



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

**ΣΧΟΛΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΩΝ & ΔΙΕΘΝΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ ΤΜΗΜΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ «ΒΙΟΟΙΚΟΝΟΜΙΑ, ΚΥΚΛΙΚΗ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ & ΒΙΩΣΙΜΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

ΑΝΤΙΛΗΨΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΕΞΥΠΝΑ ΛΙΜΑΝΙΑ

Χαρούλα Κουμουνδούρου

Πειραιάς, Ιούλιος, 2024



UNIVERSITY OF PIRAEUS

SCHOOL OF ECONOMICS, BUSINESS AND INTERNATIONAL STUDIES DEPARTMENT
OF ECONOMICS

**MSc. in Bioeconomy, Circular Economy & Sustainable
Development**

PERCEPTION OF MARITIME STAKEHOLDERS ON SMART PORTS

By Charoula Koumoundourou

Piraeus, Greece, July 2024



ΤΜΗΜΑ
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

ΒΕΒΑΙΩΣΗ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι το έργο που εκπονήθηκε και παρουσιάζεται στην υποβαλλόμενη διπλωματική εργασία, για τη λήψη του μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών, στη «*Βιοοικονομία, Κυκλική Οικονομία και Βιώσιμη Ανάπτυξη*» με τίτλο:

«Αντίληψη ναυτιλιακών παραγόντων για τα Έξυπνα Λιμάνια», έχει γραφτεί από εμένα αποκλειστικά στο σύνολό της. Δεν έχει υποβληθεί ούτε εγκριθεί στο πλαίσιο κάποιου άλλου μεταπτυχιακού προγράμματος ή προπτυχιακού τίτλου σπουδών στην Ελλάδα ή στο εξωτερικό, ούτε είναι εργασία ή τμήμα εργασίας ακαδημαϊκού ή επαγγελματικού χαρακτήρα.

Δηλώνω επίσης υπεύθυνα ότι οι πηγές στις οποίες ανέτρεξα για την εκπόνηση της συγκεκριμένης εργασίας αναφέρονται στο σύνολό τους, κάνοντάς πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου.»

Υπογραφή Μεταπτυχιακού Φοιτητή

ΧΑΡΟΥΛΑ ΚΟΥΜΟΥΝΔΟΥΡΟΥ

Ονοματεπώνυμο

*Στην οικογένειά μου, στον σύντροφό μου
και στους φίλους μου.*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω από καρδιάς τον επιβλέποντα καθηγητή μου Δρίβα Κυριάκο για την καθοδήγηση που μου προσέφερε και το χρόνο που διέθεσε για την ολοκλήρωση της πτυχιακής μου εργασίας. Οφείλω επίσης ένα μεγάλο ευχαριστώ σε όλους εκείνους που συνέβαλαν πρακτικά (συμπλήρωση ερωτηματολογίων) και ψυχικά στην ολοκλήρωση της εργασίας μου. Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στους γονείς μου για την υποστήριξή τους, καθώς και στον σύντροφό μου, στους συγγενείς και στους φίλους μου για την ηθική υποστήριξη, την επιμονή, τις παραινέσεις και την αγάπη που έλαβα σε όλο το διάστημα των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία εξετάζει την αναδυόμενη έννοια των έξυπνων λιμανιών και την επίδρασή τους στον ναυτιλιακό τομέα, με έμφαση στις προηγμένες τεχνολογίες και καινοτομίες που προτείνονται ή χρησιμοποιούνται ήδη. Ο σκοπός αυτής της εργασίας είναι να εξετάσει καθώς και να αναδείξει τον ρόλο των έξυπνων λιμανιών στη σύγχρονη ναυτιλιακή βιομηχανία και τη σημασία τους για την οικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα καθώς και να αναδειχθεί η αντίληψη των ναυτιλιακών παραγόντων για αυτά. Επιδιώκεται να αναλυθεί πώς οι τεχνολογίες αιχμής, όπως το Διαδίκτυο Πραγμάτων (IoT), η τεχνητή νοημοσύνη (AI), η τεχνολογία μπλόκ-αλυσίδας (Blockchain) και η ανάλυση μεγάλων δεδομένων, συμβάλλουν στη βελτίωση της αποδοτικότητας, της ασφάλειας και της βιωσιμότητας των λιμένων. Γίνεται παράλληλα προσπάθεια σύνδεσης της ναυτιλίας με την επίτευξη των 17 Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ καθώς και με τους παράγοντες περιβαλλοντικής, κοινωνικής και εταιρικής διακυβέρνησης (ESG). Τέλος, διεξάγεται μια έρευνα μέσω ερωτηματολογίου σε ναυτιλιακούς παράγοντες (εξειδικευμένοι εργαζόμενοι σε ναυτιλιακές εταιρείες), ώστε να αξιολογηθεί η αντίληψή τους για τις τεχνολογίες και την υιοθέτηση έξυπνων πρακτικών και λύσεων στα πλαίσια των έξυπνων λιμανιών. Αναφορικά με την στατιστική ανάλυση των δεδομένων της έρευνας, ακολουθήθηκε η ποσοτική προσέγγιση. Τα αποτελέσματα της έρευνας ανέδειξαν σημαντικούς παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι ναυτιλιακοί παράγοντες τα έξυπνα λιμάνια, με το μεγαλύτερο ποσοστό να γνωρίζει για αυτά όπως και για τις τεχνολογικές, τις περιβαλλοντικές και οικονομικές συνιστώσες, καθώς και για την αξία ανάδειξής τους. Οι διαπιστώσεις αυτές, υπογραμμίζουν τη σημασία της συνεχούς συνεργασίας μεταξύ των ενδιαφερόμενων μερών για τη διευκόλυνση της απρόσκοπτης μετάβασης προς εξυπνότερες, πιο βιώσιμες λιμενικές λειτουργίες. Η πρόταση για υιοθέτηση έξυπνων λύσεων από τους ερωτώμενους ωστόσο, φάνηκε να υπερτερεί έναντι αυτής για την άρνηση μιας ενδεχόμενης πρότασης υιοθέτησης, με μικρή διαφορά από την δεύτερη. Αυτή η ανάλυση χρησιμεύει ως θεμελιώδης αναφορά για μελλοντική έρευνα και ανάπτυξη στον τομέα των έξυπνων λιμένων, με στόχο να γεφυρώσει το χάσμα μεταξύ των τεχνολογικών προόδων και της πρακτικής εφαρμογής στον ναυτιλιακό τομέα του σήμερα.

