



ΔΙΑΔΥΜΑΤΙΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΣΤΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑ ΚΑΙ ΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ»

ΤΙΤΛΟΣ

*Μελέτη Ευχρηστίας Γραφικού Περιβάλλοντος Ολοκληρωμένων Συστημάτων
Πλοήγησης*

ΤΙΤΛΟΣ ΑΓΓΛΙΚΑ

Usability Study of Graphical User Interfaces in Integrated Navigation Systems

Όνοματεπώνυμο Σπουδαστή:

Αλέξανδρος Κοντραφούρης

Όνοματεπώνυμο Υπεύθυνου Καθηγητή:

Νικήτας Νικητάκος

ΔΙΑΤΡΙΒΗ

Πειραιάς, Φεβρουάριος 2018



**ΜΕΛΕΤΗ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ ΓΡΑΦΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ**

Αλέξανδρος Κοντραφούρης

**Μεταπτυχιακή Διατριβή που υποβάλλεται στο καθηγητικό σώμα για την μερική
εκπλήρωση των υποχρεώσεων απόκτησης του μεταπτυχιακού τίτλου του
Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες
στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και
Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος
Μηχανικών Αυτοματισμού Τ.Ε. του ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ.**



Δήλωση συγγραφέα διπλωματικής διατριβής

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ ΚΟΝΤΡΑΦΟΥΡΗΣ, του ΓΕΩΡΓΙΟΥ, με αριθμό μητρώου 10 φοιτητής του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» του Τμήματος Ναυτιλίας και Επιχειρηματικών Υπηρεσιών του Πανεπιστημίου Αιγαίου και του Τμήματος Μηχανικών Αυτοματισμού Τ.Ε. του ΑΕΙ Πειραιά ΤΤ, δηλώνω ότι: *«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής διπλωματικής διατριβής και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην διατριβή. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η διατριβή προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τη συγκεκριμένη μεταπτυχιακή διπλωματική διατριβή».*

Ο δηλών


Ημερομηνία
1/2/2018



Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του ΠΜΣ «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» με εξειδίκευση στη «Επιχειρησιακή Διαχείριση στη Ναυτιλία και την Εφοδιαστική Αλυσίδα» του ΑΕΙ Πειραιά Τ.Τ.

Αισθάνομαι υποχρέωση να ευχαριστήσω ορισμένους ανθρώπους που συνέβαλαν με οποιοδήποτε τρόπο στην ολοκλήρωση των σπουδών μου και στην πραγματοποίησή της διπλωματικής μου εργασίας. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου Δρ. Νικήτα Νικητάκο για την ευκαιρία που μου έδωσε να ασχοληθώ με ένα τόσο ενδιαφέρον θέμα καθώς σχετιζόταν άμεσα με το αντικείμενο της εργασίας μου. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον βοηθό του Δρ. Δημήτρη Παπαχρήστο για την καθοδήγηση, τις σημαντικές υποδείξεις του και τις διορθώσεις του, που ήταν απαραίτητες για την επιτυχή ολοκλήρωσή της, καθώς και το σύνολο των καθηγητών μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα για τις γνώσεις που μου μετέφεραν.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον φίλο και συμφοιτητή μου στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα Θανάση Καραπούλιο για τη συνεργασία, τις εύστοχες παρατηρήσεις του και τη πολύτιμη βοήθεια του, χωρίς την οποία η παρούσα εργασία δεν θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί.

Ευχαριστώ θερμά τη σύζυγο μου Δώρα για την αμέριστη συμπαράσταση και τη μεγάλη κατανόηση που έδειξε από την πρώτη στιγμή και καθ' όλη τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών για άλλη μια φορά.

Ένα ιδιαίτερο και βαθύ ευχαριστώ στους φίλους πλέον και σχεδόν συνάδελφους ναυτικούς Κώστα, Γιάννη, Θανάση, Ηλία, Κώστα, Λευτέρη, Θανάση για τη συμμετοχή τους κάτω από αντίξοες ορισμένες φορές συνθήκες. Ο Άγιος Νικόλαος να είναι πάντα στην πλώρη τους.



Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου, Γιώργο και Φλόρα, για τη διαχρονική ηθική και πρακτική βοήθεια και συμπαράστασή τους.

Στη Δώρα, τη Βέρα και τον Αναστάση,

Για τον χρόνο που τους στέρησα



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1.1 ΥΠΟΒΑΘΡΟ	12
1.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	15
1.3 ΚΙΝΗΤΡΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	17
1.4 ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	18
2. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	19
2.1 ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΦΥΡΑΣ / ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΛΟΗΓΗΣΗΣ	20
2.2 ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΚΑΙ ΕΡΓΟΝΟΜΙΑ (ΑΠ/Ε).....	22
2.3 ΤΟ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟ ΣΤΟΙΧΕΙΟ.....	24
2.4 ΑΝΘΡΩΠΟ-ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	26
2.5 ΈΛΕΓΧΟΣ ΕΥΧΡΗΣΤΙΑΣ.....	31
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	35
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	35
3.2 ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ ΈΡΕΥΝΑΣ	37
3.3 ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ.....	39
3.3.1 Δειγματοληψία.....	42
3.3.2 Συνέντευξη.....	43
3.3.3 Επεξεργασία	45
3.4 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	47
4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	48
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	48
4.2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ-ΑΝΑΛΥΣΗΣ.....	48
4.3 ΕΝΝΟΙΟΛΟΓΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ.....	55
4.4 ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΜΜΕΤΕΧΟΝΤΩΝ	57
4.5 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ	57
4.6 ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΥΡΟΤΗΤΑ ΈΡΕΥΝΑΣ	59
4.7 ΔΕΙΓΜΑ	59
4.8 ΑΝΑΛΥΣΗ	60
4.8.1 Δημογραφικά Δεδομένα.....	60
4.8.2 Ποιοτικά Δεδομένα.....	62
4.9 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	104
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	105



5.1	ΣΥΖΗΤΗΣΗ	105
5.2	ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ	108
5.3	ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΈΡΕΥΝΑΣ	109
6.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	110
7.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	116
7.1	ΆΡΘΡΟ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ ΓΛΩΣΣΑ	116
7.2	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ	125
7.3	ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ.....	131

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.	Τυπικό Ολοκληρωμένο Σύστημα Γέφυρας εμπορικού πλοίου	20
Εικ 2:	Ο κύκλος της ΑΚΣ για διαδραστικά συστήματα με βάση το πρότυπο ISO 9241-210:2010.....	29
Εικόνα 3:	Ερευνητικό Πλαίσιο	42
Εικ. 4:	Διαδικασία Διεξαγωγής Έρευνας.....	42
Εικ.5:	Δομή Συνέντευξης (πηγή: προσαρμογή από Σαραφίδου, 2011)	45
Εικ. 6:	Πλαίσιο Επεξεργασίας (πηγή: προσαρμογή από Ιωσηφίδης, 2003)	47
Εικ. 7:	Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων (πηγή: Τσιώλης, 2014)	48
Εικ. 8:	Εννοιολογικές Κατηγορίες ISO 9241-110:2006.....	56
Εικ. 9:	Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης της Έρευνας.....	103

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.	Μέθοδοι Ελέγχου Ευχρηστίας που μπορούν να εφαρμοστούν κατά τη σχεδίαση προϊόντων Η-Ναυτιλίας (ISO 2012)	33
Πίνακας 2.	Κατάταξη Μονάδων Καταγραφής-Ανάλυσης	56
Πίνακας 3.	Δείγμα κύριας Έρευνας.....	59
Πίνακας 4.	Κατηγορίες Φύλου Προσωπικού Δείγματος.....	60
Πίνακας 5.	Ηλικιακές Κατηγορίες προσωπικού Δείγματος.....	60
Πίνακας 6.	Κατηγορίες Εκπαίδευσης Προσωπικού Δείγματος.....	60
Πίνακας 7.	Κατηγορίες Βαθμών Προσωπικού Δείγματος.....	60
Πίνακας 8.	Γνώσεις Χειρισμού Η/Υ Προσωπικού Δείγματος	61
Πίνακας 9.	Εμπειρία με ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος.....	61
Πίνακας 10.	Χρόνος ημερήσιας απασχόλησης με ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος.....	61
Πίνακας 11.	Επίπεδο γνώσης ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος.....	62



Πίνακας 12. TASK_1 Περιγραφή Απαντήσεων	62
Πίνακας 13. TASK_2 Περιγραφή Απαντήσεων	63
Πίνακας 14. TASK_3 Περιγραφή Απαντήσεων	65
Πίνακας 15. TASK_4 Περιγραφή Απαντήσεων	66
Πίνακας 16. TASK_5 Περιγραφή Απαντήσεων	67
Πίνακας 17. TASK_6 Περιγραφή Απαντήσεων	68
Πίνακας 18. TASK_7 Περιγραφή Απαντήσεων	69
Πίνακας 19. DSCR_1 Περιγραφή Απαντήσεων	70
Πίνακας 20. DSCR_2 Περιγραφή Απαντήσεων	71
Πίνακας 21. DSCR_3 Περιγραφή Απαντήσεων	72
Πίνακας 22. DSCR_4 Περιγραφή Απαντήσεων	74
Πίνακας 23. DSCR_5 Περιγραφή Απαντήσεων	75
Πίνακας 24. EXPC_1 Περιγραφή Απαντήσεων	75
Πίνακας 25. EXPC_2 Περιγραφή Απαντήσεων	76
Πίνακας 26. EXPC_3 Περιγραφή Απαντήσεων	77
Πίνακας 27. EXPC_4 Περιγραφή Απαντήσεων	77
Πίνακας 28. EXPC_5 Περιγραφή Απαντήσεων	78
Πίνακας 29. LERN_1 Περιγραφή Απαντήσεων	79
Πίνακας 30. LERN_2 Περιγραφή Απαντήσεων	80
Πίνακας 31. LERN_3 Περιγραφή Απαντήσεων	81
Πίνακας 32. CTRL_1 Περιγραφή Απαντήσεων	82
Πίνακας 33. CTRL_2 Περιγραφή Απαντήσεων	83
Πίνακας 34. CTRL_3 Περιγραφή Απαντήσεων	84
Πίνακας 35. CTRL_4 Περιγραφή Απαντήσεων	85
Πίνακας 36. ERRR_1 Περιγραφή Απαντήσεων	85
Πίνακας 37. ERRR_2 Περιγραφή Απαντήσεων	86
Πίνακας 38. ERRR_3 Περιγραφή Απαντήσεων	88
Πίνακας 39. INDV_1 Περιγραφή Απαντήσεων	88
Πίνακας 40. INDV_2 Περιγραφή Απαντήσεων	89
Πίνακας 41. INDV_3 Περιγραφή Απαντήσεων	90
Πίνακας 42. INDV_4 Περιγραφή Απαντήσεων	91



Σύνοψη

Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (IBS/INS) λαμβάνουν δεδομένα από πληθώρα αισθητήρων, παρουσιάζουν πληροφορίες θέσης και παράγουν τα απαιτούμενα σήματα ελέγχου προκειμένου να τηρηθεί ένα πλοίο επί μίας προτοποθετημένης πορείας. Ο ναυτιλλόμενος πλέον γίνεται ο διαχειριστής ενός συστήματος, επιλέγει τις επιθυμητές ρυθμίσεις, ερμηνεύει και αξιολογεί την παραγόμενη έξοδο και επιτηρεί την απόκριση του πλοίου. Η ενσωμάτωση αυτών των συστημάτων με τον ανθρώπινο παράγοντα αποτελεί πεδίο μελέτης της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή (ΑΑΥ), η οποία με τη σειρά της είναι υποσύνολο της Ενσωμάτωσης του Ανθρώπινου Παράγοντα στη Σχεδίαση Συστημάτων (Human Systems Integration-HSI). Στα πλαίσια της ΑΑΥ, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η γραφική διεπαφή αυτών των συστημάτων (Graphical User Interface-GUI). Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η αξιολόγηση της ευχρηστίας του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των συστημάτων αυτών σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006. Τα αποτελέσματα της μελέτης θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για την βελτίωση των συστημάτων αυτών αλλά και γενικότερα να αποτελέσουν οδηγό σε μελλοντικές προσπάθειες σχεδίασης και ενσωμάτωσης συστημάτων σε σύνθετες κοινωνικοτεχνικές δομές όπως είναι το περιβάλλον ενός πλοίου. Η εργασία ακολούθησε τη μεθοδολογία της ποιοτικής έρευνας με τη χρήση προσωπικών συνεντεύξεων. Από τα ευρήματα της παρούσας ποιοτικής έρευνας διαπιστώθηκε ότι ακολουθούνται σε ικανοποιητικό βαθμό, οι αρχές του προτύπου 9241-110:2006 για την ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ.



Λέξεις-Κλειδιά: Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης, Αλληλεπίδραση Ανθρώπου
Υπολογιστή, Γραφική Διεπαφή Χρήστη, Ευχρηστία



Abstract

Integrated Navigation Systems (INS) receive data from multiple sensors, display positional information, and produce the necessary control signals in order to maintain a predefined course. Eventually, the navigator becomes the administrator of such system, selects the desired settings, interprets and evaluates the generated system output and monitors the ship's response. The integration of these systems with the human element is the field of study of Human Computer Interaction (HCI), which is a part of Human Systems Integration (HSI). In the context of HCI, the Graphical User Interface (GUI) of INS plays a vital role.

This study aims to evaluate the usability of the Graphical User Interfaces of modern IBS/INS is evaluated according to the ISO 9241-110:2006 standard. The results of this study could be used in enhancing these systems and, in a broader sense, serve as a guideline in future design and integration endeavors in complex sociotechnical structures such as a ship's environment.

The study implements the qualitative methodology with the use of personal interviews. The findings of this qualitative survey have showed that the principles of ISO 9241-110:2006 standard are met to a satisfactorily degree by the Graphical User Interface of modern IBS/INS.

Keywords: Integrated Navigation Systems, Human Computer Interaction, Graphical User Interface, Usability



1. Εισαγωγή

1.1 Υπόβαθρο

Η ναυτιλία αποτελεί τη ραχοκοκκαλιά του παγκόσμιου εμπορίου και γραμμή ζωής για τις νησιωτικές κοινότητες, μεταφέροντας περίπου 90% του βάρους όλων των εμπορευομένων αγαθών (International Chamber of Shipping, 2014. Shipping, World Trade and the Reduction of CO2 Emissions). Σύμφωνα με τη Διάσκεψη των Ηνωμένων Εθνών για το Εμπόριο και την Ανάπτυξη (UNCTAD), το ετήσιο βάρος που μεταφερόταν παγκοσμίως δια θαλάσσης, μεταξύ 1970 και 2013, αυξήθηκε από 2,6 δισεκατομύρια τόνους σε 9,5 δισεκατομύρια τόνους (UNCTAD Review of Maritime Transport, October 2015). Η δομή της ναυτιλιακής βιομηχανίας γνώρισε σημαντικές αλλαγές τη δεκαετία του 1980. Το παγκόσμιο εμπόριο σημείωσε μεγάλη ανάπτυξη λόγω της παγκοσμιοποίησης και ως φυσικό επακόλουθο ανάλογη ανάπτυξη παρουσίασαν και οι θαλάσσιες μεταφορές. Τα πλοία ανέπτυξαν μεγαλύτερες ταχύτητες από το παρελθόν. Η μεταφορική τους ικανότητα αυξήθηκε, ενώ αντίστοιχα μειώθηκε ο χρόνος φόρτωσης/εκφόρτωσης και παραμονής στους λιμένες. Παράλληλα, οι τιμές των καυσίμων έφτασαν σε πρωτόγνωρα επίπεδα και ως συνέπεια αποτέλεσαν ένα σημαντικό λειτουργικό κόστος (Tarver & Pourzanjani, 2003).

Οι πλοιοκτήτες προκειμένου να διαχειριστούν τα αυξανόμενα λειτουργικά κόστη υιοθέτησαν διάφορες τεχνικές. Μία τέτοια τεχνική ήταν η ενσωμάτωση τεχνολογίας σε μεγαλύτερο βαθμό στα πλοία, αλλάζοντας τον τρόπο με τον οποίο οι ναυτικοί εκτελούσαν τις εργασίες τους. Η υιοθέτηση νέας τεχνολογίας επηρέασε και τον τρόπο στελέχωσης των πλοίων. (Rowley et al, 2006). Ο ηλεκτρονικός εξοπλισμός για την πλοήγηση των πλοίων χρησιμοποιήθηκε αρχικά ως εφεδρικός του κλασσικού τρόπου πλοήγησης. Οι Αξιωματικοί Φυλακής (ΑΦ) εξακολούθησαν να χρησιμοποιούν αστρονομικούς υπολογισμούς και τα ηλεκτρονικά ναυτιλιακά βοηθήματα αποτελούσαν δευτερεύοντα μέσα. Το ραντάρ ήταν ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο για τους ναυτικούς, για το οποίο έπρεπε να μάθουν τις αρχές λειτουργίας, τις δυνατότητες και τους περιορισμούς αυτού. Παρόλα αυτά, η χρήση του έπρεπε να συνδυαστεί και



να επαληθευτεί με τη χρήση οπτικών διοπτύσεων. Το πραγματικό πλεονέκτημα που έδωσε η χρησιμοποίηση του ραντάρ από τους ΑΦ, ήταν ότι κατέστησε πιο ασφαλή την πλοήγηση του πλοίου σε συνθήκες περιορισμένης ορατότητας. Παρά την πληθώρα ηλεκτρονικών εφαρμογών, ο Αξιωματικός Φυλακής Γέφυρας εξακολούθησε να έχει τον απευθείας έλεγχο της πορείας του πλοίου (Muirhead, 1999).

Μετά τη δεκαετία του '80, η νεοεισελθείσα στα πλοία τεχνολογία ανέλαβε την εκτέλεση εργασιών που, μέχρι πρότινος, ο ΑΦ ήταν υποχρεωμένος να εκτελεί ο ίδιος, αλλάζοντας μια μακρά ναυτική παράδοση. Οι γέφυρες των σύγχρονων πλοίων διαθέτουν πλέον αυτόματο πλότο και Ολοκληρωμένα Συστήματα Γέφυρας/Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (IBS/INS), τα οποία παρέχουν διαρκώς την συνδυασμένη από διαφορετικές πηγές πληροφορία σχετικά με την κατάσταση του πλοίου. Ο αξιωματικός απαιτείται να διερμηνεύσει αυτή την πληροφορία και να ενεργήσει κατάλληλα διαμέσω των ίδιων πολύπλοκων συστημάτων. Αυτού του είδους τα συστήματα μπορούν να αναλάβουν την πλοήγηση του πλοίου με αυτοματοποιημένο τρόπο. Έτσι ο ρόλος του ΑΦ μετατρέπεται από αυτόν του ενεργού δρώντα σε αυτόν του επιτηρητή ενός αυτοματοποιημένου συστήματος που ελέγχει την πλοήγηση (Lutzhof, 2004). Πέραν όλων των άλλων, τα ηλεκτρονικά ολοκληρωμένα συστήματα θεωρούνται πιο ακριβή από ποτέ (Swift, 2004), πιο αξιόπιστα από τους ανθρώπους και ικανά να προσφέρουν στον Αξιωματικό Φυλακής καλύτερη επίγνωση της κατάστασης. Τέτοια συστήματα κάνουν τη γέφυρα ενός πλοίου να μοιάζει με το πιλοτήριο ενός αεροσκάφους (Rowley et al, 2006).

Η αναπτυσσόμενη τεχνολογία άλλαξε δραματικά τον τρόπο με τον οποίο σχεδιάζονται και λειτουργούν τα πλοία και τα εγκατεστημένα σε αυτά συστήματα. Ωστόσο, η ανάγκη για την ανθρώπινη εμπλοκή με τον ένα ή τον άλλο τρόπο παραμένει, ανεξάρτητα από το βαθμό αυτοματοποίησης που εισάγεται. Συχνά αναφέρεται ότι, το 80% των ατυχημάτων που συμβαίνουν στη θάλασσα, αποδίδεται σε λάθος του χειριστή, ο οποίος δεν χρησιμοποιεί σωστά την παρεχόμενη τεχνολογία (Nautical Institute, 2007). Συνήθως, ο χρήστης είναι αυτός που εισάγει λάθος δεδομένα ή που



αντιλαμβάνεται λανθασμένα ένα συναγερμό ή παρανοεί την παρεχόμενη πληροφορία. Αν και το ανθρώπινο λάθος μπορεί να είναι η άμεση αιτία του ατυχήματος, η γενεσιουργός αιτία μπορεί να αναζητηθεί στις επιδράσεις του ανθρώπινου παράγοντα στη σχεδίαση και λειτουργία ενός πλοίου ή των συστημάτων του. Το ανθρώπινο στοιχείο αποτελεί ένα κρίσιμο χαρακτηριστικό που συνυπάρχει σε όλες τις όψεις σχεδίασης και λειτουργίας πλοίων και συστημάτων.

Οποιοδήποτε σύστημα, προκειμένου να λειτουργεί αποδοτικά και με ασφάλεια, θα πρέπει να σχεδιαστεί ώστε να υποστηρίζει τους ανθρώπους που το χειρίζονται. Υπό το πρίσμα αυτό, γίνεται ολοένα και περισσότερο αποδεκτό ότι τα θέματα των Ανθρωπίνων Παραγόντων (ΑΠ) απαιτείται να διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο κατά την ανάπτυξη συστημάτων. Η θεώρηση των ανθρωπίνων παραγόντων στον απόηχο της υλοποίησης ενός συστήματος έχει αποδειχθεί εμπράκτως ότι είναι αναποτελεσματική. Οι κίνδυνοι που σχετίζονται με την πλημμελή θεώρηση των ανθρωπίνων παραγόντων στη σχεδίαση συστημάτων μπορούν να αποφευχθούν με την έγκαιρη και όσο το δυνατόν γρηγορότερη έναρξη δραστηριοτήτων ΑΠ, ήδη από τα πρώιμα στάδια της διαδικασίας σχεδίασης και καθόλη την μετέπειτα διάρκεια.

Τα θέματα των ΑΠ ποικίλουν ανάλογα με τον τύπο του αναπτυσσόμενου συστήματος καθώς και με τα διαφορετικά μέρη αυτού. Έτσι, για παράδειγμα, τα ζητήματα που εμπλέκονται αναπτύσσοντας ένα εργοστάσιο με υψηλό αριθμό χειρωνακτικών διεργασιών, είναι διαφορετικά από τα ζητήματα που σχετίζονται με το γραφικό περιβάλλον των οθονών του συστήματος ελέγχου του εργοστασίου. Ανεξάρτητα από τον τύπο του συστήματος που αναπτύσσεται, ο πλέον ενδεδειγμένος τρόπος ενεργείας καθορίζεται από κάποιες βέλτιστες πρακτικές. Ο απώτερος τελικός στόχος θα πρέπει να είναι η εξασφάλιση ότι η ανάπτυξη γίνεται με ανθρωποκεντρικό τρόπο.

Όπως προαναφέρθηκε, η υιοθέτηση της ψηφιακής τεχνολογίας έκανε δυνατή την είσοδο πολύπλοκων υπολογιστικών συστημάτων στη γέφυρα των πλοίων και επέφερε αλλαγές στην αλληλεπίδραση των χειριστών με αυτά. Σημαντικό στοιχείο της αλληλεπίδρασης αυτής είναι η διεπαφή χρήστη (user interface), δηλαδή το σύνολο των



στοιχείων του υπολογιστικού συστήματος με τα οποία ο χρήστης έρχεται σε επαφή και με τα οποία αλληλεπιδρά. Ως συσκευές εισόδου-εξόδου λειτουργούν το πληκτρολόγιο, το ποντίκι, η οθόνη, αλλά και επί μέρους στοιχεία, όπως είναι τα γραφικά αντικείμενα, οι ήχοι και πληροφορίες που απευθύνονται στο χρήστη, οι εντολές και οι χειρισμοί που ο χρήστης του συστήματος έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει, η οργάνωση της ακολουθίας ενεργειών χρήστη - αποκρίσεων του συστήματος που συνθέτουν το διάλογο χρήστη-συστήματος, το σύνολο αισθητήρων και μηχανισμών που καταγράφουν τη θέση και τις κινήσεις του χρήστη προκειμένου το σύστημα να ανταποκριθεί ανάλογα.

Απαραίτητη προϋπόθεση, τόσο για την επιτυχή ενσωμάτωσή των ΟΣΠ/ΟΣΓ στην ασφαλή και αποδοτική πλοήγηση όσο και για την αποδοχή τους από τους χρήστες τους, είναι ο προσεκτικός σχεδιασμός της διεπαφής χρήστη. Ειδικότερα, ο σχεδιαστής των σύγχρονων ολοκληρωμένων συστημάτων είναι απαραίτητο να συμπεριλάβει τη διεπαφή χρήστη στη σχεδίαση της αλληλεπίδρασης (δηλαδή το διάλογο χρήστη-συστήματος) με στόχο τελικά η εμπειρία του χρήστη να είναι σύμφωνη με τις ανάγκες του και τα χαρακτηριστικά του. Για το λόγο αυτό, σήμερα η διαδικασία της σχεδίασης των σύγχρονων διεπιφανειών χρήστη συνδυάζει όχι μόνο τη σχεδίαση της διεπιφάνειας, αλλά και τη συνολική εμπειρία χρήσης.

Η περιοχή της επιστήμης που είναι γνωστή ως Αλληλεπίδραση Ανθρώπου-Υπολογιστή (Human-Computer Interaction, HCI) έχει ως αντικείμενο αφενός την παρατήρηση του τρόπου με τον οποίο οι χρήστες αλληλεπιδρούν με τα υπολογιστικά συστήματα, όσο και τη σχεδίαση τεχνολογιών που επιτρέπουν την αλληλεπίδραση μεταξύ των ανθρώπων και των υπολογιστών μέσω καινοτόμων μεθόδων. Ως επιστημονικό πεδίο, η ΑΑΥ κατατάσσεται ανάμεσα στην Επιστήμη της Πληροφορικής, τις επιστήμες συμπεριφοράς, σχεδίασης, μέσω επικοινωνίας και αρκετών άλλων ερευνητικών πεδίων.

1.2 Ορισμός του προβλήματος



Ένα σύστημα ηλεκτρονικής ναυτιλίας συλλέγει, ανταλλάσει, ενσωματώνει και αναλύει επιπρόσθετη πληροφορία προς παρουσίαση στον εκτελούντα χρέη Αξιωματικού Φυλακής στη γέφυρα ενός πλοίου. Οι ναυτικοί μπορεί να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην πρόσβαση απαραίτητων πληροφοριών εξαιτίας εργονομικών προβλημάτων, όπως για παράδειγμα η ακατάλληλη τοποθέτηση ναυτιλιακού εξοπλισμού στη Γέφυρα. Η χωροταξική διάταξη της Γέφυρας, ο εξοπλισμός και τα συστήματα δεν έχουν σχεδιαστεί με συνέπεια και αξιοπιστία υπό το πρίσμα της εργονομίας και της χρηστικότητας. Το πρόβλημα που ανακύπτει συχνά είναι ότι δεν δίδεται η απαιτούμενη προσοχή σε αυτόν τον τομέα, καθώς η μετάβαση από μεμονωμένα και ξεχωριστά μεταξύ τους συστήματα προς ένα ολοκληρωμένο σύνολο υποσυστημάτων αρμονικά διασυνδεδεμένων δεν γίνεται πάντα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο και υπό το πρίσμα της Μηχανικής Ανθρωπίνων Παραγόντων (Human Factors Engineering).

