

Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Σχολή Ναυτιλίας και επιχειρηματικών υπηρεσιών

Πτυχιακή εργασία: *"Οφέλη και κίνδυνοι από την εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και αυτοματισμού στα σύγχρονα πλοία"*

Καθηγητής :Θεόδωρος Λίλας

Φοιτητής: Εμμανουήλ Αποστολόπουλος

Αριθμός μητρώου: Stt2212012005

Αθήνα, 20/9/ 2020

Δήλωση τήρησης της ακαδημαϊκής δεοντολογίας:

Ο υπογράφων φοιτητής του

Αποστολόπουλος Εμμανουήλ

δηλώνει υπεύθυνα ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο:

"Οφέλη κ κίνδυνοι από την εξέλιξη των τεχνολογιών πληροφορικής και αυτοματισμού στα σύγχρονα πλοία"

είναι στο σύνολό της προϊόν δικής του δουλειάς και ότι όλες οι πηγές που έχουν χρησιμοποιηθεί αναφέρονται πλήρως. Επίσης δηλώνει ότι δεν αποτελεί προϊόν οποιασδήποτε εξωτερικής μη αδειοδοτημένης βοήθειας και ότι δεν έχει υποβληθεί σε οποιοδήποτε ίδρυμα ή οργανισμό προς αξιολόγηση, ούτε έχει δημοσιευθεί στο παρελθόν μέρος αυτής ή στο σύνολό της.

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αποτελεί μια προσπάθεια ανάδειξης και προσέγγισης του φαινομένου του αυτοματισμού στα πλαίσια της ναυτιλίας, ενός φαινομένου ,που για να προσδιοριστεί επαρκώς θα πρέπει να γίνει νύξη των στοιχείων , που το συνθέτουν και το συναποτελούν.

Κατά το πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στην ιστορική εξέλιξη της ναυτιλίας καθώς και της έννοιας της "έξυπνης ναυτιλίας".

Κατά το δεύτερο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας , η οποία είχε ως άμεσο απότοκο την υιοθέτηση πληροφορικών συστημάτων από την ναυτιλία.

Εν συνεχεία κατά το τρίτο κεφάλαιο γίνεται λόγος για τον αυτισμό και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, ενώ κατά το τέταρτο και πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μνεία στα οφέλη και αντιστοίχως στα μειονεκτήματα του αυτοματισμού συγκριτικά με την ναυτιλία.

Η τεχνολογική ανάπτυξη έχει συμβάλει σε διάφορες δυνατότητες του ελεύθερου χρόνου των ναυτικών, καθώς και στην παροχή συνδέσεων με την οικογένεια και τους φίλους του.

Επιπλέον, τα σύγχρονα πλοία είναι τεχνολογικά προηγμένα συστήματα που απαιτούν συνεχή επένδυση στις γνώσεις των ναυτικών, τις ικανότητες εργασίας και την προθυμία λήψης αποφάσεων σε όλα τα επίπεδα του πληρώματος για καταστάσεις υψηλού κινδύνου στις οποίες μπορεί να βρεθεί το πλοίο. Υπό αυτή την έννοια, είναι σημαντικό να τονιστεί η ανάγκη συνειδητής και ευσυνείδητης εργασίας, δεδομένου ότι τα δεδομένα δείχνουν ότι, παρά την ξεχωριστή τεχνολογική πρόοδο στα θαλάσσια συστήματα, η πλειονότητα των θαλάσσιων ατυχημάτων προκαλείται από ανθρώπινο λάθος. Η τεχνολογία ενισχύει την παραγωγικότητα και την ποιότητα των προϊόντων ή των υπηρεσιών, αλλά μόνο εάν χρησιμοποιείται σωστά, τόσο κατά τη διάρκεια της εργασίας όσο και του ελεύθερου χρόνου. Ορισμένες συσκευές που χρησιμοποιούμε κάθε μέρα αυξάνουν την κόπωση, μας απασχολεί και οδηγεί σε μια άκριτη εξάρτηση από την τεχνολογία. Οι πιο εμφανείς είναι οι εντάσεις που απασχολούν το μυαλό του ναυτικού κατά τη διάρκεια των ωρών εργασίας, όπως η

δυνατότητα των εικονικών επενδύσεων, του παιχνιδιού ή της συμμετοχής σε οικογενειακές δραστηριότητες σε πραγματικό χρόνο χωρίς φυσική παρουσία, χρησιμοποιώντας την τεχνολογία της πληροφορίας. Λόγω της κόπωσης που προέρχεται από την εργασία και τον ελεύθερο χρόνο, καθώς και τη μετατόπιση της πρωτοβουλίας από άνθρωπο σε μηχανή, είναι απαραίτητο να επανεξετάσουμε τις επιπτώσεις της τεχνολογίας στην επιτυχή απόδοση του ναυτικού επαγγέλματος.

Εισαγωγή

Τα πλοία έχουν υποστεί πολλές προόδους όσον αφορά το σχεδιασμό, τα υλικά, την πρόωση και τα συστήματα πλοήγησης. Από τα πρώτα πλοία που χρησιμοποίησαν μυϊκή και αιολική ενέργεια, στα σύγχρονα πλοία που διαθέτουν αποδοτικά καύσιμα και ηλεκτρικά συστήματα. από ξύλινα πλοία, σε σύγχρονα πλοία κατασκευασμένα από χάλυβα και σύνθετα υλικά. από τη χρήση αστρικών χαρτών και αστρολόφων, στη χρήση GPS και μηχανογραφικών χαρτών, η ναυτιλία έχει εξελιχθεί με πολλά άλματα.

Σε αυτόν τον διασυνδεδεμένο κόσμο, σχεδόν κάθε βιομηχανία έχει τουλάχιστον ένα βασικό σύστημα υπολογιστών και συνδεσιμότητα σε ένα τοπικό δίκτυο και στο Διαδίκτυο. Τα σύγχρονα πλοία ενδέχεται να μην έχουν τα ίδια συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών με αυτά που υπάρχουν στα επιβατηγά αεροπλάνα και στα αυτοκίνητα. εξακολουθούν να χρησιμοποιούν διαφορετικά είδη τεχνολογιών που κάνουν τη ζωή στο πλοίο ευκολότερη, πιο άνετη και πιο εύχρηστη από ποτέ.

Τα σύγχρονα πλοία περιέχουν πολλούς διαφορετικούς εξοπλισμούς και μηχανήματα που κυκλοφορούν όλο το 24ωρο. Τα συστήματα όπως ο κινητήρας, η παροχή καυσίμου, η ηλεκτρική ενέργεια, ο έλεγχος του κλίματος, μεταξύ άλλων, χρειάζονται συνεχή παρακολούθηση. Οι αλλαγές θερμοκρασίας, οι στροφές ανά λεπτό, οι παροχές καυσίμου και λαδιού και άλλες παράμετροι πρέπει να τηρούνται, να καταγράφονται και να αναλύονται. Με τη χρήση υπολογιστών, το έργο της τήρησης αρχείων και των αναλυτικών στοιχείων θα ήταν ευκολότερο, πράγμα που με τη σειρά του βελτιώνει την απόδοση.

Τα πλοία και τα πληρώματά τους εξαρτώνται από διαφορετικά είδη προμηθειών. Μεταξύ αυτών είναι τα τρόφιμα, το νερό, τα καύσιμα, το πετρέλαιο, τα ανταλλακτικά και πολλά άλλα. Χρησιμοποιώντας μηχανογραφικά συστήματα διαχείρισης αποθεμάτων, μπορούν να αναλυθούν τα αρχεία της χρησιμοποίησης της προσφοράς και τα δεδομένα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να καταστήσουν αποτελεσματικότερη την αξιοποίηση και την ανανέωση. Η συνήθης συντήρηση μπορεί επίσης να διευκολυνθεί μέσω συστημάτων που παρακολουθούν την καθημερινή χρήση μηχανημάτων και τις ημερομηνίες και ώρες συντήρησης αρχείων. Τέτοια συστήματα βοηθούν να υπενθυμίσουμε στο πλήρωμα συντήρησης ποια συστήματα χρειάζονται προληπτική συντήρηση και ποια συστήματα πρόκειται να αντικατασταθούν.

Τα συστήματα πλοήγησης για σύγχρονα πλοία χρησιμοποιούν GPS, ραντάρ, ηχοβολιστικά και μηχανογραφημένους χάρτες σε συνδυασμό με ραδιοφωνικά και δορυφορικά συστήματα επικοινωνιών. Αυτά τα συστήματα βοηθούν τους αξιωματικούς πλοήγησης να βρουν το δρόμο τους και να ακολουθούν τις διαδρομές τους ακόμη και στο σκοτάδι, τον καιρό ή τη χαμηλή ορατότητα.

Οι εργασίες φορτίου απαιτούν την έγκαιρη επεξεργασία των μετακινήσεων φορτίου προς και από τα πλοία. Συστήματα που παρακολουθούν το βάρος και την εξισορρόπηση του φορτίου χύδην και υγρού είναι ζωτικής σημασίας όχι μόνο για γρήγορες και αποτελεσματικές μεταφορές, αλλά και για την ασφάλεια της ναυτιλίας και του πληρώματος του λιμανιού.

Η εκπαίδευση των ναυτικών αξιωματικών και του πληρώματος βοηθούνται τώρα από προσομοιωτές που τροφοδοτούνται από ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Μπορούν να προγραμματιστούν διαφορετικές καταστάσεις σε αυτούς τους προσομοιωτές, όπως οι καταιγίδες, η ομίχλη και η συμφόρηση του λιμένα, οι οποίες είναι απαραίτητες για τους εκπαιδευτές που χειρίζονται τέτοιες καταστάσεις. Οι προσομοιώσεις των υπολογιστών μπορούν να βοηθήσουν τους σπουδαστές ναυτικών και τους έμπειρους αξιωματικούς και το πλήρωμα να μάθουν πιο αποτελεσματικά παρά μόνο με λεκτικές ή θεωρητικές συζητήσεις. Αυτά είναι μόνο μερικά από τα βασικά συστήματα που χρησιμοποιούνται στα σύγχρονα πλοία.

Ως εκ τούτου, Μια μεγάλη ποικιλία εξοπλισμού επικοινωνίας μεταφέρεται σε σύγχρονα πλοία. Αφήνοντας κατά μέρος προσωπικές συσκευές όπως κινητά τηλέφωνα και υπολογιστές

που είναι σε θέση να συνδεθούν σε δίκτυα δεδομένων 3G ή 4G ή wi-fi hotspot, το χαμηλότερο επίπεδο θαλάσσιων επικοινωνιών είναι το ραδιόφωνο VHF.

Το VHF λειτουργεί σε μια σειρά συχνοτήτων, με κάθε συχνότητα να δίνεται ένας αριθμός καναλιού. Υπάρχουν περισσότερα από 80 κανάλια αλλά όχι όλα χρησιμοποιούνται για θαλάσσιους σκοπούς.

Ενώ πολλά κανάλια χορηγούνται βάσει διεθνούς συμφωνίας για συγκεκριμένους σκοπούς, άλλα προορίζονται για ειδικούς σκοπούς επικοινωνίας από εθνικές ναυτιλιακές αρχές ή συστήματα VTS.

Οι ακόλουθες θαλάσσιες συχνότητες VHF έχουν διατεθεί από την ITU για συγκεκριμένους σκοπούς. Αυτές οι συχνότητες είναι διεθνώς αποδεκτές από τα περισσότερα έθνη και θα βρσκονται σε όλα τα θαλάσσια ραδιόφωνα VHF ανεξάρτητα από το πού ή από ποιον κατασκευάζονται.

- Κανάλι 16 (156.800MHz): Η διεθνής δυσκολία, η ασφάλεια και η συχνότητα κλήσης.
- Κανάλι 70 (156.525MHz): Ψηφιακή επιλεκτική συχνότητα κλήσης.
- Κανάλι 13 (156.650MHz): Συχνότητα πλοήγησης Bridge to Bridge.
- Κανάλι 06 (156.300MHz), Κανάλι 10 (156.500MHz), Κανάλι 67 (156.375MHz) και Κανάλι 73 (156.675MHz): Προορίζεται για συντονισμένες επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης.

Πολλές χώρες έχουν αναθέσει στενά συνδεδεμένη κυκλοφορία επικοινωνιών ασφαλείας σε αυτές τις συχνότητες καθώς και την κύρια χρήση SAR. Τα κανάλια μπορούν να είναι απλά ή διπλά. Το Simplex είναι όπου τόσο ο πομπός όσο και ο δέκτης λειτουργούν σε μία μόνο συχνότητα, για παράδειγμα VHF CH 12 και VHF CH 16. Στα απλά κανάλια δεν είναι δυνατή η ταυτόχρονη μετάδοση και λήψη.

Τα κανάλια Simplex χρησιμοποιούνται κυρίως για καταστάσεις κινδύνου, επείγουσας ανάγκης, ασφαλείας και ρουτίνας, λιμενικές, πλοηγικές, λιμενικές και επαγγελματικές

πτήσεις. Οι συνομιλίες σε απλά κανάλια μπορούν να ακουστούν από όλους τους δέκτες που λειτουργούν στο ίδιο κανάλι.

Τα κανάλια διπλής όψης χρησιμοποιούνται συνήθως μόνο για επικοινωνία μεταξύ σκαφών και ακτοπλοϊκών σταθμών και για λειτουργίες λιμένων και πλοίων. Με τα κανάλια διπλής κατεύθυνσης μπορούν να ακουστούν μόνο οι ραδιοφωνικοί σταθμοί της ακτής. Ωστόσο, όλοι οι σταθμοί πλοίων που ακούν το ίδιο κανάλι μπορούν να ακούσουν τη μετάδοση ακτοπλοϊκού ραδιοφωνικού σταθμού.

Τα ραδιόφωνα VHF μπορούν να είναι σταθερά ή φορητά. Ο σταθερός εξοπλισμός στεγάζεται στη γέφυρα ή στο ραδιόφωνο και πιθανόν να είναι μέρος του εξοπλισμού GMDSS του πλοίου. Θα χρησιμοποιηθεί για επικοινωνίες από γεφύρωση προς γέφυρα και συνομιλίες με VTS κ.λπ.

Φορητά ραδιόφωνα VHF χρησιμοποιούνται σε πλοία για συνηθισμένες επικοινωνίες επί του σκάφους, όπως όταν αγκυροβολούν και αποσυναρμολογούνται ή κατά τη διάρκεια του χειρισμού του φορτίου, όταν μπορούν να πραγματοποιηθούν συνομιλίες μεταξύ του πλοίου και των πλοιοκτητών στην ξηρά. Ορισμένα φορητά σετ VHF θα έχουν δυνατότητα GPS και DSC που σημαίνει ότι μπορούν να χρησιμοποιηθούν τόσο για σκοπούς ρουτίνας όσο και για λόγους GMDSS.

Το Εγκεκριμένα σετ VHF σταθερών και φορητών και οι δύο τύποι GMDSS και μη GMDSS διατίθενται ελεύθερα σε σχεδόν κάθε λιμάνι από προμηθευτές πλοίων και ειδικούς προμηθευτές εξοπλισμού.

Συμπερασματικά, λοιπόν, τα πλοία περιέχουν μια μεγάλη ποικιλία μηχανημάτων και εξοπλισμού που εκτελούνται κυριολεκτικά όλο το εικοσιτετράωρο. Δεδομένου ότι είναι ζωτικής σημασίας τα μηχανήματα αυτά να συνεχίζουν να λειτουργούν ομαλά, είναι απολύτως απαραίτητο να ελέγξει κανείς προσεκτικά τις διάφορες παραμέτρους που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σφύριγμα, αν κάτι φαίνεται να πάει στραβά. Υπάρχουν εκατοντάδες τέτοιων παραμέτρων όπως το εύρος θερμοκρασιών, οι πιέσεις, οι ρυθμοί ροής, οι αλλαγές επιπέδου και ούτω καθεξής. Νωρίτερα, τα αρχεία αυτά καταγράφηκαν με το χέρι σε βιβλία και εξακολουθεί να είναι η πρακτική στις περισσότερες περιπτώσεις. Σε μια χρονική περίοδο οι υπολογιστές θα αναλάβουν και θα ήταν πολύ ευκολότερο να αποθηκεύονται, να ανακτώνται, να μεταδίδονται, να αναλύονται και να ερμηνεύονται αυτά

τα δεδομένα για μεταγενέστερους σκοπούς με τη χρήση ηλεκτρονικών υπολογιστών και συναφών συσκευών. Αυτό θα αυξήσει την αξιοπιστία και την αποτελεσματικότητα της τήρησης αρχείων και με τη σειρά του θα βελτιώσει τις επιδόσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο : Η ναυτιλία

1.1 Ιστορική αναδρομή της ναυτιλίας

Τα πλοία που συναντάμε σήμερα είναι μεγάλα, ανθεκτικά και αυτοκινούμενα πλοία που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά φορτίου σε θάλασσες και ωκεανούς. Αυτό δεν συνέβη πριν από αιώνες και το σημερινό πλοίο έχει υποστεί αμέτρητους αιώνες ανάπτυξης για να γίνει αυτό που είναι σήμερα.