Λέξεις κλειδιά: Έξυπνα λιμάνια, τεχνολογίες, καινοτομία, αυτοματοποίηση

ABSTRACT

This thesis examines the emerging concept of smart ports and their impact on the shipping sector, with an emphasis on the advanced technologies and innovations proposed or already in use. The purpose of this paper is to examine as well as to highlight the role of smart ports in the modern shipping industry and their importance for economic and environmental sustainability as well as to highlight the perception of maritime actors about them. It seeks to analyze how cutting-edge technologies such as the Internet of Things (IoT), artificial intelligence (AI), blockchain and big data analytics contribute to improving the efficiency, security and sustainability of ports. At the same time, an attempt is made to connect shipping with the achievement of the 17 Sustainable Development Goals of the UN as well as with environmental, social and corporate governance (ESG) factors. Finally, a survey is conducted through a questionnaire to shipping agents (specialized workers in shipping companies) to assess their perception of technologies and the adoption of smart practices and solutions in the context of smart ports. Regarding the statistical analysis of the research data, the quantitative approach was followed. The results of the survey highlighted important factors that influence the way in which shipping agents perceive smart ports, with the largest percentage knowing about them as well as the technological, environmental and economic components, as well as their promotion value. These findings highlight the importance of continued collaboration between stakeholders to facilitate a seamless transition to smarter, more sustainable port operations. The proposal to adopt smart solutions by the respondents, however, seemed to prevail over the rejection of a possible adoption proposal, with a small difference from the second. This analysis serves as a fundamental reference for future research and development in the field of smart ports, aiming to bridge the gap between technological advances and practical application in today's shipping sector.

Keywords: Smart ports, technologies, innovation, automation

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Μεταβλητές Έρευνας (ΕΜ).....	46
Πίνακας 2. Αξιοπιστία Ερευνητικού Εργαλείου.....	50
Πίνακας 3. Στατιστικό Προφίλ των Ερωτήσεων της Κύριας Έρευνας (ερωτήσεις 4-15).....	58
Πίνακας 4. Στατιστική Ανάλυση Παραγόντων Κύριας Έρευνας.....	59
Πίνακας 5. Έλεγχος Κατανομής Παραγόντων Κύριας Έρευνας.....	62
Πίνακας 6. Ανάλυση Συσχέτισης.....	65
Πίνακας 7. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια – ΦΥΛΟ.....	66
Πίνακας 8. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια- ΗΛΙΚΙΑ.....	67
Πίνακας 9. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια – ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....	67
Πίνακας 10. Μη Παραμετρικής Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΦΥΛΟ.....	68
Πίνακας 11. Μη Παραμετρική Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΗΛΙΚΙΑ.....	68
Πίνακας 12. Μη Παραμετρική Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ.....	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1. Προφίλ Φύλου Δείγματος (n=50).....	50
Διάγραμμα 2. Προφίλ Ηλικιακής κατηγορίας Δείγματος (n=50).....	51
Διάγραμμα 3. Προφίλ Επαγγελματικής Εμπειρίας Δείγματος (n=50).....	51
Διάγραμμα 4. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο γνώριμος/η είστε με την έννοια των έξυπνων λιμανιών (Ερώτησης 4, n=50).....	52
Διάγραμμα 5. Προφίλ Απαντήσεων: Έχετε συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια στους επαγγελματικούς σας κύκλους (Ερώτησης 5, n=50).....	52
Διάγραμμα 6. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο σημαντικές πιστεύετε ότι είναι οι πρωτοβουλίες αναφορικά με τα έξυπνα λιμάνια, για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας (Ερώτησης 6, n=50).....	53
Διάγραμμα 7. Προφίλ Απαντήσεων: Έχετε ακούσει για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα λιμάνια (IoT, AI, Blockchain κ.λ.π.) (Ερώτησης 7, n=50).....	53
Διάγραμμα 8. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιθανό είναι να προτείνετε την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων (Ερώτησης 8, n=50)	54
Διάγραμμα 9. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι το αρχικό κόστος της εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα λιμάνια, δικαιολογείται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη (Ερώτησης 9, n=50).....	54
Διάγραμμα 10. . Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο σημαντική πιστεύετε ότι είναι η συνεργασία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερόμενων, για την ανάπτυξη των λιμανιών (Ερώτησης 10, n=50).....	55
Διάγραμμα 11. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι επηρεάζουν τις εκπομπές άνθρακα και την ρύπανση στις λιμενικές περιοχές οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών (Ερώτησης 11, n=50)	
Διάγραμμα 12. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι το μέλλον των έξυπνων λιμανιών και ο αντίκτυπος τους στην ναυτιλιακή βιομηχανία, θα εξελίξει τις υπάρχουσες δραστηριότητες (Ερώτησης 12, n=50).....	56
Διάγραμμα 13. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες (Ερώτησης 13, n=50).....	56

Διάγραμμα 14. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες (Ερώτησης 14, n=50).....	57
Διάγραμμα 15. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια (Ερώτησης 15, n=50).....	57
Διάγραμμα 16. Ιστόγραμμα ΠΑΡ _{ΠΕΕΛ} (n=50).....	59
Διάγραμμα 17. Ιστόγραμμα ΠΑΡ _{ΜΕΕΛ} (n=50).....	60
Διάγραμμα 18. Ιστόγραμμα ΠΑΡ _{ΚΕΛ} (n=50).....	60
Διάγραμμα 19. Ιστόγραμμα ΠΑΡ _{ΝΤΕΛ} (n=50).....	61
Διάγραμμα 20. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ _{ΠΕΕΛ}	62
Διάγραμμα 21. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ _{ΜΕΕΛ}	63
Διάγραμμα 22. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ _{ΝΤΕΛ}	63
Διάγραμμα 23. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ _{ΚΕΛ}	64
Διάγραμμα 24. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker της Υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια (Ερώτηση 8, Μεταβλητή).....	64