Επίσης, τέτοιου είδους πρόβλημα νοείται και η έλλειψη μιας διαισθητικής Διεπαφής Ανθρώπου-Μηχανής για τα μέσα επικοινωνιών και ναυτιλίας. Η έλλειψη εξοικείωσης με το υλικό της Γέφυρας σε συνδυασμό με την πιθανή καθυστερημένη αντίδραση λόγω μη εύρεσης της ορθής πληροφορίας, ελέγχου ή συναγερμού θεωρείται ότι επιδρά δυσμενώς στην ασφαλή πλοήγηση. Ταυτόχρονα, η προσφορά πλεονάζουσας πληροφορίας αποτελεί μεγάλη πρόκληση, καθώς η ανθρώπινη προσοχή, η λειτουργική μνήμη και οι ανώτερες νοητικές λειτουργίες, είναι περιορισμένες και η παρουσίαση της πληροφορίας πρέπει να σχεδιαστεί με τρόπο που να ταιριάζει στα όρια του Ανθρώπου-Χρήστη. Επιπροσθέτα, διαφορετικά πρότυπα καθορίζουν διαφορετικούς τρόπους αναπαράστασης, ενώ στα εν λόγω συστήματα παρατηρείται και χρήση τεχνολογίας διαφορετικών γενεών. Το πρόβλημα εντείνεται ακόμα περισσότερο από τη μη εναρμόνιση χρησιμοποιούμενων όρων, συντμήσεων, συμβόλων και χρωμάτων. Το γραφικό περιβάλλον των μελλοντικών ΟΣΠ θα απαιτείται να παρουσιάζει τη συσχετισμένη και συνδυασμένη πληροφορία καθώς και τη σχετική ένδειξη εγκυρότητας και ακρίβειας της πληροφορίας αυτής.



Συνοψίζοντας, το πρόβλημα στα ΟΣΠ/ΟΣΓ αποτυπώνεται ως έλλειψη διαισθητικής γραφικής διεπαφής. Η παρουσίαση της πληροφορίας είναι μη τυποποιημένη και η σχεδίαση δεν λαμβάνει υπόψη, τις αρχές της ΑΑΥ με αποτέλεσμα τη δημιουργία μη εύχρηστων συστημάτων που δεν ικανοποιούν τις ανάγκες των χρηστών τους.

1.3 Κίνητρο και Σκοπός της έρευνας

Αφορμή για την πραγματοποίηση της εργασίας αποτέλεσε η ενασχόληση του συγγραφέα στο πλαίσιο των επαγγελματικών του δραστηριοτήτων με ένα ανάλογο υπολογιστικό σύστημα στον χώρο της αμυντικής βιομηχανίας. Ειδικότερα, ανάμεσα στα υπόλοιπα καθήκοντα που του ανατέθηκαν ήταν και η παροχή συμβουλευτικών υπηρεσιών στην ομάδα σχεδίασης και ανάπτυξης σχετικών με την αναπτυσσόμενη γραφική διεπαφή του εν λόγω συστήματος. Παρόλο που το συγκεκριμένο σύστημα δεν έχει φαινομενικά κάποια σχέση με τα ΟΣΠ/ΟΣΓ, μοιράζεται αρκετά κοινά με τα προς μελέτη συστήματα. Σε αμφότερες τις περιπτώσεις, τα συστήματα απαιτείται να εμφανίζουν την συνδυασμένη εικόνα της περιοχής που κινούνται οι φέρουσες πλατφόρμες με τέτοιο τρόπο που να βοηθά τους χειριστές τους να έχουν επίγνωση της κατάστασης και να προβαίνουν στη λήψη ορθών αποφάσεων ανάλογα με τις αντίστοιχες αρμοδιότητες τους. Στα πλαίσια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας, η ενασχόληση με ένα ανάλογο θέμα φαντάζει ως μονόδρομος.

Η αναζήτηση σχετικής αρθρογραφίας και βιβλιογραφίας ειδικά για τον τομέα της ναυτιλιακής βιομηχανίας ανέδειξε την έντονη προσπάθεια που καταβάλλεται τελευταία από τους αρμόδιους φορείς για δημιουργία ενός πλαισίου ανάπτυξης ΟΣΠ/ΟΣΓ. Μέχρι πρόσφατα, υπήρχαν ελάχιστες αναφορές στην βιβλιογραφία για μια συστηματική εφαρμογή των ΑΠ στον εμπορικό τομέα της ναυτιλίας (Petersen et al, 2010). Το ενδιαφέρον, επί του παρόντος, εστιάζεται στα ΟΣΠ/ΟΣΓ είτε λόγω διεθνών κανονισμών, είτε λόγω της προσπάθειας βελτιστοποίησης του μεγέθους και της σύνθεσης του πληρώματος ως μέρος διατήρησης ή επαύξησης της ανταγωνιστικότητας. Παρά το γεγονός ότι, υπάρχουν αρκετά περιθώρια βελτίωσης αλλά με μικρή αγοραστική ζήτηση και χωρίς αυστηρές απαιτήσεις από πλευράς



κανονισμών ΑΠ στο ναυτιλιακό περιβάλλον, η σχετική πρωτοβουλία (βελτίωσης) παραμένει σε μεμονωμένους οργανισμούς ή ακόμα και σε μεμονωμένα άτομα. Η απουσία εφαρμογής μηχανικής ανθρωπίνων παραγόντων στη βιομηχανία ναυτιλιακού εξοπλισμού μπορεί γενικά να πηγάζει από μια αντίστοιχη έλλειψη εκτίμησης των ανθρωπίνων παραγόντων, σε συνδυασμό με την έλλειψη επιχειρησιακής γνώσης σχετικά με τη σχεδίαση εύχρηστων πληροφοριακών συστημάτων.

Η σημαντικότητα του προβλήματος έγκειται στο γεγονός ότι τα συστήματα αυτά αποτελούν σημαντικά εργαλεία λήψης αποφάσεων σχετικών με την ασφαλή ναυσιπλοΐα του πλοίου. Αυτός είναι και ο λόγος που ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (ΙΜΟ) προσπαθεί με σειρά κατευθυντήριων οδηγιών και αποφάσεων να δημιουργήσει ένα τυποποιημένο πλαίσιο ανάπτυξης για τις εφαρμογές της ηλεκτρονικής πλοήγησης (e-navigation). Στο επίκεντρο τέτοιων συστημάτων βρίσκεται ο χρήστης που αποτελεί και τον αδύναμο κρίκο της αλυσίδας, αφού οι κρίσιμες αποφάσεις εξακολουθούν να λαμβάνονται από τον άνθρωπο – τον ικανό Αξιωματικό Φυλακής.

Από όλα τα παραπάνω προκύπτει ότι, είναι ερευνητικά σημαντικό **να διερευνηθεί η ευχρηστία των ΟΣΠ/ΟΣΓ.** Άλλωστε, οι πρόσφατες σχετικές κατευθυντήριες γραμμές που ορίζει ο ΙΜΟ για λογαριασμό των κρατών μελών του, τονίζουν την ιδιαίτερη σημασία της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης (Human Centered Design) των ΟΣΝ (ΙΜΟ, ΜSC.1/Circ.1512, 2015).

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι η διερεύνηση και περιγραφή της αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα σύγχρονα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης διαμέσου της γραφικής διεπαφής στα πλαίσια της λήψης αποφάσεων σχετικών με την ασφαλή πλοήγηση των πλοίων καθώς και η αξιολόγηση της ευχρηστίας και αποδοχής αυτών από τους τελικούς χρήστες.

1.4 Δομή εργασίας



Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από πέντε κεφάλαια, ακολουθώντας την γενική δομή μιας τυπικής εργασίας αυτού του είδους. Στο εισαγωγικό κεφάλαιο παρατίθεται μια γενική επισκόπηση της ευρύτερης περιοχής μελέτης, ο ορισμός και η τοποθέτηση του προβλήματος εντός αυτής καθώς και το κίνητρο για την πραγματοποίηση της έρευνας. Στη συνέχεια διατυπώνεται ο σκοπός της εργασίας, οι ερευνητικοί στόχοι προς επίτευξη του σκοπού υπό τη μορφή ερευνητικών ερωτημάτων που πρέπει να απαντηθούν καθώς και η δομή της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της σχετικής βιβλιογραφικής επισκόπησης. Αρχικά, αναλύονται τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (Integrated Navigation Systems/Integrated Bridge Systems) και παρουσιάζονται κάποια χαρακτηριστικά παραδείγματα. Ακολούθως, επιχειρείται μια αναλυτική επισκόπηση στους τομείς της Μηχανικής Ανθρωπίνων Παραγόντων, Ενσωμάτωσης / Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή και Ανθρωπο-Κεντρικής σχεδίασης συστημάτων. Στο τελευταίο τμήμα του κεφαλαίου, γίνεται αναφορά στη δοκιμή ευχρηστίας για πληροφοριακά συστήματα αυτού του είδους.

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στην επιλογή της μεθοδολογίας και του σχεδιασμού της έρευνας. Συγκεκριμένα, παρουσιάζεται το επιλεγέν δείγμα, τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται καθώς και ο τρόπος διεξαγωγής της έρευνας. Στο μέρος αυτό της εργασίας διατυπώνονται και οι περιορισμοί της έρευνας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο εκτελείται η ανάλυση και αξιολόγηση των δεδομένων, ενώ επιχειρείται και μια αρχική αιτιολόγηση των αποτελεσμάτων.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της παρούσας εργασίας αναφέρονται τα συμπεράσματα της έρευνας και διατυπώνονται ζητήματα που θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικείμενα μελλοντικών ερευνών.

2. Επισκόπηση Βιβλιογραφίας



2.1 Ολοκληρωμένα Συστήματα Γέφυρας / Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης

Η εγκυκλοπαίδεια της Wartsila ορίζει το Ολοκληρωμένο Σύστημα Γέφυρας (ΟΣΓ) ως “Μια σειρά διασυνδεδεμένων και ομαδοποιημένων οθονών και ενοτήτων που επιτρέπουν κεντρική πρόσβαση σε επιτήρηση και έλεγχο πληροφοριών ναυτιλίας και πρόωσης (Εικόνα 1). Ο σκοπός του ΟΣΓ είναι η επαύξηση της ασφαλούς και αποδοτικής διαχείρισης του πλοίου από καταρτισμένο προσωπικό.”

Πρόκειται για ένα συνδυασμό συστημάτων, τα οποία είναι συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να επιτρέπουν κεντρική επιτήρηση διάφορων ναυτιλιακών εργαλείων. Τα εν λόγω συστήματα παρέχουν τη δυνατότητα πρόσβασης και ελέγχου των πληροφοριών αισθητήρων για πληθώρα λειτουργιών όπως εκτέλεση πλου, επικοινωνίες, έλεγχος μηχανημάτων και ασφάλειας.

Τα ΟΣΓ είναι ένα είδος συστήματος ναυτιλιακής διαχείρισης που συνδέεται με άλλα συστήματα για παροχή συγκεντρωτικά όλων των αναγκαίων δεδομένων που αφορούν την πλοήγηση ενός πλοίου. Χρήζει αναφοράς το γεγονός ότι δε διαθέτουν όλοι οι τύποι πλοίων τον ίδιο τύπο ΟΣΓ. Ένα τέτοιο σύστημα ποικίλει ανάλογα με τη σχεδίαση της γέφυρας ενός πλοίου, την ποικιλομορφία του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού και τη γενικότερη διάταξη αυτού στη γέφυρα.



Εικόνα 1. Τυπικό Ολοκληρωμένο Σύστημα Γέφυρας εμπορικού πλοίου



Ένα ΟΣΓ θα πρέπει να υποστηρίζει δύο ή περισσότερες από τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Εκτέλεση ταξιδιού
- Επικοινωνίες
- Έλεγχος μηχανημάτων
- Λειτουργίες φορτίου
- Ασφάλεια και προστασία

Η τοποθέτηση ΟΣΓ δεν είναι υποχρεωτική στα πλοία, ενώ τα κριτήρια εγκατάστασης και σχεδιασμού ορίζεται από τους νηογνώμονες. Ανάμεσα στους παράγοντες που καθορίζουν τη διάταξη ενός ΟΣΓ περιλαμβάνονται η σχεδίαση της γέφυρας, ο τύπος του εγκατεστημένου εξοπλισμού και η θέση τους στη γέφυρα. Οι κυριότερες ενότητες ενός ΟΣΓ είναι:

- Τεχνικό σύστημα
- Ανθρώπινος χειριστής
- Διεπαφή Ανθρώπου-Μηχανής (Man Machine Interface)
- Επιχειρησιακές οδηγίες

Γενικά ένα ΟΣΓ αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Αυτόματος πιλότος
- Διπλό Ραντάρ/ARPA
- Γυροσκόπιο
- Συστήματα προσδιορισμού θέσης
- Δίδυμη διαμόρφωση ηλεκτρονικών χαρτών (Κύριο και εφεδρικό)
- Ενδείκτης διακυβέρνησης
- Σύστημα διανομής ισχύος
- Εξοπλισμός πηδαλιούχησης
- Παγκόσμιο Ναυτιλιακό Σύστημα Κινδύνου και Ασφάλειας (GMDSS)

Τα ΟΣΓ θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι η αστοχία ενός υποσυστήματος θα γίνεται άμεσα αντιληπτή από τον υπεύθυνο αξιωματικό γέφυρας με τη χρήση οπτικών και



ηχητικών συναγερμών, καθώς και δεν θα προκαλούν δυσλειτουργία σε άλλα υποσυστήματα. Στην περίπτωση απώλειας ενός μέρους του ολοκληρωμένου συστήματος πλοήγησης, θα πρέπει να είναι δυνατή η λειτουργία μεμονωμένου εξοπλισμού με μέρους του συστήματος ξεχωριστά (SOLAS Chapter V, Reg 19, para 6).

2.2 Ανθρώπινοι Παράγοντες και Εργονομία (ΑΠ/Ε)

Η Εργονομία μπορεί να οριστεί ως η εφαρμοσμένη επιστήμη της εργασίας και τα θεμέλια της έχουν τις ρίζες τους στην Αρχαία Ελλάδα ή ακόμα προγενέστερα στην Λίθινη Εποχή με την κατασκευή εργαλείων. Παρόλα αυτά, ο όρος αυτός εμφανίστηκε για πρώτη φορά μόλις το 1857 από τον πολωνό επιστήμονα Wojciech Jastrzebowski. Αργότερα χρησιμοποιήθηκε από το βρετανό χημικό και ψυχολόγο Kennet Frank Hywel Murrell στις στρατιωτικές μελέτες του κατά τη διάρκεια και μετά το πέρας του Β' Π.Π. (Chartered Institute of Ergonomics & Human Factors, 2016).

Η εργονομία άρχισε να σχετίζεται με τη μελέτη των ανθρώπινων φυσικών ιδιοτήτων σε βιομηχανικά περιβάλλοντα για τη σχεδίαση σταθμών εργασίας και διαδικασιών στην Ευρώπη κατά την δεκαετία του 1950. Οι όροι «Ανθρώπινοι Παράγοντες» και «Μηχανική Ανθρώπινων Παραγόντων» προέρχονται από τη Β. Αμερική και οι οποίοι εφάρμοσαν τις ίδιες μεθόδους με την «ευρωπαϊκή» εργονομία αλλά όχι απαραίτητα σε εργασιακά πλαίσια (π.χ. στρατιωτικές εφαρμογές ή τεχνολογία για προσωπική χρήση) (Helander, 1997; Koskinen et al., 2011). Ανθρώπινοι Παράγοντες, Μηχανική Ανθρώπινων Παραγόντων και τεχνολογική ψυχολογία αναπτύχθηκαν από τη μελέτη της απόδοσης συστημάτων σε στρατιωτικούς χώρους (Helander, 1997). Οι Ανθρώπινοι Παράγοντες έγινα κατανοητοί στο ευρύτερο φάσμα των φυσικών, γνωστικών, ψυχολογικών και κοινωνικών ιδιοτήτων των ανθρώπων σε σχέση με ένα κοινωνικοτεχνικό σύστημα (Chartered Institute of Ergonomics & Human Factors, 2016; Koskinen et al., 2011).

Η Ευρωπαϊκή Υπηρεσία Παραγωγικότητας (European Productivity Agency - EPA) καθιέρωσε το 1955, ένα τμήμα Ανθρώπινων Παραγόντων, το οποίο κατέληξε σε μια διεθνή ένωση επιστημόνων εργασίας το 1957. Η ένωση αυτή με τη σειρά της



επισημοποίησε τη Διεθνή Ένωση Εργονομίας (ΔΕΕ - IEA). Η ΔΕΕ εστίασε αρχικά την προσοχή της για την ευημερία και την παραγωγικότητα των εργαζομένων από βιολογική άποψη, αλλά σύντομα επεκτάθηκε στη γνώση και στις μη επαγγελματικές δραστηριότητες λόγω της εξέλιξης της τεχνολογίας (Helander, 1997). Παρά την αρχική διαφοροποίηση, εργονομία και ανθρώπινοι παράγοντες αντιμετωπίζονται ισότιμα και έχουν συγχωνευθεί στον ίδιο κλάδο. Η ΔΕΕ δίνει τον ακόλουθο ορισμό: “Εργονομία (ή Ανθρώπινοι Παράγοντες) είναι η επιστήμη που ασχολείται με την κατανόηση των αλληλεπιδράσεων μεταξύ ανθρώπων και άλλων στοιχείων ενός συστήματος και ο επαγγελματικός κλάδος που εφαρμόζει τη θεωρία, τις αρχές, τα δεδομένα και τις μεθόδους σχεδιασμού προκειμένου να βελτιστοποιηθεί η ανθρώπινη ευημερία και η συνολική απόδοση του συστήματος.” (IEA,2016)

Οι ΑΠ/Ε ως μία εφαρμοσμένη επιστήμη υιοθετεί μια διεπιστημονική και κοινωνικοτεχνική συστημική προσέγγιση, λαμβάνοντας υπόψη τα διάφορα στοιχεία ενός συστήματος εργασίας και τις μεταξύ τους αλληλεπιδράσεις. Αυτή περιλαμβάνει τη μελέτη των ανθρώπινων δυνατοτήτων, περιορισμών και αναγκών μέσα στο φυσικό, γνωστικό, κοινωνικό και οργανωσιακό περιβάλλον εργασίας, προκειμένου να ταιριάζει το έργο και τα εργαλεία στον άνθρωπο. Οι τομείς εξειδίκευσης εντός των ΑΠ/Ε οι οποίοι αντιστοιχούν σε ανθρώπινες ικανότητες είναι:

- Η Φυσική εργονομία, η οποία αναφέρεται στα ανθρωπομετρικά, ανατομικά και φυσιολογικά χαρακτηριστικά του ανθρώπινου σώματος που σχετίζονται με την ανθρώπινη δραστηριότητα. Η φυσική εργονομία μπορεί να ασχολείται με μυοσκελετικές διαταραχές που σχετίζονται με την εργασία, στάσεις του σώματος κατά την εργασία, χειρωνακτικούς χειρισμούς, επαναλαμβανόμενες κινήσεις, διάταξη χώρου εργασίας, σχεδιασμός προϊόντος, ασφάλεια και υγεία, θόρυβος, φωτισμός, κίνηση, δονήσεις, θερμοκρασία και επικίνδυνα υλικά. Αυτές οι πτυχές δύναται να επηρεάσουν εκτός από τη σωματική ευεξία και την ψυχική υγεία και τη συνολική ανθρώπινη απόδοση (IEA, 2016).



- Η Γνωστική εργονομία που σχετίζεται με διανοητικές διαδικασίες όπως η αντίληψη, η ερμηνεία των πληροφοριών και η ασυνείδητη απόκριση. Αυτός ο κλάδος της εργονομίας περιλαμβάνει δεξιότητες όπως ο σχεδιασμός δραστηριοτήτων, συστημάτων και τεχνολογίας που μπορούν να ταιριάζουν στο ανθρώπινο μυαλό και τις γνωστικές ικανότητες, τον ψυχικό φόρτο εργασίας και απόδοσης, το στρες και τη λήψη αποφάσεων (IEA, 2016).
- Η Οργανωτική εργονομία που εστιάζει στο οργανωτικό πλαίσιο και τη βελτιστοποίηση των κοινωνικοτεχνικών συστημάτων, συμπεριλαμβανομένων οργανωτικών δομών, πολιτικών και διαδικασιών επικοινωνίας και λήψης αποφάσεων σχετικά με το ποιος κατέχει τις δεξιότητες και τις γνώσεις, ποιος έχει κάνει και τι θα κάνει, καθώς και άλλα χαρακτηριστικά του ανθρώπινου κεφαλαίου και της πνευματικής ιδιοκτησίας. Σε αυτό το επίπεδο, η έμφαση κυμαίνεται από την επικοινωνία στην διαχείριση ανθρώπινου δυναμικού, τη διαχείριση της γνώσης, την ομαδική εργασία, τη ρύθμιση των ωραρίων εργασίας, τη συμμετοχική εργονομία / σχεδιασμό, τη συνεργασία, την οργανωτική κουλτούρα και τη διαχείριση της ποιότητας (IEA, 2016).

2.3 Το Ανθρώπινο Στοιχείο

Το 1997 ο ΙΜΟ επικύρωσε και υιοθέτησε την απόφαση Α.850(20), με σκοπό την πρόωθηση της ασφάλειας της ζωής και της εργασίας στη θάλασσα καθώς και της προστασίας του περιβάλλοντος – The Human Element (ΙΜΟ, 2003). Η εν λόγω απόφαση παρέχει την ακόλουθη ερμηνεία για το ανθρώπινο στοιχείο:

“Το ανθρώπινο στοιχείο είναι ένα πολύπλοκο και πολυδιάστατο θέμα που επηρεάζει την ασφάλεια στη θάλασσα και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Περιλαμβάνει όλο το φάσμα των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που εκτελούνται από τα πληρώματα των πλοίων, την από ξηρά διαχείριση, τις ρυθμιστικές αρχές και οργανισμούς, τα ναυπηγεία, τους νομοθέτες και άλλους σχετικούς φορείς, όλοι εκ των οποίων απαιτείται να συνεργαστούν για την αποτελεσματική αντιμετώπιση των θεμάτων του ανθρώπινου στοιχείου.” (ΙΜΟ, 2003).



Σύμφωνα με αυτό τον ορισμό, αναγνωρίζεται η σημασία μιας συντονισμένης προσπάθειας από όλα τα εμπλεκόμενα μέρη προς επίλυση των θεμάτων ΑΠ/Ε. Η συνεργασία υποδηλώνει επικοινωνία μεταξύ των εμπλεκομένων. Παρόλο που αυτό είναι μέρος του οράματος και των αρχών του ΙΜΟ, εξακολουθεί να είναι μια δραστηριότητα σε εξέλιξη.

Μέσω της απόφασης για το Ανθρώπινο Στοιχείο, ο ΙΜΟ καθιέρωσε αρχές για την προώθηση μιας κουλτούρας για την ασφάλεια και τον επαγγελματισμό των ναυτικών, όπως για την ασφαλή στελέχωση, την κόπωση, τις ομάδες εργασίας, τις ώρες εργασίας και ανάπαυσης και τις επίσημες αξιολογήσεις ασφαλείας. Μερικοί από τους επιχειρησιακούς κώδικες και συμβάσεις που απευθύνονται στις αρχές του Ανθρώπινου Στοιχείου, είναι η Διεθνής Σύμβαση για την ασφάλεια της ζωής στη θάλασσα (SOLAS), ο Διεθνής Κώδικας διαχείρισης ασφαλείας (ISM) (ΙΜΟ, 1974) και η Διεθνής Σύμβαση για πρότυπα εκπαίδευσης, πιστοποίησης και εκτέλεσης υπηρεσίας για ναυτικούς (STCW Manila) (ΙΜΟ, 2010). Η σύμβαση για τον Διεθνή Κανονισμό αποφυγής σύγκρουσης στη θάλασσα (COLREGs) (ΙΜΟ, 1972), η Διεθνής Σύμβαση για την αποφυγή ρύπανσης από πλοία (MARPOL) (ΙΜΟ, 1973) και η Διεθνής Σύμβαση για Έρευνα και Διάσωση στη θάλασσα (SAR) (ΙΜΟ, 2004), έχουν επίσης επιπτώσεις για το Ανθρώπινο Στοιχείο.

Η ασφάλεια και αποδοτικότητα των θαλάσσιων μεταφορών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό στην καλή σχεδίαση, κατασκευή και λειτουργία, αλλά υπάρχει ακόμη περιθώριο για σημαντικές βελτιώσεις (Earthy & Sherwood Jones, 2010; Kataria et al., 2015). Το 75-96% των θαλάσσιων ατυχημάτων έχει συσχετιστεί με 'ανθρώπινο λάθος' (Hanzu-Pazara et al., 2008; Veysey, 2013) καθώς επίσης και το ένα τρίτο των θαλασσιών ατυχημάτων έχει συνδεθεί με κακή σχεδίαση (Grech et al., 2008). Σε πρόσφατη μελέτη των Kataria et al. (2015), τα δύο τρίτα από τις 129 δημοσίως διαθέσιμες θαλάσσιες απώλειες που αναλύθηκαν, σχετίζονται με θέματα Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Μηχανής και θέματα αυτοματισμών λόγω ανεπαρκούς σχεδίασης. Αυτά τα θέματα τονίζουν την ανάγκη για ολοκλήρωση ΑΠ/Ε σε αυτό τον τομέα.



Η Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση είναι ικανοποιητικά ενσωματωμένη στην εργονομία, την επιστήμη των υπολογιστών, την τεχνητή νοημοσύνη (Giacomin, 2014), τη σχεδίαση αλληλεπίδρασης και τη βιομηχανική σχεδίαση (Koskinen et al., 2011). Παρά τις προσπάθειες του IMO για την αντιμετώπιση των θεμάτων του Ανθρώπινου Στοιχείου (IMO, 2003), η εφαρμογή περισσότερο ανθρωποκεντρικών πρακτικών παραμένει περιορισμένη στο ναυτιλιακό τομέα. Η πεποίθηση είναι ότι αυτό οφείλεται στην επικράτηση των μηχανικών επιστημών σε αυτόν τον τομέα και στην επιφύλαξη απέναντι στην αλλαγή κουλτούρας και την επένδυση σε κοινωνικές επιστήμες. Η επιφύλαξη αυτή δυσχεραίνει την αλλαγή στάσης προς την ευχρηστία (Petersen, 2012) και επομένως την εφαρμογή συμμετοχικών και ανθρωποκεντρικών προσεγγίσεων σχεδίασης. Επιπλέον, οι ναυτιλιακοί οργανισμοί και ρυθμιστικές αρχές προτείνουν κανόνες, των οποίων η εφαρμογή είναι γενικά εθελοντική, εξηγείται περιγραφικά και σε υψηλό επίπεδο. Έτσι αποτυγχάνουν να παρέξουν ικανοποιητική καθοδήγηση σχετικά με τον τρόπο ενσωμάτωσης αυτών των γνώσεων στο σχεδιασμό των εμπορικών πλοίων και επομένως οι κανόνες αυτοί είναι δύσκολο να τηρηθούν (Kataria et al., 2015; Rumawas, 2016). Εξάλλου, η δημιουργία κανόνων από τον IMO σχετικών με ασφάλεια και ανθρώπινους παράγοντες, είναι συχνά η άμεση απάντηση σε ναυτικά ατυχήματα, ενώ φαίνεται ότι απουσιάζει μια πιο συστημική και προληπτική προσέγγιση προς αντιμετώπιση θεμάτων ΑΠ/Ε (Lützhöft et al., 2011; Schröder-Hinrichs, Hollnagel, Baldauf, Hofmann, & Kataria, 2013).