Στην αρχαία θαλάσσια εποχή, οι άνθρωποι χρησιμοποιούσαν σχεδίες, κορμούς μπαμπού, δέσμες καλάμων, δέρματα ζώων γεμάτα αέρα και καλάθια καλυμμένα με ασφαλτο για να διασχίσουν μικρά υδάτινα σώματα. Για να είμαστε ακριβείς, το πρώτο καράβι ήταν ένα απλό πλαίσιο από μπαστούνια που ήταν προσδεδεμένα και καλυμμένα με ειδική ραφή. Αυτά τα σκάφη μπορούν να μεταφέρουν εύκολα και μεγάλα φορτία. Γνωρίζει εύκολα κανείς τέτοια παραδείγματα τέτοιων αρχαίων σκαφών μεταξύ των ταύρων των πεδιάδων της Βόρειας Αμερικής, των καγιάκ των Ινουίτ και των κοραλλιών των Βρετανών νησιωτών. Ακόμα ένα αρχαίο καράβι ήταν το σκαμνί .

Η αρχαία θαλάσσια ιστορία αποτελεί μια αρκετά ενδιαφέρουσα μελέτη για τα ένστικτα της δύναμης και της επιβίωσης γενικότερα. Για παράδειγμα, στα αρχαία χρόνια, το απλό κουπί δεν ήταν σε χρήση. Αντίθετα, οι άνθρωποι χρησιμοποίησαν τα χέρια τους για να κωπηλατήσουν στις μικροσκοπικές βάρκες τους. Κινήθηκαν σχεδίες πιέζοντας πόλους στο κάτω μέρος των ποταμών. Αργά, χρησιμοποιώντας δημιουργικά ένστικτα και εφευρετικότητα, ο άνθρωπος έμαθε να επανασχεδιάζει τους πόλους ισιώνοντας τους και διευρύνοντάς το στο ένα άκρο, και έτσι το κουπί σχεδιάστηκε για χρήση σε βαθύτερα νερά. Αργότερα, μετατράπηκε πάλι έξυπνα για να γίνει το κουπί που είναι στερεωμένο στις πλευρές των σκαφών.

Η εφεύρεση του πανιού ήταν το μεγαλύτερο σημείο καμπής της ναυτικής ιστορίας. Τα πανιά αντικατέστησαν τη δράση των ανθρώπινων μυών και τα ιστιοφόρα θα μπορούσαν να ξεκινήσουν μεγαλύτερα ταξίδια με βαρύτερα φορτία. Παλαιότερα τα πλοία χρησιμοποιούσαν τετράγωνα πανιά που ταιριάζουν καλύτερα στον άνεμο. Τα εμπρός και τα πίσω πανιά επινοήθηκαν αργότερα. Οι Αιγύπτιοι παίρνουν την πίστωση για την ανάπτυξη προηγμένων ιστιοπλοϊκών φορητών πλοίων. Αυτά κατασκευάστηκαν με πρόσδεση και ράψιμο μικρών κομματιών ξύλου. Αυτά τα φορητά πλοία χρησιμοποιήθηκαν για τη μεταφορά μεγάλων πετρόχιστων στηλών για κατασκευή μνημείων.

Η ιστορία των πλοίων δεν είναι ποτέ πλήρης χωρίς να αναφέρουμε τους Φοίνικες. Αξίζουν ιδιαίτερη μνεία, καθώς είναι πολύ πιθανό ότι ήταν οι πρωτοπόροι των ξύλινων ιστιοπλοϊκών σκαφών που έπλεαν στην ανοικτή θάλασσα αιώνες αργότερα. Οι Φοίνικες δημιούργησαν μαγειρεία από τα παλαιότερα σκαπάνη με πανιά και κουπιά που παρέχουν δύναμη. Καθώς τα μαγειρεία μεγάλωναν, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις απαιτήσεις, οι κωπηλάτες τοποθετήθηκαν σε δύο επίπεδα.

Καθώς η θαλάσσια ιστορία και μαζί με αυτήν, ξεδιπλώνεται η ιστορία των πλοίων.. Τα μεσαιωνικά πλοία κατασκευάστηκαν με κλίνκερ, το οποίο αναφέρεται στην τεχνική σύσφιξης των νυχιών που χρησιμοποιείται για τη στερέωση σανίδων. Το σχέδιο κλίνκερ προσαρμόστηκε από τα παλαιότερα δερμάτινα σκάφη τα οποία έπρεπε να είναι υπερβολικά περιτυλιγμένα για να το κάνουν στεγανό.

Οι Ιρλανδοί, στα μεσαιωνικά χρόνια είχαν στην κατοχή τους πιο προηγμένα σκάφη όπως το Ιρλανδικό curragh. Αυτά είχαν ξύλινα κουφώματα και μια λυγαριά που καλύπτεται από κρυφό κάλυμμα. εικάζεται ότι αυτά τα αρχαία πλοία ήταν εφοδιασμένα με αφαιρούμενους ιστούς που χρησιμοποιούνταν από πρωτόγονα πανιά.

Μέχρι το 800 μ.Χ. μια εναλλακτική μορφή του σχεδιασμού πλοίων της Βόρειας Ευρώπης, ο χαλκ έγινε μόδα Το πλοίο της Ουτρέχτης είναι ένα παράδειγμα του Hulk. Οι σανίδες του είναι επίπεδες, με άκρη σε άκρη και κωνικές για να τραβήξουν στις πλευρές και στην πλώρη και στην πρύμνη.

Τα πλοία συνέχισαν να αναπτύσσονται καθώς το εξωτερικό εμπόριο έγινε όλο και πιο σημαντικό. Στα τέλη του 1100 προστέθηκε στα πλοία μια ευθεία πρύμνη για να διευκολύνει το πηδάλιο. Αυτή η πτυχή βελτίωσε σημαντικά τα χαρακτηριστικά χειρισμού ενός πλοίου.

Το πηδάλιο επέτρεψε το σχεδιασμό μεγαλύτερων πλοίων. Επίσης επέτρεψε την κατασκευή πλοίων με ολοένα και υψηλότερα δωρεάν σκάφη.

Με την πάροδο των ετών, για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ζημιάς στο νερό, το φορτίο μεταφέρθηκε σε μεγάλα βαρέλια γαλλονιού που ονομάζονται tuns. Το πλήρωμα μπορούσε τώρα να κοιμηθεί με μεγάλες δερμάτινες τσάντες στο κατάστρωμα. ο χώρος των επιβατών χρησιμοποιείται ακόμη σήμερα για να αναφέρεται σε καταλύματα επιβατών με ελάχιστες εγκαταστάσεις.

Οι Βρετανοί βασίζονταν σε μεγάλο βαθμό στο nef, έναν όρο που χρησιμοποιείται για τα πλοία. Σε αυτό το σημείο, ο σχεδιασμός του πλοίου πήρε μια διαφορετική στροφή - το πρώτο χαρακτηριστικό γνώρισμα ήταν η κατασκευή σανίδων στο πλαίσιο. Αυτό επέτρεψε την κατασκευή πολύ μεγαλύτερων πλοίων. Με περισσότερα πλοία στη θάλασσα, το εμπόριο πραγματοποιήθηκε από σχεδόν όλα τα λιμάνια και προέκυψε η ανάγκη για ένα πλοίο που θα μπορούσε να πλεύσει από οπουδήποτε σε οπουδήποτε.

Τα γεγονότα πριν από μισό αιώνα μπορεί να φαίνονται μακρινή, σχεδόν αρχαία ιστορία. Ωστόσο, τα γεγονότα στις παγκόσμιες ναυτιλιακές αγορές που συνέβησαν το 1967, και αρκετές τάσεις στη συνέχεια, διαμόρφωσαν το μέλλον που βλέπουμε σήμερα το 2020. Σημαντικές αλλαγές που σημειώθηκαν στα τέλη της δεκαετίας του 1960 αξίζουν μια ανασκόπηση των πτυχών της θαλάσσιας ιστορίας. Αυτά έχουν κάποια παράλληλα και πιθανά διδάγματα για αλλαγές που πραγματοποιούνται επί του παρόντος, οι οποίες, με τη σειρά τους, έχουν επιπτώσεις για τον επόμενο μισό αιώνα.

Τι συνέβαινε στην παγκόσμια ναυτιλιακή βιομηχανία πριν από πενήντα χρόνια που συνδέεται με τις σημερινές αγορές; Μερικές αξιοσημείωτες αλλαγές έλαβαν χώρα και η οπίσθια όψη επιτρέπει σε αυτές να φανούν σε μακροπρόθεσμο πλαίσιο τάσεων και προτύπων:

- Η παραγωγή εμπορευματοκιβωτίων επηρεάζει τόσο τις αγορές τακτικών γραμμών (τακτικές υπηρεσίες) όσο και τις μεταφορές εμπορευμάτων (χύδην εμπορεύματα εμπορευμάτων), επειδή τα πλήρως κυψελωτά πλοία εμπορευματοκιβωτίων ήταν

εξειδικευμένα και δεν μπορούν να εναλλάσσονται μεταξύ των δύο αγορών, όπως ήταν τα προηγούμενα πλοία μεταφοράς και μεταφοράς

- αντικατάσταση ξηρού φορτηγού φορτίου : αντιληπτή ανάγκη αντικατάστασης παλαιών πλοίων Liberty
- χύδην μεταφορείς (και μεταφορείς μεταλλεύματος) εκτόπισαν παραδοσιακά πλοία ξηρού φορτίου
- Τα δεξαμενόπλοια οδήγησαν τις βελτιώσεις στην απόδοση και την ταχεία πρόοδο στα μεγέθη των πλοίων
- οι συνδυασμένοι αερομεταφορείς εξελίχθηκαν σε έναν εξέχοντα τομέα (τελικά εξαφανίστηκε)
- οι κύκλοι της ναυτιλιακής αγοράς ήταν ακανόνιστοι, περιστασιακά παραμορφώθηκαν από απρόβλεπτα γεγονότα
- ναυτιλιακοί κανονισμοί μετά από μια αξιοσημείωτη καταστροφή των δεξαμενόπλοιων έγινε πιο αυστηροί

Κατά τη διάρκεια του δεύτερου μισού της δεκαετίας του 1960, η παραγωγή εμπορευματοκιβωτίων διεθνούς μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και τα απαιτούμενα πλήρως κυψελοειδή εξειδικευμένα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων μετακινήθηκαν από τον προγραμματισμό στην αρχική εισαγωγή. Όμως, τα «συμβατικά» πολυεπίπεδη φορτία με επένδυση με εγκατεστημένο εξοπλισμό χειρισμού φορτίου, για πολλά χρόνια μέχρι τότε πανταχού παρόντα ως τυπικές μονάδες μεταφοράς, εντάχθηκαν ακόμη στον παγκόσμιο στόλο.

Τα νέα φορτηγά πλοία στα τέλη της δεκαετίας του 1960 ήταν προηγμένα τεχνολογικά. Μια σειρά χαρακτηριστικών είχε προστεθεί και αναβαθμιστεί σταθερά, όπως δεξαμενές «βαθιάς» για φυτικά έλαια, ψυκτικά διαμερίσματα, αποτελεσματικά εργαλεία χειρισμού φορτίου και άλλος εξοπλισμός και γενικά επιπλέον αυτοματισμός. Αυτά τα πλοία χρησιμοποιήθηκαν σε μια εκτεταμένη εμπορική διαδρομή σε όλο τον κόσμο, μεταφέροντας γενικά φορτία (κυρίως κατασκευασμένα αγαθά σε μεγάλη ποικιλία συσκευασιών, αλλά και δέματα φορτίου χύδην) σε τακτικές προγραμματισμένες υπηρεσίες. Πιο εξελιγμένα σχέδια και βελτιωμένη τεχνολογία στα νέα πλοία με στόχο την ενίσχυση της ευελιξίας και την αύξηση της παραγωγικότητας.

Τα Παραδείγματα είναι τρία «Straths» που εντάχθηκαν στον βρετανικό όμιλο P&O το 1967. Με παραδοσιακά ονόματα εταιρειών, Strathardle, Strathbroira και Strathconon, αυτά τα φορητά φορτίου 12.500 τόνων ήταν από τα πιο περίτεχνα του τύπου που παράγονται: καλύτερα σχεδιασμένα, ταχύτερη ταχύτητα, βελτιωμένη φόρτωση και εκφόρτιση εξοπλισμού, ικανότητα μεταφοράς ευρύτερου φάσματος φορτίου. Αρκετά περισσότερα πλοία αυτού του τύπου παραδόθηκαν σε εταιρείες τακτικών γραμμών.

Η υψηλότερη ταχύτητα από ό, τι στο παρελθόν ήταν τυπική για τις υπηρεσίες μεταφοράς φορτίου ήταν ένα βασικό χαρακτηριστικό των νέων και μεγαλύτερων πλοίων. Ένας επιφανής ναυτικός οικονομολόγος που γράφει στις αρχές της δεκαετίας του 1960 είχε υποστηρίξει υψηλότερη ταχύτητα σε συνδυασμό με μεγαλύτερη ικανότητα μεταφοράς. Προτάθηκε ότι όταν οι φορείς εκμετάλλευσης ανταγωνίζονταν πρωτίστως την ποιότητα των υπηρεσιών, ταχύτερα φορητά πλοία ήταν πιθανό να προσελκύσουν περισσότερους όγκους αποστολών και, συνεπώς, να επωφεληθούν από υψηλότερες φορτώσεις από τα πιο αργά πλοία. Μια καλύτερη επιλογή φορτίων θα επέτρεπε την απόκτηση υψηλότερων ναύλων, βελτιώνοντας τις αποδόσεις του ταξιδιού. Ένας άλλος συγγραφέας παρατήρησε ότι η ταχύτητα εξυπηρέτησης αντικατοπτρίζει κυρίως τη παρεχόμενη συχνότητα υπηρεσίας, υποθέτοντας ότι οι φορείς εκμετάλλευσης τακτικών γραμμών προσπάθησαν να διατηρήσουν μια τακτική υπηρεσία με τον μικρότερο αριθμό πλοίων. Τονίστηκαν οι επιπτώσεις του ανταγωνισμού με άλλες γραμμές που ασχολούνται με το ίδιο εμπόριο, απαιτώντας ανταγωνιστική ταχύτητα για να διατηρηθεί η πίστη των φορτωτών.

Ωστόσο, όλα αυτά τα σκάφη είχαν εγγενή μειονεκτήματα, τα οποία δεν μπορούσαν να διορθωθούν με τεχνολογικές βελτιώσεις. Συγκεκριμένα, το βασικό πρόβλημα, που εξακολουθεί να είναι κανονικό χαρακτηριστικό, ήταν παρατεταμένη και πολύ δαπανηρή φόρτωση και εκφόρτωση σε λιμάνια, επιμηκύνοντας τους χρόνους παράδοσης φορτίου. Τα φορητά πλοία που χρησιμοποιούνται σε διαδρομές μεγάλων αποστάσεων ήταν συχνά στάσιμα σε λιμάνια για έως και το ήμισυ ή μερικές φορές έως και το 60% μιας τυπικής συνολικής διάρκειας ταξιδιού.

Το γενικό φορτίο μεταφέρθηκε σε επένδυση φορτίου σε πολλά πακέτα πολλών τύπων και μεγεθών - κιβώτια, κουτιά, χαρτοκιβώτια, τσάντες, δέματα, δέσμες, βαρέλια, τύπανα. Όλος ο απαιτούμενος ατομικός χειρισμός και το σύστημα φόρτωσης, αποθήκευσης και εκφόρτισης ήταν πολύ περίπλοκο, χρονοβόρο και εντάσεως εργασίας. Μία βελτίωση - η χρήση παλετών

για αύξηση του μεγέθους του φορτίου μονάδας και ενσωμάτωση κάποιου μηχανισμού - μετριάζει μόνο εν μέρει το πρόβλημα.