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

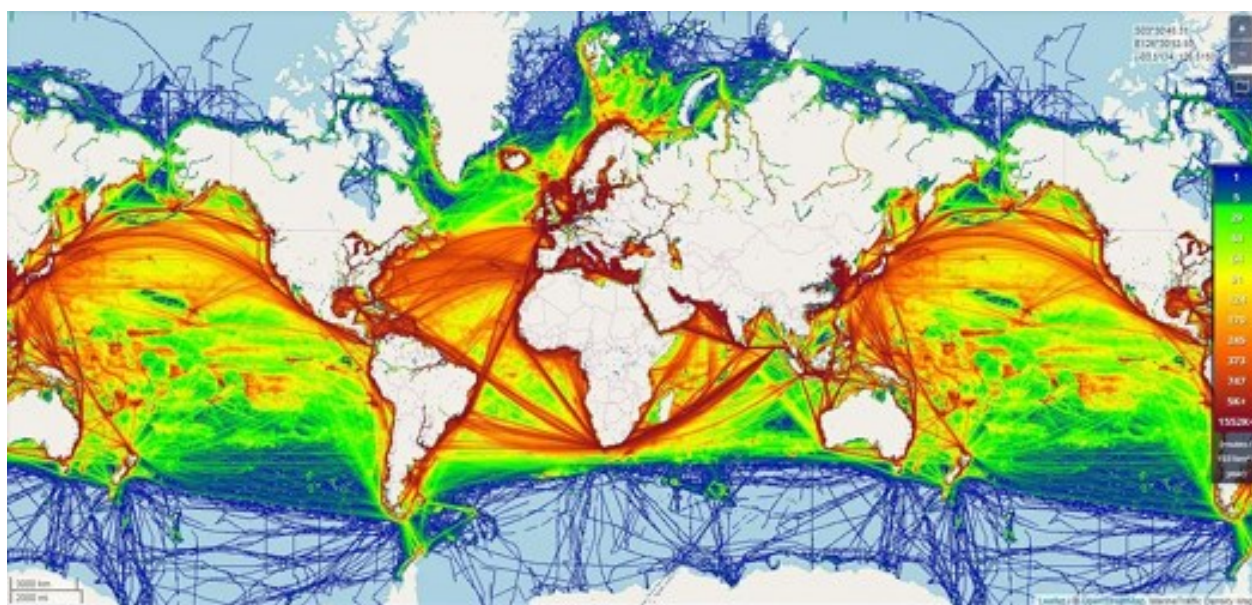
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	4
ABSTRACT	5
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	6
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΩΝ.....	11
1.1 Εισαγωγικά στοιχεία	11
1.2 Γενιές λιμένων.....	15
1.3 Συμβολή ναυτιλίας προς την περιβαλλοντική, κοινωνική και εταιρική διακυβέρνηση (ESG).....	18
1.4 Συμβολή ναυτιλίας προς την επίτευξη των 17 στόχων βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (ΣΒΑ)	20
1.5 Έξυπνη πόλη και διασύνδεση με έξυπνα λιμάνια.....	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΞΥΠΝΑ ΛΙΜΑΝΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ	25
2.1 Ορισμός έξυπνου λιμανιού και καλές πρακτικές.....	25
2.2 Τεχνολογίες και εφαρμογές έξυπνων λιμανιών	32
2.2.1 Διαδίκτυο των πραγμάτων - Internet of Things (IoT)	32
2.2.2 Τεχνολογία μπλόκ αλυσίδας - Blockchain.....	35
2.2.3 Τεχνητή νοημοσύνη (AI)	38
2.3 Ενεργειακή αποδοτικότητα, παραγωγικότητα και ασφάλεια	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ.....	45
3.1 Ερευνητική μέθοδος και σχεδιασμός.....	45
3.2 Διεξαγωγή έρευνας	45
3.3 Δειγματοληψία	46
3.4 Ερευνητικό εργαλείο.....	46
3.5 Ανάλυση δεδομένων	47

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ	48
4.1 Μεταβλητές Έρευνας	48
4.2 Αξιοπιστία	51
4.3 Δημογραφικό Προφίλ	52
4.4 Περιγραφική Ανάλυση.....	54
4.5 Ανάλυση Παραγόντων	60
4.6 Ανάλυση Συσχέτισης	67
4.7 Ανάλυση Δημογραφικής Επίδρασης.....	68
4.8 Συμπεράσματα	72
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ).....	78

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΒΙΩΣΙΜΗ ΕΞΕΛΙΞΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΛΙΜΕΝΩΝ

1.1 Εισαγωγικά στοιχεία

Η ναυτιλία αποτελεί ζωτικό συστατικό της βιομηχανίας και έχει τεράστια σημασία για τον κόσμο συνολικά. Χρησιμεύει ως η ραχοκοκαλιά του διεθνούς εμπορίου, παίζοντας ζωτικό ρόλο στην μετακίνηση αγαθών και εμπορευμάτων παγκοσμίως. Αξίζει να σημειωθεί ότι περίπου το 90% των εμπορευόμενων αγαθών μεταφέρονται μέσω θαλάσσης, όπως τρόφιμα, τεχνολογικά προϊόντα, φάρμακα κτλ., έχοντας το μικρότερο περιβαλλοντικό αποτύπωμα από όλα τα είδη των μεταφορών. (United Nations, 2016) Περί τα 11 δισεκατομμύρια τόνους εμπορευμάτων μεταφέρουν τα πλοία κάθε χρόνο. Αυτό αντιπροσωπεύει το εντυπωσιακό νούμερο του 1,5 τόνου ανά άτομο, με βάση τον τρέχοντα παγκόσμιο πληθυσμό. Η δυνατότητα που δίνει η ναυτιλία να μεταφερθούν αγαθά από το μέρος όπου παράγονται πρωτογενώς στο σημείο όπου τελικά θα καταναλωθούν, αποτελεί τη βάση της σύγχρονης ζωής. Πολλά από αυτά που χρησιμοποιούνται και καταναλώνονται καθημερινά, είτε έχουν μεταφερθεί είτε πρόκειται να μεταφερθούν μέσω θαλάσσης, με τη μορφή πρώτων υλών, εξαρτημάτων ή τελικών προϊόντων. Από το έτος 2019, η συνολική αξία του ετήσιου παγκόσμιου ναυτιλιακού εμπορίου είχε φτάσει περίπου στα 14 τρισεκατομμύρια δολάρια. (ICS, 2024) Στην Εικόνα 1, φαίνονται οι κινήσεις των πλοίων στον παγκόσμιο χάρτη και η πυκνότητα αυτών.