Οι Δοκιμές Ευχρηστίας μπορεί να μην αποτελούν ακόμη κοινή πρακτική στη ναυτιλιακή βιομηχανία, αλλά η αυξανόμενη τεχνολογική πολυπλοκότητα και η αυτοματοποίηση θα δημιουργήσουν συνθήκες όπου οι δοκιμές αυτές θα είναι πιο συχνές, αξιόπιστες και με υψηλότερη αποδοχή σε μελλοντικό σχεδιασμό και ανάπτυξη (Grech et al., 2008). Σχετικά πρόσφατα, στα πλαίσια του σχεδίου στρατηγικής υλοποίησης Ηλεκτρονικής Ναυτιλίας, ο IMO ενέκρινε τις κατευθυντήριες οδηγίες «Διασφάλιση Ποιότητας Λογισμικού και Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση στην Η-Ναυτιλία» (IMO, 2015).

2.4 Ανθρωπο-Κεντρική Σχεδίαση



Η κοινωνία υποβλήθηκε σε σημαντικές αλλαγές κατά τη δεκαετία του 1960, μια περίοδο ανάκαμψης μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο. Οι κοινωνικές, πολιτικές, οικονομικές, πολιτιστικές και τεχνολογικές αλλαγές ανέδειξαν ευκαιρίες για έρευνα. Έτσι, αναπτύχθηκαν νέα πεδία σχεδίασης, όπως γραφιστική, βιομηχανική, σχεδίαση υπηρεσιών, αλληλεπίδρασης και συμμετοχική σχεδίαση. Παράλληλα, προωθήθηκε η διαχείριση και η έρευνα της σχεδίασης. Πριν από αυτή την αλλαγή, η σχεδίαση στις δεκαετίες του '50 και στις αρχές του '60 κυριαρχήθηκε από μια ορθολογιστική θεώρηση, ακολουθούμενη από την επιχειρησιακή έρευνα, τη θεωρία συστημάτων και το κίνημα των μεθόδων σχεδίασης (Lurås, 2016). Παρόλα αυτά, το κίνημα κρίθηκε ως ανεπαρκές στην καταγραφή των ανθρώπινων, κοινωνικών και καλλιτεχνικών πτυχών του σχεδιασμού, όσο και στην επίλυση επικείμενων οικολογικών ζητημάτων που άρχισαν να συγκεντρώνουν την προσοχή της κοινωνίας εκείνη τη στιγμή. Η ενσωμάτωση της εθνογραφίας, της συμπεριφοράς και της κοινωνικής ψυχολογίας στη διαδικασία σχεδιασμού άρχισε να διαδραματίζει έναν όλο και πιο σημαντικό ρόλο στην πρακτική του σχεδιασμού και στην άμβλυνση του προηγούμενου μηχανιστικού παραδείγματος. Αυτό μετέτρεψε τη σχεδίαση σε ένα ανερχόμενο επιστημονικό κλάδο μελέτης και μαθητεία στην ανάπτυξη ακαδημαϊκών δεξιοτήτων (Koskinen et al., 2011). Εξ' αυτού του λόγου, η εμπειρική γνώση των σχεδιαστών έπρεπε να συγκεντρωθεί και να καταγραφεί μέσω της ερευνητικής σχεδίασης (Koskinen et al., 2011). Η αλλαγή αυτή αποτέλεσε το εφαλτήριο για το κίνημα της Χρηστο-Κεντρικής Σχεδίασης (ΧΚΣ).

Η ΧΚΣ αναπτύχθηκε από τον συνδυασμό της Μηχανικής της Ευχρηστίας, Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου-Υπολογιστή (Williams, 2009), καθώς και της προαναφερθείσας έμφασης σε σχεδιάσεις εργονομίας και συμμετοχικής σχεδίασης κατά τη δεκαετία του 1970. Αρχικά η ΧΚΣ κυριάρχησε στην Επιστήμη των Υπολογιστών και την Τεχνητή Νοημοσύνη (Giacomin, 2014; Koskinen et al., 2011), αλλά στη δεκαετία του 1990 έγινε επίσης ανάρπαστο στοιχείο της βιομηχανικής σχεδίασης και αλληλεπίδρασης (Koskinen et al., 2011). Πρόσφατα, ο όρος Ανθρωπο-Κεντρική Σχεδίαση (ΑΚΣ) αντί του ΧΚΣ καθιερώθηκε επίσημα στο πρότυπο ISO



9241-210:2010 προκειμένου να υποστηρίξει τη συμμετοχή όλων εμπλεκόμενων που επηρεάζονται από το σχεδιασμό συμπεριλαμβανομένων των τελικών χρηστών.

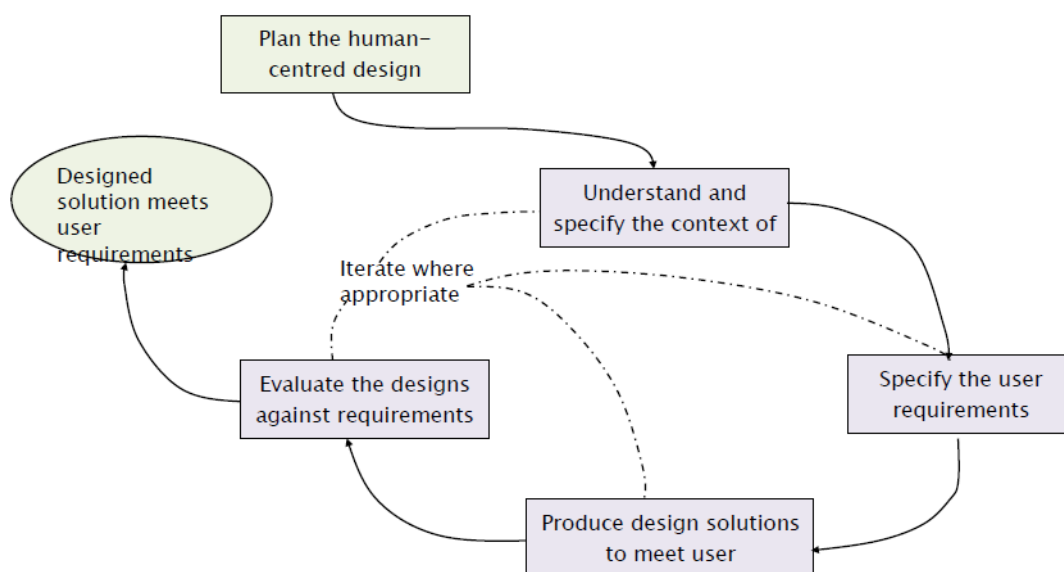
Η ΑΚΣ μπορεί να περιγραφεί ως “μια χειραφέτηση η οποία τοποθετεί τις ανθρώπινες ανάγκες, τον σκοπό, την ικανότητα, τη δημιουργικότητα και το ανθρώπινο δυναμικό στο επίκεντρο των δραστηριοτήτων των ανθρώπινων οργανώσεων και του σχεδιασμού των τεχνολογικών συστημάτων” (Gill, 1996, p.1). Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-210:2010, η ΑΚΣ αποτελεί μια “προσέγγιση για τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη συστημάτων που στοχεύει στη δημιουργία πιο εύχρηστων διαδραστικών συστημάτων εστιάζοντας στη χρήση του συστήματος και εφαρμόζοντας ΑΠ/Ε, γνώσεις και πρακτικές ευχρηστίας”. Η δημιουργία ενός “περισσότερο εύχρηστου” προϊόντος πραγματοποιείται με τη βελτίωση της χρηστικότητας και αυτό ορίζεται ως “ο βαθμός στον οποίο ένα σύστημα, προϊόν ή υπηρεσία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες για την επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση σε συγκεκριμένο πλαίσιο χρήσης” (ISO, 2010). Παράλληλα με τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας και ικανοποίησης, άλλα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη για τους εμπλεκόμενους μπορούν να επιτευχθούν μέσω της ΑΚΣ (Maguire, 2001). Για παράδειγμα, η ανθρώπινη ευημερία, η προσβασιμότητα και η βιωσιμότητα μπορούν να βελτιωθούν, μειώνοντας την ενόχληση, το στρες, την τάση για σφάλματα (Maguire, 2001) και εξουδετερώνοντας τους πιθανούς κινδύνους χρήσης για την ανθρώπινη υγεία, την ασφάλεια και τις επιδόσεις (ISO, 2010). Η ενσωμάτωση ΑΠ/Ε στη σχεδίαση μπορεί να φέρει ως αποτέλεσμα τη διευκόλυνση της έγκαιρης και επιτυχημένης ολοκλήρωσης του έργου εντός του προϋπολογισμένου κόστους (Maguire, 2001; Norman, 2013) και τη μείωση του κόστους υποστήριξης πελατών και εκπαίδευσης (Maguire, 2001; Österman, 2012). Η μείωση του κινδύνου μη αναγνώρισης απαιτήσεων των εμπλεκόμενων και της απορρίψης του συστήματος από τους χρήστες (Maguire, 2001; Norman, 2013) και επομένως η αύξηση της αποδοχής, της δέσμευσης και της εμπιστοσύνης των χρηστών προς το σύστημα (Maguire, 2001; Österman, 2012) μπορεί να αυξήσει το τεχνικό, εμπορικό και



ανταγωνιστικό πλεονέκτημα και να βελτιώσει την εικόνα και τη φήμη του οργανισμού (Maguire, 2001).

Με βάση το πρότυπο ISO 9241-210:2010, υπάρχουν πέντε σχεδιαστικά στάδια και έξι βασικές αρχές, οι οποίες θα πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να επιτευχθούν τα οφέλη που περιγράφονται παραπάνω. Τα στάδια της ΑΚΣ φαίνονται στην Εικ 2:

- Σχεδίαση της διαδικασίας
- Κατανόηση και προσδιορισμός του πλαισίου χρήσης
- Κατανόηση και προσδιορισμός των απαιτήσεων των χρηστών
- Παραγωγή σχεδιαστικών λύσεων προς ικανοποίηση των απαιτήσεων των χρηστών και του πλαισίου χρήσης
- Αξιολόγηση της σχεδίασης σε σχέση με τις απαιτήσεις
- Επανάληψη εάν απαιτείται ή οριστικοποίηση



Εικ 2: Ο κύκλος της ΑΚΣ για διαδραστικά συστήματα με βάση το πρότυπο ISO 9241-210:2010.

Ο κύκλος της ΑΚΣ συμπληρώνει άλλες σχεδιαστικές προσεγγίσεις χρησιμοποιούμενες από το σχεδιαστή ή το μηχανικό. Για παράδειγμα, το γενικό μοντέλο για τη σχεδίαση πλοίων του Έβανς (1959) που χρησιμοποιείται από τους



ναυπηγούς μπορεί να συμπληρωθεί με ΑΚΣ (see de Vries et al., 2015). Η ΑΚΣ θα πρέπει να εφαρμόζεται σε όλα τα στάδια σχεδιασμού (σύλληψη, σύμβαση προκαταρκτική και λεπτομερή σχεδίαση), καθώς και καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής του συστήματος, του προϊόντος ή της υπηρεσίας (ISO, 2010). Οι ακόλουθες έξι αρχές θα πρέπει να ακολουθούνται και στα πέντε στάδια της ΧΚΣ:

- Εξαιρετική κατανόηση των χρηστών, των εργασιών και των περιβαλλόντων
- Συμμετοχή των χρηστών στο σχεδιασμό και την ανάπτυξη
- Χρηστοκεντρικός εκλεπτυσμένος σχεδιασμός βασισμένος σε αξιολόγηση
- Επαναληπτική διαδικασία
- Αντιμετώπιση της συνολικής εμπειρίας χρήστη
- Συμπερίληψη των διεπιστημονικών δεξιοτήτων και προοπτικών στην ομάδα σχεδιασμού

Με δεδομένο ότι το κόστος για το σχεδιαστικό έργο δεν καλύπτεται απαραίτητως από τους τελικούς χρήστες, η ΑΚΣ έχει καταστήσει τις αξιώσεις των σχεδιαστών πιο αξιόπιστες όταν μιλούν για τις ανάγκες των τελικών χρηστών (Koskinen et al., 2011). Ένα άλλο ζήτημα με τη σχεδίαση για τον χρήστη είναι η εστίαση στις γνωστικές λειτουργίες και τα προκαθορισμένα πρότυπα χρήσης του προϊόντος, απομακρύνοντας το προϊόν από πιθανές μελλοντικές εναλλακτικές χρήσεις που είναι δύσκολο να προβλεφθούν καθώς εμφανίζονται κατά τη χρήση τους μέσα στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και πλαίσια (Giacomin, 2014). Αυτή είναι μία από τις αιτίες που ανάγκασαν τον Νόρμαν (2005) να μετατοπίσει την υποστήριξή του στην ΧΚΣ προς το σχεδιασμό βάσει δραστηριοτήτων (Activity Centered Design), αφού πίστευε ότι εστιάζοντας στις δραστηριότητες στις οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθεί το προϊόν, μπορεί κανείς να καλύψει όλες αυτές τις μελλοντικές δυνατότητες χρήσης που δεν επιτρέπει η εστίαση μόνο στον χρήστη. Άλλοι έχουν προτείνει ότι αυτό είναι μόνο μια παρανόηση της ΧΚΣ, που περιλαμβάνει τις αρχές του σχεδιασμού βάσει δραστηριοτήτων μεταξύ άλλων (Williams, 2009). Επί του παρόντος, η ΑΚΣ είναι ένα από τα τρία βασικά σχεδιαστικά κινήματα που κυβερνούν τον κόσμο του σχεδιασμού και εκείνο που θέτει τον άνθρωπο πρώτα (Giacomin, 2014), έχουν οριστεί από το



Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ΔΟΤ) και τη ΔΕΕ ως η επίσημη προσέγγιση για την ενσωμάτωση των ΑΠ/Ε και αρχών χρηστικότητας, γνώσεων και τεχνικών στην πρακτική του σχεδιασμού. Η ΑΚΣ έχει γίνει η πρωταρχική προσέγγιση ή βάση για χρηστικότητα, σχεδιασμό για την εμπειρία του πελάτη, συναισθηματικό σχεδιασμό (Giacomin, 2014), σχεδιαστική λογική (Brown, 2008), σχεδίαση χρηστοκεντρικών συστημάτων (Gulliksen et al., 2003) ή σχεδίαση ανθρωποκεντρικών συστημάτων (Gill, 1996), σχεδίαση βάσει δραστηριοτήτων και βάσει στόχων (Williams, 2009) και συστημική σχεδίαση (Lurås, 2016). Ο Giacomin (2014) περιγράφει τη μετατόπιση του μοντέλου σχεδιασμού σε ΑΚΣ από “αυτό που ξεκίνησε ως ψυχολογική μελέτη ανθρώπων σε επιστημονική βάση για σκοπούς σχεδιασμού μηχανών” σε ό, τι έγινε “μέτρηση και μοντελοποίηση του τρόπου με τον οποίο οι άνθρωποι αλληλεπιδρούν με τον κόσμο, τι αντιλαμβάνονται και βιώνουν και ποιες έννοιες δημιουργούν ” (p.612).

2.5 Έλεγχος Ευχρηστίας

Ο Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO) ορίζει την ευχρηστία ως “Ο βαθμός στον οποίο ένα προϊόν μπορεί να χρησιμοποιηθεί από συγκεκριμένους χρήστες προς επίτευξη συγκεκριμένων στόχων με αποτελεσματικότητα, αποδοτικότητα και ικανοποίηση εντός ενός καθορισμένου πλαισίου χρήσης”. Όταν θεωρούμε την ευχρηστία υπό το πρίσμα μιας εφαρμογής λογισμικού, η ευχρηστία έχει την έννοια της αντίληψης ενός κατάλληλου χρήστη-στόχου για την αποτελεσματικότητα και αποδοτικότητα μιας δοθείσας διεπαφής. Ο ISO και διάφοροι ερευνητικοί δημόσιοι και ιδιωτικοί οργανισμοί όπως η NASA έχουν αναπτύξει κατά τα 30τελευταία έτη, διάφορες μεθόδους βαθμονόμησης και ποσοτικοποίησης το φόρτο εργασίας (Hart 2006, NASA 1986) και επίγνωσης καταστάσης (Endsley 1988, Endsley 2013). Επί του παρόντος αυτές οι μέθοδοι είναι αποτελούν κοινά βιομηχανικά πρότυπα. Τα πρότυπα αυτά χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση μιας εργασίας, ενός συστήματος ή της αποτελεσματικότητας μιας ομάδας ή άλλων όρων απόδοσης. Στα πλαίσια αυτών χρησιμοποιούνται αρκετές τεχνικές προσανατολισμένες σε συγκεκριμένα έργα προκειμένου να επιτευχθεί ο βαθμολογικός στόχος. Το πρότυπο ISO/TR 16982:2002



παρέχει πληροφορίες για μεθόδους ανθρωποκεντρικών ελέγχων ευχρηστίας, αποτελούμενο από διάφορες τεχνικές βαθμονόμησης, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη σχεδίαση και αξιολόγηση των γραφικών ενδείξεων των ΟΣΠ/ΟΣΓ. Το εν λόγω πρότυπο αναφέρεται με λεπτομέρεια στα πλεονεκτήματα, τα μειονεκτήματα και σε άλλους παράγοντες σχετικούς με τη χρήση κάθε μεθόδου Δοκιμής Ευχρηστίας. Μια σύνοψη των μεθόδων παρουσιάζεται στον Πίνακα 1.

Τον Μάρτιο του 2015, ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός (IMO) εξέδωσε την εγκύκλιο σχετικά με “Διασφάλιση Ποιότητας Λογισμικού και Ανθρωποκεντρική Σχεδίαση στην Η-Ναυτιλία”, εισάγοντας επίσημα τις μεθόδους Δοκιμών Ευχρηστίας (UT) για τον μελλοντικό ηλεκτρονικό εξοπλισμό ναυτικής πλοήγησης. Το παράρτημα 3 αυτής της εγκυκλίου παρουσιάζει μια διαδικασία Δοκιμής Ευχρηστίας βασισμένη στο παράδειγμα των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Απεικόνισης Χαρτών και Πληροφοριών (ECDIS) καθώς αυτά σχετίζονται αρκετά με την αξιολόγηση των μελλοντικών συστημάτων ηλεκτρονικής ναυτιλίας (e- navigation). Το προαναφερθέν παράδειγμα είναι σε συμφωνία με τα στάδια ολοκλήρωσης και ελέγχου μιας ανθρωποκεντρικής διαδικασίας για την αξιολόγηση της απόδοσης ικανών χρηστών σε βασικά καθήκοντα. Η επιλογή των συμμετεχόντων στον έλεγχο ευχρηστίας είναι σημαντική και έχει επίπτωση στην ποιότητα των αποτελεσμάτων. Εάν τα καθήκοντα απαιτούν χειρισμούς που βασίζονται στη ναυτική εμπειρία ή γνώση, τότε θα πρέπει να επιλεγούν κατάλληλοι συμμετέχοντες. Τα καθήκοντα που εκτελούνται γενικά από λιγότερο έμπειρο προσωπικό θα πρέπει να ελέγχονται κατά παρόμοιο τρόπο.

Η διαδικασία Ελέγχου Ευχρηστίας περιλαμβάνει τα παρακάτω στάδια:

1. σχεδίαση
2. προετοιμασία
3. εκτέλεση και έλεγχος των δοκιμών
4. αξιολόγηση των αποτελεσμάτων
5. χρήση των συμπερασμάτων.



Ένα σχέδιο ελέγχου ευχρηστίας θα πρέπει να αναπτυχθεί με τον ορισμό σεναρίων και τον προσδιορισμό των πιο σημαντικών ή κρίσιμων καθηκόντων που πρέπει να εκτελέσουν οι χρήστες. Στο στάδιο αυτό θα πρέπει να προσδιοριστούν οι χρήστες και το περιβάλλον ελέγχου. Κατά τον καθορισμό των καθηκόντων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί μια προσέγγιση βασισμένη σε στόχους, προκειμένου να επιτευχθεί μια ευέλικτη αλλά συνάμα και πρακτική εκτίμηση του αξιολογούμενου συστήματος η-ναυτιλίας. Τα παρακάτω βήματα μπορούν να αποτελούν μέρος μιας βασισμένης σε στόχους προσέγγισης:

1. καθορισμός των στόχων στο περιβάλλον της χρήσης του συστήματος, οι οποίοι δύναται να προέρχονται από λειτουργίες που καθορίζονται σε διεθνώς συμφωνημένα πρότυπα απόδοσης
2. καθορισμός λειτουργικών απαιτήσεων ή των κριτηρίων που θα πρέπει να ικανοποιούνται προς συμμορφώση με τους στόχους, λαμβάνοντας υπόψη τα σχετικά πρότυπα απόδοσης και τις απαιτήσεις των χρηστών
3. καθορισμός απαιτήσεων ευχρηστίας που θα πρέπει να επιτευχθούν κατά τους ελέγχους με βάση τις αρχές της αποτελεσματικότητας, αποδοτικότητας και ικανοποίησης
4. προετοιμασία των ελέγχων που θα βοηθήσουν στην επαληθεύση της έκτασης στην οποία το σύστημα συμμορφώνεται με τους προσδιορισμένους στόχους.

Θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί η αναπαραγωγή των ελέγχων σε διαφορετικό τύπο εξοπλισμού και με τις ίδιες ρυθμίσεις και σεναρία. Εν προκειμένω, θα πρέπει να αποφεύγεται ο έλεγχος σεναρίων στα οποία είναι αναγκαία η χρήση λειτουργικότητας που είναι διαθέσιμη μόνο σε ένα μεμονωμένο τύπο ΟΣΠ.

Πίνακας 1. Μέθοδοι Ελέγχου Ευχρηστίας που μπορούν να εφαρμοστούν κατά τη σχεδίαση προϊόντων Η-Ναυτιλίας (ISO 2012)



Name of the method	Direct involvement of users	Short description of method	Life cycle stage
Observation of users	Y	Collection of information in a precise and systematic way about the behaviour and the performance of users, in the context of specific tasks during user activity.	4
Performance-related measurements	Y	Collection of quantifiable performance measurements in order to understand the impacts of usability issues.	4
Critical incident analysis	Y	Systematic collection of specific events (positive or negative).	1
Questionnaires	Y	Indirect evaluation methods which gather users' opinions about the user interface in predefined questionnaires.	1 and 2
Interviews	Y	Similar to questionnaires but with greater flexibility involving face-to-face interaction with the interviewee.	2
Thinking aloud	Y	Involves having users continuously verbalize their ideas, beliefs, expectations, doubts, discoveries, etc. during their use of the system being tested.	3 and 4
Collaborative design and evaluation	Y	Methods which allow different types of participants (users, product developers and human factors specialists, etc.) to collaborate in the evaluation or design of systems.	Any
Creativity methods	Y/N	Methods which involve the elicitation of new products and system features, usually extracted from group interactions. In the context of human-centred approaches, members of such groups are often users.	1 and 2
Document-based methods	N	Examination of existing documents by the usability specialist to form a professional judgement of the system.	1 and 2
Model-based approaches	N	Use of abstract representations of the evaluated product to allow the prediction of users' performance.	2 and 3
Expert evaluation	N	Evaluation based on the knowledge, expertise and practical experience in ergonomics of the usability specialist.	Any
Automated evaluation	N	Algorithms focused on usability criteria or using ergonomic knowledge-based systems which diagnose the deficiencies of a product compared to pre-defined rules.	4
Simulation	N	Use of computer simulation modelling tools used for initial evaluations.	2 and 3



3. Μεθοδολογική προσέγγιση

3.1 Εισαγωγή

Η *Επιστήμη* στοχεύει στην παρατήρηση και στην ανάλυση διαφόρων φαινομένων που αποτελούν αντικείμενό της, με απώτερο σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων για την επιστημονική κοινότητα αλλά και την κοινωνία (Νόβα-Καλτσούνη, 2006). Ο *Kuhn* (1970), σχετικά με την επιστήμη αναφέρει ότι, αυτή δεν εξελίσσεται γραμμικά με την απλή προσθήκη γνώσεων και πληροφοριών αλλά μέσα από ασυνέχειες. Επίσης, σημειώνει ότι, η ανατροπή κάποιας επικρατούσας θεωρίας και των προτύπων που κατευθύνουν την επιστημονική έρευνα, ονομάζεται «*αλλαγή παραδείγματος*» (*paradigm shift*). Στην περίοδο της αλλαγής, η επιστημονική έρευνα μετασχηματίζεται ριζικά όσον αφορά την κατεύθυνσή της και τις μεθόδους που χρησιμοποιούνται (Σαραφίδου, 2011).

Η έννοια της *μεθοδολογίας* στον χώρο της επιστήμης, αφορά ένα *οργανωμένο σύνολο διεργασιών και μεθόδων*, που μπορούν να υλοποιηθούν από έναν επιστήμονα, έτσι ώστε να διεξαγάγει επιτυχώς, την ερευνητική διαδικασία που έχει σχεδιάσει. Συγκεκριμένα, αποτελείται από ορθολογικές μεθόδους και εργαλεία που εφαρμόζονται μέσα από ένα σαφώς προσδιορισμένο σχέδιο, που σκοπεύει στην επίλυση ενός ερευνητικού προβλήματος που έχει ήδη τεθεί από τον ερευνητή ή την ερευνητική κοινότητα (Ζαφειρόπουλος, 2015).

Η έννοια της *έρευνας*, αφορά στην παραγωγή αποτελεσμάτων μέσω της υιοθέτησης ενός οργανωμένου ερευνητικού σχεδίου. Η *επιστημονική έρευνα* υπόκειται σε συνεχή κρίση από εξωτερικούς ειδικούς-κριτές και χαρακτηρίζεται από *επαναληψιμότητα*, δηλ. κάθε ερευνητής να μπορεί να επαναλάβει τη διαδικασία μιας έρευνας και να διαπιστώσει ίδια αποτελέσματα. Επίσης, η επιστημονική έρευνα διακρίνεται για την υιοθέτηση ορθολογικών, τυπικών και τεκμηριωμένων μεθόδων και βασίζεται συνήθως σε προηγούμενες σχετικές δημοσιευμένες έρευνες. Επιπλέον, οι *μέθοδοι έρευνας* αποτελούν εκείνες τις *επιστημονικές τεχνικές και διεργασίες*, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με τεκμηριωμένο τρόπο από κάθε επιστήμονα και



πρέπει να ταιριάζουν με το ερευνητικό αντικείμενο και την επιλεχθείσα μεθοδολογία
(Ζαφειρόπουλος, 2015).



