6.googleusercontent.com/-caHiAK5uKo/TYMXvEcSawI/AAAAAAAAA3E/4TyW057J2hg/s1600/japan-seismos12.jpg>
- Σελ. 41, Εικ. 22β, *Καταστροφές από τσουνάμι:*
http://www.newsbeast.gr/files/1/2011/03/17/iaponia_katastrofes_tsounamiseismos2.jpg
- Σελ. 43, Εικ. 23, *Τσουνάμι:*
http://www.star.gr/publishingimages/2016/03/020316154834_4985.jpg
- Σελ. 45, Εικ. 25, *MS Estonia, Βαλτική Θάλασσα, 1994*
<http://www.e-nautilia.gr/wp-content/uploads/2014/10/to-tragiko-nauagio-tou-estonia.jpg>
- Σελ. 47, Εικ. 27, *RMS Titanic, Βόρειος Ατλαντικός, 1912:*
<http://s.nbst.gr/files/1/2015/04/17/Titanic.medium.jpg>
- Σελ. 47, Εικ. 28, *Φορτηγό πλοίο Coop Venture, Shibushi Bay, Ιαπωνία:*
<http://maritimeaccident.org/2015/01/this-weeks-podcast-the-case-of-the-errant-hookers/#more-21099>
- Σελ. 48, Εικ. 30, *To Sewol βυθισμένο*
<https://left.gr/sites/left.gr/files/koreasewolferryapril17.jpg>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Εγκυκλοπαίδεια ΝΕΑ ΔΟΜΗ, Τόμος 19, Κριεζώτης Νικόλαος, Λεζέ Φερνάν

Ζερβάκης Κων/νος, Πτυχιακή εργασία (ΑΓΜ 2324)

Καραπιέρης Λ. Ν. ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ, Ευγενίδειο Ίδρυμα

Τσαρτσαλής Κυριάκος Στέργιος, Πτυχιακή εργασία (ΑΓΜ 3221)

Χείλαρης Αλέξανδρος, ΝΑΥΤΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ, ΥΠΕΠΘ / Παιδαγωγικό Ίνστιτούτο

Ψυχά Αικατερίνη, Μηνογιάννη Μιχάλη, ΝΑΥΤΙΚΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΑ, Εκπαιδευτικό κείμενο Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού

<http://5dim-pyrgou.ilei.sch.gr/climate/html/light.htm>

http://akrasakis.blogspot.gr/2011/11/blog-post_6002.html

http://artemis.cslab.ntua.gr/el_thesis/artemis.ntua.ece/DT2013-0167/DT2013-0167.pdf

<http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/4370/Staurianos.pdf?sequence=3>

<https://el.wikipedia.org>

(λήμματα: άπνοια, Βοθνιακός Κόλπος, Ελ Νίνιο, θαλάσσιο ρεύμα, καιρός, καταγίδα, Κουροσίβο, Σίφωνα, τροπικός κυκλώνας, τσουνάμι, Τυφώνας Κατρίνα, Φινλανδικός Κόλπος, χαλάζι)

<http://forecastweather.gr/index.php/site/article/pws-dhmioyrgeitai-o-sifwnas>

http://racce.nhmc.uoc.gr/files/items/8/899/poster9_greekreduced.pdf?rnd=1355135278

http://www.2gymanli.gr/images/stories/00arxeia_tou_site/05_Drastiriotites/04_Ereunes_Ergasies/ergasies_Odysseia/xrisimotita_thalassas.pdf

<http://www.attikos.gr>

<http://www.aviamet.gr/cms.jsp?moduleId=009>

<http://www.dailymail.co.uk/news/article-1367870/Japanese-earthquake-tsunami-175k-tonne-ship-dumped-Kamaishi-habour.html>

<http://www.dealnews.gr/kosmos/item/13315--επιπτώσεις-του-τσουνάμι-στην-οικονομία#.V0hj43eKTct>

<http://www.fortunegreece.com/photo-gallery/katastrofikoteri-sigchroni-tifones/#2>

http://www.geo.auth.gr/courses/gge/gge768e/E_OCEAN_ALBANAKIS/PDF_/KEF_6_PEYMATA.pdf

<http://www.geodifhs.com/gammaalphaiotaalpha/-51>

<http://www.koutipandoras.gr/article/n-korea-26hroni-ypoploiarhos-itan-sto-pidalio-otan-nayagise-ploio>

<http://www.michanikos.gr>

<http://www.naftemporiki.gr/stream/1102/nauagio-sti-n-korea>

<http://www.neo.gr/website/ergasiamathiti/88.htm>

<http://www.newsbomb.gr/bombplus/blogs/story/108143/ta-10-katastrofikotera-nayagia-stin-istoria>

<http://www.otherside.gr/2012/11/thalassios-sifounas-pou-prokalei-deos/>

<http://www.physics4u.gr/articles/2004/tsunami.html>

<http://www.physics4u.gr/faq/elnino.html>

<http://www.weather.gr/articles.aspx?a=8>

[οι ιστοσελίδες προσπελάθηκαν από 15 έως 20 /5/2016]