ΕΙΚΟΝΑ 1 ΚΙΝΗΣΕΙΣ ΤΩΝ ΠΛΟΙΩΝ ΣΤΟΝ ΠΑΓΚΟΣΜΙΟ ΧΑΡΤΗ (WWW.MARINETRAFFIC.COM)

Με την αύξηση του παγκόσμιου πληθυσμού, ειδικά στις αναπτυσσόμενες χώρες, οι φθηνές και αποδοτικές θαλάσσιες μεταφορές είναι θεμελιώδεις για την οικονομική και βιώσιμη ανάπτυξη. Καμία χώρα δεν είναι εντελώς αυτάρκης και κάθε χώρα βασίζεται στο θαλάσσιο εμπόριο για να πουλήσει ό,τι έχει και να αγοράσει ό,τι χρειάζεται. Η ναυτιλία συμβάλλει στην προσβασιμότητα και τη συνδεσιμότητα χωρών και περιοχών. Επιτρέπει στα αγαθά να φτάσουν ακόμη και στις πιο απομακρυσμένες περιοχές, ξεπερνώντας τα γεωγραφικά εμπόδια. Τα λιμάνια χρησιμεύουν ως σημαντικοί κόμβοι για το παγκόσμιο εμπόριο, διευκολύνοντας την εισαγωγή και εξαγωγή αγαθών. Διαδραματίζουν κεντρικό ρόλο στην αποτελεσματική διακίνηση και αποθήκευση φορτίου, διασφαλίζοντας την ομαλή ροή των εμπορευμάτων μεταξύ των πλοίων και των χερσαίων δικτύων μεταφορών. Χρησιμεύουν επίσης ως κέντρα οικονομικής δραστηριότητας, προσελκύοντας επενδύσεις, δημιουργώντας ευκαιρίες απασχόλησης και προάγοντας την οικονομική ανάπτυξη στις γύρω περιοχές.



ΕΙΚΟΝΑ 2 ΠΛΟΙΟ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΩΝ (WWW.UCL.AC.UK)

Ετησίως, η ναυτιλιακή βιομηχανία μεταφέρει περίπου 2 δισεκατομμύρια τόνους αργού πετρελαίου, 1 δισεκατομμύριο τόνους σιδηρομεταλλεύματος και 350 εκατομμύρια τόνους σιτηρών. Οι μεταφορές αυτές δεν θα ήταν εφικτές μόνο με μέσα που αφορούν το οδικό δίκτυο, τους σιδηρόδρομους ή τα αεροπλάνα. Αυτά τα βασικά υλικά δίνουν στις χώρες τη δυνατότητα να αναπτύξουν τις βιομηχανίες τους, να χτίζουν πόλεις, να προσφέρουν στέγαση και μετακίνηση στους πολίτες τους και να μετατρέπουν τους φυσικούς πόρους σε προϊόντα προς εξαγωγή. Αυτοί οι πόροι είναι ζωτικής σημασίας για την κατασκευή και την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας σε διάφορα μέρη του κόσμου. Η ναυτιλία επιτρέπει την αποτελεσματική και οικονομικά αποδοτική

διακίνηση ενεργειακών πόρων από τα κέντρα παραγωγής στις καταναλωτικές αγορές, διασφαλίζοντας σταθερό εφοδιασμό και υποστηρίζοντας την ενεργειακή ασφάλεια. Η δυνατότητα να προσθέτουν αξία στους πόρους συμβάλλει στην οικονομική ανάπτυξη και επιτρέπει στις αναπτυσσόμενες χώρες να αναπτυχθούν και να εξελιχθούν.(Frankel, 1989) Η ναυτιλία, για να στηρίξει τις παγκόσμιες οικονομίες, έχει δημιουργήσει πολύ προηγμένα συστήματα logistics που διασφαλίζουν την έγκαιρη και έγκυρη παράδοση προϊόντων στους κατασκευαστές και τους καταναλωτές. (ICS, 2024) Χωρίς τη ναυτιλία, θα ήταν δύσκολο να διατηρηθεί το επίπεδο του παγκόσμιου εμπορίου και η διασύνδεση των οικονομιών. Τα πλοία με μεγάλη χωρητικότητα φορτίου είναι ικανά να μεταφέρουν τεράστιες ποσότητες χύδην εμπορευμάτων, παρέχοντας ένα αποτελεσματικό και οικονομικά αποδοτικό μέσο μεταφοράς. Ο οικονομικός αντίκτυπος της ναυτιλίας είναι ουσιαστικός και εκτεταμένος και σε άλλους τομείς. Η ναυτιλία συμβάλλει ποικιλοτρόπως στην αύξηση του ΑΕΠ, προσθέτοντας αξία στο συνολικό οικονομικό προϊόν της χώρας. Παράλληλα, έχει πολλαπλασιαστική επίδραση σε άλλους τομείς της οικονομίας, καθώς τα έσοδα από τη ναυτιλία διαχέονται στην αγορά, αυξάνοντας τη ζήτηση για καταναλωτικά αγαθά και προωθώντας την ανάπτυξη της οικονομίας.(Κουτσούμπα, 2016) Επιπλέον και εξίσου σημαντικό με την αύξηση του Α.Ε.Π., αποτελεί το γεγονός ότι η ναυτιλιακή βιομηχανία, παρέχει ευκαιρίες απασχόλησης σε εκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Αυτές οι ευκαιρίες απασχόλησης υπάρχουν όχι μόνο στα πλοία αλλά και σε υποστηρικτικές βιομηχανίες όπως η ναυπηγική, η εφοδιαστική και οι ναυτιλιακές υπηρεσίες. Ο κλάδος δημιουργεί θέσεις εργασίας σε πολλαπλά επίπεδα, που κυμαίνονται από ναυτικούς μέχρι μηχανικούς, τεχνικούς και διοικητικό προσωπικό. Εκτός από τη δημιουργία θέσεων εργασίας, η ναυτιλιακή βιομηχανία παράγει σημαντικά έσοδα και τονώνει την οικονομική ανάπτυξη. Λειτουργεί ως καταλύτης για τη διεθνή συνεργασία και προωθεί την οικονομική ανάπτυξη σε παράκτιες περιοχές και πόλεις-λιμάνια. Από περιβαλλοντικής απόψεως, η ναυτιλία θεωρείται ένας από τους πιο ενεργειακά αποδοτικούς τρόπους μεταφοράς. Αν και υπάρχουν ανησυχίες για τις εκπομπές άνθρακα, τα πλοία καταναλώνουν λιγότερα καύσιμα ανά μονάδα φορτίου σε σύγκριση με άλλους τρόπους μεταφοράς, όπως οι αεροπορικές ή οι οδικές μεταφορές.