3.2 Φιλοσοφία Έρευνας

Οι κοινωνικές επιστήμες (*social sciences*) μέχρι τον 18^ο αιώνα, αποτελούσαν μέρος της φιλοσοφίας και της θεολογίας. Ο Γάλλος *Compte* και ο Άγγλος *Mill* στις αρχές του 19^{ου} αιώνα, ήταν οι πρώτοι που εισήγαγαν τη θεώρηση ότι, μπορεί να μελετηθούν κοινωνικά φαινόμενα και ανθρώπινη συμπεριφορά με τη βοήθεια των μεθόδων των φυσικών επιστημών (Σαραφίδου, 2011). Έτσι, για πρώτη φορά δημιουργήθηκε μια διαμάχη σχετικά με τον τρόπο που προσεγγίζεται ένα κοινωνικό φαινόμενο, τη μεθοδολογία που επιλέγεται να ακολουθηθεί και το ιδεολογικό πλαίσιο που βασίζεται (Νόβα-Καλτσούνη, 2006). Σύμφωνα με τον Adorno (1972), η διαμάχη αυτή ονομάστηκε «σύγκρουση του θετικισμού» και αφορά δύο διαφορετικές θεωρητικές και μεθοδολογικές προσεγγίσεις σχετικά με τη διερεύνηση των κοινωνικών φαινομένων (Σχ.4.1) (Νόβα-Καλτσούνη, 2006; Giddens, 1974; Halfpenny, 1982; Wacquant, 1992):

- *Παραδοσιακή*: σχετίζεται με το θετικιστικό ρεύμα, που εκτιμά ότι οι κοινωνικές επιστήμες δε διαφέρουν από τις φυσικές επιστήμες και συνεπώς πρέπει να υιοθετήσουν μια επιστημονική μέθοδο που βασίζεται στην οργανωμένη συλλογή παρατηρήσεων μέσω των αισθητηρίων οργάνων, που μπορούν να μετρηθούν. Τα πορίσματα της έρευνας χρησιμοποιούνται για την τυχόν ανακάλυψη καθολικών νόμων που διέπουν την ατομική και κοινωνική συμπεριφορά. Η προσέγγιση αυτή υπήρξε αποτέλεσμα του Γαλλικού Διαφωτισμού, που βοήθησε σημαντικά στην ελευθερία της ανθρώπινης σκέψης από θεολογικές ή μεταφυσικές ερμηνείες.
- *Ριζοσπαστική*: αφορά εναλλακτικά ρεύματα που θεωρούν ότι δεν μπορεί να διατυπωθούν γενικοί νόμοι για κοινωνικά φαινόμενα ή ανθρώπινες συμπεριφορές, αφού δεν μπορεί να υπάρξουν κανονικότητες όπως στα φυσικά φαινόμενα. Θεωρούν ότι οι κοινωνίες μπορούν να κατανοηθούν μέσα από το πρίσμα των ατόμων που συναποτελούν μέρος της δράσης και των φαινομένων που διερευνώνται. Τέτοια ρεύματα είναι αυτά της Φαινομενολογίας, που εστιάζει στη μελέτη της άμεσης εμπειρίας, της Εθνομεθοδολογίας που



ενδιαφέρεται για τον κόσμο της καθημερινότητας και της *Συμβολικής Αλληλεπίδρασης* που εστιάζει στον κόσμο των υποκειμενικών νοημάτων και στα σύμβολα με τα οποία αυτά παράγονται και αναπαρίστανται.

Αντίστοιχα, στην *κοινωνική εμπειρική έρευνα* έχουν επικρατήσει δύο ξεχωριστές προσεγγίσεις (Σαραφίδου, 2011; Τσιώλης, 2014; Griffiths, 1998; Neuman, 1997):

- *Ποσοτική κοινωνική έρευνα*: σε αυτήν γίνεται χρήση τυποποιημένων μεθόδων και τεχνικών, έτσι ώστε τα πορίσματα τους να είναι επαναλήψιμα και γενικεύσιμα. Η μη επιβεβαίωση των θεωρητικών υποθέσεων οδηγεί στην κατάρριψη ή στην τροποποίηση της θεωρίας. Ο σκοπός της ποσοτικής έρευνας είναι η ανακάλυψη καθολικών νόμων που προϋποθέτει την αντικειμενικότητα του ερευνητή-επιστήμονα. Επιπλέον, βασικό θέμα σε αυτού του τύπου έρευνας είναι η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των μετρήσεων. Η ποσοτική κοινωνική έρευνα διεξάγεται συνήθως με μελέτες επισκόπησης ή με πειράματα, με τη βοήθεια ερωτηματολογίων και χρήση στατιστικών τεχνικών (περιγραφική, επαγωγική).
- *Ποιοτική κοινωνική έρευνα*: σε αυτή την έρευνα η θεωρία δεν προϋπάρχει αλλά παράγεται από τα εμπειρικά δεδομένα και διαθέτει αξιοπιστία υπό την προϋπόθεση ότι τεκμηριώνεται πλήρως η ερμηνεία του πώς βιώνουν οι άνθρωποι την πραγματικότητα γύρω τους. Η ερμηνεία αυτή γίνεται υπό το πρίσμα της οπτικής του ερευνητή-επιστήμονα. Η ποιοτική έρευνα βασίζεται σε μελέτες περιπτώσεων, ή σε πληροφορίες που έχουν προκύψει από ξεχωριστά άτομα. Η συλλογή δεδομένων στην ποιοτική έρευνα διακρίνονται για την ευελιξία και ευαισθησία σε σχέση με το κοινωνικό πλαίσιο. Αφορά από συνεντεύξεις έως focus group και από συμμετοχική παρατήρηση έως καταγραφή υλικού (ημερολόγια, άρθρα, διαφημίσεις κλπ.). Η επεξεργασία των δεδομένων βασίζεται στη γλώσσα και έχει ως στόχο την ανάλυση της πολυπλοκότητας των κοινωνικών φαινομένων.



Συνολικά η *κοινωνική εμπειρική έρευνα* χαρακτηρίζεται από τα εξής στοιχεία (Νόβα-Καλτσούνη, 2006; King et al., 1994):

- την «*ανακάλυψη*» που αποτελεί τον στόχο κάθε έρευνας,
- τα *δεδομένα και οι πληροφορίες* της ερευνητικής διαδικασίας είναι δημόσια και ανοικτά για όλους,
- τα *πορίσματα* της έρευνας διακρίνονται για την *αβεβαιότητα* τους και
- δεν υπάρχει *τυποποιημένη μεθοδολογία διεξαγωγής έρευνας* (κάθε φορά ο ερευνητής «*κατασκευάζει*» ένα νέο ερευνητικό σχέδιο).

3.3 Ερευνητικός Σχεδιασμός

Ο ερευνητικός σχεδιασμός της παρούσας έρευνας ακολουθεί εκείνο της ποιοτικής κοινωνικής έρευνας. Η επιλογή αυτή έγινε γιατί:

- το *αντικείμενο της έρευνας* (διερεύνηση και περιγραφή της αλληλεπίδρασης των χρηστών με τα σύγχρονα ολοκληρωμένα συστήματα πλοήγησης διαμέσου της γραφικής διεπαφής) προσεγγίζεται καλύτερα με την ποιοτική μέθοδο, αφού διερευνάται κατά πόσο ισχύουν οι θεμελιώδεις αρχές της Ανθρωπο-Κεντρικής Σχεδίασης στα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης και πιο συγκεκριμένα η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των συστημάτων αυτών σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 του Διεθνή Οργανισμού Τυποποίησης (περιγραφική καταγραφή διαδικασιών, σκέψεων, στάσεων, προθέσεων ή συναισθημάτων),
- διερεύνηση *εις βάθος* (πρόσληψη πληροφοριών σε βάθος) και
- το *μέγεθος* του δείγματος είναι μικρό λόγω της προέλευσης της έρευνας (στα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής εργασίας).



Η ποιοτική μέθοδος που επιλέχθηκε είναι αυτή της *ατομικής συνέντευξης*, που είναι η πιο ευρέως χρησιμοποιούμενη μέθοδος και χαρακτηρίζεται από ευελιξία κατά την εφαρμογή, αμεσότητα και εξοικείωση και μικρό κόστος (Ζαφειρόπουλος, 2014; King, 1999). Η *υλοποίηση* της συνέντευξης στην παρούσα έρευνα ακολούθησε τα παρακάτω βήματα:

- έναρξη/ ενημέρωση του δείγματος
- υλοποίηση συνέντευξης (τηλεφωνική καταγραφή)
- ολοκλήρωση συνέντευξης

Το ερευνητικό πλαίσιο της παρούσας έρευνας διέπεται από το πρότυπο ISO 9241-110:2006 και περιλαμβάνει τους εξής ερευνητικούς στόχους και αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα (Εικόνα 3):

Ερευνητικός Στόχος-1: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για την εργασία

- *Ερώτημα 1.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (ΟΣΠ) είναι κατάλληλα για την εργασία για την οποία σχεδιάστηκαν;

Ερευνητικός Στόχος-2: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την αυτοπεριγραφικότητα

- *Ερώτημα 2.1:* Η γραφική διεπαφή των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης είναι σχεδιασμένη ώστε να πληρεί την αρχή της αυτοπεριγραφικότητας;

Ερευνητικός Στόχος-3: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς τη συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών



- *Ερώτημα 3.1:* Συμμορφώνονται τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης με τις προσδοκίες των χρηστών τους;

Ερευνητικός Στόχος-4: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για μάθηση

- *Ερώτημα 4.1:* Η γραφική διεπαφή των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνει την εκμάθηση τους από τους χρήστες;

Ερευνητικός Στόχος-5: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς τη δυνατότητα ελέγχου

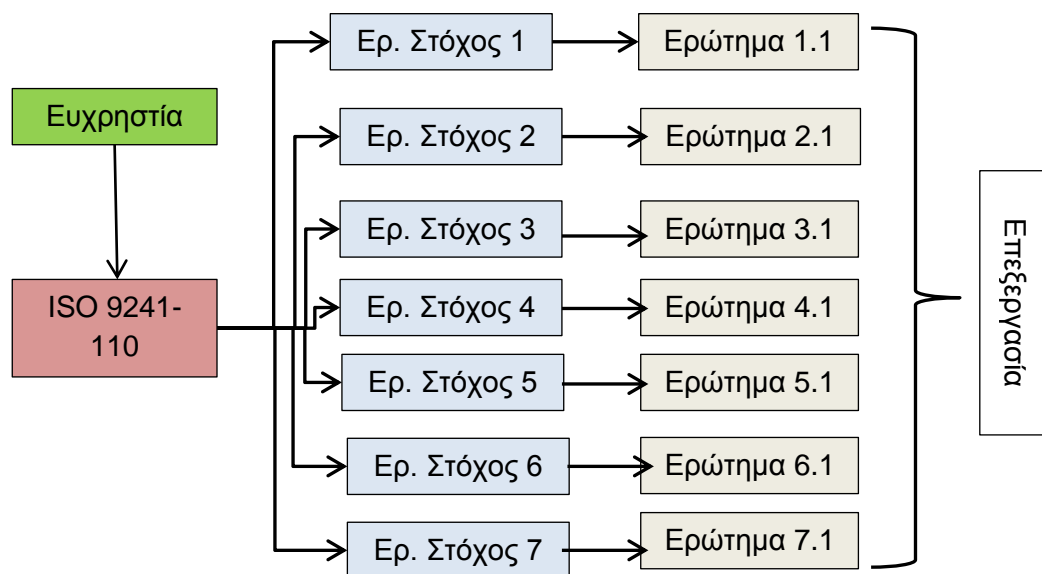
- *Ερώτημα 5.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης παρέχουν και σε ποιο βαθμό τη δυνατότητα ελέγχου στους χρήστες αυτών;

Ερευνητικός Στόχος-6: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την ανεκτικότητα σε σφάλματα

- *Ερώτημα 6.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης είναι ανεκτικά και σε ποιο βαθμό στα σφάλματα των χρηστών;

Ερευνητικός Στόχος-7: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για εξατομίκευση

- *Ερώτημα 7.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης παρέχουν τη δυνατότητα εξατομίκευσης στους χρήστες αυτών;



Εικόνα 3: Ερευνητικό Πλαίσιο

Η διεξαγωγή της ποιοτικής έρευνας έγινε μέσω τηλεφωνικής επαφής με τα υποκείμενα της έρευνας (Αξιωματικοί Εμπορικού Ναυτικού). Υπήρξε πιλοτική έρευνα με δοκιμή της συνέντευξης (1 άτομο), για βελτίωση της πριν τη διεξαγωγή της κύριας έρευνας (Εικ. 4).



Εικ. 4: Διαδικασία Διεξαγωγής Έρευνας

3.3.1 Δειγματοληψία

Στην παρούσα ποιοτική έρευνα, ακολουθείται η *θεωρητική δειγματοληψία* (*sampling*), που έχει ως κριτήριο για την επιλογή του δείγματος (Αξιωματικοί), τη



χρησιμότητά τους να συμβάλλουν στον θεωρητικό έλεγχο εφαρμογής των αρχών της Ανθρωπο-Κεντρικής Σχεδίασης στα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης και πιο συγκεκριμένα την ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των συστημάτων αυτών σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006. Ανήκει στην σκόπιμη δειγματοληψία (δειγματοληψία μη πιθανότητας), αφού τα δείγματα επιλέγονται έτσι ώστε να εξυπηρετούν τους στόχους της έρευνας (Τσιώλης, 2014). Λόγω του περιορισμένου χρόνου για την εκπόνηση της εργασίας αλλά και της προϋπόθεσης για μια σχετική εμπειρία των εξεταζομένων με τα ΟΣΠ/ΟΣΓ σχετικά οι εξεταζόμενοι που επιλέχθηκαν καταβλήθηκε προσπάθεια να καλύπτουν τα εξής κριτήρια:

- *Εμπειρία και καθήκοντα στο πλοίο*
- *Επίπεδο γνώσης H/Y*
- *Ημερήσιος χρόνος απασχόλησης με ΟΣΠ*
- *Επίπεδο γνώσης ΟΣΠ*

3.3.2 Συνέντευξη

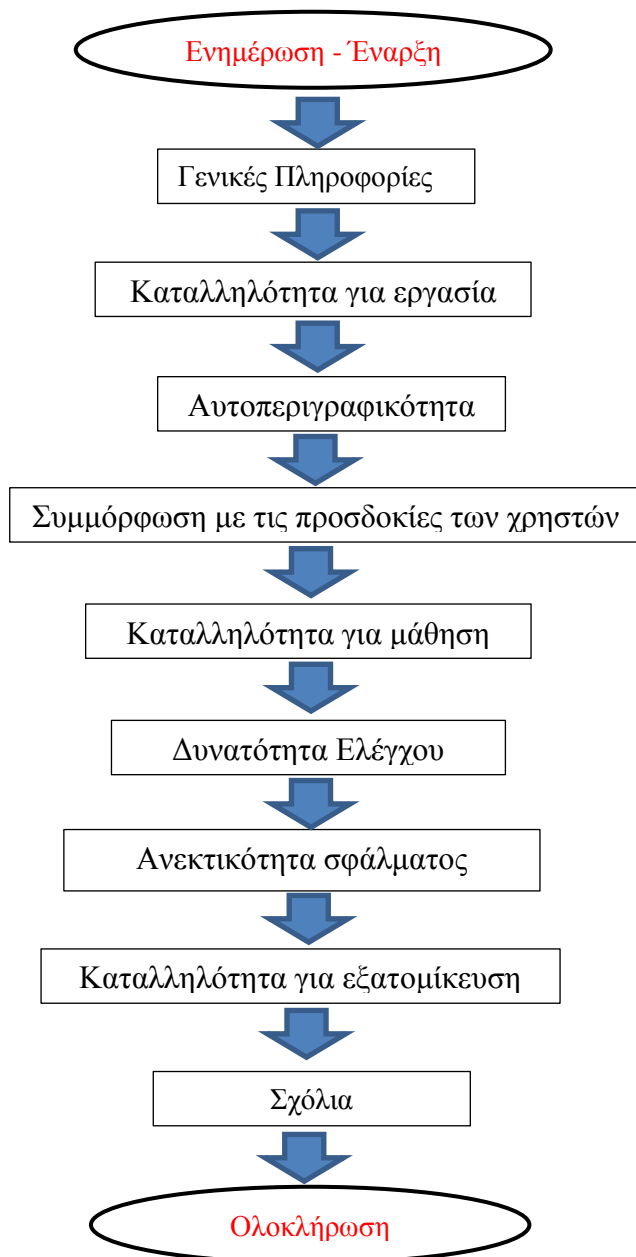
Η *συνέντευξη (interview)* αποτελεί μια οργανωμένη σχέση λεκτικής επικοινωνίας μεταξύ ερευνητή-επιστήμονα και συμμετέχοντα στην έρευνα, με στόχο στη συλλογή στοιχείων σχετικών με το αντικείμενο της έρευνας (Σαραφίδου, 2011; Kvale, 1996). Στην παρούσα έρευνα, γίνεται χρήση *ημι-δομημένης συνέντευξης (semi-structured interview)*, που είναι μια ενδιάμεση μορφή μεταξύ δομημένης και μη δομημένης συνέντευξης (Σαραφίδου, 2011). Οι ερωτήσεις της συνέντευξης καλύπτουν τα εξής είδη:

- *δημογραφικές ερωτήσεις και*
- *ερωτήσεις γνώμης.*



Η δομή της συνέντευξης είναι η ακόλουθη σε σχέση και με το ερευνητικό πλαίσιο (Εικ.5):

- ταυτότητα συμμετέχοντα
- γενικές πληροφορίες (δημογραφικές ερωτήσεις)
- Καταλληλότητα για την εργασία (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 1*
- Αυτοπεριγραφικότητα (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 2*
- Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 3*
- Καταλληλότητα για μάθηση (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 4*
- Δυνατότητα Ελέγχου (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 5*
- Ανεκτικότητα σφάλματος (ερωτήσεις γνώμης) – *Ερευνητικός Στόχος 6*
- Καταλληλότητα για εξατομίκευση(ερωτήσεις γνώμης)–*Ερευνητικός Στόχος 7*
- σχόλια



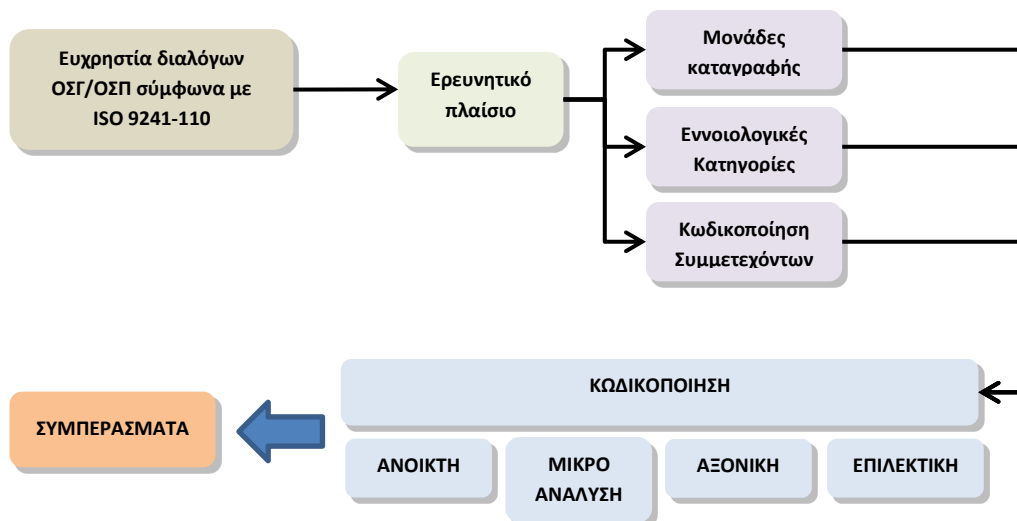
Εικ.5: Δομή Συνέντευξης (πηγή: προσαρμογή από Σαραφίδου, 2011)

3.3.3 Επεξεργασία

Η επεξεργασία του υλικού των συνεντεύξεων θα ακολουθήσει την *ποιοτική ανάλυση δεδομένων* (Ζαφειρόπουλος, 2014; Riffe et al., 2005; Weber, 1990). Ειδικότερα, αυτή περιλαμβάνει (Εικ. 6) (Κυριαζή, 1999; Τσιώλης, 2014):



- Δημιουργία μονάδων καταγραφής-ανάλυσης (επιπεδο-ερώτηση συνέντευξης)
- Εννοιολογικές κατηγορίες (άξονες προτύπου ISO 9241-110:2006 – ενοτήτων συνέντευξης)
- Κωδικοποίηση συμμετεχόντων
- Ερμηνεία-ανάλυση κειμένου (περιλαμβάνει τον πυρήνα της μεθοδολογίας της Κωδικοποίησης που αποτελείται από το *πρώτο βήμα* της «*ανοικτής κωδικοποίησης*». Γίνεται κατάτμηση δεδομένων και ερμηνεύεται το συγκείμενο για την παραγωγή κωδίκων και μικροανάλυση όπου οργανώνεται το υλικό γύρω από κατηγορίες με στόχο να οργανωθούν γύρω από κομβικούς θεωρητικούς άξονες, ώστε να συστηματοποιηθούν οι κατηγορίες που ήδη υπάρχουν. Ακολουθεί το *δεύτερο βήμα* «*κωδικοποίηση κατ'άξονα ή αξονική κωδικοποίηση*» όπου απαντώνται τα ερευνητικά ερωτήματα και τέλος το τρίτο με την «*επιλεκτική κωδικοποίηση*» όπου ολοκληρώνεται η ανάλυση με την ανάδειξη της κεντρικής ή κεντρικών κατηγοριών (core categories). Η κωδικοποίηση κυρίως χρησιμοποιείται στη Θεμελιωμένη θεωρία (grounded theory), που αποτελεί έναν τύπο αναλυτικής διαδικασίας και στοχεύει στην ανάπτυξη ενός θεωρητικού πλαισίου μέσα από τα ποιοτικά δεδομένα. Ωστόσο, η επιλογή της κωδικοποίησης εφαρμόζεται και σε άλλες ποιοτικές έρευνες, μόνο που σε αυτή την περίπτωση ένα μεγάλο μέρος του πλαισίου κωδικοποίησης (code book) σχηματίζεται πριν και όχι κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ανάλυσης των ποιοτικών δεδομένων (Ιωσηφίδης, 2003). Στην παρούσα έρευνα το πλαίσιο που ακολουθείται εξαρχής, είναι αυτό του προτύπου ISO 9241-110:2006 σε συνδυασμό με το ερευνητικό πλαίσιο, όπου καθορίζει σε μεγάλο βαθμό τη διαδικασία κωδικοποίησής της).
- Περιγραφική στατιστική ανάλυση (δημογραφικά στοιχεία)



Εικ. 6: Πλαίσιο Επεξεργασίας (πηγή: προσαρμογή από Ιωσηφίδης, 2003)

3.4 Παρατηρήσεις

Η επιστημονική έρευνα βρίσκεται σε διαμάχη μεταξύ δύο προσεγγίσεων: *ριζοσπαστική και παραδοσιακή*. Η ποιοτική κοινωνική έρευνα που επιλέχθηκε λόγω φύσης της έρευνας και οι ποιοτικές μεθοδολογίες, αποτελούν τον έναν βασικό πόλο της μεθοδολογίας της έρευνας, με τον άλλο να είναι η ποσοτική κοινωνική έρευνα (Θετικισμός).

Στην παρούσα εμπειρική έρευνα αναπτύχθηκε ένα ερευνητικό πλαίσιο, όπου περιλαμβάνει 7 ερευνητικούς στόχους και αντίστοιχα ερευνητικά ερωτήματα. Έγινε χρήση συνέντευξης ημι-δομημένου τύπου, που σχεδιάστηκε σύμφωνα με τις αρχές του προτύπου ISO 9241-110:2006 για την ευχρηστία και το δείγμα της έρευνας αφορά στελέχη Εμπορικού Ναυτικού (Αξιωματικοί). Τέλος, η επεξεργασία των δεδομένων (λόγος) ακολουθεί τη μέθοδο της Κωδικοποίησης.

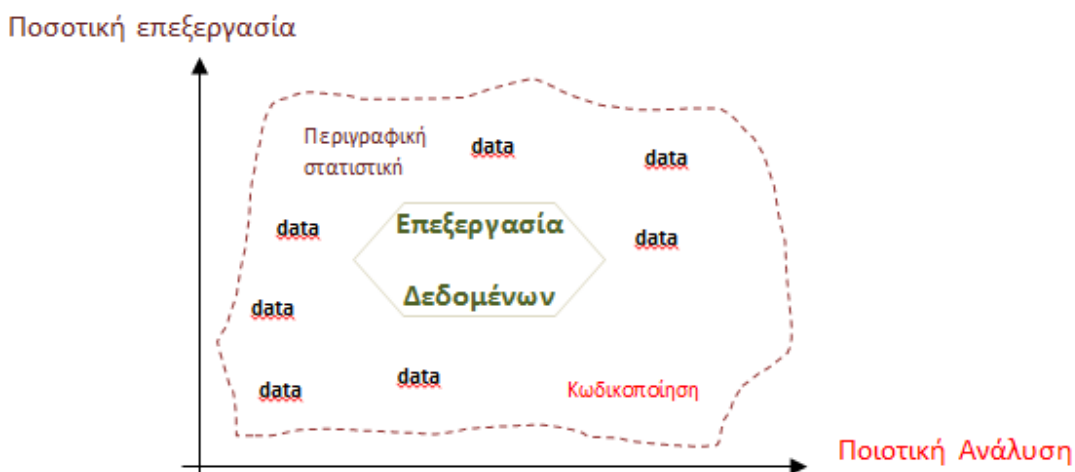


4. Ανάλυση Αποτελεσμάτων

4.1 Εισαγωγή

Η επεξεργασία των ποιοτικών δεδομένων περιλαμβάνει δύο άξονες επεξεργασίας (Εικ. 7) (Τσιώλης, 2014):

- Ποσοτική επεξεργασία των δημογραφικών δεδομένων της συνέντευξης (χρήση τεχνικών περιγραφικής στατιστικής) και
- Ποιοτική ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων (κωδικοποίηση βασισμένη στην ερμηνεία του κειμένου που είναι κατάλληλα προσαρμοσμένο – τμηματοποίηση δεδομένων).