Ήταν ένα μη οικονομικό σύστημα, που χρειαζόταν μια θεμελιώδη αναταραχή. Υπήρξε εντατική συζήτηση εντός της βιομηχανίας σχετικά με τον τρόπο προόδου. Η υιοθέτηση πλήρως εμπορευματοκιβωτίων, η ενσωμάτωση των θαλάσσιων μεταφορών με λιμάνια και η χερσαία κίνηση σε «πολυτροπικά» συστήματα, θεωρήθηκε ως η ριζική λύση. Μια σημαντική συμβολή στη συζήτηση προέκυψε τον Ιούνιο του 1967, όταν οι σύμβουλοι διαχείρισης McKinsey δημοσίευσαν μια έκθεση με τίτλο *Containerization: The Key To Low-Cost Transport*, εστιάζοντας στις επιπτώσεις για τους λιμένες του ΗΒ. Η έκθεση είχε επίσης ευρύτερη δυνατότητα εφαρμογής στις διεθνείς συναλλαγές.

Το εμπορευματοκιβώτιο του διεθνούς εμπορίου είχε αρχίσει κατά το προηγούμενο έτος. Το σύστημα απαιτούσε ειδικά κατασκευασμένα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων, εμπορευματοκιβώτια τυπικού μεγέθους, γερανούς μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και αγκυροβόλια σε λιμάνια και άμεση πρόσβαση σε οδικές και σιδηροδρομικές συνδέσεις με ειδικά σχεδιασμένα φορτηγά ή φορτηγά οχήματα. Το 1966 εγκαινιάστηκε η πρώτη εμπορική διεθνής υπηρεσία εμπορευματοκιβωτίων από το πλοίο εμπορευματοκιβωτίων *Fairland* της *Sea-Land*, το οποίο δραστηριοποιείται στο διατλαντικό εμπόριο. Ο ιδιοκτήτης της *Sea-Land*, *Malcom McLean*, που συνήθως θεωρείται «πατέρας της εμπορευματοκιβωτίου», είχε ξεκινήσει υπηρεσίες μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων στο παράκτιο εμπόριο των ΗΠΑ δέκα χρόνια νωρίτερα.

Περισσότερα σημάδια έδειξαν ότι η ηλικία του εμπορευματοκιβωτίου εξελίσσεται. Μια νέα κοινοπραξία βρετανικών εταιρειών τακτικών γραμμών, *Overseas Containers (OCL)* - αποτελούμενη από *P&O*, *Ocean*, *Furness Withy* και *British & Commonwealth* - ιδρύθηκε το 1965. Δύο χρόνια αργότερα στις αρχές του 1967 έξι πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων για χρήση στο εμπόριο μεταξύ Ευρώπης και Αυστραλίας παραγγέλθηκαν από την *OCL*. Αυτά ήταν πολύ μεγαλύτερα από τα φορτηγά πλοία που προορίζονται για αντικατάσταση, περίπου το διπλάσιο της χωρητικότητας στα 27.000 gt, ικανά να μεταφέρουν 1130 τυποποιημένα εμπορευματοκιβώτια μήκους 20 ποδιών στα κουτιά και στο κατάστρωμα.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1960 υπήρξε μεγάλη συζήτηση σχετικά με το τι θα αντικαθιστούσε τα πλοία *Liberty* που κατασκευάστηκαν κατά τη διάρκεια του πολέμου στον παγκόσμιο τομέα αποστολής ξηρού φορτίου. Πολλές Ελευθερίες απασχολούνταν ακόμη,

είκοσι ή περισσότερα χρόνια μετά την κατασκευή τους για μια πολύ μικρότερη προβλεπόμενη διάρκεια ζωής, και παρέμειναν χρήσιμες σε πολλές συναλλαγές σε όλο τον κόσμο. Σύμφωνα με εκτιμήσεις στα μέσα του 1965, 800 εξακολουθούσαν να διαπραγματεύονται. Αργότερα, στα τέλη του 1967, ένας ακριβέστερος υπολογισμός από τη Westinform έβαλε τον αριθμό στα 662 (εξαιρουμένων εκείνων που είχαν καθοριστεί στον αμερικανικό εφεδρικό στόλο), που αποτελεί περίπου το 14% του παγκόσμιου στόλου.

Με μια αυστηρή 24ετή έρευνα που πλησιάζει, ενδεχομένως να συνεπάγεται βαρεις λογαριασμούς επισκευής που θα μπορούσαν να αποδειχθούν ασύμφοροι και αυξανόμενα κόστη συντήρησης και ασφάλιστρα, τα πλοία Liberty θεωρήθηκαν το 1967 ότι πλησιάζουν στο τέλος του εργασιακού τους βίου. Εν τω μεταξύ, μια παράλληλη τάση για τη χρήση κυρίως μεγαλύτερων και αποτελεσματικότερων φορτηγών χύδην φορτίων, αντί για παραδοσιακά τραμ, για πολλά φορτία σε μια ποικιλία δρομολογίων, γρήγορα κερδίστηκε. Η αξιολόγηση του δυναμικού της αγοράς για αντικαταστάσεις Liberty έγινε πιο περίπλοκη.

Προτού γίνει η μεταφορά σημαντικών μεταφορέων, το συμβατικό (που μερικές φορές περιγράφεται ως παραδοσιακό) φορτηγό πλοίο ήταν η αγορά φορτίου ξηρού φορτίου. Στις περισσότερες συναλλαγές εμπορευμάτων χρησιμοποιήθηκε στα περισσότερα εμπορεύματα στα τέλη της δεκαετίας του 1960, ένα φορτηγό ξηρού φορτίου μεταξύ 10.000 και 15.000 ακαθάριστων τόνων. Το σχετικά μικρό μέγεθός του εξασφάλισε την αποδοχή σε ένα πολύ ευρύ φάσμα λιμένων σε όλο τον κόσμο, όπου οι βύθιση ή άλλοι λιμένες ή οι περιορισμοί φόρτωσης / εκφόρτωσης κουκέτων αποκλείουν μεγαλύτερα σκάφη.

Η δεύτερη πτυχή των πολύ ευέλικτων προτύπων απασχόλησης των ξηρών φορτηγών φορτηγών ήταν, για πολλά πλοία υψηλότερης κατηγορίας (αλλά όχι για τα παλιά πλοία Liberty), η απασχόληση ναύλωσης σε υπηρεσία τακτικών γραμμών. Πολλές ράμπες κατασκευάστηκαν με ένα πρότυπο ποιότητας και εκλεπτυσμένη, η οποία ήταν σχεδόν αδιάκριτη από εκείνη των φορτηγών πλοίων που κατασκευάστηκαν ειδικά για τις συναλλαγές τακτικών γραμμών. Αυτές οι υψηλής τάμπες θα μπορούσαν να εναλλάσσονται μεταξύ των δύο αγορών, ανάλογα με τη σχετική κερδοφορία και τις διαθέσιμες ευκαιρίες.

Ωστόσο, αυτή η ευελιξία περιορίστηκε σε μεγάλο βαθμό, όταν εισήχθησαν εξειδικευμένα συστήματα εμπορευματοκιβωτίων στις υπηρεσίες τακτικών γραμμών, από τα τέλη της δεκαετίας του 1960 και μετά. Για εμπορευματοκιβώτια απαιτούνται αποκλειστικά πλήρως κυψελωτά πλοία που κατασκευάστηκαν ειδικά για το σκοπό αυτό. Το δυναμικό των ξηρών

φορτηγών για απασχόληση στις υπηρεσίες τακτικών γραμμών περιοριζόταν σε διαδρομές όπου υπήρχε ακόμη ένα στοιχείο εμπορίου χωρίς εμπορευματοκιβώτια ή όπου δεν είχε ακόμη εξελιχθεί η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων. Από το τέλος της δεκαετίας του 1960, αυτή ήταν μια σταθερά συρρικνούμενη αγορά για τέτοιες υπηρεσίες που παρέχονται από συμβατικά πλοία ξηρού φορτίου. Το 1967 ο ρυθμός του εμπορευματοκιβωτίου κατά τη διάρκεια της δεκαετίας ή περισσότερο δεν ήταν σαφής. Ο γρήγορος ρυθμός αύξησης του στόλου των φορτηγών χύδην φορτίων ήταν πολύ πιο σαφής. Όμως μια ξεχωριστή και ουσιαστική αγορά φάνηκε να επικρατεί για ξηρούς φορτωτές, εξ ου και το συνεχιζόμενο ενδιαφέρον για νέες εκδόσεις που θα μπορούσαν να αντικαταστήσουν τις παλιές ελευθερίες. Διάφορα σχέδια έγιναν εμφανή. Το ένα ήταν η «Ελευθερία» των 13.600 τόνων που προσέφεραν οι Ιάπωνες ναυπηγικοί ΙΗΙ, ο πρώτος από τους οποίους, ο *Khian Captain*, παραδόθηκε σε Έλληνα εφοπλιστή το 1967. Ένα άλλο επιτυχημένο σχέδιο ήταν οι 14.200 ακαθάριστοι τόνοι «SD-14», που προσφέρθηκαν από τους ναυπηγούς του Ηνωμένου Βασιλείου *Austin & Pickersgill*, με παραδόσεις που ξεκινούν τον επόμενο χρόνο.

Μέχρι το 1965, ο παγκόσμιος στόλος μεταφορών χύδην ξεπέρασε τα χίλια πλοία, υπερδιπλασιασμένο από τον αριθμό που παρατηρήθηκε πριν από πέντε χρόνια. Ο αριθμός του τέλους του 1965 ήταν 1054, που ανερχόταν σε 24,7 εκατομμύρια τόνους νεκρού βάρους, εκ των οποίων πάνω από το ένα πέμπτο του νεκρού βάρους ήταν μεταφορείς μεταλλεύματος, συνολικά 194 από 5,4 εκατομμύρια dwt, με βάση τα στοιχεία *Shipbino / Fearnleys*. Το μέσο μέγεθος φορτίου χύδην ήταν 23.400 dwt, πολύ μεγαλύτερο από ένα τυπικό φορτηγό ξηρού φορτίου. Στην κλίμακα μεγέθους έως και περίπου 50.000 dwt μεταφορέα χύδην ήταν «προσανατολισμένα» (εξοπλισμός χειρισμού φορτίου εγκατεστημένος επί του σκάφους). Από 50.000 dwt και άνω τα περισσότερα πλοία ήταν «χωρίς εργαλεία», εξαρτώμενα από τον εξοπλισμό φόρτωσης και εκφόρτωσης με βάση την ακτή. Κατά τα επόμενα χρόνια σημειώθηκε περαιτέρω έντονη ανάπτυξη, επιτρέποντας σε ολόκληρο τον στόλο να φτάσει τους 2116 μεταφορείς χύδην συνολικού ύψους 64,5m dwt στα τέλη του 1970. Από αυτούς, 107 ήταν στο εύρος των 70.000 dwt plus μέγεθος (πέντε χρόνια νωρίτερα υπήρχαν μόνο 5). Η προσθήκη πολλών μεγάλων σκαφών αύξησε το μέσο μέγεθος σε 30.500 dwt. Όμως, το συστατικό φορέα μεταλλεύματος, αν και εξακολουθεί να αυξάνεται, είχε γίνει χαμηλότερο ποσοστό του συνόλου. Οι χύδην μεταφορείς που ενισχύθηκαν για τη μεταφορά βαρέων φορτίων μεταλλεύματος οδήγησαν σε εξειδικευμένες μεταφορές μεταλλεύματος να γίνουν λιγότερο ελκυστικές επενδύσεις για τους πλοιοκτήτες.

Τα πρότυπα απασχόλησης στα τέλη της δεκαετίας του 1960 ποικίλλουν. Πολλοί αερομεταφορείς χύδην, ειδικά μικρότερα πλοία «handysize» συμμετείχαν στη δραστηριότητα αποσυμπίεσης στην αγορά άμεσων εμπορευματικών μεταφορών, κάτω από χάρτες που τακτοποίησαν το ταξίδι με ταξίδια ή για μικρές περιόδους, μεταφέροντας μια ποικιλία εμπορευμάτων. Τα πρότυπα συναλλαγών ήταν παγκοσμίως. Τα φορτία σιτηρών ήταν εξέχοντα, επίσης άνθρακας, μεταλλεύματα, λιπάσματα, ζάχαρη, θραύσματα, δασικά προϊόντα και πολλά άλλα. Τα μεγαλύτερα πλοία έφεραν μια πιο περιορισμένη γκάμα φορτίων, και τα μεγαλύτερα ασχολήθηκαν κυρίως με το σιδηρομεταλλεύματα (συμπεριλαμβανομένων όλων των μεταφορέων μεταλλεύματος) και το εμπόριο άνθρακα ή περιστασιακά σιτηρά. Η αύξηση των μέσων αποστάσεων ταξιδιού αύξησε περαιτέρω τη ζήτηση χωρητικότητας.

Αν και η πλήρης πορεία της θαλάσσιας προόδου τα τελευταία πενήντα χρόνια δεν έχει καλυφθεί, συνδέσεις με γεγονότα πριν από μισό αιώνα είναι ορατές. Ορισμένα συμπεράσματα ή μαθήματα μπορεί να είναι χρήσιμα, τουλάχιστον εν μέρει, ως οδηγός για το τι θα μπορούσε να συμβεί στο μέλλον. Όμως, το συναίσθημα της αγοράς και η ψυχολογία, που είναι εξαιρετικά δύσκολο να προβλεφθούν, είναι πιθανό να έχουν μεγάλη επιρροή στο αποτέλεσμα. Επιπλέον, πολλά παγκόσμια γεγονότα με πιθανές σημαντικές επιπτώσεις αποτελούν θέμα κερδοσκοπίας και όχι προκαταρκτικής ανάλυσης (Stiglitz,2006).

1.2 Η έννοια του έξυπνο πλοίου

Ο όρος "Αυτόνομο" είναι ένας από τους λέξεις-κλειδιά στη ναυτιλιακή κοινότητα σήμερα.και συνεπάγεται με την έννοια του " έξυπνου πλοίου".Τι εννοούμε όμως με την έκφραση αυτόνομα σκάφη; Και πώς αυτό θα μπορούσε να επηρεάσει τη βιομηχανία μας, ιδίως όσον αφορά το ανθρώπινο στοιχείο.

Αλλά τι εννοούμε, όταν μιλάμε για αυτόνομα πλοία. Μιλάμε για πλήρως αυτοματοποιημένα πλοία ή απλώς για επίπεδα αυτονομίας που θα αλλάξουν την ανάγκη των πληρωμάτων τόσο στο πλοίο όσο και στην ξηρά; Το τελευταίο είναι ένα πολύ πιο ρεαλιστικό σενάριο που είναι μάλλον πιθανό να πραγματοποιηθεί αρκετά σύντομα. Και θα είναι οι τύποι πλοίων και οι

εμπορικές λωρίδες που θα είναι οι κύριες παράμετροι για τον καθορισμό του πληρώματος που χρειάζεται ακόμη επί του σκάφους, τότε θα χρειαστεί ειδικά κοντά στην ακτή, τι είδους πλήρωμα και με ποιο προσόν κ.λπ.

Επιπλέον, θα πρέπει επίσης να εκτιμηθεί ποιες τρέχουσες λειτουργίες θα μπορούσαν να μετακινηθούν σε κέντρα ελέγχου με βάση την ακτή, καθώς και ποιες νέες λειτουργίες θα χρειαζόταν να αναπτυχθούν σύμφωνα με το STCW όπως είναι τώρα ή όπως θα εξελιχθεί στο μέλλον.

Αυτό θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από την κατανόησή μας για το ανθρώπινο στοιχείο στη ναυτιλία. Τονίζεται εδώ και χρόνια ότι το ανθρώπινο στοιχείο ευθύνεται για πάνω από το 80% των σφαλμάτων και των ατυχημάτων. Από την άλλη πλευρά, δεν έχει υπογραμμιστεί ποτέ αρκετά ότι το ανθρώπινο στοιχείο είναι επίσης υπεύθυνο για τον μεγάλο αριθμό ασφαλών ταξιδιών, εμπορευμάτων που μεταφέρονται εγκαίρως και αποτρέπονται ατυχήματα.