Η ναυτιλία διαδραματίζει ζωτικό ρόλο στην παροχή ανθρωπιστικής βοήθειας σε περιόδους κρίσης ή φυσικών καταστροφών. Όταν χτυπούν καταστροφές, τα πλοία μεταφέρουν προμήθειες βοήθειας, τρόφιμα, ιατρικό εξοπλισμό και προσωπικό στις πληγείσες περιοχές γρήγορα και αποτελεσματικά. Λειτουργούν ως σωσίβιο για τις κοινότητες που έχουν ανάγκη, παρέχοντας

βασικούς πόρους και υποστηρίζοντας τις προσπάθειες αντιμετώπισης καταστροφών. Η ικανότητα των πλοίων να προσεγγίζουν πληγείσες περιοχές που μπορεί να είναι δύσκολο να προσπελαστούν με άλλα μέσα μεταφοράς τα καθιστά ανεκτίμητα στις ανθρωπιστικές επιχειρήσεις.

Επιπλέον, τα πλοία συμβάλλουν στην πολιτιστική ανταλλαγή και τον τουρισμό. Τα επιβατηγά πλοία και τα κρουαζιερόπλοια προσφέρουν μοναδικές ταξιδιωτικές εμπειρίες, επιτρέποντας στους ανθρώπους να εξερευνήσουν διαφορετικές περιοχές, να βιώσουν διαφορετικούς πολιτισμούς και να συνεισφέρουν στις τοπικές οικονομίες μέσω των τουριστικών δαπανών. Οι κρουαζιέρες χρησιμεύουν επίσης ως πλατφόρμες πολιτιστικού εμπλουτισμού, παρέχοντας στους επιβάτες την ευκαιρία να μάθουν για διαφορετικούς προορισμούς και να συμμετάσχουν σε διάφορες δραστηριότητες στο πλοίο.

Συμπερασματικά, η ναυτιλία έχει τεράστια σημασία για τη βιομηχανία και για τον κόσμο συνολικά. Χρησιμεύει ως ο πρωταρχικός τρόπος μεταφοράς για το παγκόσμιο εμπόριο, επιτρέποντας τη διακίνηση αγαθών και εμπορευμάτων σε όλο τον κόσμο. Ο οικονομικός αντίκτυπός της είναι σημαντικός, παρέχοντας ευκαιρίες απασχόλησης, δημιουργώντας έσοδα και τονώνοντας την οικονομική ανάπτυξη. Παράλληλα, ενισχύει τη μεταφορά ενεργειακών πόρων και χύδην εμπορευμάτων, υποστηρίζοντας διάφορες βιομηχανίες και διασφαλίζοντας τη διαθεσιμότητα βασικών πόρων ανά τα κράτη. Βοηθά στην προσβασιμότητα και στη συνδεσιμότητα, ξεπερνώντας τα γεωγραφικά εμπόδια και προωθώντας την οικονομική ανάπτυξη στις παράκτιες περιοχές. Ενώ αντιμετωπίζονται οι περιβαλλοντικές προκλήσεις, η ναυτιλία παραμένει ένας από τους πιο ενεργειακά αποδοτικούς τρόπους μεταφοράς. Τα πλοία διαδραματίζουν επίσης κρίσιμο ρόλο στην παροχή ανθρωπιστικής βοήθειας κατά τη διάρκεια κρίσεων και φυσικών καταστροφών, σώζοντας ζωές και υποστηρίζοντας τις προσπάθειες ανάκαμψης. Επιπλέον, τα πλοία συμβάλλουν στην πολιτιστική ανταλλαγή και τον τουρισμό, επιτρέποντας στους ανθρώπους να εξερευνήσουν διαφορετικές περιοχές και να βιώσουν διαφορετικούς πολιτισμούς. Δεδομένης της πολύπλευρης σημασίας της, η ναυτιλία αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο της παγκόσμιας οικονομίας, προωθεί την οικονομική ανάπτυξη και τη διεθνή συνεργασία και συνδέει ανθρώπους και έθνη. Θα είναι σημαντικό για την επίτευξη της Ατζέντας 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, να γίνει κατανοητός ο αντίκτυπος που έχει η ναυτιλία στην διατήρηση της παγκόσμιας κοινωνίας. (United Nations, 2016)

1.2 Γενιές λιμένων

Τα λιμάνια λειτουργούν ως στρατηγικά κέντρα που επιτρέπουν τη μεταφορά αγαθών παγκοσμίως, αποτελώντας βασικά σημεία ενός ευρύτερου αλλά ενοποιημένου δικτύου logistics. Μέσω αυτού του δικτύου διευκολύνονται οι εμπορικές συναλλαγές και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ διαφορετικών και συχνά απομακρυσμένων περιοχών. (Ajuntament de Barcelona, 2012) Έχουν εξελιχθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου καθώς συνεχώς προσαρμόζονται στις μεταβαλλόμενες ανάγκες και τις εξελίξεις της τεχνολογίας. Οι διαφορετικές γενιές λιμένων αντικατοπτρίζουν την προοδευτική ανάπτυξη των υποδομών, των συστημάτων logistics και των επιχειρησιακών πρακτικών. Τα τελευταία χρόνια, η έννοια των έξυπνων πόλεων και των έξυπνων λιμανιών έχει αποκτήσει αναγνώριση, με τα λιμάνια να ενσωματώνουν ψηφιακές τεχνολογίες και λύσεις που βασίζονται σε δεδομένα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας, της βιωσιμότητας και της συνδεσιμότητας. Αναλυτικότερα, τα λιμάνια κατηγοριοποιούνται σε:

Λιμάνια πρώτης γενιάς (Προβιομηχανική Επανάσταση):

Η πρώτη γενιά λιμανιών εμφανίστηκε στην αρχαιότητα, λειτουργώντας σαν κρίσιμο οικονομικό κέντρο για το θαλάσσιο εμπόριο. Αυτά τα λιμάνια ήταν συνήθως φυσικά λιμάνια ή προστατευμένες παράκτιες περιοχές όπου τα πλοία μπορούσαν να αγκυροβολήσουν με ασφάλεια. Συνήθως, προσέλκυαν μεγάλο κοινωνικό ενδιαφέρον και ανάπτυξη λόγω των οικονομικών εξαρτήσεων με την ενδοχώρα. Η κύρια λειτουργία τους ήταν να διευκολύνουν την ανταλλαγή αγαθών και εμπορευμάτων. Αυτά τα λιμάνια δεν σχεδιάστηκαν με συγκεκριμένα σχέδια ή τεχνολογίες, αλλά έθεσαν τα θεμέλια για τη μελλοντική ανάπτυξη λιμένων.