Εικ. 7: Πλαίσιο Επεξεργασίας Δεδομένων (πηγή: Τσιώλης, 2014)

4.2 Μονάδες Καταγραφής-Ανάλυσης

Οι μονάδες καταγραφής-ανάλυσης διακρίνονται σε δύο τομείς:

- Ποσοτικές Μονάδες Καταγραφής
 - Φύλο: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Άνδρας	Γυναίκα
X	X

- Ηλικία: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής



<30	31-45	>45
X	X	X

- *Εκπαίδευση*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βασική Εκπ	ΑΕΝ	ΑΕΙ/ΤΕΙ	Μεταπτυχιακό
X	X	X	X

- *Βαθμός*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Πλοίαρχος Γ'	Πλοίαρχος Β'	Πλοίαρχος Α'
X	X	X

- *Γνώσεις χειρισμού Η/Υ*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Αρχαρίου	Βασικές	Προχωρημένες
X	X	X

- *Εμπειρία με ΟΣΠ*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

<2 Έτη	2-10 Έτη	>10 Έτη
X	X	X

- *Χρόνος ημερήσιας απασχόλησης με ΟΣΠ*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

<3 ώρες	3-8 ώρες	>8 ώρες
X	X	X

- *Επίπεδο γνώσης ΟΣΠ*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)	
	X

όπου το 1 αντιστοιχεί σε Πολύ Λίγο και το 7 σε Άριστα



• **Ποιοτικές Μονάδες Καταγραφής**

- ο *Καταλληλότητα για την εργασία (TASK)*

(α) *Παρουσίαση πληροφορίας (TASK_1)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(β) *Παρουσίαση μη σχετικής πληροφορίας (TASK_2)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(γ) *Κατάλληλη μορφή στοιχείων εισόδου/εξόδου (TASK_3)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(δ) *Υπαρξη κατάλληλων προκαθορισμένων ρυθμίσεων στοιχείων εισόδου/εξόδου (TASK_4)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(ε) *Αποφυγή ασκόπων βημάτων (TASK_5)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(στ) *Συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων (TASK_6)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής



ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(ζ) *Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας (TASK_7)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)
X

ο *Αυτοπεριγραφικότητα (DSCR)*

(α) *Σαφήνεια σημείου διαλόγου (DSCR_1)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(β) *Καθοδήγηση προς ολοκλήρωση διαλόγου (DSCR_2)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(γ) *Αναδρομή στο εγχειρίδιο λειτουργίας (DSCR_3)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(δ) *Ενημέρωση για αλλαγή κατάστασης (DSCR_4)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(ε) *Αξιολόγηση βαθμού αυτοπεριγραφικότητας (DSCR_5)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής



Βαθμός (1 έως 7)
X

- ο Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών (EXPC)

(α) Γνώριμο λεξιλόγιο (EXPC_1): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(β) Χρήση μη ναυτικού λεξιλογίου (EXPC_2): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(γ) Παροχή άμεσης ανάδρασης (EXPC_3): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(δ) Φυσικότητα αναπαράστασης δεδομένων (EXPC_4): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(ε) Αξιολόγηση βαθμού συμμόρφωσης με τις προσδοκίες των χρηστών (EXPC_5): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)
X

- ο Καταλληλότητα για μάθηση (LERN)



(α) *Ευκολία εκμάθησης (LERN_1)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(β) *Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης (LERN_2)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(γ) *Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας για μάθηση (LERN_3)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)
X

ο *Δυνατότητα Ελέγχου (CTRL)*

(α) *Έλεγχος ρυθμού αλληλεπίδρασης (CTRL_1)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(β) *Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης (CTRL_2)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)

(γ) *Δυνατότητα ελέγχου παρουσίασης (CTRL_3)*: η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: *κείμενο* (λέξεις, φράσεις)



(δ) Αξιολόγηση βαθμού δυνατότητας ελέγχου (CTRL_4): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)
X

ο Ανεκτικότητα σφάλματος (ERRR)

(α) Διόρθωση εσφαλμένων στοιχείων (ERRR_1): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(β) Ελάχιστες ενέργειες χρήστη για διόρθωση σφαλμάτων (ERRR_2): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(γ) Αξιολόγηση βαθμού ανεκτικότητας σε σφάλματα (ERRR_3): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

Βαθμός (1 έως 7)
X

ο Καταλληλότητα για εξατομίκευση (INDV)

(α) Επιλογή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης (INDV_1): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(β) Μεταβολή επιπέδου επεξηγήσεων (INDV_2): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ



1	0
---	---

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(γ) Ρύθμιση ταχύτητας δυναμικών στοιχείων (INDV_3): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

ΝΑΙ	ΟΧΙ
1	0

και αιτιολόγηση: κείμενο (λέξεις, φράσεις)

(δ) Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας για εξατομίκευση (INDV_4): η κωδικοποίηση των απαντήσεων είναι η εξής

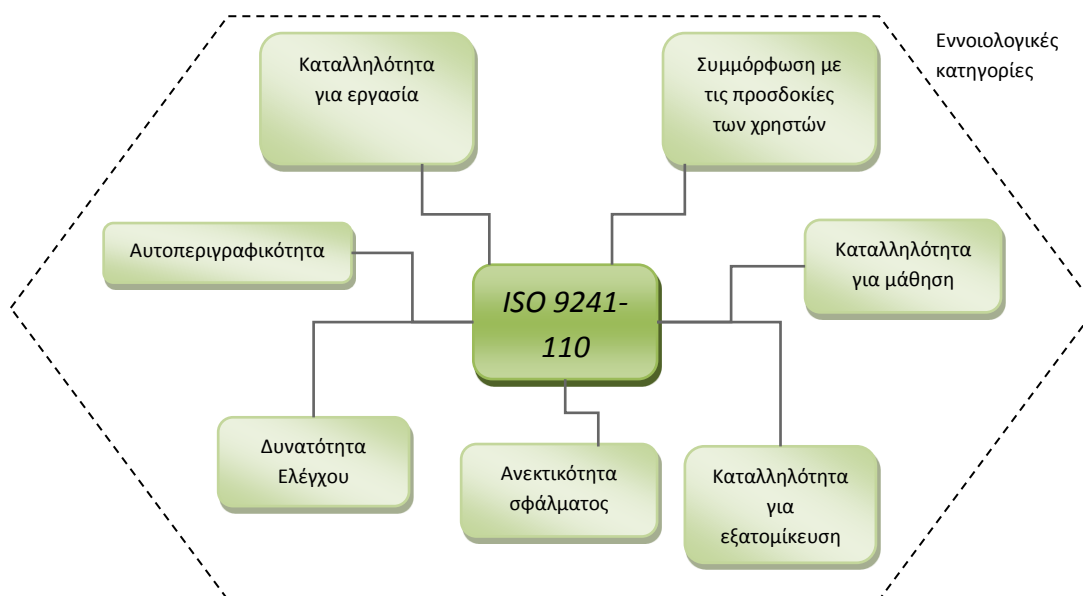
Βαθμός (1 έως 7)
X

- ο Σχόλια (ΣΧ): η απάντηση (προαιρετική) είναι κείμενο (λέξεις, φράσεις)

4.3 Εννοιολογικές Κατηγορίες

Η κατηγοριοποίηση των εννοιών που διερευνούνται και ακολουθούν το πλαίσιο των αρχών του προτύπου ISO 9241-110:2006 είναι οι εξής (Εικ. 8):

- K1: Καταλληλότητα για την εργασία
- K2: Αυτοπεριγραφικότητα
- K3: Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών
- K4: Καταλληλότητα για μάθηση
- K5: Δυνατότητα Ελέγχου
- K6: Ανεκτικότητα σφάλματος
- K7: Καταλληλότητα για εξατομίκευση



Εικ. 8: Εννοιολογικές Κατηγορίες ISO 9241-110:2006

Οι μονάδες καταγραφής-ανάλυσης κατατάσσονται σύμφωνα με τις εννοιολογικές κατηγορίες, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 2. Κατάταξη Μονάδων Καταγραφής-Ανάλυσης

ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ -	ΑΝΑΛΥΣΗΣ
<i>K1</i>	TASK_1, TASK_2, TASK_3, TASK_4, TASK_5, TASK_6, TASK_7	ISO9241-110	ΣΧΟΛΙΑ
<i>K2</i>	DSCR_1, DSCR_2, DSCR_3, DSCR_4, DSCR_5		
<i>K3</i>	EXPC_1, EXPC_2, EXPC_3, EXPC_4, EXPC_5,		



K4	LERN_1, LERN_2, LERN_3		
K5	CTRL_1, CTRL_2, CTRL_3, CTRL_4		
K6	ERRR_1, ERRR_2, ERRR_3		
K7	INDV_1, INDV_2, INDV_3, INDV_4		

4.4 Κωδικοποίηση Συμμετεχόντων

Κάθε Αξιωματικός από το δείγμα της έρευνας που κωδικοποιείται λαμβάνει την εξής μορφή:

ΑΞ_Αρχικά Ονόματος_Βαθμός Αξιωματικού

όπου, Αρχικά Ονόματος (2 γράμματα), Βαθμός Αξιωματικού (1 γράμμα Α για Πλοίαρχος, Β για Υποπλοίαρχο και Γ για ανθυποπλοίαρχο)

Π.χ. ΑΞ_ΚΚ_Β

4.5 Πιλοτική Έρευνα

Η πιλοτική έρευνα έγινε με στόχο τη δοκιμή του ερευνητικού εργαλείου της ποιοτικής έρευνας (συνέντευξη) για τυχόν βελτιώσεις ή διορθώσεις. Πραγματοποιήθηκε στις 15-16/7/2017 τηλεφωνικά. Η διεξαγωγή της πιλοτικής έρευνας περιλαμβάνει ενημέρωση σχετικά με την έρευνα, τη διαδικασία υλοποίησης της συνέντευξης και την συμπλήρωση ερωτηματολογίου αξιολόγησης.

Το ερωτηματολόγιο αξιολόγησης της συνέντευξης περιλαμβάνει τις εξής ερωτήσεις:

- Ερώτηση 1: Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την διεξαγωγή της συνέντευξης;
- Ερώτηση 2: Πόσο ικανοποιημένος/η είστε από την δομή της συνέντευξης;



- *Ερώτηση 3:* Ποια είναι η συνολική σας ικανοποίηση από την συνέντευξη;

Πολύ ικανοποιημένος	Ικανοποιημένος	Ούτε ικανοποιημένος/ ούτε δυσανεστημένος	Δυσανεστημένος	Πολύ δυσανεστημένος

- *Σχόλια:* Σχολιάστε ότι άλλο θεωρείτε χρήσιμο σχετικά με την αξιολόγηση της συνέντευξης

Η ανάλυση αξιολόγησης (ικανοποίηση) της πιλοτικής έρευνας έδειξε τα εξής συμπεράσματα:

- *E1:* και τα δύο στελέχη Ε.Ν. είναι ικανοποιημένα από τη διαδικασία διεξαγωγής της συνέντευξης.
- *E2:* και τα δύο στελέχη Ε.Ν. συμφωνούν ότι είναι πολύ ικανοποιημένα από τη δομή της συνέντευξης και εκτιμούν ότι δεν περιλαμβάνει περιττά μέρη
- *E3:* και τα δύο στελέχη Ε.Ν. είναι συνολικά ικανοποιημένα από τη συνέντευξη της έρευνας
- *Σχόλια:* η ανάλυση σχολίων έδειξε τα ακόλουθα:
 - *Παρατήρηση 1:* συντακτικά λάθη στη διατύπωση κάποιων ερωτήσεων
 - *Παρατήρηση 2:* να διαρκεί λίγο περισσότερο η ενημέρωση σχετικά με την έρευνα που πραγματοποιείται
 - *Παρατήρηση 3:* να μιλάει πιο αργά και καθαρά ο διενεργών τη συνέντευξη



4.6 Αξιοπιστία και Εγκυρότητα Έρευνας

Η ποιοτική έρευνα δέχεται σημαντική κριτική από πλευράς ερευνητών, όσον αφορά τη *διασφάλιση της ποιότητάς της (αξιοπιστία, εγκυρότητα)*. Η κυριότερη αδυναμία είναι ο περιορισμός που προέρχεται από τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Η δειγματοληψία είναι «*σκόπιμη*» και για αυτό δεν περιλαμβάνει διαδικασίες που να επιτρέπουν γενίκευση των ευρημάτων (Σαραφίδου, 2011; Τσιώλης, 2014).

Η παρούσα έρευνα διαθέτει επαρκή *αξιοπιστία* γιατί:

- τα δεδομένα της έρευνας ελέγχθησαν από τα στελέχη Ε.Ν. και δόθηκε η συγκατάθεση τους
- ικανοποιητική εμπειρία του ερευνητή (>10 έτη) που προέρχεται από το επαγγελματικό χώρο τόσο της Ναυτιλίας όσο και της Πληροφορικής

Επίσης, διαθέτει επαρκή *εγκυρότητα* γιατί:

- διαθέτει περιγραφική εγκυρότητα (descriptive validity) αφού ακολουθήθηκε με ακρίβεια η διαδικασία διεξαγωγής της έρευνας
- έγινε χρήση πιλοτικής έρευνας για βελτιώσεις της συνέντευξης

4.7 Δείγμα

Το δείγμα της ποιοτικής έρευνας περιλαμβάνει 6 Αξιοματικούς Εμπορικού Ναυτικού, όπως φαίνεται στον επόμενο πίνακα μαζί με την αντίστοιχη κωδικοποίησή τους:

Πίνακας 3. Δείγμα κύριας Έρευνας

α/α	Αξιοματικοί	Κωδικοποίηση
1	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 1	ΑΞ_ΙΚ_Γ
2	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 2	ΑΞ_ΗΣ_Γ
3	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 3	ΑΞ_ΑΣ_Α
4	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 4	ΑΞ_ΚΚ_Β



5	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 5	ΑΞ_ΚΣ_Γ
6	ΑΞΙΩΜΑΤΙΚΟΣ 6	ΑΞ_ΕΠ_Γ

4.8 Ανάλυση

4.8.1 Δημογραφικά Δεδομένα

Τα αποτελέσματα της δημογραφικής ανάλυσης είναι τα εξής:

- Φύλο

Πίνακας 4. Κατηγορίες Φύλου Προσωπικού Δείγματος

Ανδρας	Γυναίκα
6	0

Η πλειοψηφία του δείγματος (100%) είναι άνδρες.

- Ηλικία

Πίνακας 5. Ηλικιακές Κατηγορίες προσωπικού Δείγματος

<30	31-45	>45
5	1	0

Η πλειοψηφία του δείγματος (100%) είναι κάτω των 30 ετών.

- Εκπαίδευση

Πίνακας 6. Κατηγορίες Εκπαίδευσης Προσωπικού Δείγματος

Βασική Εκπ	ΑΕΝ	ΑΕΙ/ΤΕΙ	Μεταπτυχιακό
0	6	0	0

Η πλειοψηφία του δείγματος (100%) είναι απόφοιτοι Ακαδημιών Εμπορικού Ναυτικού.

- Βαθμός Αξιοματικού Ε.Ν.

Πίνακας 7. Κατηγορίες Βαθμών Προσωπικού Δείγματος



Πλοίαρχος Γ' τάξης	Πλοίαρχος Β' τάξης	Πλοίαρχος Α' τάξης
4	1	1

Η πλειοψηφία των στελεχών είναι Πλοίαρχοι Γ' τάξης (~66.6%) δηλαδή εκτελούν καθήκοντα 2^{ου} Αξιωματικού.

- Γνώσεις χειρισμού Η/Υ:

Πίνακας 8. Γνώσεις Χειρισμού Η/Υ Προσωπικού Δείγματος

Αρχαρίου	Βασικές	Προχωρημένες
1	4	1

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα (~66,6 %) κατέχει βασικές γνώσεις χειρισμού Η/Υ.

- Εμπειρία με ΟΣΠ

Πίνακας 9. Εμπειρία με ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος

<2 Έτη	2-10 Έτη	>10 Έτη
3	1	2

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα (50%) έχει λιγότερο από δύο χρόνια ενασχόλησης με συστήματα ΟΣΠ ενώ το 33% έχει εμπειρία μεγαλύτερη από 10 έτη.

- Χρόνος ημερήσιας απασχόλησης με ΟΣΠ

Πίνακας 10. Χρόνος ημερήσιας απασχόλησης με ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος

<3 ώρες	3-8 ώρες	>8 ώρες
1	2	3

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα (50%) απασχολείται με τα ΟΣΠ για τουλάχιστον 8 ώρες ημερησίως.



- ο Επίπεδο γνώσης ΟΣΠ

Πίνακας 11. Επίπεδο γνώσης ΟΣΠ Προσωπικού Δείγματος

Βαθμός (1 έως 7)	
1	0
2	0
3	0
4	0
5	4
6	2
7	0

Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα (~66,6%) θεωρεί ότι έχει πολύ καλή γνώση των ΟΣΠ με τα οποία έχουν απασχοληθεί.

4.8.2 Ποιοτικά Δεδομένα

4.8.2.1 Ανοικτή Κωδικοποίηση-Πρωτογενής Ανάλυση

Η ανοικτή κωδικοποίηση αποτελεί το πρώτο στάδιο επεξεργασίας για παραγωγή εννοιών σε πρωταρχικό στάδιο (Τσιώλης, 2014). Η ποιοτική ανάλυση των δεδομένων των συνεντεύξεων βάση της πρωτογενούς ανάλυσης (κατάτμηση δεδομένων σύμφωνα με τις μονάδες καταγραφής-ανάλυσης και ονοματισμός αποσπασμάτων) είναι η εξής:

- *Καταλληλότητα για την εργασία (TASK)*

(α) *Παρουσίαση πληροφορίας (TASK_1):*

Πίνακας 12. TASK_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα επιλογής του επιπέδου πληροφοριών προς παρουσίαση π.χ. βασικές πληροφορίες,	<i>Εμφάνιση σχετικής πληροφορίας</i>



		περισσότερες ή όλες τις πληροφορίες. Σε κάθε περίπτωση εμφανίζεται σχετική πληροφορία με δυνατότητα επιλογής του επιπέδου λεπτομέρειας	<i>Δυνατότητα επιλογής του επιπέδου πληροφοριών προς παρουσίαση</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	<i>Εμφάνιση σχετικής πληροφορίας</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Εμφάνιση σχετικής πληροφορίας</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Εμφάνιση σχετικής πληροφορίας</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Εμφάνιση σχετικής πληροφορίας</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Το σύστημα παρουσιάζει πάντα κάποιες βασικές πληροφορίες ανεξάρτητα από την εκτελούμενη εργασία.	<i>Παρουσίαση βασικών πληροφοριών ανεξάρτητα από εκτελούμενη εργασία</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-OXI, 6-NAI		

(β) Παρουσίαση μη σχετικής πληροφορίας (TASK_2):

Πίνακας 13. TASK_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/OXI	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Ναι μπορεί λόγω επιλογής του χρήστη να παρουσιάζεται πληροφορία που αποκρύπτει πληροφορίας μείζονος σημασίας.	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας</i>



		Παράδειγμα, στο ECDIS αν είναι επιλεγμένες να εμφανίζονται πληροφορίες NAVTEX σχετικές με πάγους σε συνδυασμό με λανθασμένη επιλογή κλίμακας, θα έχει ως αποτέλεσμα την απόκρυψη πιο σημαντικής πληροφορίας.	<i>Λανθασμένη επιλογή χρήστη δύναται να αποκρύψει σημαντική πληροφορία.</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Ο χρήστης ανέφερε τα μηνύματα NAVTEX. Πιο συγκεκριμένα οι περιοχές NAVTEX αρκετά μεγάλες και έτσι το σύστημα που είναι διασυνδεδεμένο με το NAVTEX μπορεί να εμφανίζει μηνύματα που δεν αφορούν άμεσα την περιοχή που πλέει το πλοίο.	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας Εμφάνιση μηνυμάτων που δεν αφορούν άμεσα περιοχή ενδιαφέροντος.</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Ο χρήστης ανέφερε τις ρυθμίσεις κάποιων alarm ως μια περίπτωση πληροφορίας που δεν είναι πάντα σχετική με την εκτελούμενη εργασία.	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας Εμφάνιση μη σχετικών alarms</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Ανάλογα πως έχει ρυθμίσει ο χρήστης το σύστημα, μπορεί να υπάρξει περίπτωση για εμφάνιση άσχετης πληροφορίας.	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Υπάρχουν τέτοιες περιπτώσεις πχ κατά την προετοιμασία ενός πλου στο ecdis, το σύστημα εμφανίζει και κάποιες μη άμεσα σχετιζόμενες παραμέτρους που δεν είναι	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας Εμφάνιση μη σημαντικών παραμέτρων</i>



		σημαντικές για την ασφάλεια του ταξιδιού.	
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Οι βασικές πληροφορίες που εμφανίζει το σύστημα συνεχώς δεν είναι πάντα σχετικές με την εκτελούμενη εργασία.	<i>Πιθανότητα εμφάνισης μη σχετικής πληροφορίας</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-OXI, 6-NAI		

(γ) Κατάλληλη μορφή στοιχείων εισόδου/εξόδου (TASK_3):

Πίνακας 14. TASK_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Τα στοιχεία εισόδου/εξόδου εμφανίζονται σε κατάλληλη μορφή ανεξάρτητα αν πχ εισάγονται με το ποντίκι ή απευθείας από το πληκτρολόγιο.	<i>Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου Δυνατότητα πολλαπλών μεθόδων εισαγωγής στοιχείων</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Τα στοιχεία εμφανίζονται στην αρμόζουσα μορφή.	<i>Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου</i>



ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	----	Κατάλληλη εμφάνιση στοιχείων εισόδου/εξόδου
ΣΥΝΟΛΟ	0-ΟΧΙ, 6-ΝΑΙ		

(δ) Ύπαρξη κατάλληλων προκαθορισμένων ρυθμίσεων στοιχείων εισόδου/εξόδου (TASK_4):

Πίνακας 15. TASK_4 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	-----	Κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Ο χρήστης δεν έχει αντιμετωπίσει περίπτωση στην οποία οι εργοστασιακές ρυθμίσεις για τα στοιχεία εισόδου/εξόδου απαιτούν αλλαγή.	Κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	Κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	Κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις
ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	Δεν υπάρχουν πάντα όλες οι κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις αλλά το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα αλλαγής αυτών.	Μη κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις Δυνατότητα αλλαγής των default ρυθμίσεων



ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Οι προκαθορισμένες ρυθμίσεις είναι κατάλληλες και για έναν αρχάριο.	<i>Κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5-ΝΑΙ		

(ε) Αποφυγή ασκόπων βημάτων (TASK_5):

Πίνακας 16. TASK_5 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Συμβάλει σημαντικά στην αποφυγή ασκόπων και χρονοβόρων βημάτων. Ο σχεδιασμός ενός πλου σε σχέση με τον παραδοσιακό τρόπο είναι πολύ ταχύτερος και ενέχει μικρότερα περιθώρια λάθους (Αναφορά στο παράδειγμα υπολογισμού αποστάσεως μεταξύ δύο τοποθεσιών)	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων Ταχύτερη σχεδίαση πλου Λιγότερα σφάλματα</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Ο προγραμματισμός της αλληλουχίας των βημάτων είναι τέτοιος ώστε να αποφεύγονται τα λάθη.	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων Αποφυγή σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων</i>



ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Μπορεί η σχεδίαση σε σχέση με το παραδοσιακό τρόπο να είναι πιο γρήγορη αλλά το σύγχρονο σύστημα δεν παρουσιάζει άσκοπα βήματα αφού όλα αποσκοπούν στην διασφάλιση των σωστών ρυθμίσεων για την εκτέλεση ενός ασφαλούς ταξιδιού.	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Το σύστημα περιορίζει την εργασία στα ελάχιστα και απολύτως απαραίτητα στάδια.	<i>Συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-ΟΧΙ, 6-ΝΑΙ		

(στ) Συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων (TASK_6):

Πίνακας 17. TASK_6 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Τα εγχειρίδια επεξηγούν βήμα-βήμα και με λεπτομέρεια τη γραφική διεπαφή.	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Υπάρχει συνέπεια ανάμεσα στο γραφικό περιβάλλον και το εγχειρίδιο χρήστη.	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων</i>



ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Αναποκρίνονται σε μεγάλο βαθμό.	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Τα εγχειρίδια χρήσης είναι λεπτομερή σε βαθμό που ακόμα και αν ο χρήστης δεν έχει παρακολουθήσει κάποιο σχετικό σεμινάριο, να δύναται να μάθει το σύστημα από το εγχειρίδιο και μόνο.	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων Δυνατότητα εκμάθησης συστήματος από εγχειρίδια</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Τα εγχειρίδια και η διεπαφή συμβαδίζουν απόλυτα σε βαθμό που ακόμα και κάποιος χρήστης που δεν γνωρίζει καθόλου το σύστημα να είναι σε θέση να το χειριστεί.	<i>Υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-ΟΧΙ, 6-ΝΑΙ		

(ζ) Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας (TASK_7):

Πίνακας 18. TASK_7 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	6



ΑΞ_ΗΣ_Γ	6
ΑΞ_ΑΣ_Α	7
ΑΞ_ΚΚ_Β	7
ΑΞ_ΚΣ_Γ	6
ΑΞ_ΕΠ_Γ	7
Μ.Ο	6.5

- *Αυτοπεριγραφικότητα (DSCR)*

(α) *Σαφήνεια σημείου διαλόγου (DSCR_1):*

Πίνακας 19. DSCR_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	0	Το σύστημα δεν εμφανίζει με κάποιο σαφή τρόπο σε πιο σημείο του διαλόγου βρίσκεται ο χρήστης. Ανάλογα με την εμπειρία του χρήστη και την εξοικείωση του το σύστημα, ο χρήστης δύναται να καταλάβει σε πιο σημείο του διαλόγου βρίσκεται.	<i>Μη σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου</i> <i>Απαιτείται εμπειρία από το χρήστη</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Είναι θέμα εμπειρίας και γνώσης του συστήματος από το χρήστη. Παρόλα αυτά, στο ECDIS το σύστημα βοηθά το χρήστη με την εμφάνιση τίτλων σε κάθε βήμα της διαδικασίας (πχ σχεδίαση πλου)	<i>Σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου</i> <i>Απαιτείται εμπειρία από το χρήστη</i> <i>Εμφάνιση τίτλων σε κάθε βήμα της διαδικασίας</i>



ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	Σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Εφόσον υπάρχει η σχετική εξοικείωση του χρήστη με το σύστημα.	Σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Υπάρχει μια ιεραρχία βημάτων / μονοπατιών και σε κάθε οθόνη υπάρχει ο σχετικός τίτλος πχ safety check , edit route κλπ	Σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου Ιεραρχία βημάτων Εμφάνιση τίτλων σε κάθε βήμα της διαδικασίας
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Ανάλογα με τη γνώση και την εμπειρία του χρήστη.	Σαφής τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου Απαιτείται εμπειρία από το χρήστη Εμφάνιση τίτλων σε κάθε βήμα της διαδικασίας
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5-NAI		

(β) Καθοδήγηση προς ολοκλήρωση διαλόγου (DSCR_2):

Πίνακας 20. DSCR_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Η καθοδήγηση συνίσταται στη αυτόματη επιλογή από το σύστημα του επόμενου στοιχείου εισόδου π.χ. μετά το γ. πλάτος ενός	Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη



		σημείου, το σύστημα μεταφέρει τον κέρσορα στο πεδίο του γ. μήκους.	<i>Αυτόματη επιλογή επόμενου στοιχείου εισόδου</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη στο επόμενο βήμα και δεν είναι χαοτικό επιτρέποντας πλήρη ελευθερία κινήσεων.	<i>Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Το σύστημα εμφανίζει τίτλους στα παράθυρα διαλόγων και παρουσιάζει παράθυρα τα οποία καθοδηγούν το χρήστη.	<i>Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Το σύστημα απαιτεί την αποδοχή του βήματος προκειμένου να προχωρήσει στο επόμενο και με αυτό τον τρόπο καθοδηγεί το χρήστη.	<i>Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Υπάρχει πλήρης καθοδήγηση του χρήστη προς ολοκλήρωση της εργασίας υπό μορφή wizard	<i>Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη</i> <i>Χρήση wizard</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Υπάρχει περιγραφή κάθε βήματος.	<i>Το σύστημα καθοδηγεί το χρήστη</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-OXI, 6- NAI		

(γ) Αναδρομή στο εγχειρίδιο λειτουργίας (DSCR_3):

Πίνακας 21. DSCR_3 Περιγραφή Απαντήσεων



	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Σε περίπτωση που χρειαζόταν η εισαγωγή ενημερώσεων/διορθώσεων στους χάρτες.	<i>Αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Η αναδρομή στο εγχειρίδιο είναι απαραίτητη για μη συχνά χρησιμοποιούμενες ρυθμίσεις και ειδικά για περιπτώσεις ρυθμίσεις οργάνων όπως το GPS και το δρομόμετρο ελλείψη και αρμόδιου τεχνικού προσωπικού.	<i>Αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης για μη συχνά εκτελούμενες εργασίες</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Σε περιπτώσεις που απαιτείται η αλλαγή ρυθμίσεων που γίνονται σχετικά σπάνια ή λιγότερο συχνά (πχ διορθώσεις χαρτών).	<i>Αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Υπάρχουν τέτοιες περιπτώσεις πχ η εφαρμογή αναβαθμίσεων (updates)	<i>Αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	---	<i>Δεν απαιτείται αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Πολλές περιπτώσεις που είναι δύσκολο όσο έμπειρος και αν είναι ο χρήστης να τις θυμάται ειδικά αν είναι σπάνια χρησιμοποιούμενες.	<i>Αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης για μη συχνά εκτελούμενες εργασίες</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-ΟΧΙ, 5-ΝΑΙ		