Τα επίπεδα αυτονομίας υπάρχουν ήδη μέσω της ψηφιοποίησης και της ψηφιοποίησης, οδηγώντας σε αυτό που είναι γνωστό ως «έξυπνη αποστολή». Φυσικά, είναι η ψηφιοποίηση - ο μετασχηματισμός διαδικασιών και μοντέλων λόγω ψηφιακών αλλαγών - που μπορεί να επιφέρει διαταραχές και σίγουρα απαιτεί σημαντική διαχείριση αλλαγών.

Προκειμένου οι εταιρείες να αγκαλιάσουν αυτές τις αλλαγές, πρέπει να εξεταστεί πόσο ενοχλητικό αυτό θα μπορούσε να είναι η προσέγγιση της εταιρείας όσον αφορά τους ρόλους, τις διαδικασίες και το ανθρώπινο κεφάλαιο. Ίσως χρειαστεί να επαναπροσδιοριστούν οι ρόλοι, να αναπτυχθούν και να αξιολογηθούν οι δεξιότητες, να αλλάξουν αποτελεσματικά οι αλλαγές και να εκπαιδευτούν οι άνθρωποι με τρόπο που θα τους επιτρέψει να αναλάβουν τις νέες ευθύνες και τα καθήκοντά τους με στόχο την εμπορική βιωσιμότητα και ασφάλεια. Στο τέλος της ημέρας αυτό που μετράει είναι ότι κάθε αλλαγή πρέπει να έχει οικονομικό νόημα και να οδηγήσει σε αυξημένη ασφάλεια.

Η πραγματική πρόκληση για τα αυτόνομα πλοία δεν είναι εάν μπορούμε τεχνολογικά να επιτύχουμε το μέγιστο επίπεδο αυτονομίας. Αυτό μπορεί να γίνει και έχει ήδη πραγματοποιηθεί σε μεγάλο βαθμό. Το ζήτημα είναι να διασφαλιστεί ότι είναι αρκετά ασφαλείς ή έχουν ανεκτό επίπεδο κινδύνου. Αυτό θα πρέπει να καθοριστεί από τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) και τα κράτη σημαίας για κάθε δεδομένη επιχείρηση.

Επιπλέον, θα πρέπει να το υποστηρίξουμε με κανονισμούς και μέσα που θα αντιμετωπίσουν την πολυπλοκότητα του θέματος.

Η τεχνολογία πλοίων εξαντλεί λύσεις για να καταστήσει τα πραγματικά πλοία πιο αποτελεσματικά, ωστόσο, υπάρχει ακόμη περιθώριο για πιο αποτελεσματική συνολική διαχείριση, προκειμένου να βελτιωθεί η απόδοση.

Η αυτοματοποίηση των σκαφών οδήγησε, σε κάποιο βαθμό, στην εξειδίκευση του κλάδου, αν και μπορεί να είναι πιο ακριβές να πούμε ότι οι δεξιότητες που απαιτούνται για τη διαχείριση πλοίων έχουν αλλάξει. Η διαθεσιμότητα δεδομένων για να καταστεί δυνατή η αποτελεσματικότερη από πλευράς κόστους λειτουργία πλοίων έχει βελτιωθεί σημαντικά και οι βελτιώσεις στην επικοινωνία οδήγησαν σε πολύ ευκολότερη παροχή κεντρικής υποστήριξης. Ενώ υπάρχουν διάφοροι ορισμοί για το τι θεωρείται έξυπνο πλοίο, είναι γενικά αποδεκτό ότι ένα έξυπνο πλοίο είναι εκείνο που ενσωματώνει δεδομένα από μια μεγάλη ποικιλία πηγών προκειμένου να συμβάλει και να βελτιώσει την επιχειρησιακή αποτελεσματικότητα του σκάφους προκειμένου να ολοκληρώσει τη λειτουργία του με ασφαλή και οικονομικά αποδοτικό τρόπο. Ταυτόχρονα, με τον όρο " έξυπνα πλοία" περιγράφηκε ένας κωδικός σχεδιασμού για μη επανδρωμένα θαλάσσια συστήματα που χρησιμοποιούν δομή βασισμένη σε στόχο παρόμοια με εκείνη που χρησιμοποιήθηκε στον Ναυτικό Κώδικα Πλοίων. Ο κωδικός σχεδιασμού αποτελείται από επίπεδα με αυξανόμενα επίπεδα λεπτομέρειας. Το επίπεδο 0 καθορίζει το γενικό στόχο, το επίπεδο 1 περιγράφει στόχους υψηλού επιπέδου, το επίπεδο 2 καθορίζει λειτουργικούς στόχους, το επίπεδο 3 περιγράφει απαιτήσεις απόδοσης και, τέλος, το επίπεδο 4 παρέχει λύσεις - οι οποίες στην πραγματικότητα δεν ορίζονται ως έχουν στον κώδικα. Ο κώδικας χωρίζεται σε διάφορα κεφάλαια που καλύπτουν τη δομή, τη σταθερότητα, τα συστήματα ελέγχου, τα ηλεκτρικά συστήματα, τα συστήματα πλοήγησης, την πρόωση και τους ελιγμούς και τη φωτιά (Stiglitz,2006).

Η χρήση αυτόνομων πλοίων συζητείται εδώ και πολλά χρόνια. Ενώ η τεχνολογία υπάρχει, τα πλήρως αυτόνομα πλοία μπορεί να είναι λίγο μακριά. Αυτά τα σκάφη είναι ουσιαστικά μια επέκταση της τεχνολογίας που χρησιμοποιείται για τα μη επανδρωμένα σκάφη που αναφέρονται παραπάνω. Φυσικά υπάρχει αυξανόμενη χρήση αυτόνομων σκαφών για λειτουργίες έρευνας όπου η λειτουργία συνδέεται με μητρική εγκατάσταση ή εγκατάσταση στην ξηρά. Αυτά έχουν αναπτυχθεί ως λογική επέκταση των πλοίων που λειτουργούν εξ

αποστάσεως. Οι ομιλητές εξέτασαν τις κανονιστικές ανησυχίες και την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και πώς αυτό θα γίνει όλο και πιο σημαντικό καθώς εξελίσσονται τα συστήματα τεχνολογίας και επικοινωνίας (Βλαχογιάννη ,κ.α.,2009).

2ο Κεφάλαιο: Ανάπτυξη της τεχνολογίας.

2.1 Η τεχνολογική ανάπτυξη στη ναυτιλία

Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας πληροφορικής τα τελευταία χρόνια, διάφορες ψηφιακές τεχνολογίες και τεχνολογίες αυτοματισμού χρησιμοποιούνται επίσης στη ναυπηγική /ναυτιλιακή βιομηχανία και η υπάρχουσα κλειστή δομή αλλάζει σε ανοιχτή δομή που βασίζεται στις ΤΠΕ. Εάν τα διάφορα συστήματα (επικοινωνία πλοήγησης, κινητήρες κ.λπ.) που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργήσει σε πλοία έχουν περιοριστεί σε κάθε λειτουργία μονάδας και παρέχονται λειτουργίες, αυτές οι αλλαγές είναι τώρα αυτές σε ένα ολοκληρωμένο και ολοκληρωμένο λειτουργικό σύστημα πλοίων που ενσωματώνει δεδομένα και μοιράζονται αμοιβαίες πληροφορίες. μέσω της διεργασίας και της ολοκλήρωσης μεταξύ εσωτερικών και εξωτερικών συστημάτων του πλοίου χρησιμοποιώντας την τεχνολογία ΤΠΕ που βασίζεται στο σύστημα μονάδας.

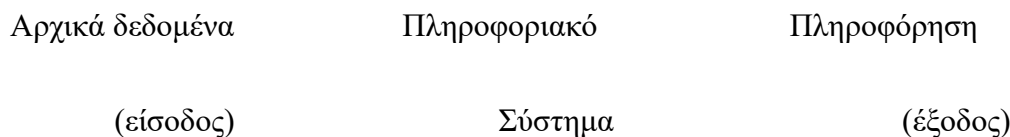
Επιπλέον, η ανάπτυξη της τεχνολογίας υπερ-συνδετικότητας και υπερ-νοημοσύνης της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης έχει ταχεία και ευρεία επιρροή στη ναυπηγική και ναυτιλιακή βιομηχανία. Σε αυτήν την αλλαγή,+ AI), η οποία είναι η βασική τεχνολογία της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης, και απομακρυσμένο σύστημα λειτουργίας και διαχείρισης πλοίων που μπορεί να το λειτουργήσει με ασφάλεια, οικονομικά και αποτελεσματικά. Σε αυτό το σημείο, εξαγάγαμε την τεχνολογία μέσω της ανάλυσης από διάφορες οπτικές γωνίες, όπως συστατικά του πλοίου, χαρακτηριστικά της ναυτιλιακής εφοδιαστικής, καθήκοντα και ρόλοι του πληρώματος, και εφαρμογές έξυπνης τεχνολογίας πληροφοριών και προτεινόμενη έξυπνη αρχιτεκτονική πλοίων και ακτών (Βαρελης,2016).

2.2 Έννοια πληροφοριακών συστημάτων

Πληροφοριακό σύστημα ονομάζεται κάθε περιβάλλον στο οποίο οι πόροι (π.χ. άνθρωποι και ηλεκτρονικοί υπολογιστές) συντονίζονται για την εκπλήρωση ενός ευρύτερου σκοπού. Επιμέρους και ανεξάρτητα υποσυστήματα συνεργάζονται ώστε να μετατρέψουν αρχικά δεδομένα υπό τη μορφή στοιχείων εισόδου σε πληροφορίες – στοιχεία εξόδου, που θα είναι χρήσιμες για την επίτευξη των στόχων μια οικονομικής μονάδας (Woods,et,A1,2000).

Πιο συγκεκριμένα, μικρότερες υπο-ομάδες συστημάτων αλληλεπιδρούν για να συγκεντρώσουν, επεξεργαστούν, ταξινομήσουν και καταχωρήσουν πληροφορίες για προγραμματισμό, λήψη αποφάσεων και έλεγχο με τέτοιο τρόπο ώστε να υποστηρίζουν αποτελεσματικά την ομαλή λειτουργία του μεγαλύτερου συστήματος στο οποίο ανήκουν.

Ένα πληροφοριακό σύστημα είναι ένα σύμπλεγμα δεδομένων και πληροφοριών, δομημένα και επεξεργασμένα σε ένα προκαθορισμένων προδιαγραφών σύστημα. Περιλαμβάνει διαδικασίες αποθήκευσης, ανάκλησης και επεξεργασίας δεδομένων, έχει μηχανισμούς ελέγχου και λειτουργεί εντός του περιβάλλοντός του. (Τασόπουλος, 2005)



Τα δεδομένα ως αρχικές εισροές προέρχονται από πραγματικά γεγονότα, αριθμούς ή ακόμη και σύμβολα. Στην αρχική τους αυτή μορφή, ενδέχεται να μην έχουν καθόλου νόημα ή ουσία. Ανάλογα με τις πηγές προέλευσής τους ή τον τρόπο συλλογής τους, μπορούν να διακριθούν στις παρακάτω κατηγορίες.

- Δεδομένα που συλλέγονται με ένα τυποποιημένο και επαναληπτικό ρυθμό ρουτίνας από εξωτερικά γεγονότα.

- Δεδομένα που συλλέγονται με ένα τυποποιημένο και επαναληπτικό ρυθμό ρουτίνας από τις εσωτερικές λειτουργίες της επιχείρησης. Πχ από άλλα τμήματα.
- Πρωτότυπα και διακριτά δεδομένα, που δεν συναντώνται συχνά και προέρχονται από εξωτερικές πηγές, όπως κυβερνητικές αποφάσεις που επηρεάζουν την επιχειρησιακή λειτουργία του οργανισμού ή άλλους κοινωνικούς ή οικονομικούς φορείς.
- Δεδομένα που προέρχονται από αποφάσεις του ανώτερου διοικητικού κλιμακίου της επιχείρησης και δεν συναντώνται σε καθημερινή βάση.
- Όταν προχωρήσουν στο επόμενο στάδιο και διαμέσου του πληροφοριακού συστήματος, τα αρχικά δεδομένα μετατρέπονται σε πληροφορία. Η πληροφορία δηλαδή είναι το προϊόν ενός πληροφοριακού συστήματος όπως προκύπτει από την επεξεργασία των δεδομένων, έχει νόημα και επιχειρησιακή αξία, ενώ βρίσκεται σε μια ορθολογική μορφή ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί από τους χρήστες των πληροφοριακών συστημάτων. Γίνεται κατανοητός ο ρόλος του πληροφοριακού συστήματος στη μετατροπή των δεδομένων σε πληροφορίες, αφού εάν δεν λειτουργεί αποτελεσματικά δύναται να οδηγήσει σε ψευδείς πληροφορίες λανθασμένου περιεχομένου με ό,τι αυτό συνεπάγεται για τη λήψη αποφάσεων.

Για να λειτουργήσει με αποτελεσματικότητα ένα πληροφοριακό σύστημα χρειάζεται διάφορες πηγές ανεξαρτήτου μεγέθους της εταιρίας ή απαιτήσεων. Οι πηγές θα πρέπει να προέρχονται από τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί η επιχείρηση, τους πόρους με τους οποίους δουλεύει, το προσωπικό που μεσολαβεί στη παροχή δεδομένων από τις πηγές αλλά και τις πηγές χρηματοδότησης όλων των επιπέδων λειτουργίας (Williams, et al,2008).

2.3 Σκοποί πληροφοριακών συστημάτων

Σε κάθε περίπτωση ο σχεδιασμός ενός πληροφοριακού συστήματος γίνεται για να δώσει λύσεις σε υπάρχοντα επιχειρησιακά προβλήματα (Weintrit,2011) :

- Να μειώσει το λειτουργικό κόστος.
- Να βελτιώσει την εξυπηρέτηση των πελατών.

- Να βελτιώσει την επιχειρηματική ανταγωνιστικότητα της οικονομικής μονάδας.
- Να συμβάλλει στην ανάπτυξη νέων προϊόντων και υπηρεσιών.
- Να βελτιώσει την αποτελεσματικότητα των πληροφοριών σχετικά με τον καταναλωτή στη διαδικασία λήψης απόφασης.
- Να υποστηρίξει τις διαδικασίες ελέγχου, λειτουργίας και στρατηγικού σχεδιασμού μιας επιχείρησης, ώστε να αποκτήσει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα
- Να επεκτείνει την αλυσίδα αξίας μέσω της δημιουργίας δικτύου επιχειρήσεων ή/και οργανισμών

2.4 Τύποι πληροφοριακών συστημάτων

Υπάρχουν διάφοροι τρόποι ταξινόμησης των πληροφοριακών συστημάτων, ανάλογα με τις ανάγκες που υπάρχουν κατά την ανάλυση και αξιολόγησή τους (Tang,2009):

A. Ταξινόμηση με βάση τον τρόπο επεξεργασίας

- Συστήματα επεξεργασίας κατά δεσμίδες (batch): Οι συναλλαγές συλλέγονται καθώς παράγονται, αλλά επεξεργάζονται περιοδικά, για παράδειγμα μια φορά την ημέρα ή την εβδομάδα.
- Συστήματα κατά δεσμίδες σε απευθείας σύνδεση (on-line batch): Οι πληροφορίες των συναλλαγών συλλέγονται από τις συσκευές εισαγωγής δεδομένων σε απευθείας σύνδεση και εισάγονται στο σύστημα, αλλά υποβάλλονται σε επεξεργασία περιοδικά όπως στα συστήματα επεξεργασίας κατά δεσμίδες.

- Συστήματα σε απευθείας σύνδεση πραγματικού χρόνου (on-line real batch): Η συλλογή των δεδομένων των συναλλαγών καθώς επίσης και η επεξεργασία τους προκειμένου να ενημερωθούν τα αρχεία πραγματοποιούνται σε πραγματικό χρόνο τη στιγμή που πραγματοποιείται η συναλλαγή.