Λιμάνια δεύτερης Γενιάς (Βιομηχανική Επανάσταση):

Η δεύτερη γενιά λιμανιών αναπτύχθηκε κατά τη διάρκεια της Βιομηχανικής Επανάστασης (18ος έως 19ος αιώνας) με την άνοδο των ατμοκίνητων πλοίων και την επέκταση των μεταποιητικών βιομηχανιών. Σε αυτή την περίοδο σημειώθηκε σημαντική πρόοδος στην τεχνολογία, που οδήγησε σε μεγαλύτερα πλοία και αντιστοίχως σε αυξημένο όγκο φορτίου. Για να αντιμετωπιστούν αυτές οι αλλαγές, τα λιμάνια έπρεπε να προσαρμοστούν και να αναβαθμίσουν την υποδομή τους. Τα λιμάνια δεύτερης γενιάς ενσωμάτωσαν χαρακτηριστικά όπως προβλήτες, αποβάθρες, αποθήκες και σιδηροδρομικές διασυνδέσεις για να διευκολύνουν τον αποτελεσματικό χειρισμό και την αποθήκευση των εμπορευμάτων. Αυτά τα λιμάνια χρησίμευαν ως βασικοί κόμβοι τόσο για

εισαγωγικές όσο και για εξαγωγικές δραστηριότητες.(Beresford κ.ά., 2004) (Ajuntament de Barcelona, 2012)

Λιμάνια τρίτης γενιάς (Εποχή εμπορευματοκιβωτίων):

Η τρίτη γενιά λιμανιών εμφανίστηκε στα μέσα του 20ου αιώνα με την εμφάνιση της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων. Η μεταφορά εμπορευματοκιβωτίων έφερε επανάσταση στο παγκόσμιο εμπόριο, τυποποιώντας τις μονάδες φορτίου και διευκολύνοντας την απρόσκοπτη διατροφική μεταφορά. Τα λιμάνια έπρεπε να υποστούν σημαντικούς μετασχηματισμούς για να εξυπηρετήσουν τον χειρισμό και την αποθήκευση τέτοιων τυποποιημένων κιβωτίων. Ενσωμάτωσαν εξειδικευμένη υποδομή, όπως τερματικά εμπορευματοκιβωτίων, γερανογέφυρες, ναυπηγεία αποθήκευσης και προηγμένα συστήματα logistics. Αυτά τα λιμάνια διαδραμάτισαν κρίσιμο ρόλο στη διευκόλυνση της μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων μεταξύ πλοίων, φορτηγών και τρένων, εξορθολογίζοντας έτσι τις λειτουργίες της εφοδιαστικής αλυσίδας και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα του φορτίου. (Beresford κ.ά., 2004)

Προς Λιμάνια τέταρτης γενιάς (Εξυπνα λιμάνια και έξυπνες πόλεις):

Τα λιμάνια της τέταρτης γενιάς διαθέτουν προηγμένα τηλεματικά δίκτυα που συνδυάζουν σύγχρονες τεχνολογίες, επιτρέποντας την εύκολη σύνδεση μεταξύ διάφορων λιμενικών περιοχών. Αυτή η τεχνολογική πρόοδος ενισχύει τη συνεργασία, προάγει τη διεθνοποίηση, διαφοροποιεί τις δραστηριότητες των λιμανιών μεταξύ τους και εξασφαλίζει την άμεση μεταφορά πληροφοριών σε ολόκληρη την αλυσίδα. Όλα αυτά, ευθυγραμμίζονται με την έννοια των έξυπνων πόλεων και κατ' επέκταση των έξυπνων λιμένων που θα αναλυθούν εκτενώς παρακάτω. Οι έξυπνες πόλεις αξιοποιούν κυρίως τεχνολογικά προηγμένα δεδομένα για να βελτιώσουν διάφορες πτυχές της αστικής ζωής παράλληλα με τον τομέα των μεταφορών, της ενέργειας και της διακυβέρνησης. Τα έξυπνα λιμάνια, ως αναπόσπαστα στοιχεία των έξυπνων πόλεων, ενσωματώνουν προηγμένες τεχνολογίες για τη βελτίωση των λιμενικών λειτουργιών, της βιωσιμότητας και της συνδεσιμότητας.

Τέτοιες ψηφιακές τεχνολογίες είναι, το Internet of Things (IoT), η τεχνητή νοημοσύνη (AI), η ανάλυση μεγάλων δεδομένων και ο αυτοματισμός, με σκοπό τη βελτιστοποίηση των λειτουργιών και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας. Οι τεχνολογίες αυτές επιτρέπουν την παρακολούθηση και τον έλεγχο σε πραγματικό χρόνο των λιμενικών δραστηριοτήτων, βελτιώνοντας τον

προγραμματισμό των πλοίων, την παρακολούθηση φορτίου και τη διαχείριση αποθεμάτων. Διευκολύνουν επίσης την προγνωστική συντήρηση, βελτιστοποιώντας την απόδοση του εξοπλισμού και ελαχιστοποιώντας το χρόνο διακοπής λειτουργίας. (Beresford κ.ά., 2004)

Η σύνδεση μεταξύ έξυπνων λιμανιών και έξυπνων πόλεων είναι συμβιωτική. Τα έξυπνα λιμάνια συμβάλλουν στην ανάπτυξη έξυπνων πόλεων, επιτρέποντας την κυκλοφορία των αγαθών, μειώνοντας την κυκλοφοριακή συμφόρηση και βελτιώνοντας την αποτελεσματικότητα ολόκληρης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Υποστηρίζουν την ανάπτυξη των αστικών οικονομιών και προωθούν τη βιώσιμη ανάπτυξη. Από την άλλη πλευρά, οι έξυπνες πόλεις παρέχουν ένα ευνοϊκό περιβάλλον για έξυπνα λιμάνια, προσφέροντας την απαραίτητη υποδομή, συνδεσιμότητα και τεχνολογικό οικοσύστημα. Οι έξυπνες πόλεις ενσωματώνουν τις λιμενικές λειτουργίες στον ευρύτερο αστικό ιστό, λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η διαχείριση της κυκλοφορίας, η ενεργειακή απόδοση και η περιβαλλοντική βιωσιμότητα. (Σπένδος, 2016) (Chen κ.ά., 2019)