(δ) Ενημέρωση για αλλαγή κατάστασης (DSCR_4):



Πίνακας 22. DSCR_4 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Η αλλαγή κατάστασης εμφανίζεται είτε σαν alarm στην οθόνη είτε σαν μήνυμα λάθους (error)	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Το σύστημα ενημερώνει είτε ηχητικά είτε με την εμφάνιση σχετικού μηνύματος στην οθόνη.	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Με εμφάνιση εικονιδίων	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Με συνδυασμό ηχητικών και οπτικών ενδείξεων.	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Το σύστημα χρησιμοποιεί ένα συγκεκριμένο συναγερμό για να ειδοποιήσει το χρήστη κατά την αλλαγή κατάστασης. Ο συναγερμός αυτός είναι τόσο ηχητικός όσο και οπτικός.	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Οπτικοί και ηχητικοί συναγερμοί που ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται από το χρήστη.	Ενημέρωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς
ΣΥΝΟΛΟ	0-ΟΧΙ, 6-ΝΑΙ		

(ε) Αξιολόγηση βαθμού αυτοπεριγραφικότητας (DSCR_5):



Πίνακας 23. DSCR_5 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	5
ΑΞ_ΗΣ_Γ	5
ΑΞ_ΑΣ_Α	7
ΑΞ_ΚΚ_Β	6
ΑΞ_ΚΣ_Γ	6
ΑΞ_ΕΠ_Γ	5
Μ.Ο	5,67

- Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών (EXPC)
(α) Γνώριμο λεξιλόγιο (EXPC_1):

Πίνακας 24. EXPC_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Σε γενικές γραμμές το λεξιλόγιο είναι γνώριμο. Σε περίπτωση αμφιβολίας ο χρήστης ανατρέχει στο εγχειρίδιο χρήσης.	Υπαρξη γνώριμου λεξιλογίου
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	Υπαρξη γνώριμου λεξιλογίου
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Απαιτείται η ανάγνωση του εγχειριδίου και κάποιους όρους που διαφέρουν από σύστημα σε σύστημα.	Υπαρξη γνώριμου λεξιλογίου
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Για όχι αρχάριους χρήστες	Υπαρξη γνώριμου λεξιλογίου



ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	Το σύστημα χρησιμοποιεί ορολογία διαφορετική από την ναυτική ορολογία κατά την παραδοσιακή πχ σχεδίαση πλου (ecdis)	<i>Μη Ύπαρξη γνώριμου λεξιλογίου</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	---	<i>Ύπαρξη γνώριμου λεξιλογίου</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5-NAI		

(β) Χρήση μη ναυτικού λεξιλογίου (EXPC_2):

Πίνακας 25. EXPC_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Κάποιοι όροι που αφορούν κατασκευές μη άμεσα σχετιζόμενες με ναυτική ορολογία μπορεί να εμφανιστούν.	<i>Χρήση μη ναυτικού ορολογίου</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	0	---	<i>Χρήση ναυτικού ορολογίου</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	Ο χρήστης ανέφερε ως παράδειγμα τους όρους που χρησιμοποιούνται στους ηλεκτρονικούς χάρτες.	<i>Χρήση μη ναυτικού ορολογίου</i> <i>Ορολογία ηλεκτρονικών χαρτών</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Υπάρχουν ελάχιστοι τέτοιοι όροι	<i>Χρήση μη ναυτικού ορολογίου</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Πχ safety contour, depth contour	<i>Χρήση μη ναυτικού ορολογίου</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Υπάρχουν όροι που σχετίζονται με νεότερη τεχνολογία και ορολογία υπολογιστών.	<i>Χρήση μη ναυτικού ορολογίου</i>



			<i>Ορολογία ηλεκτρονικών υπολογιστών</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5- NAI		

(γ) *Παροχή άμεσης ανάδρασης (EXPC_3):*

Πίνακας 26. EXPC_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/OXI	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Η ανάδραση του συστήματος είναι άμεση και η εναλλαγή ανάμεσα στις εργασίες ταχύτατη.	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Το σύστημα συνδέεται με συστήματα πραγματικού χρόνου και παρέχει άμεση ανάδραση.	<i>Παροχή άμεσης ανάδρασης</i> <i>Σύνδεση με συστήματα πραγματικού χρόνου</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-OXI, 6- NAI		

(δ) *Φυσικότητα αναπαράστασης δεδομένων (EXPC_4):*

Πίνακας 27. EXPC_4 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/OXI	Κείμενο	Κώδικες
--	---------	---------	---------



ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Μπορεί το σύστημα να χρησιμοποιεί περισσότερους του ενός τρόπους αναπαράστασης των δεδομένων όλοι εκ των οποίων είναι πλήρως κατανοητοί.	Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Η συνεχής χρήση του συστήματος βοηθά στο να θεωρεί ο χρήστης φυσική την αναπαράσταση των δεδομένων.	Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Όλοι οι τρόποι αναπαράστασης είναι φυσιολογικοί.	Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	Όχι πάντα καθώς το σύστημα δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να ορίσει την εμφάνιση των δεδομένων κατά το δοκούν και επομένως όχι πάντα φυσικό.	Μη Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Η εμφάνιση γίνεται με απόλυτα φυσικό τρόπο.	Φυσική αναπαράσταση δεδομένων
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5- NAI		

(ε) Αξιολόγηση βαθμού συμμόρφωσης με τις προσδοκίες των χρηστών (EXPC_5):

Πίνακας 28. EXPC_5 Περιγραφή Απαντήσεων

	NAI/OXI
--	---------



ΑΞ_ΙΚ_Γ	6
ΑΞ_ΗΣ_Γ	5
ΑΞ_ΑΣ_Α	6
ΑΞ_ΚΚ_Β	5
ΑΞ_ΚΣ_Γ	5
ΑΞ_ΕΠ_Γ	6
Μ.Ο	5,5

- Καταλληλότητα για μάθηση (LERN)

(α) Ευκολία εκμάθησης (LERN_1):

Πίνακας 29. LERN_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	0	Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης. Είναι απαραίτητη η παράλληλη ανάγνωση του εγχειριδίου χρήσης κατά το στάδιο της εκμάθησης. Το σύστημα παρέχει αναδρομή σε συντμήσεις με χρήση της βοήθειας από το μενού επιλογών χωρίς να χρειάζεται το manual. Επίσης εμφανίζει ετικέτες εργαλείων (tooltips).	<i>Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i> <i>Υπαρξη μενού βοήθειας</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	0	Δεν υπάρχει κάποιο είδος training mode και είναι απαραίτητο το εγχειρίδιο λειτουργίας	<i>Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i>



		προκειμένου ο χρήστης να μάθει το σύστημα.	
ΑΞ_ΑΣ_Α	0	Η γνώση του συστήματος αποκτάται με την παρακολούθηση σεμιναρίων. Επίσης υπάρχει βοήθεια από το safety department της εταιρείας. Απαιτείται ενδελεχής μελέτη του εγχειριδίου λειτουργίας.	<i>Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Το σύστημα συνοδεύεται από cd και video που παρουσιάζουν χαρακτηριστικές περιπτώσεις χρήσης.	<i>Το σύστημα παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	----	<i>Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	0	Υπάρχει μόνο η επιλογή βοήθειας που μπορεί για παράδειγμα να εμφανίσει πληροφορίες για έξοδο από μια δύσκολη κατάσταση.	<i>Το σύστημα δεν παρέχει δυνατότητα εκμάθησης</i>
ΣΥΝΟΛΟ	5-OXI, 1-NAI		

(β) *Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης (LERN_2):*

Πίνακας 30. LERN_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Χρειάζεται προσοχή από το χρήστη για αποφυγή παρουσίασης	<i>Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης</i>



		υπερβολικής πληροφορίας.	πόσοτητας	
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----		Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης
ΑΞ_ΑΣ_Α	0	----		Δυσκολία εννοιολογικής κατανόησης
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----		Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης
ΑΞ_ΚΣ_Γ	0	Είναι εξαιρετικά δύσκολο αν ο χρήστης δεν έχει διαβάσει το manual.		Δυσκολία εννοιολογικής κατανόησης
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Στο ecdis η απεικόνιση είναι ανάλογη με τον έντυπο χάρτη και ο χρήστης αντιλαμβάνεται άμεσα την απεικονιζόμενη έννοια.		Ευκολία εννοιολογικής κατανόησης
ΣΥΝΟΛΟ	2-OXI, 4- NAI			

(γ) Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας για μάθηση (LERN_3):

Πίνακας 31. LERN_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	6
ΑΞ_ΗΣ_Γ	5
ΑΞ_ΑΣ_Α	6



ΑΞ_ΚΚ_Β	5
ΑΞ_ΚΣ_Γ	4
ΑΞ_ΕΠ_Γ	5
Μ.Ο	5,17

- Δυνατότητα Ελέγχου (CTRL)
(α) Έλεγχος ρυθμού αλληλεπίδρασης (CTRL_1):

Πίνακας 32. CTRL_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	----	Υπαρξη δυνατότητας ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Ο ρυθμός είναι ελέγξιμος από το χρήστη.	Υπαρξη δυνατότητας ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης
ΑΞ_ΑΣ_Α	0	Ο χρήστης ανέφερε ότι ο ρυθμός αλληλεπίδρασης επιβάλλεται από το σύστημα.	Μη δυνατότητα ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	Εφόσον ο χρήστης ρυθμίσει κατάλληλα το σύστημα.	Υπαρξη δυνατότητας ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης Απαιτείται κατάλληλη ρύθμιση
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα εναλλακτικών τρόπων εκτέλεσης μιας εργασίας ανάλογα με την εμπειρία και το χρόνο που θέλει να διαθέσει ο χρήστης. Έτσι για παράδειγμα το σύστημα	Υπαρξη δυνατότητας ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης Υπαρξη συντομεύσεων



		παρέχει σε αρκετές εργασίες, τις λεγόμενες συντομεύσεις (shortcuts).	
ΑΞ_ΕΠ_Γ	0	Κάθε μια εργασία έχει συγκεκριμένα βήματα και δεν παρέχεται η δυνατότητα για εναλλακτικό τρόπο εκτέλεσης της εργασίας.	Μη δυνατότητα ελέγχου ρυθμού αλληλεπίδρασης
ΣΥΝΟΛΟ	2-OXI, 4-NAI		

(β) Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης (CTRL_2):

Πίνακας 33. CTRL_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Εφόσον έχει γίνει αποθήκευση (πχ κατά τη σχεδίαση ενός ταξιδιού)	Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης Απαιτείται αποθήκευση
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	Εφόσον ο χρήστης έχει αποθηκεύσει την εργασία του, το σύστημα παρέχει τη δυνατότητα να συνεχίσει από το σημείο αποθήκευσης ή να πραγματοποιήσει αλλαγές.	Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης Απαιτείται αποθήκευση
ΑΞ_ΑΣ_Α	0	----	Μη Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης



ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Αν έχει γίνει αποθήκευση, η εργασία θα συνεχιστεί από εκείνο το σημείο.	<i>Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης</i> <i>Απαιτείται αποθήκευση</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Θα πρέπει να έχει γίνει αποθήκευση.	<i>Δυνατότητα επιλογής σημείου επανεκκίνησης</i> <i>Απαιτείται αποθήκευση</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5-NAI		

(γ) Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας (CTRL_3):

Πίνακας 34. CTRL_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/OXI	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Η εμφανιζόμενη πληροφορία ελέγχεται έμμεσα από το χρήστη με βάση την επιλεγθείσα προς εμφάνιση περιοχή.	<i>Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Υπάρχει δυνατότητα ο χρήστης να επιλέξει τα όρια ή το εύρος της παρουσιαζόμενης πληροφορίας.	<i>Δυνατότητα ελέγχου παρουσίας</i>



ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Υπάρχει αυτή η δυνατότητα κατά τη φάση της επεξεργασίας αλλά όχι κατά τη φάση της εκτέλεσης.	Δυνατότητα ελέγχου παρουσίασης κατά την επεξεργασία
ΣΥΝΟΛΟ	0-ΟΧΙ, 6-ΝΑΙ		

(δ) Αξιολόγηση βαθμού δυνατότητας ελέγχου (CTRL_4):

Πίνακας 35. CTRL_4 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	6
ΑΞ_ΗΣ_Γ	6
ΑΞ_ΑΣ_Α	6
ΑΞ_ΚΚ_Β	6
ΑΞ_ΚΣ_Γ	6
ΑΞ_ΕΠ_Γ	4
Μ.Ο	5.67

- Ανεκτικότητα σφάλματος (ERRR)

(α) Διόρθωση εσφαλμένων στοιχείων (ERRR_1):

Πίνακας 36. ERRR_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
--	---------	---------	---------



ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Το σύστημα ελέγχει τα όρια των τιμών και δεν επιτρέπει την εισαγωγή μη έγκυρων τιμών.	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i> <i>Έλεγχος εγκυρότητας τιμών</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα διόρθωσης σφαλμάτων</i>
ΣΥΝΟΛΟ	0-OXI, 6-NAI		

(β) *Ελάχιστες ενέργειες χρήση για διόρθωση σφαλμάτων (ERRR_2):*

Πίνακας 37. ERRR_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	0	Το σύστημα δεν πραγματοποιεί διόρθωση σφαλμάτων παρά μόνο ειδοποιεί το χρήστη σύμφωνα με τις ρυθμίσεις που έχει επιλέξει.	<i>Μη αυτόματη διόρθωση σφαλμάτων</i>



ΑΞ_ΗΣ_Γ	0	Ο χρήστης πρέπει να πραγματοποιήσει τις διορθώσεις και το σύστημα δεν αναλαμβάνει καμία πρωτοβουλία.	<i>Μη αυτόματη διόρθωση σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	<i>Μερική διόρθωση σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	0	Το σύστημα επισημαίνει στο χρήστη τα λανθασμένα στοιχεία και ο χρήστης δύναται να τα διορθώσει είτε να τα αγνοήσει.	<i>Μη αυτόματη διόρθωση σφαλμάτων</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Σε περίπτωση εισαγωγής λανθασμένων στοιχείων το σύστημα εμφανίζει στο χρήστη μήνυμα σχετικό με την επιλογή διόρθωσης των στοιχείων ή ολοκλήρωσης της εργασίας με διατήρηση των λανθασμένων τιμών. Παρόλα αυτά το σύστημα διορθώνει κάποια μικρής σημασίας λάθη όπως υποδιαστολές δεκαδικά κλπ αλλά όχι πιο σοβαρά λάθη. Αυτά πρέπει να διορθωθούν από το χειριστή.	<i>Επιλογή διόρθωσης ή όχι των σφαλμάτων</i> <i>Διόρθωση σφαλμάτων μικρής έκτασης</i>
ΑΞ_ΕΠ_Γ	0	Το σύστημα ελέγχει ότι οι τιμές είναι εντός εγκυρων ορίων αλλά δεν διορθώνει τα λάθη.	<i>Μη αυτόματη διόρθωση σφαλμάτων</i>
ΣΥΝΟΛΟ	4-OXI, 2- NAI		

(γ) Αξιολόγηση βαθμού ανεκτικότητας σε σφάλματα (ERRR_3):



Πίνακας 38. ERRR_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	6
ΑΞ_ΗΣ_Γ	4
ΑΞ_ΑΣ_Α	3
ΑΞ_ΚΚ_Β	6
ΑΞ_ΚΣ_Γ	5
ΑΞ_ΕΠ_Γ	3
Μ.Ο	4.5

- Καταλληλότητα για εξατομίκευση (INDV)

(α) Επιλογή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης (INDV_1):

Πίνακας 39. INDV_1 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Δυνατότητα north up, head up, true motion κλπ	Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης
ΑΞ_ΚΚ_Β	0	Παρέχονται ελάχιστοι τρόποι παρουσίασης.	Μη Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	Ο χρήστης ανέφερε ως παράδειγμα τη δυνατότητα επιλογής	Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης



		διαφορετικών χρωμάτων για το ecdis.	
ΑΞ_ΕΠ_Γ	1	Δυνατότητα επιλογής χρωμάτων πχ για αναπαράσταση αβαθών. Επίσης παρέχεται η δυνατότητα εισαγωγής σημειώσεων σε ένα σημείο.	<i>Παροχή εναλλακτικών τρόπων παρουσίασης</i>
ΣΥΝΟΛΟ	1-OXI, 5-NAI		

(β) Μεταβολή επιπέδου επεξηγήσεων (INDV_2):

Πίνακας 40. INDV_2 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	1	Ο χρήστης έχει δυνατότητα επιλογής του επιπέδου εμφανιζόμενων πληροφοριών.	<i>Δυνατότητα μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων</i>
ΑΞ_ΗΣ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων</i>
ΑΞ_ΑΣ_Α	0	----	<i>Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων</i>
ΑΞ_ΚΚ_Β	1	----	<i>Δυνατότητα μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων</i>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	<i>Δυνατότητα μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων</i>



ΑΞ_ΕΠ_Γ	0	Ο χρήστης ανέφερε ότι δεν θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα μεταβολής του επιπέδου εμφανιζόμενης πληροφορίας	Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής επιπέδου επεξηγήσεων
ΣΥΝΟΛΟ	2-OXI, 4-NAI		

(γ) Ρύθμιση ταχύτητας δυναμικών στοιχείων (INDV_3):

Πίνακας 41. INDV_3 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	0	----	Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων
ΑΞ_ΗΣ_Γ	0	----	Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων
ΑΞ_ΑΣ_Α	1	----	Δυνατότητα μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων
ΑΞ_ΚΚ_Β	0	----	Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων
ΑΞ_ΚΣ_Γ	1	----	Δυνατότητα μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων



ΑΞ_ΕΠ_Γ	0	----	<i>Μη ύπαρξη δυνατότητας μεταβολής ρυθμού ανανέωσης δυναμικών στοιχείων</i>
ΣΥΝΟΛΟ	4-OXI, 2-NAI		

(δ) Αξιολόγηση βαθμού καταλληλότητας για εξατομίκευση (INDV_4):

Πίνακας 42. INDV_4 Περιγραφή Απαντήσεων

	ΝΑΙ/ΟΧΙ
ΑΞ_ΙΚ_Γ	6
ΑΞ_ΗΣ_Γ	5
ΑΞ_ΑΣ_Α	6
ΑΞ_ΚΚ_Β	5
ΑΞ_ΚΣ_Γ	6
ΑΞ_ΕΠ_Γ	3
Μ.Ο.	5.17

- Σχόλια

	Κείμενο	Κώδικες
ΑΞ_ΙΚ_Γ	Ο χρήστης δήλωσε απόλυτα ικανοποιημένος από το ΟΣΠ και θεωρεί ότι συμβάλει στη γρηγορότερη σχεδίαση πλου και εφαρμογή διορθώσεων στους χάρτες.	<i>Απόλυτη ικανοποίηση Γρηγορότερη σχεδίαση πλου Ευκολότερη εφαρμογή διορθώσεων</i>



ΑΞ_ΗΣ_Γ	<p>Ο χρήστης δήλωσε ότι τα ΟΣΠ διευκολύνουν σημαντικά την εργασία του Αξκου Γέφυρας και παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια. Παρόλα αυτά πρωταρχικό στοιχείο είναι ο άνθρωπος που πρέπει να ελέγχει και να διασταυρώνει τις εξόδους του ΟΣΠ.</p>	<p><i>Διευκόλυνση εργασίας Αξκου Γέφυρας</i></p> <p><i>Ενίσχυση ασφάλειας</i></p> <p><i>Ο χρήστης πρέπει έχει τον τελικό έλεγχο</i></p>
ΑΞ_ΑΣ_Α	<p>Η πληροφορία που παρουσιάζεται είναι σχετική αλλά η ποσότητα της πληροφορίας που δέχεται ο χρήστης σε σύντομο χρονικό διάστημα είναι αρκετή και χρειάζεται γρήγορη ανάλυση και αξιολόγηση, προκειμένου να ληφθεί η σωστή απόφαση. Τα ΟΣΠ είναι ιδιαίτερα λειτουργικά αλλά η τελική ευθύνη πρέπει να παραμένει πάντα στο χρήστη και στην ανθρώπινη κρίση.</p>	<p><i>Προσοχή για νοητική υπερφόρτωση χρήστη</i></p> <p><i>Τελική ευθύνη πρέπει να παραμένει πάντα στο χρήστη</i></p>
ΑΞ_ΚΚ_Β	<p>Τα ΟΣΠ έχουν εξελιχθεί με γοργούς ρυθμούς και απελευθερώνουν το χρόνο του Αξκου Γέφυρας και καθιστούν πιο ασφαλή τη ναυσιπλοία.</p>	<p><i>Ασφαλής ναυσιπλοία</i></p>
ΑΞ_ΚΣ_Γ	<p>Τα ΟΣΠ βοηθούν τον Αξκο Γέφυρας αλλά χρειάζεται προσοχή για εισαγωγή των σωστών στοιχείων. Παράλληλα θα πρέπει</p>	<p><i>Έλεγχος εισαγωγής σωστών στοιχείων</i></p>



	να ελέγχεται η θέση του πλοίου και με άλλα μέσα.	
ΑΞ_ΕΠ_Γ	Αν και ο χρήστης αξιολογεί με το μέγιστο βαθμό στην καταλληλότητα για εργασία, θεωρεί ότι οι έντυποι χάρτες θα πρέπει να παραμείνουν στο πλοίο. Επιπλέον η μη ύπαρξη σχετικού τεχνικού στο πλοίο καθιστά περισσότερο επιτακτική την ανάγκη για ύπαρξη και έντυπων χαρτών.	Μη ύπαρξη σχετικού τεχνικού στο πλοίο καθιστά επιτακτική τη διατήρηση και των έντυπων χαρτών.

4.8.2.2 Ανοικτή Κωδικοποίηση - Μικροανάλυση

Στην ανοικτή κωδικοποίηση μέσω της Μικροανάλυσης παράγονται οι αρχικές κατηγορίες, οι ιδιότητες και οι διαστάσεις τους καθώς και οι πρώτες υποθέσεις για τις μεταξύ συσχετίσεις τους (Τσιώλης, 2014). Στην παρούσα ανάλυση μέσω των κωδίκων που έχουν ήδη παραχθεί σε συνδυασμό με τμήματα κειμένου, γίνεται σύνδεση με τις εννοιολογικές κατηγορίες της έρευνας (βασισμένες στο πλαίσιο του προτύπου ISO 9241-110:2006 για την ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης) και παράγονται νέοι πιο εμπνευσμένοι κώδικες (εξαγόμενα συμπεράσματα). Ειδικότερα:

- *K1*: Καταλληλότητα για την εργασία
1. **TASK_1**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, εμφανίζεται πληροφορία σχετική με την εκτελούμενη εργασία.
 2. **TASK_2**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, υπάρχουν περιπτώσεις όπου εμφανίζεται πληροφορία μη σχετική με την εκτελούμενη εργασία. Ενδεικτικά αναφέρεται



το παράδειγμα των μηνυμάτων NAVTEX που ενδέχεται να μην αφορούν την περιοχή ενδιαφέροντος.

3. **TASK_3:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, τα στοιχεία εισόδου/εξόδου βρίσκονται στην κατάλληλη μορφή.
4. **TASK_4:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, οι προκαθορισμένες ρυθμίσεις στοιχείων εισόδου/εξόδου είναι οι κατάλληλες.
5. **TASK_5:** η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) θεωρούν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ συμβάλλει στην αποφυγή άσκοπων και χρονοβόρων βημάτων.
6. **TASK_6:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, υπάρχει συνέπεια διεπαφής και εγχειριδίων.
7. **TASK_7:** Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με πολύ υψηλό βαθμό (Μ.Ο. 6,5) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για εργασία.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «Καταλληλότητα για την εργασία»:

- εμφανίζεται πληροφορία σχετική με την εκτελούμενη εργασία
- υπάρχει δυνατότητα επιλογής του επιπέδου πληροφοριών προς παρουσίαση
- παρουσιάζονται βασικές πληροφορίες ανεξάρτητα από εκτελούμενη εργασία
- πολύ υψηλός βαθμός καταλληλότητας για την εργασία

• **K2:** Αυτοπεριγραφικότητα

1. **DSCR_1:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, είναι σαφής ο τρόπος εμφάνισης σημείου διαλόγου με την παροχή τίτλων στα παράθυρα διαλόγου. Σε κάθε περίπτωση όμως απαιτείται και μια σχετική εμπειρία από την πλευρά του χρήστη.
2. **DSCR_2:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) θεωρούν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, καθοδηγεί πλήρως το χρήστη στην



ολοκλήρωση του διαλόγου με την εμφάνιση του επόμενου προς εισαγωγή στοιχείου ή την χρήση διαλόγων υπό μορφή οδηγών (wizards).

3. **DSCR_3:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, απαιτείται η αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης για μη συχνά εκτελούμενες εργασίες.
4. **DSCR_4:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει ενημέρωση σε περίπτωση αλλαγής κατάστασης με ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς.
5. **DSCR_5:** Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με υψηλό βαθμό (Μ.Ο. 5,67) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό αυτοπεριγραφικότητας.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «Αυτοπεριγραφικότητα»:

- σαφήνεια εμφάνισης σημείου διαλόγου
- παροχή οδηγών (wizards)
- αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης για μη συχνές εργασίες
- παρέχουν ηχητικούς και οπτικούς συναγερμούς σε αλλαγή κατάστασης
- Υψηλός βαθμός αυτοπεριγραφικότητας

- *K3:* Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών

1. **EXPC_1:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, χρησιμοποιείται γνώριμο λεξιλόγιο, ωστόσο υπάρχουν και περιπτώσεις που θα χρειαστεί η αναδρομή στο εγχειρίδιο χρήσης.
2. **EXPC_2:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) θεωρούν ότι στο γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, υπάρχουν και όροι οι οποίοι δεν συνάδουν με τη χρησιμοποιούμενη ναυτική ορολογία.
3. **EXPC_3:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει άμεση ανάδραση στις ενέργειες του χρήστη.