B. Ταξινόμηση με βάση το στόχο

- Συστήματα επεξεργασίας συναλλαγών (Transaction Processing Systems): Ο στόχος τους είναι να επεξεργαστούν τις συναλλαγές προκειμένου να ενημερωθούν τα αρχεία και να παραχθούν οι εκθέσεις.
- Συστήματα στήριξης αποφάσεων (Decision Support Systems): Ο στόχος τους είναι να υποστηρίξουν διευθυντικές αποφάσεις. Συνήθως, αυτά τα συστήματα είναι βασισμένα σε μοντέλα από το χώρο λήψης αποφάσεων και χρησιμοποιούν τεχνικές από τη διοικητική επιστήμη, τη χρηματοοικονομική ή άλλους λειτουργικούς τομείς της επιχείρησης. Αυτά τα συστήματα χρησιμοποιούνται επίσης συχνά για λόγους εστίασης της προσοχής. Πχ για την εστίαση της προσοχής των διευθυντικών στελεχών σε μια προβληματική πτυχή των διαδικασιών.
- Εμπειρογνώμονα συστήματα (Expert Systems): Αυτά τα συστήματα ενσωματώνουν την πείρα στον οικονομικό τομέα, προκειμένου να βοηθηθούν οι διευθυντές στη διάγνωση ή στην επίλυση των προβλημάτων.
- Συστήματα παροχής αναφορών (Information Reporting Systems): Ο στόχος τους είναι να παρέχουν στους διευθυντές μιας επιχείρησης εκθέσεις και αναφορές που προκύπτουν από την επεξεργασία των συναλλαγών. Για να λειτουργήσουν επικοινωνούν με τα Συστήματα Επεξεργασίας Συναλλαγών.
- Συστήματα προγραμματισμού επιχειρησιακών πόρων (Enterprise Resource Planning): Είναι συστήματα που στοχεύουν στον προγραμματισμό και την υλοποίηση σχεδίων για την επίτευξη υψηλού βαθμού ολοκλήρωσης και ενοποίησης των διαδικασιών του οργανισμού και την αξιόπιστη συντήρηση κοινών βάσεων δεδομένων.

C. Ταξινόμηση βασισμένη στη φύση της αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον

- **Μετασχηματιστικά συστήματα:** Τα συστήματα αυτά μετασχηματίζουν τις εισόδους - εισροές που παραλαμβάνονται από το περιβάλλον σε εξόδους - εκροές, πχ εκθέσεις.
- **Διαδραστικά συστήματα:** Αυτά είναι συστήματα που σε μεγάλο βαθμό χαρακτηρίζονται από το ότι οδηγούνται από γεγονότα που πρέπει συνεχώς να αντιδρούν στα εξωτερικά και εσωτερικά ερεθίσματα.

D. Ταξινόμηση βασισμένη στην τυποποίησή τους:

- **Άτυπο:** Χαρακτηρίζεται ένα σύστημα όταν δεν ακολουθούνται κατά την είσοδο σε αυτό ή την έξοδο από αυτό κάποιες προκαθορισμένες τυπικές διαδικασίες, πχ διαδικασίες επιβεβαίωσης μιας παραγγελίας.
- **Τυπικό:** Είναι ένα πληροφοριακό σύστημα όταν ακολουθούνται κατά την είσοδο σε αυτό ή την έξοδο από αυτό κάποιες συγκεκριμένες και προκαθορισμένες τυπικές διαδικασίες

2.5 Όψεις πληροφοριακών συστημάτων

I. Μια όψη βασισμένη στο περιβάλλον:

Κάθε σύστημα λειτουργεί σε αλληλεπίδραση με το περιβάλλον του. Η βασισμένη στο περιβάλλον όψη περιγράφει γραφικά την αλληλεπίδραση του συστήματος με τις διάφορες

οντότητες στο περιβάλλον του. Οι αλληλεπιδράσεις αναπαρίστανται ως ροές δεδομένων από και προς τέτοιες οντότητες. Η βασισμένη στο περιβάλλον όψη διευκρινίζει τα όρια του συστήματος και τις αλληλεπιδράσεις με αυτό (Valorinta,2009).

II. Μια όψη βασισμένη στη δραστηριότητα:

Κάθε σύστημα πρέπει να χειριστεί ορισμένες μεταβλητές προκειμένου να επιτευχθούν οι στόχοι του. Η όψη αυτή περιγράφει την επεξεργασία των καταστάσεων και τα αποτελέσματα αυτής της επεξεργασίας σε σχέση με ορισμένες παραμέτρους ελέγχου.

2.6 Προδιαγραφές πληροφοριακών συστημάτων

Οι προδιαγραφές χρησιμεύουν για την ανάπτυξη οποιουδήποτε συστήματος πριν από την έναρξη της ανάπτυξής του και στην ουσία αποτελούν συγκριτικές μετρήσεις επιδόσεων για την αξιολόγηση της σχεδίασης καθώς και της υλοποίησής της. Διευκολύνουν επίσης τη διασφάλιση ποιότητας μέσω της επαλήθευσης και της επικύρωσης ότι το σύστημα που «χτίζεται» ικανοποιεί τις υπάρχουσες ανάγκες.

Για την ανάπτυξη των προδιαγραφών χρησιμοποιούνται πηγές δεδομένων που διακρίνονται σε δύο τύπους:

Εξωτερικές, που είναι τακτικές και επαναλαμβανόμενες (πχ στοιχεία τιμολογίων) ή μη τακτικές (πχ. στοιχεία για ολόκληρο τον κλάδο)

Εσωτερικές, που είναι τακτικές και επαναλαμβανόμενες και δεν απαιτείται η συναλλαγή με τρίτους (πχ ώρες απασχόλησης εργαζομένων) ή μη επαναλαμβανόμενες (πχ ποσοστά εκπτώσεων κτλ) (Valorinta,2009).

3ο Κεφάλαιο: Ο αυτοματισμός στην ναυτιλία

3.1 Ιστορική αναδρομή

Λαμβάνοντας υπόψη όλα όσα λέχθηκαν μέχρι τώρα για την ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας βασική προέκταση του φαινομένου αυτού αποτελεί η εμφάνιση του αυτοματισμού στα σύγχρονα πλοία, στοιχείο, που μετατόπισε πλήρως την εξέλιξη της ναυτιλίας. Ο κόσμος διασυνδέεται μέσω του παγκόσμιου εμπορίου με βάση μια βιομηχανία μεταφορών. Και, θα συνεχίσει να αυξάνεται, με την προβλεπόμενη αύξηση σχεδόν του ενός τρίτου στο θαλάσσιο εμπόριο προς το 2030, και με αυξήσεις στα χιλιομετρικά χιλιόμετρα έως και 74.000 δισεκατομμύρια κατά την προβλεπόμενη περίοδο (Sorensen, 2013).

Με άλλα λόγια, ο ωκεανός θα αντιμετωπίσει σημαντικές αυξήσεις στην κυκλοφορία, η πίεση θα αυξηθεί πολύ και ο κίνδυνος θαλάσσιων ατυχημάτων και περιστατικών στη θάλασσα θα συνεχιστεί. Υπολογίζεται ότι περίπου το 90% των θαλάσσιων ατυχημάτων και περιστατικών που προκλήθηκαν από ανθρώπινα λάθη, κόστισαν πάνω από 1,4 δισεκατομμύρια ευρώ σε αξιώσεις ασφάλισης θαλάσσιας ευθύνης (Stiglitz, 2006).

Αυτό στην πραγματικότητα ώθησε τις επιχειρήσεις να επενδύσουν στον αυτοματισμό που υποστηρίζεται από τεχνολογίες μετασχηματισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης (AI) και της μηχανικής μάθησης, ως η απόλυτη λύση για τη βελτίωση της παραγωγικότητας, της αποτελεσματικότητας και της ασφάλειας, εξαλείφοντας τα ανθρώπινα λάθη. Οι στατιστικές έχουν δείξει ότι η AI έχει τη δυνατότητα να αυξήσει τις επιδόσεις του κλάδου των μεταφορών και της εφοδιαστικής κατά σχεδόν 90%, αυξάνοντας δυνητικά τα ετήσια έσοδα της βιομηχανίας έως και 0,45 τρισεκατομμύρια ευρώ. «Η αυτόνομη ναυτιλία είναι το μέλλον της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Τόσο ενοχλητικό όσο το smartphone, το έξυπνο πλοίο θα φέρει επανάσταση στο τοπίο του σχεδιασμού και των λειτουργιών του πλοίου » είπε ο Mikael Mäkinen, Πρόεδρος, Marine στη Rolls-Royce Plc.

Η ιδέα του μη επανδρωμένου επιφανειακού οχήματος δεν είναι καινούργια. Ενώ η πρώτη του επίδειξη πραγματοποιήθηκε από τον Νικόλα Τέσλα το 1898, η τελευταία δεκαετία του 20ού αιώνα έχει δει έναν μεγάλο αριθμό έργων να αναδύονται. Η συντριπτική πλειονότητα των υπαρχουσών λύσεων αφορά τις δυνάμεις επιβολής του νόμου και τις ναυτικές μονάδες

με μετατόπιση έως και 10 τόνους , αν και ορισμένοι καθαριστές ναρκών μπορούν να φτάσουν τους 100 τόνους . Λόγω των τεχνολογικών εξελίξεων τα τελευταία χρόνια και της εμπειρίας που αποκτήθηκε από τη λειτουργία των μικρών και μεσαίων πλοίων , η φιλοδοξία φάνηκε να αναπτύξει ένα μη επανδρωμένο εμπορικό πλοίο ικανό να μεταφέρει το φορτίο της στους ωκεανούς. Πιστεύεται ότι τα πρώτα μη επανδρωμένα πλοία θα τεθούν σε λειτουργία εντός των επόμενων 10-15 ετών . Ωστόσο, πρέπει να διασφαλιστεί ότι αυτά τα αριστουργήματα τεχνολογίας θα αυξήσουν πράγματι την ασφάλεια στη θάλασσα ή τουλάχιστον δεν θα τη μειώσουν (Stiglitz,2006).

Επί του παρόντος, υπάρχουν αρκετά έργα που στοχεύουν στην ανάπτυξη μιας απόδειξης της έννοιας των αυτόνομων εμπορικών σκαφών. Σε αυτό ένα υποθετικό αυτόνομο πλοίο εκμεταλλεύεται την ικανότητά του να λειτουργεί σε έναν από τους τρεις τρόπους, ως εξής: πλήρως επανδρωμένο, τηλεχειριστήριο ή πλήρως αυτόνομο. Το τελευταίο αντιστοιχεί στο επίπεδο αυτονομίας 5 (AL5) σύμφωνα με την κλίμακα του Lloyd's Register , που ορίζεται ως εξής: « *Μη επιτηρούμενη ή σπάνια εποπτευόμενη λειτουργία όπου λαμβάνονται αποφάσεις και αναλαμβάνονται από το σύστημα, δηλ. Ο αντίκτυπος είναι στο συνολικό επίπεδο του πλοίου* » .Θα διασχίζει την ανοικτή θάλασσα αυτόνομα με δυνατότητα μετάβασης σε τηλεχειριστήριο μέσω δορυφορικής ζεύξης επικοινωνίας σε περίπτωση που τα συστήματα δεν μπορούν να λειτουργήσουν σωστά σε συγκεκριμένες περιστάσεις ή όταν ο χειριστής με βάση την ακτή το κρίνει απαραίτητο. Επιπλέον, ένα πλήρες συμπλήρωμα πληρώματος θα ξεκινήσει πριν φτάσει στο λιμάνι προορισμού, προκειμένου να εκτελέσει ελλιμενισμό ή οποιαδήποτε άλλη απαιτητική λειτουργία με ασφαλή και αποτελεσματικό τρόπο (Psaraftis,et,al,1994).

Κατά τη διάρκεια της ποσοτικής αξιολόγησης της ασφάλειας της έννοιας μη επανδρωμένων μεταφορέων χύδην ,οι μελετητές ισχυρίζονται ότι το μη επανδρωμένο πλοίο μπορεί να αναμένεται να είναι ασφαλέστερο από τις συμβατικές μονάδες παρά το γεγονός ότι αναγνωρίζουν ότι δεν έχουν ζωτικές πληροφορίες σχετικά με στο σχεδιασμό και τη λειτουργία της .Επιπλέον, η πλειονότητα των κινδύνων που αναμένονται σε αυτή τη μελέτη σχετίζονται με τον άνθρωπο και η επίδραση της απουσίας από τον άνθρωπο στην ανάπτυξη του ατυχήματος δεν φαίνεται να λαμβάνεται σωστά υπόψη. Για παράδειγμα, ο πλεονασμός θεωρείται ότι είναι το πρωταρχικό μέσο μείωσης των συνεπειών του ατυχήματος που μπορεί να αποδειχθεί ανέφικτο σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως τα περιστατικά πυρκαγιάς όπου, όπως καταλήγουμε από την ανάλυσή μας, θα ήταν εξαιρετικά δύσκολο να σχεδιάσουμε ένα τεχνικό σύστημα ικανό να αποτρέψει ή να χειριστεί όλα τα πιθανά σενάρια πυρκαγιάς.

Επιπλέον, οι ασφαλιστικές εταιρείες είναι μάλλον δύσπιστες σχετικά με την ιδέα των μη επανδρωμένων πλοίων. Πιστεύεται ότι θα χρειαστούν δεκαετίες και όχι χρόνια για να γίνει η ιδέα επιχειρησιακή και νομικά αποδεκτή, ωστόσο θα μπορούσε να προσφέρει μια οικονομικά εφικτή εναλλακτική λύση για τις θαλάσσιες μεταφορές μικρών αποστάσεων, με τη μορφή σχηματισμού συνοδείας με επανδρωμένα πλοία που συνοδεύουν και παρακολουθούν τα μη επανδρωμένα πλοία (Nauticast,2015).

Από το σπάνιο σώμα της βιβλιογραφίας στον τομέα της μη επανδρωμένης ναυτιλίας είναι προφανές ότι ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που σχετίζονται με τη λειτουργία των μη επανδρωμένων πλοίων είναι η ασφάλειά τους. Η βασική επιχειρηματολογία που υποστηρίζει την εισαγωγή τους αφορά την αύξηση της ασφάλειας στη ναυσιπλοΐα. Αυτό αναμένεται να επιτευχθεί με τη μείωση της συχνότητας των ανθρώπινων ατυχημάτων στα πλοία, απλώς με την απομάκρυνση των πληρωμάτων. Ωστόσο, το πλήρωμα δεν θα απομακρυνθεί πλήρως αλλά θα μεταφερθεί σε ένα απομακρυσμένο κέντρο διοίκησης. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει κινδύνους που δεν έχουν ακόμη εντοπιστεί. Επιπλέον, η απάντηση του μη επανδρωμένου πλοίου σε πιθανά ατυχήματα είναι ακόμα αβέβαιη. Με ενθουσιασμό από τη μία πλευρά και ανησυχία από την άλλη, η βιβλιογραφία δεν διαθέτει επιστημονική μελέτη σχετικά με την επίδραση των μη επανδρωμένων πλοίων στην ασφάλεια των θαλάσσιων μεταφορών (Nauticast,2015).

3.2 Χαρακτηριστικά ενός πλοίου με βάση τον αυτοματισμό

Τα αυτόνομα οχήματα είναι ήδη υπερσύγχρονα σε πολλούς τρόπους χερσαίας μεταφοράς. Υπάρχουν πολλά παραδείγματα αυτοματοποιημένων μετρό, οχημάτων intra-logistics αυτοοδήγησης ή αυτοματοποιημένων οδηγών οχημάτων (AGV) σε σύγχρονα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων. Υπάρχουν επίσης πολύ ευρείες προσεγγίσεις των αυτόνομων εννοιών ελέγχου στη σύγχρονη αεροπορία. Κατά συνέπεια, η αυτονομία θεωρείται επίσης ως δυνατότητα για τις θαλάσσιες μεταφορές να αντιμετωπίσουν τις σημερινές και τις αυριανές προκλήσεις ανταγωνιστικότητας, ασφάλειας και αειφορίας. Σύμφωνα με την Waterborne TP, ένα αυτόνομο πλοίο περιγράφεται ως:

Συστήματα αρθρωτού ελέγχου επόμενης γενιάς και τεχνολογία επικοινωνιών θα επιτρέπουν ασύρματες λειτουργίες παρακολούθησης και ελέγχου τόσο εντός όσο και εκτός του σκάφους. Αυτά θα περιλαμβάνουν προηγμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων για να παρέχουν τη δυνατότητα χειρισμού πλοίων από απόσταση υπό ημι ή πλήρως αυτόνομο έλεγχο.