1.3 Συμβολή ναυτιλίας προς την περιβαλλοντική, κοινωνική και εταιρική διακυβέρνηση (ESG)

Η ναυτιλία, αποτελώντας έναν σημαντικό πυλώνα στις κοινωνικό-οικονομικές εξελίξεις, διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην επίτευξη της βιώσιμης ανάπτυξης, μεταξύ όλου του κλάδου. Μία από τις βασικές πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης είναι η προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης με παράλληλη διασφάλιση της κοινωνικής ένταξης και της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας, πτυχές που περιλαμβάνονται στους βασικούς παράγοντες για το περιβάλλον, την κοινωνία και την εταιρική διακυβέρνηση (ESG).



ΕΙΚΟΝΑ 3 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ESG (WWW.VIOSIMI.GR)

Αρχικά όσον αφορά στο περιβαλλοντικό κομμάτι, πρέπει να σημειωθεί ότι η ναυτιλία συμβάλλει σημαντικά στη ρύπανση του αέρα και των υδάτων, στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και σε άλλες περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Η έμφαση σε βιώσιμες ναυτιλιακές πρακτικές, όπως η χρήση καυσίμων χαμηλών εκπομπών, η μείωση των αποβλήτων και της ρύπανσης, η εφαρμογή φιλικών προς το περιβάλλον τεχνολογιών κ.α, μπορεί να βοηθήσει στον μετριασμό αυτών των αρνητικών επιπτώσεων και στην προστασία του περιβάλλοντος, συμπεριλαμβανομένων των θαλάσσιων οικοσυστημάτων. Η ναυτιλιακή βιομηχανία συμβάλλει σημαντικά στις παγκόσμιες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία επιδεινώνουν σταδιακά την κλιματική αλλαγή. Η υιοθέτηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών, όπως η χρήση εναλλακτικών καυσίμων όπως το υδροποιημένο φυσικό αέριο (LNG) ή το υδρογόνο, η βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και η επένδυση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, μπορεί να βοηθήσει στη μείωση των εκπομπών άνθρακα της βιομηχανίας και να συνδράμει στις διεθνείς πρωτοβουλίες για την καταπολέμηση της κλιματικής

κρίσης. Τέλος, η βιώσιμη ναυτιλία είναι στενά συνδεδεμένη με βιώσιμες αλυσίδες εφοδιασμού, καθώς επιτρέπει τη διακίνηση αγαθών και υλικών με περιβαλλοντικά υπεύθυνο τρόπο. Με την προώθηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών, οι εταιρείες μπορούν να ενισχύσουν τη βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας τους και να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, ανταποκρινόμενοι στην αυξανόμενη ζήτηση για βιώσιμα προϊόντα από καταναλωτές που ευαισθητοποιούνται για το περιβάλλον.

Αναφορικά με τον οικονομικό παράγοντα, η γενικότερη οικονομική ανάπτυξη και εξυγίανση μέσω υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών θα διευκολύνει το εμπόριο, δημιουργώντας παράλληλα θέσεις εργασίας, τόσο στις αναπτυγμένες όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες. Η βελτίωση των προτύπων εργασίας και η προώθηση δίκαιων πρακτικών απασχόλησης είναι κρίσιμες κοινωνικές πτυχές, καθώς προάγουν την κοινωνική ευθύνη. Παράλληλα, η επίτευξη βιώσιμης ναυτιλίας απαιτεί διεθνή συνεργασία μεταξύ των ενδιαφερομένων μερών, συμπεριλαμβανομένων των κυβερνήσεων, των ναυτιλιακών εταιρειών, των λιμανιών και άλλων παραγόντων του κλάδου. Μια τέτοια συνεργασία μπορεί να προωθήσει την ανταλλαγή γνώσεων, τη μεταφορά τεχνολογίας και την ανάπτυξη πολιτικής, οδηγώντας σε παγκόσμια συνεργασία και συντονισμό για βιώσιμες ναυτιλιακές πρακτικές. Μια πιο μακροπρόθεσμη κοινωνική συμβολή αποτελεί η μείωση της ατμοσφαιρικής, και όχι μόνο, ρύπανσης που μπορεί να βελτιώσει εν συνεχεία την ποιότητα του αέρα και τη δημόσια υγεία στις παράκτιες κοινότητες και στα λιμάνια, προς όφελος των τοπικών πληθυσμών. Επιπρόσθετα, ο ρόλος της πολιτικής και της διακυβέρνησης στην προώθηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών είναι ζωτικής σημασίας. Η τήρηση των διεθνών κανονισμών που επιβάλλονται στον τομέα της ναυτιλίας είναι κρίσιμη για την ασφάλεια, την προστασία και την γενικότερη συντήρηση του περιβάλλοντος. Η ισχυρή διακυβέρνηση διασφαλίζει την τήρηση αυτών των προτύπων. Ήδη η ναυτιλιακή βιομηχανία υπόκειται σε διεθνείς και περιφερειακούς περιβαλλοντικούς κανονισμούς που αποσκοπούν στη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων της, όπως οι κανονισμοί του Διεθνούς Ναυτιλιακού Οργανισμού (IMO) για τις εκπομπές αέρα, τη διαχείριση υδάτων και την ανακύκλωση πλοίων. Οι πρακτικές καλής διακυβέρνησης περιλαμβάνουν διαφάνεια στην αναφορά περιβαλλοντικών επιδόσεων, κοινωνικών επιπτώσεων και εταιρικής διακυβέρνησης. Αυτό ενισχύει την υπευθυνότητα και την εμπιστοσύνη.