4. **EXPC_4:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, χρησιμοποιεί φυσικούς τρόπους αναπαράστασης των δεδομένων.
5. **EXPC_5:** Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με αρκετά καλό βαθμό (Μ.Ο. 5,5) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό συμμόρφωσης με τις προσδοκίες των χρηστών.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «*Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών*»:

- το χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο είναι γνώριμο
- δεν ενδείκνυται για αρχάριους
- η χρησιμοποιούμενη ορολογία (ECDIS) διαφέρει από την παραδοσιακή ορολογία των έντυπων χαρτών
- στο χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο υπάρχουν όροι ηλεκτρονικών υπολογιστών
- ταχύτατη ανταπόκριση στις ενέργειες χρήστη
- φυσικότητα αναπαράστασης δεδομένων
- αρκετά καλός βαθμός συμμόρφωσης με τις προσδοκίες των χρηστών

• **K4:** Καταλληλότητα για μάθηση

1. **LERN_1:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, δεν παρέχει κανόνες και σενάρια εκμάθησης.
2. **LERN_2:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (4 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, διευκολύνει την εννοιολογική κατανόηση του συστήματος.
3. **LERN_3:** Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με καλό βαθμό (Μ.Ο. 5,17) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για μάθηση.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «*Καταλληλότητα για μάθηση*»:

- δεν υπάρχει λειτουργία εκπαίδευσης (training mode)
- υπάρχει επιλογή βοήθειας (help menu)



- απαιτείται προσοχή για αποφυγή προβολής υπερβολικής ποσότητας πληροφορίας
- Καλός βαθμός δυνατότητας ελέγχου

- *K5: Δυνατότητα Ελέγχου*

1. **CTRL_1:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (4 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου του ρυθμού αλληλεπίδρασης και εναλλακτικών τρόπων εκτέλεσης μιας εργασίας.
2. **CTRL_2:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει τη δυνατότητα επανεκκίνησης μιας εργασίας από το σημείο που είχε διακοπεί μόνο εφόσον έχει προηγηθεί αποθήκευση.
3. **CTRL_3:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει τη δυνατότητα ελέγχου της παρουσίασης.
4. **CTRL_4:** Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με υψηλό βαθμό (Μ.Ο. 5,67) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό δυνατότητας ελέγχου.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «*Δυνατότητα Ελέγχου*»:

- Απαιτείται κατάλληλη ρύθμιση
- Παρέχονται συντομεύσεις
- Δεν διατίθεται η δυνατότητα ελέγχου της παρουσίασης σε όλες τις φάσεις λειτουργίας
- Υψηλός βαθμός δυνατότητας ελέγχου

- *K6: Ανεκτικότητα σφάλματος*

1. **ERRR_1:** Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (6 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, επιτρέπει τη διόρθωση σφαλμάτων.



2. **ERRR_2**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (4 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, δεν πραγματοποιεί διόρθωση των σφαλμάτων αλλά ενημερώνει σχετικά το χρήστη.
3. **ERRR_3**: Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με μέτριο βαθμό (Μ.Ο. 4,5) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για ανεκτικότητα σφαλμάτων.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «Ανεκτικότητα σφάλματος»:

- υπάρχει έλεγχος τιμών
- απαγόρευση εισαγωγής άκυρων τιμών
- διόρθωση ή σσονος σημασίας και μικρής έκτασης σφαλμάτων
- μικρή ανεκτικότητα σε σφάλματα

- **K7**: Καταλληλότητα για εξατομίκευση

1. **INDV_1**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (5 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, παρέχει δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης. Ενδεικτικά αναφέρθηκαν δυνατότητα επιλογής προσανατολισμού, αλλαγής χρωμάτων κλπ.
2. **INDV_2**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (4 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, θα πρέπει να παρέχει δυνατότητα μεταβολής του επιπέδου επεξηγήσεων ανάλογα με την εμπειρία του χρήστη.
3. **INDV_3**: Η πλειοψηφία των Αξιωματικών (4 στους 6) δήλωσαν ότι το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ, δεν παρέχει τη δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας των δυναμικών στοιχείων.
4. **INDV_4**: Οι Αξιωματικοί αξιολογούν με καλό βαθμό (Μ.Ο. 5,17) τα ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για εξατομίκευση.

Με βάση τα παραπάνω μπορούμε να αποδώσουμε στα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος τα εξής χαρακτηριστικά για την κατηγορία «Καταλληλότητα για εξατομίκευση»:

- υπάρχει δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης
- δεν υπάρχει δυνατότητα μεταβολής της ταχύτητας των δυναμικών στοιχείων



- δεν υπάρχει δυνατότητα μεταβολής του επιπέδου επεξηγήσεων
- Καλός βαθμός καταλληλότητας για εξατομίκευση

4.8.2.3 Αξονική Κωδικοποίηση

Η αξονική κωδικοποίηση ή κατ' άξονα κωδικοποίηση (*axial coding*) αποτελεί το επόμενο στάδιο επεξεργασίας που επιδιώκεται η θεωρητική αποσαφήνιση και η «πύκνωση» των κατηγοριών που προέκυψαν από την ανοικτή κωδικοποίηση (Τσιώλης, 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα με βάση τα ερευνητικά ερωτήματα που έχουν ήδη τεθεί, πραγματοποιείται η επιπλέον ανάλυση (συμπεριλαμβάνονται εδώ και τα σχόλια).

Ερευνητικός Στόχος-1: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για την εργασία

- *Ερώτημα 1.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (ΟΣΠ), όσον αφορά το γραφικό τους περιβάλλον, είναι κατάλληλα για την εργασία για την οποία σχεδιάστηκαν;

Ναι, το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ τα καθιστά κατάλληλα να εκτελέσουν την εργασία για την οποία σχεδιάστηκαν.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιωματικών όλων των βαθμών. Επίσης, διαφαίνεται και από τα σχόλια όπου τίθεται το θέμα περιστολής του φόρτου εργασίας των Ναυτίλων Αξιωματικών καθώς και ενίσχυσης της ασφαλούς ναυσιπλοΐας.

Ερευνητικός Στόχος-2: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την αυτοπεριγραφικότητα



- *Ερώτημα 2.1:* Η γραφική διεπαφή των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης είναι σχεδιασμένη ώστε να πληρεί την αρχή της αυτοπεριγραφικότητας;

Ναι, η γραφική διεπαφή των ΟΣΠ είναι σχεδιασμένη με υψηλό βαθμό αυτοπεριγραφικότητας.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιωματικών όλων των βαθμών. Επίσης, διαφαίνεται και από τα σχόλια όπου τίθεται το γρηγορότερης σχεδίασης πλου κα ευκολότερη εφαρμογής διορθώσεων στους χάρτες.

Ερευνητικός Στόχος-3: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς τη συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών;

- *Ερώτημα 3.1:* Συμμορφώνονται τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης, όσον αφορά το γραφικό τους περιβάλλον, με τις προσδοκίες των χρηστών τους;

Ναι, το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ ανταποκρίνεται σε υψηλό βαθμό στις προσδοκίες των χρηστών τους.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιωματικών όλων των βαθμών. Επίσης, διαφαίνεται και από τα σχόλια όπου τίθεται το θέμα απόλυτης ικανοποίησης από τη χρήση.

Ερευνητικός Στόχος-4: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για μάθηση



- *Ερώτημα 4.1:* Η γραφική διεπαφή των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης είναι σχεδιασμένη με τέτοιο τρόπο ώστε να διευκολύνει την εκμάθηση τους από τους χρήστες;

Όχι, η γραφική διεπαφή των ΟΣΠ δεν διευκολύνει την εκμάθηση των συστημάτων από τους χρήστες τους.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιοματικών όλων των βαθμών. Επίσης, διαφαίνεται και από τα σχόλια όπου τίθεται το θέμα έλλειψης λειτουργίας εκπαίδευσης.

Ερευνητικός Στόχος-5: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς τη δυνατότητα ελέγχου

- *Ερώτημα 5.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης, όσον αφορά το γραφικό τους περιβάλλον, παρέχουν και σε ποιο βαθμό τη δυνατότητα ελέγχου στους χρήστες αυτών;

Ναι, το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ παρέχει σε υψηλό βαθμό τη δυνατότητα ελέγχου στους χρήστες.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιοματικών όλων των βαθμών.

Ερευνητικός Στόχος-6: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την ανεκτικότητα σε σφάλματα

- *Ερώτημα 6.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης, όσον αφορά το γραφικό τους περιβάλλον, είναι ανεκτικά και σε ποιο βαθμό στα σφάλματα των χρηστών;



Όχι, το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ είναι ανεκτικό σε μέτριο βαθμό ως προς τα σφάλματα των χρηστών.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιωματικών όλων των βαθμών. Επίσης, διαφαίνεται και από τα σχόλια όπου τίθεται το θέμα έλλειψης σχετικού τεχνικού προσωπικού αρμόδιου για τα ΟΣΠ.

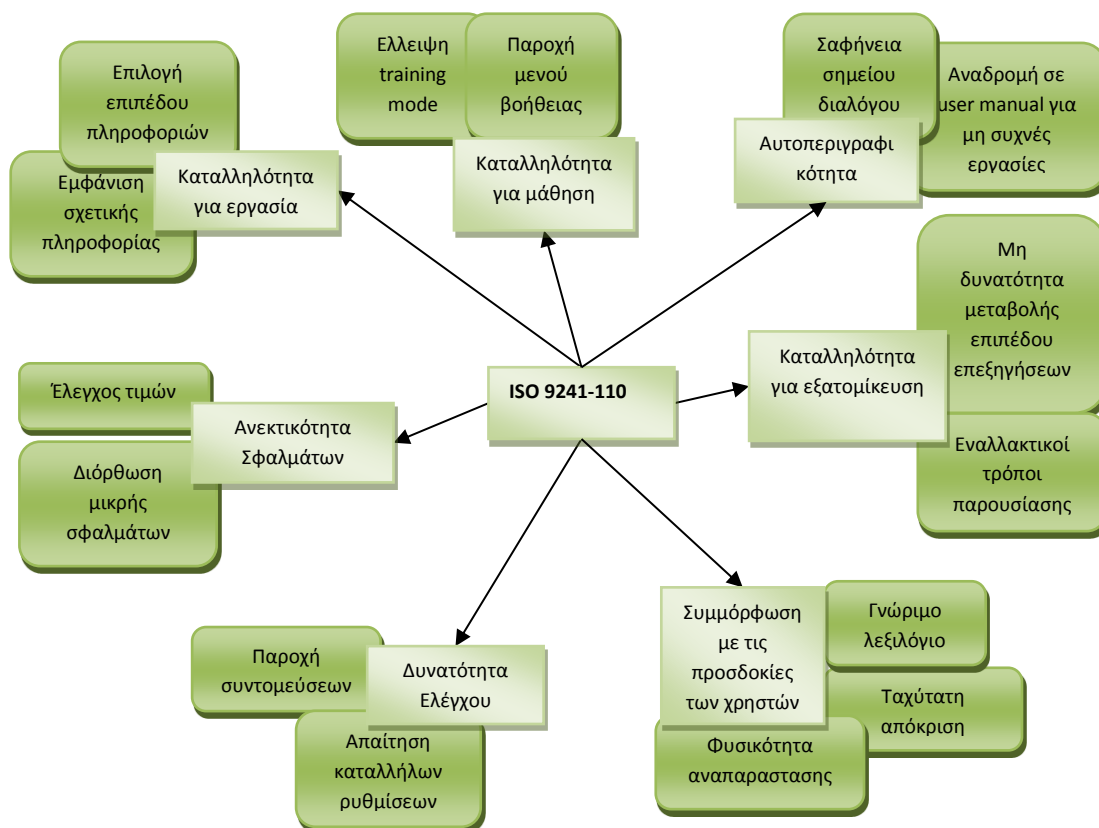
Ερευνητικός Στόχος-7: Διερεύνηση της ευχρηστίας γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για εξατομίκευση

- *Ερώτημα 7.1:* Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης, όσον αφορά το γραφικό τους περιβάλλον, παρέχουν τη δυνατότητα εξατομίκευσης στους χρήστες αυτών;

Ναι, το γραφικό περιβάλλον των ΟΣΠ παρέχει σε ικανοποιητικό βαθμό τη δυνατότητα εξατομίκευσης.

ΣΧΟΛΙΟ: βασίζεται στις αντίστοιχες απαντήσεις των Αξιωματικών όλων των βαθμών.

Τα αποτελέσματα της αξονικής κωδικοποίησης φαίνονται στο επόμενο διάγραμμα (Εικ. 9):



Εικ. 9: Ευρήματα Αξονικής Κωδικοποίησης της Έρευνας

4.8.2.4 Επιλεκτική Κωδικοποίηση

Η *επιλεκτική κωδικοποίηση (selective coding)* αποτελεί συνέχεια της αξονικής κωδικοποίησης σε υψηλότερα επίπεδα αφαίρεσης με στόχο τη δημιουργία μιας κεντρικής κατηγορίας ή κατηγοριών (core categories) στις οποίες εστιάζει η ανάλυση των δεδομένων και επίσης συνδέονται οι κατηγορίες που προϋπήρχαν στις προηγούμενες κωδικοποιήσεις (Τσιώλης, 2014). Ειδικότερα, στην παρούσα έρευνα έχουμε:

- **Κεντρική Κατηγορία** : Υιοθέτηση-Εφαρμογή των αρχών του προτύπου ISO 9241-110:2006 για την ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Πλοήγησης. Περιλαμβάνει:



- *Καταλληλότητα για εργασία:* τα ΟΣΠ/ΟΣΓ ικανοποιούν την αρχή της καταλληλότητας για την εργασία σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006.
- *Αυτοπεριγραφικότητα:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ ικανοποιούν την αρχή της αυτοπεριγραφικότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006
- *Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ συμμορφώνονται με τις προσδοκίες των χρηστών σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006
- *Καταλληλότητα για μάθηση:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ καθίστανται κατάλληλα για μάθηση σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006
- *Δυνατότητα Ελέγχου:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ παρέχουν τη δυνατότητα ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006
- *Ανεκτικότητα σφάλματος:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ ικανοποιούν την αρχή της ανεκτικότητας σε σφάλματα σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006
- *Καταλληλότητα για εξατομίκευση:* περιλαμβάνει τους τρόπους με τους οποίους τα ΟΣΠ/ΟΣΓ ικανοποιούν την αρχή της εξατομίκευσης σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006

4.9 Παρατηρήσεις

Στην παρούσα εμπειρική έρευνα έγινε η εφαρμογή ενός πλαισίου επεξεργασίας των δεδομένων της βάση δύο αξόνων: (α) *ποσοτική επεξεργασία δημογραφικών δεδομένων* (χρήση τεχνικών περιγραφικής στατιστικής) και (β) *ποιοτική ανάλυση των ποιοτικών δεδομένων* (κωδικοποίηση βασισμένη στην ερμηνεία του κειμένου που είναι κατάλληλα προσαρμοσμένο – τμηματοποίηση δεδομένων). Τα αποτελέσματα ανέδειξαν ότι, από τα ΟΣΠ/ΟΣΓ του δείγματος ακολουθούνται σε



μικρότερο ή σε μεγαλύτερο βαθμό, οι αρχές του προτύπου ISO 9241-110 για τους διαλόγους του γραφικού περιβάλλοντος.

5. Συμπεράσματα

5.1 Συζήτηση

Σύμφωνα με το Σχέδιο Στρατηγικής Υλοποίησης (Strategy Implementation Plan -SIP) του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO), το οποίο εγκρίθηκε από τη σχετική αρμόδια επιτροπή του το Νοέμβριο του 2014, απαιτείται να πραγματοποιηθεί μια σειρά από έργα, προκειμένου να ικανοποιηθούν κατά προτεραιότητα οι παρακάτω λύσεις ηλεκτρονικής ναυτιλίας:

- Βελτιωμένος, εναρμονισμένος και φιλικός στο χρήστη σχεδιασμός της γέφυρας του πλοίου
- Μέσα τυποποιημένης και αυτοματοποιημένης δημιουργίας αναφορών
- Βελτιωμένη αξιοπιστία, αντοχή και ακεραιότητα του εξοπλισμού της γέφυρας και της ναυτιλιακής πληροφορίας



- Ενσωμάτωση και παρουσίαση σε οθόνες της διαθέσιμης πληροφορίας που λαμβάνεται από τον επικοινωνιακό εξοπλισμό
- Βελτιωμένη επικοινωνία των υπηρεσιών VTS (μη περιοριζόμενη σε σταθμούς VTS)

Ένα Ολοκληρωμένο Σύστημα Γέφυρας (ΟΣΓ) ορίζεται ως ένας συνδυασμός υποσυστημάτων, τα οποία είναι διασυνδεδεμένα προκειμένου να επιτρέπουν κεντρική πρόσβαση στις πληροφορίες των αισθητήρων του πλοίου ή έλεγχο από σταθμούς εργασίας. Σκοπός ενός ΟΣΓ είναι η επαύξηση της ασφαλούς και αποδοτικής διακυβέρνησης του πλοίου από κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό.

Οι ναυτικοί μπορεί να αντιμετωπίσουν δυσκολίες στην πρόσβαση απαραίτητων πληροφοριών εξαιτίας εργονομικών προβλημάτων, όπως για παράδειγμα η ακατάλληλη τοποθέτηση ναυτιλιακού εξοπλισμού στη Γέφυρα. Επίσης, τέτοιου είδους πρόβλημα νοείται και η έλλειψη μιας διαισθητικής Διεπαφής Ανθρώπου-Μηχανής για τα μέσα επικοινωνιών και ναυτιλίας. Η επιστήμη της Επικοινωνίας Ανθρώπου-Υπολογιστή μελετά την αλληλεπίδραση ανθρώπων-υπολογιστών και προτείνει τεχνικές για το σχεδιασμό, την ανάπτυξη και την αξιολόγηση εύχρηστων υπολογιστικών συστημάτων. Η χωροταξική διάταξη της Γέφυρας, ο εξοπλισμός και τα συστήματα δεν έχουν σχεδιαστεί με συνέπεια και αξιοπιστία υπό το πρίσμα της εργονομίας και της χρηστικότητας. Η έλλειψη εξοικείωσης με το υλικό της Γέφυρας σε συνδυασμό με την πιθανή καθυστερημένη αντίδραση λόγω μη εύρεσης της ορθής πληροφορίας, ελέγχου ή συναγερμού θεωρείται ότι επιδρά δυσμενώς στην ασφαλή πλοήγηση. Το γεγονός αυτό αποδεικνύεται και από τη διερεύνηση αρκετών πρόσφατων ναυτικών ατυχημάτων. Η βιβλιογραφική επισκόπηση υποδεικνύει ότι οι τεχνολογικές λύσεις, που σχεδιάστηκαν για την πρόληψη των ναυτικών ατυχημάτων, συχνά αποδείχτηκαν αναποτελεσματικές και μη παραγωγικές.

Ακόμη και στα πιο ολοκληρωμένα συστήματα, οι χειριστές εξακολουθούν να εκτελούν το έργο της ολοκλήρωσης. Με λίγα λόγια, η τεχνολογία από μόνη της δεν μπορεί να λύσει τα προβλήματα που δημιουργήσε η ίδια. Επιπλέον, η προσπάθεια, να



διορθωθεί το λεγόμενο «ανθρώπινο λάθος» με σταδιακές τεχνολογικές βελτιώσεις ή διαδικασίες, τείνει να είναι σε μεγάλο βαθμό αναποτελεσματική λόγω της προσαρμοστικής συμπεριφοράς από τους χρήστες.

Η παρούσα έρευνα εστιάζει στη διερεύνηση του κατά πόσο ισχύουν οι θεμελιώδεις αρχές της Ανθρωπο-Κεντρικής Σχεδίασης στα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης και πιο συγκεκριμένα στην ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος στους διαλόγους των συστημάτων αυτών σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 του Διεθνή Οργανισμού Τυποποίησης. Τέθηκαν 7 βασικοί Ερευνητικοί Στόχοι, ενώ ακολουθήθηκε η μεθοδολογία της ποιοτικής έρευνας καθώς αυτή παρέχει τη δυνατότητα για διερεύνηση σε βάθος, επιτρέπει τη χρήση δείγματος μικρού μεγέθους λόγω της προέλευσης της έρευνας αλλά και δύναται να εντοπίσει στάσεις και αντιλήψεις σχετικά με τη χρήση των ΟΣΠ/ΟΣΓ:

- **Ερευνητικός Στόχος-1:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για την εργασία
- **Ερευνητικός Στόχος-2:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την αυτοπεριγραφικότητα
- **Ερευνητικός Στόχος-3:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών
- **Ερευνητικός Στόχος-4:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για μάθηση
- **Ερευνητικός Στόχος-5:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς τη δυνατότητα ελέγχου



- **Ερευνητικός Στόχος-6:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την ανεκτικότητα σε σφάλματα
- **Ερευνητικός Στόχος-7:** Να διερευνηθεί η ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ σύμφωνα με το πρότυπο 9241-110:2006 ως προς την καταλληλότητα για εξατομίκευση

Από τα ευρήματα της παρούσας ποιοτικής έρευνας διαπιστώθηκε ότι ακολουθούνται σε ικανοποιητικό βαθμό, οι αρχές του προτύπου 9241-110:2006 για την ευχρηστία του γραφικού περιβάλλοντος των ΟΣΠ/ΟΣΓ. Σε αυτό το κεντρικό συμπέρασμα καταλήξαμε λόγω του ότι:

- Εμφανίζεται πληροφορία σχετική με την εκτελούμενη εργασία και υπάρχει δυνατότητα επιλογής του επιπέδου πληροφοριών προς παρουσίαση.
- Επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός αυτοπεριγραφικότητας, αφού υπάρχει σαφήνεια εμφάνισης σημείου διαλόγου, παρέχονται οδηγοί (wizards) καθώς και ηχητικοί και οπτικοί συναγερμοί σε αλλαγή κατάστασης των συστημάτων.
- Υπάρχει γνώριμο χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο, η ανταπόκριση στις ενέργειες χρήστη είναι ταχύτατη και η συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών είναι αρκετά καλή.
- Υπάρχει δυνατότητα ελέγχου στα ΟΣΠ/ΟΣΓ αλλά όχι σε όλες τις φάσεις λειτουργίας, ενώ απαιτούνται κατάλληλες ρυθμίσεις.
- Υπάρχει δυνατότητα εξατομίκευσης ως ένα βαθμό με παροχή επιλογής ανάμεσα σε εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης.

5.2 Πρακτικές Εφαρμογές και μελλοντική Έρευνα

Η έρευνα αυτή ανέδειξε ότι η χρήση τέτοιων συστημάτων είναι επιτυχημένη σε ικανοποιητικό βαθμό με σημαντικά περιθώρια βελτίωσης. Παραταύτα, η μικρή -επί του παρόντος- αγοραστική ζήτηση και η μη ύπαρξη αυστηρών απαιτήσεων από



πλευράς κανονισμών ΑΠ/Ε στο ναυτιλιακό περιβάλλον, διατηρούν σε χαμηλά επίπεδα τη σχετική δυναμική βελτίωσης, η οποία παραμένει σε μεμονωμένους οργανισμούς ή ακόμα και σε μεμονωμένα άτομα. Η απουσία εφαρμογής μηχανικής ανθρωπίνων παραγόντων στη βιομηχανία ναυτιλιακού εξοπλισμού μπορεί γενικά να πηγάζει από μια αντίστοιχη έλλειψη εκτίμησης των ανθρωπίνων παραγόντων, σε συνδυασμό με την έλλειψη επιχειρησιακής γνώσης σχετικά με τη σχεδίαση εύχρηστων πληροφοριακών συστημάτων.

Δεδομένου του ότι η έρευνα περιορίστηκε σε συστήματα που έχουν χρησιμοποιήσει οι συμμετέχοντες στην έρευνα, προτείνεται η υιοθέτηση της στο σύνολο των ΟΣΓ/ΟΣΠ, που είναι εγκατεστημένα στον ελληνικό εμπορικό στόλο. Επιπλέον, αποτελεί μία αρχική διερεύνηση του επιπέδου ευχρηστίας που υπάρχει σήμερα στα ΟΣΠ/ΟΣΓ και για αυτό προτείνεται η επέκταση της με χρήση ποσοτικών μεθοδολογιών (ερωτηματολογίου) έτσι ώστε να υπάρξουν συμπεράσματα που μπορεί να γενικευθούν και να αναδείξουν την πλήρη εικόνα στο χώρο των ηλεκτρονικών συστημάτων πλοήγησης. Τέλος, η χρήση μοντέλων όπως το μοντέλο αποδοχής τεχνολογίας (TAM) και ικανοποίησης χρήστη (IS Success), που τυγχάνουν ευρείας αποδοχής στην επιστημονική κοινότητα της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή, μπορεί να εμβαθυνθεί περισσότερο η αξιολόγηση της ευχρηστίας, προς την κατεύθυνση της ανθρωποκεντρικής σχεδίασης των Ολοκληρωμένων Συστημάτων Γέφυρας.

5.3 Περιορισμοί Έρευνας

Η χρήση της ποιοτικής έρευνας δεν επιτρέπει τη γενίκευση των αποτελεσμάτων. Επιπρόσθετα, υπήρξαν περιορισμοί στο εύρος του δείγματος γιατί οι συνεντεύξεις έπρεπε να γίνουν μέσω άτυπων καναλιών (για αποφυγή χρονοβόρων διαδικασιών έγκρισης και πιθανόν αρνήσεων), αφού η υλοποίηση μιας ποσοτικής έρευνας με αντιπροσωπευτική ισχύ, απαιτεί υψηλό κόστος και χρόνο που ξεφεύγουν από τα πλαίσια μιας μεταπτυχιακής εργασίας. Σε κάθε περίπτωση, η ανωνυμία και η προστασία των δεδομένων ακολουθήθηκε αυστηρά. Στους περιορισμούς της έρευνας



θα πρέπει να προστεθεί και ο περιορισμένος χρόνος που αρκετοί από τους συμμετέχοντες διέθεταν. Χαρακτηριστική είναι η περίπτωση συμμετέχοντα που εκτελούσε «βάρδια» στη Γέφυρα την ώρα της συνέντευξης ή άλλη περίπτωση όπου η συνέντευξη πραγματοποιήθηκε στον ελάχιστο χρόνο μεταξύ κατάπλου-απόπλου. Όσον αφορά τη συνέντευξη αυτή καθεαυτή, δεν υπήρξαν σημαντικά προβλήματα και τα στελέχη του Εμπορικού Ναυτικού έδειξαν προθυμία για συμμετοχή στην έρευνα. Ο μόνος περιορισμός ήταν η προσπάθεια του ερευνητή να μην επηρεάσει την έρευνα και να ακολουθήσει πιστά την διαδικασία διεξαγωγής της συνέντευξης.

6. Βιβλιογραφία

Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard Business Review*, 85-92.

Chartered Institute of Ergonomics & Human Factors. (2016). What is ergonomics? Find out how it makes life better.

de Vries, L., Costa, N., Hogström, P., & Mallam, S. C. (2015, August 9-14). Overcoming the challenges of integration of human-centred design within the naval architecture ship design process. Paper presented at the 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne, Australia.

Earthy, J., & Sherwood Jones, B. M. (2010). Best practice for addressing human element issues in the shipping industry. In L. s. Register (Ed.). UK: Lloyd's Register.



Endsley, M. R., Situation awareness global assessment technique (SAGAT). Proceedings of the National Aerospace and Electronics Conference (NAECON), pp.789–795. New York: IEEE, 1988.

Endsley, M. R., Situation Awareness Oriented Design, In Lee, J. D. and Kirlik, A. (eds.), The Oxford Handbook of Cognitive Engineering. New York: Oxford University Press, 2013.

Evans, J. H. (1959). Basic design concepts. Journal of the American Society of Naval Engineers, 71(4), 671-678. doi: 10.1111/j.1559-3584.1959.tb01836.x

Giacomin, J. (2014). What is human centred design? The Design Journal: An International Journal for All Aspects of Design, 17(4), 606-623.

Gill, K. S. (1996). Human machine symbiosis: The foundations of human-centred systems design (K. S. Gill Ed.). London, UK: Springer-Verlag London Limited.

Grech, M. R., Horberry, T. J., & Koester, T. (2008). Human factors in the maritime domain. United States of America: CRC Press, Taylor & Francis Group, LLC.

Gulliksen, J., Göransson, B., Boivie, I., Blomkvist, S., Persson, J., & Cajander, Å. (2003). Key principles for user-centred systems design. Behaviour & Information Technology, 22(6), 397-409. doi: 10.1080/01449290310001624329

Hanzu-Pazara, R., Barsan, E., Arsenie, P., Chiotoroiu, L., & Raicu, G. (2008). Reducing of maritime accidents caused by human factors using simulators in training process. Journal of Maritime Research, V(1), 3-18.