Αυτή η περιγραφή συνεπάγεται δύο γενικές εναλλακτικές λύσεις που συνδυάζονται σε αυτόνομο πλοίο.

- το απομακρυσμένο πλοίο στο οποίο εκτελούνται τα καθήκοντα λειτουργίας του πλοίου μέσω ενός μηχανισμού τηλεχειρισμού π.χ. το αυτοματοποιημένο πλοίο όπου προηγμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων επί του σκάφους λαμβάνουν όλες τις επιχειρησιακές αποφάσεις ανεξάρτητα χωρίς παρέμβαση ανθρώπινου χειριστή
- το αυτοματοποιημένο πλοίο όπου προηγμένα συστήματα υποστήριξης αποφάσεων επί του σκάφους λαμβάνουν όλες τις επιχειρησιακές αποφάσεις ανεξάρτητα χωρίς παρέμβαση ανθρώπινου χειριστή.

Σύμφωνα με την ιδέα της MUNIN για ένα αυτόνομο και μη επανδρωμένο σκάφος και οι δύο γενικές εναλλακτικές λύσεις θα συνδυαστούν σε μια ολιστική ιδέα. Η ανάπτυξη και η επικύρωση ενός κατάλληλου μείγματος απομακρυσμένης και αυτοματοποιημένης τεχνολογίας για πλοία θα είναι το βασικό καθήκον του έργου MUNIN. Η ιδέα αυτή βασίζεται συνήθως σε αυτόματες και πλήρως ντετερμινιστικές λειτουργίες ελέγχου για τη λειτουργία του πλοίου (Kowalski, et al, 2005).

Ωστόσο, θα χρειαστούν διάφορα συστήματα αισθητήρων για την ανίχνευση προβληματικών καταστάσεων όπως απρόσμενα αντικείμενα στη θάλασσα, επικίνδυνες καιρικές συνθήκες ή κίνδυνος σύγκρουσης. Εάν προκύψει μια απροσδόκητη κατάσταση, θα κληθεί μια αυτόνομη μονάδα ελέγχου προσπαθώντας να διορθώσει την κατάσταση εντός των δεδομένων περιορισμών της. Εάν το σύστημα δεν μπορεί να το επιτύχει, θα ζητήσει υποστήριξη από έναν απομακρυσμένο χειριστή ή θα ξεκινήσει μια διαδικασία αποτυχίας σε ασφαλή εάν ο χειριστής δεν είναι διαθέσιμος. Εφαρμόζεται σωστά, αυτός ο τύπος αυτονομίας θα μειώσει την ανάγκη για ανθρώπινη επίβλεψη, διατηρώντας παράλληλα ένα υψηλό και καλά καθορισμένο επίπεδο ασφάλειας. Ωστόσο, μια μεγάλη πρόκληση θα είναι τα συστήματα αισθητήρων συσκευών έτσι ώστε όλες οι σχετικές επικίνδυνες καταστάσεις να ανιχνεύονται αξιόπιστα και να εφαρμόζονται κατάλληλα (Kowalski, et al, 2005)

Το Στρατηγικό Σχέδιο του IMO (2018-2023) έχει μια βασική Στρατηγική Κατεύθυνση για « *Ενσωμάτωση νέων και προηγμένων τεχνολογιών στο κανονιστικό πλαίσιο*». Αυτό συνεπάγεται εξισορρόπηση των οφελών που προέρχονται από νέες και προηγμένες τεχνολογίες έναντι των ζητημάτων ασφάλειας και ασφάλειας, των επιπτώσεων στο περιβάλλον και στη διευκόλυνση του διεθνούς εμπορίου, το πιθανό κόστος για τη βιομηχανία και, τέλος, τον αντίκτυπό τους στο προσωπικό, τόσο επί του πλοίου όσο και στην ξηρά (Mendizabal, et al,2009).

Το 2017, μετά από πρόταση ορισμένων κρατών μελών, η Επιτροπή Ασφάλειας στη Θάλασσα του IMO (MSC) συμφώνησε να συμπεριλάβει στην ημερήσια διάταξη το θέμα των αυτόνομων θαλάσσιων επιφανειακών πλοίων. Αυτό θα είχε τη μορφή μιας άσκησης σκοπιμότητας για τον προσδιορισμό του τρόπου με τον οποίο η ασφαλής, ασφαλής και περιβαλλοντικά ορθή λειτουργία των θαλάσσιων αυτόνομων επιφανειακών πλοίων (MASS) μπορεί να εισαχθεί σε όργανα του IMO. Η MSC αναγνώρισε ότι ο ΔΝΟ πρέπει να αναλάβει έναν ενεργό και ηγετικό ρόλο, δεδομένης της ταχείας τεχνολογικής εξέλιξης που σχετίζεται με την εισαγωγή εμπορικών πλοίων σε αυτόνομο τρόπο (λειτουργούν χωρίς πλήρωμα).

Η άσκηση του σκοπού θεωρείται ως αφετηρία και αναμένεται να αγγίξει ένα ευρύ φάσμα θεμάτων, όπως το ανθρώπινο στοιχείο, η ασφάλεια, η ασφάλεια, η ευθύνη και η αποζημίωση για ζημιές, οι αλληλεπιδράσεις με λιμάνια, η πλοήγηση, οι απαντήσεις σε περιστατικά και η προστασία των θαλασσών περιβάλλον. Ο στόχος είναι να ολοκληρωθεί το πεδίο εφαρμογής μέχρι το 2020. Είναι αυτόνομα και τηλεκατευθυνόμενα πλοία δοκιμάζεται σε ορισμένες θαλάσσιες περιοχές. Οι περισσότερες προβλέψεις είναι ότι η αυτόνομη ή ημιαυτόνομη λειτουργία θα περιοριζόταν σε σύντομα ταξίδια, για παράδειγμα από μια συγκεκριμένη θύρα σε άλλη, σε μικρή απόσταση (Katsikas,2017).

Μεταξύ άλλων, οι κατευθυντήριες γραμμές λένε ότι οι δοκιμές πρέπει να διεξάγονται με τρόπο που να παρέχει τουλάχιστον τον ίδιο βαθμό ασφάλειας, προστασίας και προστασίας του περιβάλλοντος με εκείνο που παρέχεται από τα σχετικά μέσα. Οι κίνδυνοι που συνδέονται με τις δοκιμές θα πρέπει να εντοπίζονται κατάλληλα και πρέπει να εφαρμόζονται μέτρα για τη μείωση των κινδύνων, τόσο χαμηλά όσο εύλογα πρακτικά και αποδεκτά.

Οι αερομεταφορείς ή οι απομακρυσμένοι χειριστές του MASS θα πρέπει να διαθέτουν τα κατάλληλα προσόντα για τη λειτουργία του MASS που υπόκειται στη δοκιμή. Οποιοδήποτε προσωπικό εμπλέκεται σε δοκιμές MASS, είτε απομακρυσμένο είτε επί του πλοίου, θα πρέπει να είναι κατάλληλα καταρτισμένο και έμπειρο για την ασφαλή διεξαγωγή δοκιμών

MASS. Πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για να εξασφαλιστεί επαρκής διαχείριση κινδύνων στον κυβερνοχώρο των συστημάτων και της υποδομής που χρησιμοποιούνται κατά τη διεξαγωγή δοκιμών MASS.

Το πλαίσιο και η μεθοδολογία για την κανονιστική άσκηση του MSC για τα πλοία αυτόνομου επιφανειακού πλοίου (MASS) εγκρίθηκε από το MSC 100 . Η Νομική Επιτροπή αποφάσισε να ακολουθήσει την ίδια προσέγγιση με το MSC και ένα ελαφρώς προσαρμοσμένο πλαίσιο και μεθοδολογία για την κανονιστική άσκηση του LEG εγκρίθηκε από το LEG 106. Η Επιτροπή Διευκόλυνσης (FAL 43) συμφώνησε για μια παρόμοια διαδικασία.

Για κάθε μέσο που σχετίζεται με την ασφάλεια στη θάλασσα, την ευθύνη και την αποζημίωση, καθώς και για κάθε βαθμό αυτονομίας, θα προσδιορίζονται διατάξεις οι οποίες:

1. ισχύουν για MASS και αποτρέπουν τις λειτουργίες MASS. ή
2. ισχύουν για MASS και μην εμποδίζετε τις λειτουργίες MASS και δεν απαιτούν καμία ενέργεια. ή
3. ισχύουν για MASS και δεν εμποδίζουν τις λειτουργίες MASS, αλλά μπορεί να χρειαστεί να τροποποιηθούν ή να αποσαφηνιστούν και / ή μπορεί να περιέχουν κενά. ή
4. δεν έχουν εφαρμογή στις λειτουργίες MASS.

Οι βαθμοί αυτονομίας που προσδιορίστηκαν για τους σκοπούς της άσκησης του σκοπού είναι:

Πρώτος βαθμός: Πλοίο με αυτοματοποιημένες διαδικασίες και υποστήριξη αποφάσεων: Οι ναυτικοί είναι επί του σκάφους για να λειτουργούν και να ελέγχουν συστήματα και λειτουργίες του πλοίου. Ορισμένες λειτουργίες μπορεί να είναι αυτοματοποιημένες και μερικές φορές να μην επιβλέπονται, αλλά με ναυτικούς που είναι έτοιμοι να πάρουν τον έλεγχο.

Δεύτερος βαθμός: Τηλεχειριζόμενο πλοίο με ναυτικούς επί του σκάφους: Το πλοίο ελέγχεται και λειτουργεί από άλλη τοποθεσία. Οι ναυτικοί είναι διαθέσιμοι επί του σκάφους για τον έλεγχο και τη λειτουργία των συστημάτων και λειτουργιών του πλοίου.

Τρίτος βαθμός: Τηλεχειριζόμενο πλοίο χωρίς ναυτικούς: Το πλοίο ελέγχεται και λειτουργεί από άλλη τοποθεσία. Δεν υπάρχουν ναυτικοί στο πλοίο.

Τέταρτος Βαθμός : Πλήρως αυτόνομο πλοίο: Το λειτουργικό σύστημα του πλοίου είναι σε θέση να λαμβάνει αποφάσεις και να καθορίζει τις ενέργειές του από μόνο του.

Το πρώτο βήμα έχει ολοκληρωθεί. Το επόμενο βήμα είναι η ανάλυση και ο προσδιορισμός του καταλληλότερου τρόπου αντιμετώπισης των λειτουργιών MASS, λαμβάνοντας υπόψη, μεταξύ άλλων, ανθρώπινο στοιχείο, τεχνολογία και λειτουργικούς παράγοντες. Η ανάλυση θα προσδιορίσει την ανάγκη για:

- Ισοδυναμίες όπως προβλέπονται από τα μέσα ή αναπτύσσοντας ερμηνείες. και / ή
- Τροποποίηση υπαρχόντων μέσων · και / ή
- Ανάπτυξη νέων μέσων · ή
- Κανένα από τα παραπάνω ως αποτέλεσμα της ανάλυσης

4. Το οφέλη του αυτοματισμού στην ναυτιλία

4.1 Το ανθρώπινο λάθος

Τα αυτόνομα πλοία θα αλλάξουν επίσης την εικόνα κινδύνου. Σήμερα, τα περισσότερα θαλάσσια ατυχήματα προκαλούνται από ανθρώπινα λάθη. Η εισαγωγή αυτόνομων πλοίων αναμένεται να μειώσει τον κίνδυνο ατυχημάτων και ατυχημάτων. Για την αποφυγή τέτοιων συμβάντων, τα αυτόνομα πλοία θα είναι εξοπλισμένα με ραντάρ, GPS, υπέρυθρες κάμερες και άλλους αισθητήρες, εκτός από συστήματα που καθορίζουν πορεία και ταχύτητα. Αυτό δεν σημαίνει ότι δεν θα συμβούν ατυχήματα με αυτόνομα πλοία. Εμφανίζονται νέοι παράγοντες κινδύνου, όπως τεχνολογικές αποτυχίες και ανεπάρκειες, απειλές στον κυβερνοχώρο και επιθέσεις χάκερ (Katsikas,2017).

Η μεταβαλλόμενη εικόνα κινδύνου θα επηρεάσει αναμφισβήτητα όλους τους υπάρχοντες παράγοντες της αγοράς - πλοιοκτήτες, ναυλωτές, τράπεζες, ασφαλιστές και άλλους - εκτός από νέα μέρη, όπως οι προμηθευτές αυτόνομων συστημάτων και οι χερσαίοι φορείς εκμετάλλευσης που ελέγχουν ή επιβλέπουν πλοία.

Παρόλο που θα έπρεπε να γίνουν τροποποιήσεις, θεωρείται ότι η κάλυψη των υπαρχουσών θαλάσσιων ασφαλίσεων μπορεί να επεκταθεί σε αυτόνομα πλοία. Για τους ασφαλιστές, η μεγαλύτερη πρόκληση θα είναι πιθανώς να κατανοήσουμε και να τιμολογήσουμε σωστά τον κίνδυνο. Ενώ η κάλυψη γάστρας και μηχανημάτων είναι διαχειρίσιμη, η ασφαλιστική κάλυψη προστασίας και αποζημίωσης δημιουργεί ιδιαίτερες προκλήσεις. Ωστόσο, οι ασφαλιστές αντιμετωπίζουν αυτές τις προκλήσεις. Ο Gard αναφέρεται ότι παρέχει κάλυψη για το Yara Birkeland και το Shipowners 'Club παρέχει μια πολιτική ευθύνης τύπου όλων των κινδύνων για αυτόνομα σκάφη.

Συμπερασματικά, λοιπόν, η αυτόνομη ναυτιλία έχει τη δυνατότητα να προσφέρει πολλά οφέλη στη ναυτιλιακή βιομηχανία. Ένα πλεονέκτημα είναι η μείωση του ανθρώπινου λάθους που συχνά παίζει βασικό ρόλο στην αιτία ατυχημάτων στη θάλασσα. Ορισμένες εκτιμήσεις έθεσαν το ανθρώπινο σφάλμα ως αιτία θαλάσσιων ατυχημάτων στο 75 έως 96 τοις εκατό των περιπτώσεων. Επιπλέον, μετά από έλεγχο που διενήργησε η Allianz Global Corporate & Speciality - μια ασφαλιστική εταιρεία που παρέχει διαφορετικούς τύπους βιομηχανικής ασφάλισης παγκοσμίως - για 15.000 αξιώσεις θαλάσσιας ευθύνης, καθορίστηκε ότι το 75% όλων των απαιτήσεων οφείλονται σε ανθρώπινο σφάλμα.

Η λογική υπόθεση είναι ότι τα αυτόνομα, μη επανδρωμένα πλοία θα ήταν ασφαλέστερα για την ανθρώπινη ζωή, εξαλείφοντας τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν τα πληρώματα στην ανοικτή θάλασσα που ενδέχεται να οδηγήσουν σε τραυματισμό ή θάνατο.

4.2 Οικονομικά οφέλη

Εκτός από την προστασία της ανθρώπινης ζωής, ένα άλλο πιθανό όφελος περιλαμβάνει την αυξημένη παραγωγικότητα που εισάγεται μέσω της μείωσης του κόστους των καυσίμων. Έχει υπολογιστεί ότι το κόστος του πληρώματος που περιλαμβάνει μονάδες κλιματισμού, χώρους πληρώματος, βαριά έρμα και άλλες ανέσεις, μαζί με τους μισθούς των ναυτικών

μπορεί να φτάσει το 10 έως 44 τοις εκατό των λειτουργικών δαπανών του πλοιοκτήτη ανάλογα με τη φύση του σκάφους. Η μείωση του βάρους λόγω της εξάλειψης πολλών από αυτά τα αντικείμενα από το πλοίο μπορεί να ισοδυναμεί με μικρότερο κόστος καυσίμου και περισσότερο χώρο για φορτίο.

Η σημαντική εξοικονόμηση στο κόστος ναύλωσης χρόνου προέρχεται από διαφορετικές συνθέσεις στόλου και διαδρομές πλοίων μεταξύ του συμβατικού συστήματος και του αυτόνομου συστήματος. Για κάθε περίπτωση και σενάριο ζήτησης, ο στόλος των αυτόνομων θυγατρικών πλοίων είναι μεγαλύτερος, αλλά αποτελείται από μικρότερα πλοία από ό, τι στο συμβατικό σύστημα. Τα εξαρτήματα χαμηλότερου κόστους των αυτόνομων πλοίων, ειδικά για τον χρόνο ναύλωσης, επιτρέπουν τη χρήση περισσότερων, αλλά μικρότερων, θυγατρικών πλοίων, μειώνοντας παράλληλα το συνολικό κόστος. Αντίθετα, ο στόλος των μητρικών πλοίων είναι ο ίδιος και για τις δύο λύσεις με συμβατικά και αυτόνομα θυγατρικά πλοία σε κάθε περίπτωση. Αυτό σημαίνει ότι η παρατηρούμενη μείωση του κόστους οφείλεται πράγματι σε αλλαγές στις εργασίες θυγατρικών πλοίων. Για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με το ρόλο των θυγατρικών πλοίων, εξετάζουμε την περίπτωση με 42 λιμάνια και κανονική ζήτηση, η οποία έχει την ίδια μητρική διαδρομή και στις δύο διαμορφώσεις. Για αυτήν την περίπτωση, το λειτουργικό κόστος των μητρικών πλοίων είναι 404 kUSD και στις δύο διαμορφώσεις. Το συνολικό λειτουργικό κόστος ανέρχεται σε 257 kUSD για τα συμβατικά θυγατρικά πλοία και σε 178 kUSD για τα αυτόνομα πλοία, με αποτέλεσμα εξοικονόμηση 79 kUSD (30,8%) ανά εβδομάδα. Η πλειοψηφία αυτής της εξοικονόμησης (75 kUSD) οφείλεται στο χαμηλότερο κόστος ναύλωσης χρόνου.

Τα μη επανδρωμένα αυτόνομα πλοία θεωρούνται ως βασικό στοιχείο μιας ανταγωνιστικής και βιώσιμης ευρωπαϊκής ναυτιλιακής βιομηχανίας στο μέλλον. Αλλά ακόμη και αν η τεχνολογία για περαιτέρω αυτοματοποίηση πλοίων θα είναι κυρίως διαθέσιμη σε κάποιο σημείο, αυτό δεν σημαίνει ότι τα αυτόνομα πλοία είναι επίσης η ανώτερη επιλογή για τον πλοιοκτήτη. Στο τέλος η επιτυχία των αυτόνομων σκαφών εξαρτάται από τον αντίκτυπό τους στην κερδοφορία των ναυτιλιακών εταιρειών. Ακολουθώντας μια δομημένη προσέγγιση, αυτό το έγγραφο αναλύει το κόστος λειτουργίας ενός αυτόνομου φορτηγού και τα συγκρίνει με ένα συμβατικό πλοίο σε μια ανάλυση κόστους-οφέλους. Δια του παρόντος παρέχει πληροφορίες για το (οικονομικό) όφελος των αυτόνομων σκαφών για πρώτη φορά. Τα αποτελέσματα επιβεβαιώνουν κυρίως ένα οικονομικό δυναμικό. Η αναμενόμενη τρέχουσα αξία του κόστους κατοχής και λειτουργίας του αυτόνομου φορτηγού για μια περίοδο 25 ετών

είναι 4 USD. 3 χαμηλότερα από ό, τι για ένα συμβατικά επανδρωμένο πλοίο. Υποθέτοντας την ίδια ικανότητα μεταφοράς φορτίου, αυτό σημαίνει ότι ο απαιτούμενος ρυθμός μεταφοράς του αυτόνομου φορτηγού που παράγει μηδενική καθαρή παρούσα αξία είναι 3,4% χαμηλότερος από τον απαιτούμενο ναύλο του συμβατικού πλοίου. Αυτό το πλεονέκτημα βασίζεται σε μία πτυχή ειδικότερα όπως υποστηρίζει το έγγραφο. Εκτός από την εξοικονόμηση κόστους που σχετίζεται με τη μείωση των επιπέδων πληρώματος, ένα αυτόνομο πλοίο προσφέρει επιπλέον οφέλη λόγω αλλαγών στο σχεδιασμό του πλοίου (Kampantais,2016).

4.3 Καταπολέμηση της ρύπανσης

Η άνοδος της θαλάσσιας κυκλοφορίας έχει οδηγήσει σε αυξημένα επίπεδα ρύπανσης, με την εμπορική ναυτιλιακή βιομηχανία να συμβάλλει σημαντικά στην παγκόσμια ατμοσφαιρική ρύπανση. Εκτιμάται ότι τα πλοία αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 3% των παγκόσμιων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Για την καταπολέμηση της αυξανόμενης ρύπανσης, η Yara Birkeland και η Kongsberg συνεργάστηκαν για την κατασκευή του πρώτου αυτόνομου σκάφους στον κόσμο με μηδενικές εκπομπές. Η εκτόξευσή του αναμένεται το 2020 και η Yara Birkeland θα σταδιακά μετακινηθεί από επανδρωμένη επιχείρηση σε πλήρως αυτόνομη λειτουργία κατά τα δύο πρώτα χρόνια λειτουργίας της.

Η Ιαπωνία εργάζεται σε αυτόνομα πλοία για την καταπολέμηση του ευρέως τεκμηριωμένου προβλήματος της γήρανσης της ρύπανσης. Τα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν το 2015 αποκάλυψαν ότι «το 56% των 20.000 ναυτικών της Ιαπωνίας που συμμετείχαν στην εγχώρια ναυτιλία φορτίου ήταν ηλικίας 50 ετών και άνω». Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα στοιχεία, η Ιαπωνία εργάζεται για βιώσιμες λύσεις για τη διαχείριση της θαλάσσιας ναυσιπλοΐας της με μικρότερο ανθρώπινο δυναμικό.

Η πρώτη κοινοπραξία που εργάστηκε για αυτόνομο σύστημα θαλάσσιων μεταφορών ξεκίνησε το 2017 και περιελάμβανε ονόματα όπως το Mitsui, το Εθνικό Ινστιτούτο Ναυτιλίας, Τεχνολογίας Λιμένων και Αεροπορίας, Πανεπιστήμιο Θαλάσσιας Επιστήμης και Τεχνολογίας του Τόκιο, Nippon Kaiji Kyokai, Japan Ship Technology Research Association και Εργαστήρια Akishima. Έχουν γίνει πολλές εργασίες από τότε, όπως η κυκλοφορία του Fleet Optimal Control Unified System (FOCUS). Η NYK διεξήγαγε την πρώτη επιτυχημένη

δοκιμή το 2019. Εκτιμάται ότι η «οικονομία μη επανδρωμένων πλοίων» της Ιαπωνίας θα μπορούσε να αξίζει 9 δισεκατομμύρια δολάρια ετησίως έως το 2040 και να αντιπροσωπεύει το 50% των ιαπωνικών παράκτιων πλοίων που λειτουργούσαν εκείνη τη στιγμή ».

Η έννοια της προστασίας του περιβάλλοντος δεκαετίες πριν αποτελούσε συγκρουσιακό παράγοντα της οικονομικής ανάπτυξης σε μία δομημένη κοινωνία, διότι αντιμετωπιζόταν ως ανασταλτικός παράγοντας της οικονομικής ευημερίας με τους περιορισμούς που κυρίως επιβαλλόντουσαν από την επιστημονική έρευνα και κοινότητα.

Ο άνθρωπος παρεμβαίνει στη φύση και τη διαμορφώνει χρησιμοποιώντας τη δύναμη και την οξύνοια του. Ωστόσο, και ο ίδιος επηρεάζεται απ' αυτήν καθώς αποτελεί το πλαίσιο το πλαίσιο διαβίωσης και ανάπτυξης του. Παλαιότερα, η ανθρώπινη παρέμβαση δεν ανέτρεπε τη φυσική ισορροπία, γιατί ήταν περιορισμένη, ενώ η φύση μπορούσε να αναπληρώσει τις απώλειες της. Όμως η τεχνολογική και βιομηχανική ανάπτυξη πολλαπλασίασαν τις συνέπειες της ανθρώπινης παρέμβασης με αποτέλεσμα να διαταράσσεται η φυσική ισορροπία. Στα πλαίσια συνεπώς που το περιβάλλον στο οποίο δραστηριοποιούμαστε και μέσα στο οποίο επιδιώκεται η οικονομική ανάπτυξη των κοινωνιών δεν αποτελεί ανεξάντλητη πηγή, αντιθέτως κατακερματίζεται από τις δικές μας άστοχες ενέργειες, καθιστά επισφαλή την διατήρηση του στο μέλλον. Συνεπώς η κατάργηση/διάβρωση του περιβάλλοντος συνεπάγεται απουσία του φυσικού περιβάλλοντος δράσης των ανθρώπων και συνεπώς αδρανοποίηση οποιασδήποτε περαιτέρω οικονομικής ανάπτυξης και ευημερίας. Η ανταμοιβή από το περιβάλλον διαμέσων των δραστηριοτήτων, εξασφαλίζεται με την αειφόρο ανάπτυξη, αυτός άλλωστε είναι και ο λόγος που σε ευρωπαϊκό, διεθνές αλλά και εθνικό επίπεδο, η προστασία του περιβάλλοντος στα πλαίσια των ανθρώπινων δραστηριοτήτων σε όλο το φάσμα αυτών αποτελεί πρωταρχικό μέλημα, με επιβεβλημένες σοβαρές κυρώσεις για τους παραβάτες (Kampantais,2016).

Όσον αφορά τη ναυτιλία είναι υπεύθυνη για πάνω από το 3% των παγκόσμιων ανθρωπογενών εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και αυξάνεται. Τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, η ναυτιλιακή βιομηχανία έχει αυξηθεί κατά μέσο όρο πέντε τοις εκατό το χρόνο. Ο ΔΝΟ προβλέπει ότι χωρίς την εισαγωγή μέτρων για τη μείωση των εκπομπών από τη ναυτιλία, οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα από τη βιομηχανία θα μπορούσαν να φθάσουν σε 1,48 δισεκατομμύρια μετρικούς τόνους έως το 2020, ισοδύναμα με την κυκλοφορία 65 εκατομμυρίων νέων οχημάτων στο δρόμο.

5. Κίνδυνοι αυτοματισμού στην ναυτιλία

5.1 Έλλειψη ευθύνης

Ένα βασικό ερώτημα είναι πώς θα ταιριάζει το ισχύον νομικό πλαίσιο με την εμφάνιση αυτόνομων πλοίων, όχι μόνο όσον αφορά τις τεχνικές απαιτήσεις αλλά και όσον αφορά την ευθύνη. Εάν ένα αυτόνομο σκάφος εμπλέκεται σε ατύχημα και προκαλέσει ζημιά σε τρίτο μέρος, η ευθύνη εκ μέρους του πλοιοκτήτη θα εξαρτάται, στη Νορβηγία, ως αφετηρία από τον πλοιοκτήτη, ή από κάποιον που ενεργεί στην υπηρεσία του πλοίου, σε σφάλμα. Χωρίς πλήρωμα στο πλοίο και το ανθρώπινο στοιχείο δεν υπάρχει, θα είναι σε θέση ο ενάγων να αποδείξει μια τέτοια ενοχή; Η αδυναμία του αλγόριθμου πλοήγησης θα αποτελεί σχετικό σφάλμα; Τι γίνεται με μια λανθασμένη απόφαση από αυτόνομο και τεχνητά έξυπνο σύστημα; Μπορεί επίσης να τεθεί υπό αμφισβήτηση εάν οι πλοιοκτήτες θα θεωρηθούν υπεύθυνοι για σφάλματα που υπέστησαν προμηθευτές αυτόνομων συστημάτων ή φορέων εκμετάλλευσης σε κέντρα ελέγχου στην ξηρά (Kampantais,2016).

Οι κανόνες της θάλασσας καθορίζουν μια σειρά απαιτήσεων πλοήγησης για την αποφυγή συγκρούσεων. Μερικά από αυτά μπορεί να ικανοποιούνται από προ-προγραμματισμένους αλγόριθμους. Αλλά ένα αυτόνομο σύστημα θα είναι σε θέση να παρατηρήσει καλή ναυτική σχέση όταν αντιμετωπίζει μια απρόβλεπτη κατάσταση; Απαιτούνται διευκρινίσεις - και όπως συμβαίνει συχνά - ο νόμος δεν συμβαδίζει με την τεχνολογία (Hofmann, et al,2008).

Ως εκ τούτου, υπάρχουν αναπάντητα νομικά ζητήματα - οι εταιρείες δεν γνωρίζουν ακόμη πώς θα εφαρμοστούν οι διεθνείς νόμοι σε πλοία που δεν έχουν ανθρώπους πάνω τους, καθώς η εφαρμογή του μη επανδρωμένου πλοίου είναι παράνομη σύμφωνα με τον κανονισμό για τις ελάχιστες απαιτήσεις πληρώματος. Επίσης, ποιος είναι υπεύθυνος σε περίπτωση ατυχήματος;

Θεωρώντας ότι η ναυτιλία είναι μια διεθνής πρακτική, μια τέτοια τροποποίηση θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη ένα περίπλοκο πολιτικό, κοινωνικό και οικονομικό πλέγμα. Όπως δήλωσε το World Maritime University, είναι απίθανο να υπάρξουν συμφωνημένες διεθνείς κατευθυντήριες γραμμές και κανονισμοί σχετικά με τα αυτόνομα πλοία εντός της επόμενης δεκαετίας. Και τι γίνεται αν οι κυβερνήσεις και οι αρχές δεν μπορούν να καταλήξουν σε συμφωνία και όλες οι προσπάθειες επιστρέψουν στο μηδέν.

Πρέπει να επιλυθεί μια σειρά κανονιστικών και νομικών ζητημάτων προτού προκύψει μια πλήρη σταδιακή αυτόνομη αποστολή. Αυτή η διαδικασία πιθανότατα θα πραγματοποιηθεί σε σημαντικό χρονικό διάστημα καθώς ο ναυτικός νόμος και οι συμβάσεις αναθεωρούνται και προσαρμόζονται ώστε να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των αυτόνομων πλοίων.

Πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί η πιθανότητα σύγκρουσης μεταξύ αυτοματοποιημένων πλοίων και άλλων σκαφών, ιδίως μικρότερων σκαφών. Ως επί το πλείστον, τα μεγαλύτερα σκάφη έχουν συσκευές παρακολούθησης σε αντίθεση με τα μικρότερα σκάφη.

5.2 Οικονομικό κόστος

Ωστόσο, παρά τα πιθανά οφέλη, ιδίως τις λειτουργικές εξοικονομήσεις, πρώτα, θα υπάρξουν μεγάλες κεφαλαιουχικές δαπάνες για την αρχική επένδυση στην τεχνολογία, ειδικά στα αρχικά στάδια της ανάπτυξής της.

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, έχουν δαπανηθεί τουλάχιστον 23 εκατομμύρια ευρώ για έργα από τη Sea Machines Robotics, το MUNIN της ΕΕ, τη Seatonomy του SINTEF και την πρωτοβουλία Advanced Rolls-Royce Advanced Autonomous Applications. Θα υπάρξουν επίσης επενδύσεις για τη δημιουργία χερσαίων επιχειρήσεων για την παρακολούθηση των κινήσεων του στόλου, ειδικά όταν υπάρχουν ασυμβατότητες μεταξύ της τρέχουσας θαλάσσιας υποδομής και ενός μη επανδρωμένου πλοίου.

Ωστόσο, εάν οι εκτιμήσεις είναι σωστές, δεν θα υπάρξουν αποτελέσματα μέχρι το 2025, όταν ξεκινά το πρώτο τηλεκατευθυνόμενο, μη επανδρωμένο παράκτιο σκάφος και, έως το 2035, ενδέχεται να δούμε πλήρως αυτόνομα, μη επανδρωμένα ωκεάνια πλοία.

Εκτός από το κόστος κατασκευής, το κόστος καυσίμου μπορεί να αυξηθεί καθώς τα αυτόνομα σκάφη πρέπει να λειτουργούν με καύσιμα υψηλότερης ποιότητας, όπως Marine Diesel Oil (MDO) ή Marine Gas Oil (MGO) για να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία των κινητήρων. Οι εκτιμήσεις δείχνουν ότι η MDO / MGO θα πρέπει να μειωθεί περίπου 12% στην τιμή για να δικαιολογήσει μια επένδυση σε αυτόνομο φορτίο στην τρέχουσα αγορά.