Hart, S. G., NASA – Task Load Index (NASA–TLX) 20 Years Later, NASA- Ames Research Center Moffett Field, CA, 2006.

Helander, M. G. (1997). Forty years of iea: Some reflections on the evolution of ergonomics. Ergonomics, 40(10), 952-961. doi: 10.1080/001401397187531



Ιωσηφίδης, Θ. (2003). Ανάλυση ποιοτικών δεδομένων στις κοινωνικές επιστήμες. Αθήνα: Κριτική

IEA. (2016). Definition and domains of ergonomics.

IMO. (1972). Convention on the international regulations for preventing collisions at sea, 1972 (colregs).

IMO. (1973). International convention for the prevention of pollution from ships (marpol).

IMO. (1974). International convention for the safety of life at sea (solas), 1974.

IMO. (2003). Human element vision, principles and goals for the organization. Resolution A.947 (23).

IMO. (2004). International convention on maritime search and rescue (sar).

IMO. (2010). International convention on standards of training, certification and watchkeeping for seafarers (stcw).

IMO. (2014a). E-navigation.

IMO. (2014b). E-navigation strategy implementation plan: IMO.

International Maritime organisation (IMO). (2015, July 13). Guideline On Software Quality Assurance And Human-Centred Design For E-Navigation (MSC.1/Circ. 1512). London: Maritime Safety Committee.

ISO. (2010). Iso 9241-210 ergonomics of human-system interaction — part 210: Human-centred design for interactive systems ISO 9241-210. Geneva: International Organization for Standardization.



Κυριαζή, Ν. (1999). Η κοινωνιολογική έρευνα. Κριτική επισκόπηση των μεθόδων και των τεχνικών. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα

Kataria, A., Praetorius, G., Schröder-Hinrichs, J.-U., & Baldauf, M. (2015, August 9-14, 2015). Making the case for crew-centered design (ccd) in merchant shipping. Paper presented at the 19th Triennial Congress of the IEA, Melbourne, Australia.

King, G., Keohane, R.O. and Verba, S. (1994). Designing social inquiry, scientific inference in qualitative research. Princeton, NJ: Princeton University Press

King, N. (1999). «The qualitative research interview» στο Cassell, C. και Symon, G. (επιμ.). Qualitative Methods in Organizational Research. A practice guide (pp. 14-36). London: Sage.

Koskinen, I., Zimmerman, J., Binder, T., Redström, J., & Wensveen, S. (2011). Design research through practice: From the lab, field, and showroom. USA: Morgan Kaufmann Publications, Elsevier Inc.

Lurås, S. (2016). Systemic design in complex contexts: An enquiry through designing a ship's bridge. (Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy), The Oslo School of Architecture and Design, Norway.

Lutzhof, M. (2004). "The technology is great when it works". Maritime Technology and Human Integration on the Ship's Bridge. University of Linköping. Sweden.

Lützhöft, M., Grech, M. R., & Porathe, T. (2011). Information environment, fatigue, and culture in the maritime domain. Reviews of Human Factors and Ergonomics, 7(1), 280-322. doi: 10.1177/1557234x11410391

Maguire, M. (2001). Methods to support human-centred design. International Journal of Human-Computer Studies, 55(4), 587-634. doi: 10.1006/ijhc.2001.0503



Muirhead, P. (1999). Two hundred and fifty years of tradition versus new technology! Is the choice divorce or co-habitation for the navigation teacher in the 21st century? World Maritime University, Malmö, Sweden.

Νόβα-Καλτσούνη, Χ. (2006). Μεθοδολογία εμπειρικής έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες. Αθήνα: GUTENBERG

NASA, NASA Task Load Index (TLX) v. 1.0 Manual, NASA, NASA- Ames Research Center Moffett Field, 1986.

Nautical Institute. (2007). Let's be clear about automation. Alert - The International Maritime Human Element Bulletin, (15).

Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised and Expanded Edition ed.). United States of America: Basic Books.

Neuman, I.W. (1997). Social research methods: qualitative and quantitative approaches. Neeham Heights, MA: Allyn & Bacon

Petersen, E. S. (2012). Engineering usability. (Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy), Chalmers University of Technology, Gothenburg, Sweden.

Riffe, D. and Fico, F.G. (2005). Analyzing media messages: using quantitative content analysis in research. New Jersey: Lawrence Erlbaum

Rowley, I., Williams, R., Barnett, M., Pekcan, C., Gatfield, D., Northcott, L., Crick J. (2006). Development of guidance for the mitigation of human error in automated shipborne maritime systems.

Rumawas, V. (2016). Human factors in ship design and operation: Experiential learning. (Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy), Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway. (2016:11)



Σαραφίδου, Γ.-Ο. (2011). Συνάρθρωση ποσοτικών & ποιοτικών προσεγγίσεων, η εμπειρική έρευνα. Αθήνα: GUTENBERG

Schröder-Hinrichs, J.-U., Hollnagel, E., Baldauf, M., Hofmann, S., & Kataria, A. (2013). Maritime human factors and imo policy. *Maritime Policy & Management*, 40(3), 243-260. doi: 10.1080/03088839.2013.782974

Swift, A. (2004). *Bridge team management: a practical guide; including a new section on electronic navigation*. London: Nautical Institute.

Τσιώλης, Γ. (2014). Μέθοδοι και τεχνικές ανάλυσης στην ποιοτική κοινωνική έρευνα. Αθήνα: Κριτική

Tarver, S., & Pourzanjani, M. (2003). Measuring and Sustaining the UK Maritime Skills Base: A Review. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 2(1), 5-15.

Veysey, S. (2013). Human error remains the most important factor in marine accidents [Press release].

Weber, R.P. (1990). *Basic content analysis*. Newbury Park, California: Sage

Williams, A. (2009). User-centered design, activity-centered design, and goal-directed design: A review of three methods for designing web applications. Paper presented at the SIGDOC, Bloomington, Indiana, USA.

Österman, C. (2012). Developing a value proposition of maritime ergonomics. (Doctor of Philosophy Thesis for the Degree of Doctor of Philosophy), Chalmers University of Technology, Sweden.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2015). Πως γίνεται μια επιστημονική εργασία; επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών. Αθήνα: Κριτική



7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

7.1 Άρθρο στην Αγγλική γλώσσα



Usability Study of Graphical User Interfaces in Integrated Navigation Systems

A. Kontrafouris¹, N. Nikitakos², D. Papachristos³

¹ Dpt. of Shipping trade & Transport and Dpt Automation Engineering, “MSc in Master in New Technologies for Shipping & Transport”, University of Aegean and Piraeus University of Applied Sciences (TEI of Piraeus), Greece,

E-mail: akontr10@gmail.com

^{2,3} Dpt. of Shipping trade & Transport and Dpt Automation Engineering, “MSc in Master in New Technologies for Shipping & Transport”, University of Aegean and Piraeus University of Applied Sciences (TEI of Piraeus), Greece,

E-mail: ² nnik@aegean.gr, ³ dimpapachristos@yahoo.gr

Abstract

This study aims to explore and evaluate the usability of the Graphical User Interfaces of modern IBS/INS according to the ISO 9241-110:2006 standard. The results of this study could be used in enhancing these systems and, in a broader sense, serve as a guideline in future design and integration endeavors in complex sociotechnical structures such as a ship’s environment. The study implements the qualitative methodology with the use of personal interviews. The findings of this qualitative survey have showed that the principles of ISO 9241-110:2006 standard are met to a satisfactorily degree by the Graphical User Interface of modern IBS/INS.

Keywords: Integrated Navigation Systems, Human Computer Interaction, Graphical User Interface, Usability

1. Introduction

An E-navigation system collects, exchanges, integrates and analyses additional information for display to the Officer Of the Watch (OOW) on a ship’s bridge.



Mariners can face difficulties in accessing vital information due to ergonomic problems like, for instance, the inappropriate installation of navigational bridge equipment. The bridge layout, the equipment and its systems are not designed with consistency and reliability in terms of ergonomics and usability. A frequently encountered problem is that the necessary attention is not given in this area as the transition from standalone systems towards a single integrated set of harmoniously interconnected subsystems isn't always implemented in the best possible way and in view of Human Factors Engineering.

Furthermore, a problem of such kind is the lack of an intuitive Human Machine Interface (HMI) for the navigation and communications equipment. Lack of familiarity with bridge material in conjunction with a possible delayed response due to failure to find the correct information, control or alarm is considered to have an adverse effect on safe navigation. At the same time, the information overload is a great challenge, as human attention, functional memory and higher level cognitive functions are limited and the information visualization must be designed in a way that suits the human user's limits. To this extent, different standards impose different modes of representation, while in these systems there is also the use of technology of different generations. The problem is further intensified by the non-harmonization of used terms, abbreviations, symbols and colours. In summary, the problem in IBS/INS domain is identified as the lack of intuitive graphical interface. The display of information is non-standard and the design does not consider the principles of Human Computer Interaction (HCI), which results in the creation of non-usable systems that do not satisfy their users' needs and expectations.

2. Theoretical Background

Integrated Bridge Systems

The Wartsila Encyclopedia defines the Integrated Bridge System as a "series of interconnected and assembled displays and modules that allow centralized access to monitoring and controlling of navigation and machinery information." The purpose of the IBS is to increase the safe and efficient management of a ship by qualified personnel. It is a combination of systems that are linked to each other to allow the central monitoring of various shipping tools. An IBS should support two or more functions such as execution of passage, communications, machinery control, cargo operations, safety and security. An example of an IBS is shown in Figure 1.



Figure 1: Typical layout of a merchant ship's Integrated Bridge System

Human Factors & Ergonomics

“Ergonomics (or human factors) is the scientific discipline concerned with the understanding of interactions among humans and other elements of a system, and the profession that applies theory, principles, data and methods to design in order to optimize human well-being and overall system performance.” (IEA, 2016) The domains of specialization within HF/E that represent human competencies are:

- Physical ergonomics refers to anthropometrical, anatomical, physiological and biomechanical characteristics of the human body related to human activity.
- Cognitive ergonomics is related to mental processes such as perception, interpretation of information, and motor response.
- Organizational ergonomics focuses on the organizational context and the optimization of sociotechnical systems, including the organizational structures, policies, cultures and processes for communication and decision-making on who holds which skills and knowledge, who has done and will do what, as well as other features of the human capital and intellectual property.

Human-Centered Design

The IMO Sub-Committee on Navigation, Communications and Search and Rescue (NCSR), at its second session (9 to 13 March 2015), agreed on the Guideline on Software Quality Assurance and Human-Centred Design for e-navigation. The guideline is intended to ensure that software trustworthiness and user needs are met through the application of Software Quality Assurance (SQA) and Human-Centred Design (HCD) in the development of e-navigation systems.

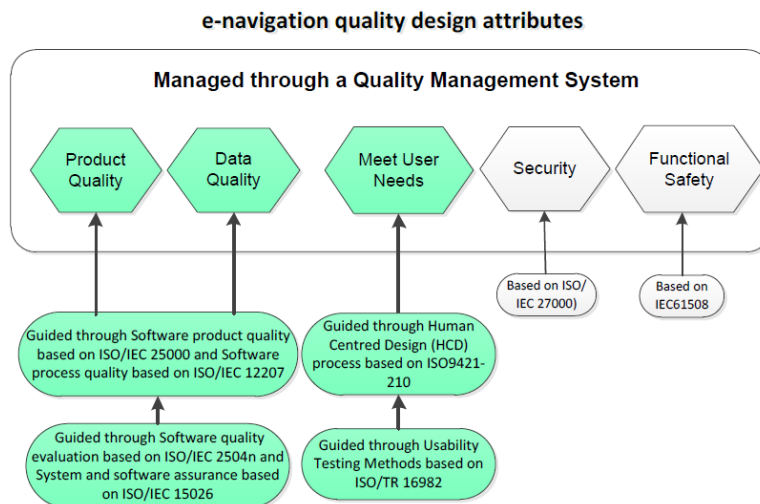


Figure 2: Concepts and standards for e-navigation quality design attributes

Usability Testing

The International Organization for Standardization (ISO) defines usability as "The extent to which a product can be used by specified users to achieve specified goals with effectiveness, efficiency, and satisfaction in a specified context of use". From a software application standpoint, usability means the perception of a target user whether the interface of a given application fits its purpose and helps to perform a task in a time efficient manner. ISO and various research public and private organizations like NASA have developed over the last 30 years several methods of rating and quantifying the task load (TL) (Hart 2006, NASA 1986) and situation awareness (SA) (Endsley 1988, Endsley 2013). In present-day, these methods are common industry standards used while assessing a task, system, or team's effectiveness, or other aspects of performance. The rating goal of these methods is achieved by utilizing numerous task-specific techniques. ISO/TR 16982:2002 provides information on human-centred UT methods, comprising various task-specific rating techniques, which can be used for design and evaluation of e-navigation displays. It details the advantages, disadvantages and other factors relevant to using each UT method. A summary of these methods is presented in the Table 1.



Name of the method	Direct involvement of users	Short description of method	Life cycle stage
Observation of users	Y	Collection of information in a precise and systematic way about the behaviour and the performance of users, in the context of specific tasks during user activity.	4
Performance-related measurements	Y	Collection of quantifiable performance measurements in order to understand the impacts of usability issues.	4
Critical incident analysis	Y	Systematic collection of specific events (positive or negative).	1
Questionnaires	Y	Indirect evaluation methods which gather users' opinions about the user interface in predefined questionnaires.	1 and 2
Interviews	Y	Similar to questionnaires but with greater flexibility involving face-to-face interaction with the interviewee.	2
Thinking aloud	Y	Involves having users continuously verbalize their ideas, beliefs, expectations, doubts, discoveries, etc. during their use of the system being tested.	3 and 4
Collaborative design and evaluation	Y	Methods which allow different types of participants (users, product developers and human factors specialists, etc.) to collaborate in the evaluation or design of systems.	Any
Creativity methods	Y/N	Methods which involve the elicitation of new products and system features, usually extracted from group interactions. In the context of human-centred approaches, members of such groups are often users.	1 and 2
Document-based methods	N	Examination of existing documents by the usability specialist to form a professional judgement of the system.	1 and 2
Model-based approaches	N	Use of abstract representations of the evaluated product to allow the prediction of users' performance.	2 and 3
Expert evaluation	N	Evaluation based on the knowledge, expertise and practical experience in ergonomics of the usability specialist.	Any
Automated evaluation	N	Algorithms focused on usability criteria or using ergonomic knowledge-based systems which diagnose the deficiencies of a product compared to pre-defined rules.	4
Simulation	N	Use of computer simulation modelling tools used for initial evaluations.	2 and 3

Table 1. Usability Testing methods (ISO/TR 16982:2002)

3. Usability Study of INS/IBS

Research Methodology

The research design of this survey follows that of qualitative social research. This choice was made on the following grounds:

- The research object (exploring and describing the interaction of users with modern integrated navigation systems through the graphical interface) is best approached with the qualitative method since it investigates whether the fundamental principles of Human-Centered Design (HCD) are applied in Integrated Bridge Systems and usability of dialogs of the graphical user interface of these systems according to the ISO 9241-110:2006 standard,
- In-depth investigation and
- Size of the sample is small due to the origin of the research (in the context of a postgraduate thesis).

The qualitative method chosen is that of the individual interview, which is the most widely used method and is characterized by flexibility in implementation,



directness and familiarity and low cost (Zafiroopoulos, 2014; King, 1999). The conduct of the interview in the present survey followed the following steps:

- Initiation / briefing of participants
- Conduct of the interview (telephone recording)
- Interview completion

The ISO 9241 series of standards are the central set of documents for user-centred design. A central concept within these documents is that of a 'dialogue'. A dialogue is defined as the interaction between a user and an interactive system as a sequence of user actions (inputs) and system responses (outputs) to achieve a goal. There are **seven** key dialogue principles identified in ISO 9241-110:2006: Suitability for the task; Self-descriptiveness; Conformity with user expectations; Suitability for learning; Controllability; Error tolerance; Suitability for individualisation.

Based on the ISO 9241-110 principles a set of questions was prepared and grouped according to the seven key dialogue principles, at the end of which participants were asked to grade the IBS/INS in that area on a one (1) to seven (7) scale.

Data Analysis

The processing of quality data includes two axes (Tsiolis, 2014):

- Quantitative processing of demographic data of the interview (use of descriptive techniques) and
- Qualitative analysis of quality data (coding based on properly adapted text - segmentation of data). The axial coding is the next stage of processing that seeks the theoretical clarification and the "condensation" of the categories resulting from open encoding (Tsiolis, 2014).

A summary of the relevant research goals with the average score (on a 1 to 7 scale) provided in Table 2. The lowest scoring area of IBS/INS was the Error Tolerance principle. Participants consider that these systems do not provide a high degree of tolerance on wrong user inputs.

Research goal	Average score
Suitability for the task	6.5
Self-descriptiveness	5.67
Conformity with user expectations	5.5
Suitability for learning	5.17
Controllability	5.67



Error tolerance	4.5
Suitability for individualization	5.17

Table 2. ISO 9241.-110:2006 key principle scores

4. Conclusion

The findings of this qualitative survey have showed that the principles of ISO 9241-110:2006 standard for the usability of the GUI of INS/IBS are satisfactorily followed. This central conclusion was drawn since participants rated favorably the majority of the seven key principles of the standard. According to the findings, there appears to be room for improvement, especially in the areas of suitability for learning, error tolerance and suitability for individualization.

Nevertheless, the present low market demand and the lack of stringent Human Factors and Ergonomics requirements in the maritime environment, keep the relative improvement potential at a low level. Still, this improvement potential is maintained by individual organizations or even individuals. The absence of human factors engineering in the marine equipment industry can generally stem from a corresponding lack of appreciation of human factors, coupled with a lack of operational knowledge about the design of easy-to-use information systems.

Acknowledgements

This research project was undertaken as part of the Postgraduate (MSc) Program of Studies, "New Technologies for Shipping & Transport" of the Department of Shipping trade & Transport and Dpt Automation Engineering, the University of Aegean and Piraeus University of Applied Sciences.

References

- [1] Hart, S. G., NASA – Task Load Index (NASA–TLX) 20 Years Later, NASA-Ames Research Center Moffett Field, CA, 2006.
- [2] IEA. (2016). Definition and domains of ergonomics.
- [3] IMO MSC.1/Circ.1512, Guideline on Software Quality Assurance and Human-Centred Design for enavigation, IMO, London, 2015.
- [4] ISO 9421- 110:2006, Ergonomics of human- system interaction – Part 110: Dialogue principles, ISO, 2009.
- [5] ISO/TR 16982:2002, Ergonomics of human- system interaction – Usability methods supporting humancentred design, ISO, 2002.



- [6] King, N. (1999). «The qualitative research interview» στο Cassell, C. και Symon, G. (επιμ.). *Qualitative Methods in Organizational Research. A practice guide* (pp. 14-36). London: Sage.
- [7] NASA, NASA Task Load Index (TLX) v. 1.0 Manual, NASA, NASA- Ames Research Center Moffett Field, 1986.
- [8] Zafiropoulos, K. (2015). *How is a scientific work done? scientific research and writing*. Athens: Kritiki Publishing
- [9] Tsiolis, G. (2014). *Methods and analysis technics in qualitative social research*. Athens: Kritiki Publishing



7.2 Ερωτηματολόγιο Συνέντευξης

ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗ

Η έρευνα πραγματοποιείται στα πλαίσια του ΠΜΣ «Νέες Τεχνολογίες στη Ναυτιλία και τις Μεταφορές» και αφορά την αξιολόγηση ολοκληρωμένων συστημάτων πλοήγησης. Τα Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης (IBS/INS) λαμβάνουν δεδομένα από πληθώρα αισθητήρων, παρουσιάζουν πληροφορίες θέσης και παράγουν τα απαιτούμενα σήματα ελέγχου προκειμένου να τηρηθεί ένα πλοίο επί μίας προτοποθετημένης πορείας. Η ενσωμάτωση αυτών των συστημάτων με τον ανθρώπινο παράγοντα αποτελεί πεδίο μελέτης της Αλληλεπίδρασης Ανθρώπου Υπολογιστή (ΑΑΥ). Στα πλαίσια της ΑΑΥ, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει η γραφική διεπαφή αυτών των συστημάτων (Graphical User Interface-GUI). Οι απαντήσεις που θα δοθούν κατά τη διάρκεια της συνέντευξης θα μαγνητοσκοπηθούν και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς.

Αρχές Σχεδίασης Διαλόγων Συστήματος σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9241-110:2006

A. Καταλληλότητα για την εργασία (Suitability for the task)

1. Είναι το Ολοκληρωμένο Σύστημα Πλοήγησης (ΟΣΠ) σχεδιασμένο έτσι ώστε να παρουσιάζει σε κάθε λειτουργία του μόνο πληροφορία σχετική με την εκτελούμενη εργασία;
2. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου το ΟΣΠ παρουσιάζει πληροφορία που δεν σχετίζεται άμεσα με την εκτελούμενη εργασία και αν ΝΑΙ μπορείτε να την περιγράψετε;
3. Τα στοιχεία εισόδου/εξόδου εμφανίζονται σε κατάλληλη για την εργασία μορφή;
4. Υπάρχουν οι κατάλληλες προκαθορισμένες ρυθμίσεις στοιχείων εισόδου;



- Κατά τη γνώμη σας, το ΟΣΠ συμβάλλει και με ποιον τρόπο στην αποφυγή ασκόπων βημάτων προς εκτέλεση της εργασίας;
- Υπάρχει συνέπεια ανάμεσα στη διεπαφή χρήστη του ΟΣΠ και των σχετικών εγγράφων (π.χ χάρτες, εγχειρίδια κλπ);
- Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για την εργασία πάνω στο πλοίο από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

B. Αυτοπεριγραφικότητα (Self-descriptiveness)

- Είναι ανά πάσα στιγμή σαφές στο χρήστη σε ποιο διάλογο βρίσκεται και σε ποιο ακριβώς σημείο; Μπορείτε να αναφέρετε με ποιο τρόπο καθίσταται αυτό εφικτό;
- Παρουσιάζει το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ την πληροφορία με τρόπο που να σας καθοδηγεί προς ολοκλήρωση του διαλόγου;
- Υπάρχουν περιπτώσεις όπου για την ολοκλήρωση ενός διαλόγου απαιτείται η αναδρομή στο εγχειρίδιο λειτουργίας και αν ΝΑΙ μπορείτε να αναλύσετε τις εν λόγω περιπτώσεις;
- Το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ, σας ενημερώνει σε περίπτωση αλλαγής της κατάστασης λειτουργίας του και με ποιο τρόπο;
- Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό αυτοπεριγραφικότητας από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



Γ. Συμμόρφωση με τις προσδοκίες των χρηστών (Conformity with user expectations)

1. Σας είναι γνώριμο το λεξιλόγιο / ορολογία που χρησιμοποιεί το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ;
2. Μπορείτε να αναφέρετε παραδείγματα χρησιμοποιούμενων όρων που δεν συνάδουν με την κοινώς αποδεκτή ναυτική ορολογία;
3. Το ΟΣΠ παρέχει άμεση και κατάλληλη ανάδραση στις ενέργειες και προσδοκίες σας;
4. Θεωρείτε ότι το γραφικό περιβάλλον αναπαριστά τα δεδομένα χρησιμοποιώντας δομές που αντιλαμβάνεστε ως φυσικές;
5. Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό συμμόρφωσης με τις προσδοκίες των χρηστών από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

Δ. Καταλληλότητα για μάθηση (Suitability for learning)

1. Η γραφική διεπαφή παρέχει στο χρήστη κανόνες και σενάρια που βοηθούν στην εκμάθηση του συστήματος; Υπάρχουν παραδείγματα που μπορείτε να αναφέρετε;
2. Σας βοηθά η παρεχόμενη, από το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ, ανάδραση να αποκτήσετε την εννοιολογική κατανόηση του συστήματος;
3. Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για μάθηση από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



Ε. Δυνατότητα Ελέγχου (Controllability)

1. Είναι ο ρυθμός αλληλεπίδρασης με το ΟΣΠ ελεγχόμενος από το χρήστη;
2. Σε περίπτωση διακοπής ενός διαλόγου, σας δίνει η γραφική διεπαφή του ΟΣΠ τη δυνατότητα επιλογής του σημείου επανεκκίνησης;
3. Εάν ο όγκος των δεδομένων για την εκτελούμενη εργασία είναι μεγάλος σας παρέχει το γραφικό περιβάλλον την δυνατότητα να ελέγχετε την παρουσίαση;
4. Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό δυνατότητας ελέγχου από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

ΣΤ. Ανεκτικότητα σφάλματος (Error tolerance)

1. Το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ παρέχει τη δυνατότητα στο χρήστη να διορθώνει την εσφαλμένη εισαγωγή στοιχείων;
2. Σε περίπτωση που πραγματοποιήσετε εσφαλμένη εισαγωγή στοιχείων, το γραφικό περιβάλλον επιτρέπει την πραγματοποίηση των επιθυμητών αποτελεσμάτων χωρίς ή με τις ελάχιστες διορθωτικές ενέργειες από μέρος σας;
3. Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό ανεκτικότητας σε σφάλματα από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---



Z. Καταλληλότητα για εξατομίκευση (Suitability for individualisation)

1. Σας δίνει το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ, τη δυνατότητα επιλογής ανάμεσα σε εναλλακτικούς τρόπους παρουσίασης;
2. Θεωρείτε ότι θα πρέπει το γραφικό περιβάλλον του ΟΣΠ, να επιτρέπει μεταβολή του επιπέδου επεξηγήσεων ώστε να συμβαδίζει με το επίπεδο εμπειρίας του χρήστη;
3. Ως χρήστης του ΟΣΠ, μπορείτε να ρυθμίσετε την ταχύτητα των δυναμικών στοιχείων εισόδου/εξόδου ώστε να ταιριάζει στις ανάγκες σας;
4. Αξιολογήστε το ΟΣΠ ως προς το βαθμό καταλληλότητας για εξατομίκευση από 1 (ελάχιστο) έως 7 (μέγιστο)

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

- ❖ Υπάρχει κάτι άλλο που θα θέλατε να καταγραφεί σχετικά με τα **Ολοκληρωμένα Συστήματα Πλοήγησης**

ΑΤΟΜΙΚΟ ΠΡΟΦΙΛ

α. Φύλο

- Άνδρας
 Γυναίκα

β. Ηλικία

- <30 ετών



31-45 ετών

>45 ετών

γ. Εκπαίδευση

Απόφοιτος Βασικής Εκπαίδευσης

Απόφοιτος ΑΕΝ

Απόφοιτος Τριτοβάθμιας Εκπαίδευσης (ΑΕΙ/ΤΕΙ)

Κάτοχος Μεταπτυχιακών τίτλων σπουδών

δ. Θέση στο πλοίο

ε. Γνώσεις χειρισμού Ηλεκτρονικού Υπολογιστή

Αρχαρίου

Βασικές

Προχωρημένες

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας



7.3 Ερωτηματολόγιο Αξιολόγησης Συνέντευξης

**ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ
ΣΥΝΕΝΤΕΥΞΗΣ**

1. Πόσο ικανοποιημένος είστε από την διεξαγωγή της συνέντευξης;

2. Πόσο ικανοποιημένος είστε από την δομή της συνέντευξης;

3. Ποια είναι η συνολική σας ικανοποίηση από την συνέντευξη;



Σχολιάστε ότι άλλο θεωρείτε χρήσιμο σχετικά με την αξιολόγηση της συνέντευξης

Σας ευχαριστώ για τον χρόνο σας