Αν και υπάρχουν οφέλη από την εφαρμογή της αυτόνομης ναυτιλίας στη ναυτιλιακή βιομηχανία, η ταχύτητα με την οποία αυτή η τεχνολογία μπορεί να εφαρμοστεί σε διεθνείς

ναυτιλιακές διαδικασίες μπορεί να εξαρτάται από διάφορους παράγοντες. Το κόστος κατασκευής ενός πλοίου με την απαιτούμενη τεχνολογία για τηλεχειριζόμενες και αυτόνομες πτήσεις μπορεί να είναι σημαντικά υψηλότερο από αυτό για ένα συμβατικό πλοίο.

Επί του παρόντος, οι ναυτικοί εργασίας χαμηλού κόστους χειρίζονται υπηρεσίες υποστήριξης στην ακτή για επισκευές, συντήρηση και άλλες λειτουργίες. Η εξάλειψη του πληρώματος θα απαιτούσε την ανάπτυξη παραθαλάσσιων υποδομών σε όλο τον κόσμο για σκοπούς παρακολούθησης και ελέγχου, καθώς και εργασίες συντήρησης και επισκευής (Hofmann, et al, 2008).

Μπορεί να υπάρχει λίγη οικονομική δικαιολογία για τους ιδιοκτήτες πλοίων να υιοθετήσουν την έννοια των αυτόνομων πλοίων και όλες τις σχετικές ακτοπλοϊκές υποδομές που απαιτούνται, εάν το πρόσθετο κόστος εφαρμογής ενός αυτοματοποιημένου συστήματος μεταφοράς δεν μπορεί να αντισταθμιστεί από τη μείωση του κόστους που σχετίζεται με το πλήρωμα.

Οι πλοιοκτήτες θα πρέπει να δουν ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην εξάλειψη του κόστους του πληρώματος πριν αγκαλιάσουν πλήρως την αυτόνομη αποστολή. Υπάρχει αμφιβολία μεταξύ ορισμένων ως προς το κατά πόσον οι μηχανές μπορούν να αποδώσουν με τη νοημοσύνη και τις δυνατότητες λήψης αποφάσεων ισοδύναμες ή καλύτερες από τον άνθρωπο όταν αντιμετωπίζουν σύνθετες θαλάσσιες καταστάσεις.

5.3 Αδυναμία αντιμετώπισης ξαφνικών γεγονότων

Υπάρχει αμφιβολία μεταξύ ορισμένων ως προς το κατά πόσον οι μηχανές μπορούν να αποδώσουν με τη νοημοσύνη και τις δυνατότητες λήψης αποφάσεων ισοδύναμες ή καλύτερες από τον άνθρωπο όταν αντιμετωπίζουν σύνθετες θαλάσσιες καταστάσεις.

Τα πληρώματα στην ανοικτή θάλασσα συμμετέχουν σε ενεργές δεξιότητες που τους κρατούν απότομους στην επίλυση προβλημάτων σε καθημερινή βάση. Η μεταφορά της συμμετοχής του ανθρώπου σε λιγότερο ενεργές εργασίες, όπως η παρακολούθηση της ακροθαλασσίας μπορεί να έχει ακούσια επίδραση στη διευκόλυνση του ανθρώπινου λάθους. Αυτά είναι ζητήματα που πρέπει να λάβετε υπόψη σχετικά με την επίδραση της εφαρμογής ενός αυτοματοποιημένου συστήματος ναυτιλίας στη ναυτιλιακή βιομηχανία.

Πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί η πιθανότητα σύγκρουσης μεταξύ αυτοματοποιημένων πλοίων και άλλων σκαφών, ιδίως μικρότερων σκαφών. Ως επί το πλείστον, τα μεγαλύτερα σκάφη έχουν συσκευές παρακολούθησης σε αντίθεση με τα μικρότερα σκάφη.

Ένα άλλο ζήτημα αφορά την ικανότητα αντίδρασης σε μια περιβαλλοντική καταστροφή εγκαίρως. Τα πληρώματα για τον μετριασμό των περιβαλλοντικών καταστροφών μπορεί να απέχουν εκατοντάδες μίλια μακριά, εάν συμβεί ένα περιστατικό στην ανοικτή θάλασσα που συνεπάγεται πυρκαγιά ή επικίνδυνη διαρροή υλικών κάποιας φύσης. Επίσης, επαρκής πρόβλεψη για την αποτελεσματική αντιμετώπιση και αντιμετώπιση των απειλών για την ασφάλεια στον κυβερνοχώρο - όπως ένα χειρισμένο σήμα GPS - πρέπει να συμπεριληφθεί σε μια συνολική στρατηγική για την εφαρμογή ενός μη επανδρωμένου, αυτόνομου συστήματος αποστολής

5.4 Έλλειψη θέσεων εργασίας

Η βιομηχανία απασχολεί περίπου 1,6 εκατομμύρια άτομα σε πλοία και ξηρά, οι οποίοι σήμερα είναι οι πρωταγωνιστές του 90% του παγκόσμιου εμπορίου. Σύμφωνα με μια μελέτη που δημοσιεύθηκε από τη Διεθνή Ομοσπονδία Μεταφορών (ITF) και τη Διεθνή Ομοσπονδία Συνδέσμων Πλοίων πλοίων (IFSMA), πάνω από το 80 τοις εκατό των ναυτικών εξέφρασαν το άγχος τους για πιθανές απώλειες θέσεων εργασίας με την έλευση του αυτοματισμού και του AI, ως το νέο Η τεχνολογία έχει ήδη ξεπεράσει ορισμένες ανθρώπινες ικανότητες.

Στην πραγματικότητα, αυτή η βιομηχανική επανάσταση θα μπορούσε να αντικαταστήσει έως και το 35% των εργαζομένων στο Ηνωμένο Βασίλειο και το 47% των αμερικανικών θέσεων εργασίας τα επόμενα 20 χρόνια, όπως ερεύνησε το Πανεπιστήμιο της Οξφόρδης. Η τεχνολογία αναμένεται να εξαλείψει όχι μόνο θέσεις εργασίας με χαμηλή ειδίκευση, αλλά και ομάδες υψηλής ειδίκευσης - όπως εμπόρους, χρηματοοικονομικούς συμβούλους, νομικούς βοηθούς - καθώς η τεχνολογία διαθέτει γνωστική τεχνολογία που μπορεί να σκέφτεται σαν άνθρωπος, επιτρέποντάς της να αναλύσει και να ερμηνεύσει όλα τα δεδομένα σας, συμπεριλαμβανομένου μη δομημένου κειμένου, εικόνων, ήχου και βίντεο (Hofmann, et AI ,2008).

Με άλλα λόγια, κανείς δεν είναι κανείς δεν είναι ασφαλής από την αυξανόμενη χρήση της τεχνολογίας. Πολλοί ναυτικοί θα έχουν προβλήματα να βρουν δουλειά στην ξηρά αφού οι δουλειές τους εξαφανιστούν με αυτοματοποίηση και AI. Σύμφωνα με το World Maritime University, η εισαγωγή αυτόνομων πλοίων θα μειώσει δυνητικά τη ζήτηση για ναυτικούς, οδηγώντας σε μείωση 22% έως το 2040.

Το Διεθνές Ναυτιλιακό Επιμελητήριο εκφράζει επίσης τις ανησυχίες του για ψυχικά ζητήματα ναυτικών καθώς ο αριθμός των ατόμων στα πλοία μειώνεται, καθώς και οι λειτουργίες τους αναλαμβάνονται από μηχανές. Αυτό θα οδηγήσει σε λιγότερες κοινωνικές αλληλεπιδράσεις, οδηγώντας σε μοναξιά και ενδεχομένως κατάθλιψη.

Η αυτοματοποίηση και η τεχνητή νοημοσύνη θα γίνουν τόσο πανταχού παρόντα που οι εκτοπισμένοι εργαζόμενοι δεν θα έχουν πουθενά με τις τρέχουσες γνώσεις και ικανότητες. Κατά συνέπεια, θα αποτελέσει σοβαρή απειλή σε πολλά οικονομικά και κοινωνικά ζητήματα. Η κοινωνία δεν μπορεί να υποθέσει ότι αυτή η ψηφιακή επανάσταση θα δημιουργήσει θέσεις εργασίας τόσο γρήγορα όσο θα τις εξαλείψει."Είναι ένα από τα βρώμικα μυστικά της οικονομίας: η τεχνολογική πρόοδος αυξάνει την οικονομία και δημιουργεί πλούτο, αλλά δεν υπάρχει οικονομικός νόμος που να λέει ότι όλοι θα ωφεληθούν".

Συμπέρασμα

Ο αυτοματισμός και η τεχνητή νοημοσύνη είναι το μέλλον που δεν μπορούμε να αποφύγουμε, αλλά αν τα μη επανδρωμένα πλοία γίνουν ένα, δεν είμαστε τόσο σίγουροι. Ωστόσο, η βιομηχανία πρέπει ακόμη να δράσει τώρα για να προετοιμάσει το τρέχον και το μελλοντικό μας εργατικό δυναμικό - όπως η μεταρρύθμιση της εκπαίδευσης, η ενίσχυση προγραμμάτων κατάρτισης που υποστηρίζουν τους ναυτικούς να εργαστούν με την τεχνητή νοημοσύνη και τον αυτοματισμό (Hofmann, et Al, 2008).

Έτσι, αντί να απομακρύνουν τους ανθρώπινους παράγοντες και να αντικαθιστούν εντελώς με την τεχνολογία, οι ναυτιλιακές επιχειρήσεις θα πρέπει να αυξήσουν το ανθρώπινο δυναμικό μέσω της τεχνολογίας χρησιμοποιώντας τα διαθέσιμα εργαλεία που λειτουργούν με ΑΙ για να προβλέψουν λειτουργικούς κινδύνους, λύση πλοήγησης, βελτιστοποίηση ταξιδιού και παρόμοια για τη μείωση των θαλάσσιων ατυχημάτων.

Η διακυβέρνηση της χρήσης των θαλάσσιων πόρων διευκολύνεται όλο και περισσότερο γύρω από έναν πρόσφατα εισαγόμενο όρο και έννοια -, την "μπλε ανάπτυξη". Αυτή η έννοια είναι ουσιαστικά η νεώτερη από πολλές πρόσφατες εκκλήσεις και προτάσεις για μια πιο ολιστική διαχείριση σύνθετων θαλάσσιων κοινωνικο-οικολογικών συστημάτων .

Ωστόσο, παρά τη χρήση από πολλούς και ποικίλους ενδιαφερόμενους, ο όρος δεν έχει συγκεκριμένο ορισμό. Αντίθετα, ενσωματώνει εντελώς διαφορετικές έννοιες και προσεγγίσεις, ανάλογα με τα κοινωνικά πλαίσια στα οποία χρησιμοποιείται. Οι επιστήμονες από διαφορετικούς τομείς, καθώς και άλλοι ενδιαφερόμενοι, μπορούν να χρησιμοποιούν τον ίδιο όρο, αλλά αντιλαμβάνονται με διαφορετικό τρόπο την έννοια, οδηγώντας σε δυνητικές παρεξηγήσεις και ενδεχομένως λανθασμένα αποτελέσματα διακυβέρνησης. Η συζήτηση

σχετικά με τις έννοιες και τις συνέπειες αυτού του όλο και πιο σημαντικού παγκοσμίως όρου είναι άκρως απαραίτητη. Παρόλο που οι συνεισφορές μας δεν ορίζουν αυστηρά τον όρο, δημιουργείται η ελπίδα πως με το πέρασμα των χρόνων ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού θα αποκτήσει καλύτερη κατανόηση των διαφόρων ορισμών, καθώς και αυξημένη συνειδητοποίηση των περιορισμών και των δυνατοτήτων.

Η ευρύτερη ευαισθητοποίηση θα οδηγήσει στην ενίσχυση της επικοινωνίας μεταξύ συναδέλφων και σε όλους τους κλάδους και στη σύγκλιση προς έναν επιχειρησιακό ορισμό της "μπλε ανάπτυξης" που είναι αναγκαία για τη δημιουργία μιας ολοκληρωμένης επιστημονικής πολιτικής που θα προσφέρει καθαρά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη, υδάτινου περιβάλλοντος, ιδίως των θαλάσσιων συστημάτων.

Η μπλε ανάπτυξη (για να επιτευχθεί μια γαλάζια οικονομία) στοχεύει στην παροχή απασχόλησης και μέσων διαβίωσης και στην προώθηση της κοινωνικής ένταξης ενώ παράλληλα διατηρείται η βάση των θαλάσσιων πόρων. Θεωρητικά, αυτή η απαίτηση της βιωσιμότητας θα μπορούσε να επισημοποιηθεί στο πλαίσιο της προσέγγισης του κεφαλαίου, απαιτώντας από το δυναμικό παραγωγής της φύσης και της οικονομίας, το όργανο με το κεφάλαιο των αποθεμάτων, για να είναι σταθερή ή αυξητική χρόνο πάνω από Ωστόσο, με αυτήν την προσέγγιση, η βιωσιμότητα αξιολογείται με βάση το συνολικό κεφαλαιουχικό κεφάλαιο, γεγονός που υποδηλώνει ότι είναι εφικτή η υποκατάσταση μεταξύ των διαφόρων αποθεμάτων κεφαλαίου ανθρώπινων, κοινωνικών και φυσικών (θαλάσσιων). Ωστόσο, η σκοπιμότητα υποκατάστασης διαφόρων κεφαλαιακών αποθεμάτων (και ιδίως φυσικού κεφαλαίου από κατασκευασμένα κεφάλαια) μπορεί να είναι περιορισμένη για οικολογικούς ή τεχνικούς λόγους ή επειδή οι κοινωνικές προτιμήσεις επιτρέπουν μόνο την υποκατάσταση σε περιορισμένο βαθμό.

Βιβλιογραφία

Hofmann-Wellenhof B., H. Lichtenegger & E. Wasle (2008). GNSS Global Navigation Satellite Systems: GPS, GLONASS, Galileo, and More, Springer Verlag.

Kampantais, N. (2016). Seaworthiness in autonomous unmanned cargo ships.

Katsikas, S. (2017). Cyber Security of the Autonomous Ship. Abu Dhabi, United Arab Emirates: CPSS'17.

Kowalski, Z., Meler-Kapcia, M., Zieliński, S., & Drewka, M. (2005). CBR methodology application in an expert system for aided design ship's engine room automation. *Expert Systems with Applications*, 29(2), 256-263.

Mendizabal, J., Berenguer, R., Melendez, J. (2009). GPS and Galileo. McGraw Hill.

Nauticast GmbH, (2015) "Information of Ais" Automatic Identification Systems and innovative maritime products, Lützowgasse 12-14, 1140 Wien, Austria.

Psaraftis, H.N., V. Adalis, C. Andronikidis, P. Bartzis, C. Dilzas, and P. Vranas (1994b). Cost-Benefit Analysis and Recommendations: Final Report. ATOMOS Deliverable 2319.2a, August.

Stiglitz, J. (2006). Innovation: a better way than patents, *New Scientist*, 191, 20.

Sørensen A. (2013) " Marine Control Systems" Lecture Notes, Copyright©2013 Department of Marine Technology, NTNU.

Tang, L. (2009). Training and technology: potential issues for shipping, *Seafarers International Research Centre Symposium Proceedings*.

Valorinta, M. (2009). Information Technology and mindfulness in organisations, *Industrial and Corporate Change*, 18 (5), 963-967.

Weinrit Adam (2011)"Navigational systems and simulators, CRC Press.

Williams Paul ed al. (2008), "e-Navigation and the Case for e-Loran", Journal of Navigation vol 61, p473–484.

Woods, D.D. and Dekker, S. (2000). Anticipating the effects of technological change: A new era of dynamics for human factors, Theoretical Issues in Ergonomic Science, 1-3, 272-278.

Βάρελης Αλέξανδρος, Γ. Γ. (2016). Ηλεκτρονικοί Αυτοματισμοί Πλοίων. ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ.

Βλαχογιάννη Ι. Γ., Παπαχρήστου Δ. Α., Χαμηλοθώρη Γ. Ε., (2009) "Εισαγωγή στον Αυτόματο Έλεγχο Αυτοματισμοί Πλοίων", Αθήνα.