Συνοπτικά, οι βιώσιμες ναυτιλιακές πρακτικές είναι ζωτικής σημασίας για την επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης μέσω της προώθησης της οικονομικής ανάπτυξης, της προστασίας του περιβάλλοντος, του μετριασμού της κλιματικής αλλαγής, της προώθησης της κοινωνικής ευθύνης, της προώθησης

της διεθνούς συνεργασίας και της υποστήριξης βιώσιμων αλυσίδων εφοδιασμού. Είναι σημαντικό για τις κυβερνήσεις, τις ναυτιλιακές εταιρείες και άλλους ενδιαφερόμενους φορείς να συνεργαστούν για την προώθηση βιώσιμων ναυτιλιακών πρακτικών για ένα πιο βιώσιμο μέλλον.

1.4 Συμβολή ναυτιλίας προς την επίτευξη των 17 στόχων βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ (ΣΒΑ)



ΕΙΚΟΝΑ 4: ΟΙ 17 ΣΤΟΧΟΙ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΗΝΩΜΕΝΩΝ ΕΘΝΩΝ (WWW.UN.ORG)

Μετά την καταγραφή των βασικών παραγόντων ESG τους οποίους επηρεάζει η ναυτιλία, εφόσον υιοθετούνται βιώσιμες πρακτικές, γίνεται αντιληπτό ότι επηρεάζεται ταυτόχρονα και επίτευξη και προώθηση των Στόχων Βιώσιμης Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (SDGs). Η αειφόρος ανάπτυξη αποσκοπεί στο να ικανοποιεί τις ανάγκες της σημερινής γενιάς χωρίς να θέτει σε κίνδυνο τις δυνατότητες των μελλοντικών γενεών να καλύψουν τις δικές τους ανάγκες. Το 2015, στο πλαίσιο αυτής της προσέγγισης, όλα τα κράτη μέλη των Ηνωμένων Εθνών ενέκριναν την Ατζέντα 2030 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη, η οποία προσφέρει ένα κοινό πλάνο για την προώθηση της ειρήνης και της ευημερίας για ανθρώπους και πλανήτη, τόσο τώρα όσο και στο μέλλον. Στο κέντρο της Ατζέντας βρίσκονται οι 17 Στόχοι Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ), όπως παρουσιάζονται στην Εικόνα 4, οι οποίοι αποτελούν πρόσκληση για δράση απευθυνόμενη σε όλες τις χώρες, είτε ανεπτυγμένες είτε αναπτυσσόμενες, μέσα από μια παγκόσμια συνεργασία. (United Nations, 2024)

Αναλύοντας πιο συγκεκριμένα, επηρεάζονται οι εξής στόχοι:

<p>8 ΑΞΙΟΠΡΕΠΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ</p> 	<p>Η ναυτιλία, ως αναπόσπαστο μέρος του παγκόσμιου εμπορικού δικτύου, συμβάλλει σημαντικά στην οικονομική ανάπτυξη και στη δημιουργία θέσεων εργασίας. Ο κλάδος παρέχει ευκαιρίες απασχόλησης για εκατομμύρια ανθρώπους παγκοσμίως, απευθείας στα πλοία και έμμεσα σε τομείς υποστήριξης όπως η ναυπηγική, οι λιμενικές δραστηριότητες και οι ναυτιλιακές υπηρεσίες. Αυτές οι θέσεις εργασίας κυμαίνονται από ναυτικούς και ναυτικούς μέχρι μηχανικούς, τεχνικούς και διοικητικό προσωπικό. Προσφέροντας αξιοπρεπείς συνθήκες εργασίας, δίκαιους μισθούς και εξέλιξη σταδιοδρομίας, η ναυτιλία υποστηρίζει τον ΣΒΑ 8, ο οποίος στοχεύει στην προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης.</p>
<p>9 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ, ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΕΣ</p> 	<p>Ο κλάδος υποστηρίζει τη δημιουργία αποτελεσματικής και ανθεκτικής υποδομής, συμπεριλαμβανομένων των λιμανιών και των ναυτιλιακών διαδρομών. Οι επενδύσεις σε θαλάσσιες υποδομές ενισχύουν τη συνδεσιμότητα, προωθούν την εκβιομηχάνιση και προωθούν την καινοτομία, ευθυγραμμίζοντας με τους στόχους του ΣΒΑ 9. Η ανάπτυξη και η διατήρηση αξιόπιστων θαλάσσιων υποδομών διευκολύνει το εμπόριο, αυξάνει τη συνδεσιμότητα μεταξύ των περιφερειών και δίνει τη δυνατότητα να ευδοκιμήσουν οι οικονομικές δραστηριότητες.</p>

<p>11 ΒΙΩΣΙΜΕΣ ΠΟΛΕΙΣ ΚΑΙ ΚΟΙΝΟΤΗΤΕΣ</p> 	<p>Οι ενισχυτικές δράσεις για την μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, της ηχορύπανσης στις γύρω αστικές περιοχές, προάγουν τη βιωσιμότητα της πόλης και την ποιότητα ζωής, υποστηρίζοντας τον ΣΒΑ 11. Με τη χρήση τεχνολογιών, τα λιμάνια μπορούν επίσης να μειώσουν την κυκλοφοριακή συμφόρηση στην πόλη.</p>
<p>12 ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗ</p> 	<p>Η ναυτιλία συμβάλλει σε υπεύθυνα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής, υιοθετώντας περιβαλλοντικά συνειδητές πρακτικές. Η βιομηχανία έχει δεσμευτεί να βελτιώσει την αποδοτικότητα των πόρων, να μειώσει τα παραγόμενα απόβλητα και να ελαχιστοποιήσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Μέσω πρωτοβουλιών όπως βελτιστοποιημένος σχεδιασμός σκαφών, βελτιώσεις στην απόδοση καυσίμου και συστήματα διαχείρισης απορριμμάτων, η ναυτιλία προωθεί τη βιώσιμη κατανάλωση, ευθυγραμμισμένη με τον ΣΒΑ 12.</p>
<p>13 ΔΡΑΣΗ ΓΙΑ ΤΟ ΚΛΙΜΑ</p> 	<p>Η ναυτιλία λειτουργεί σε θαλάσσια περιβάλλοντα και έχει άμεσο αντίκτυπο στα ωκεάνια οικοσυστήματα. Η προστασία και η διατήρηση της θαλάσσιας βιοποικιλότητας είναι κρίσιμος παράγοντας για την αειφόρο ανάπτυξη. Με την τήρηση των διεθνών κανονισμών και την υιοθέτηση υπεύθυνων πρακτικών, η ναυτιλία συμβάλλει στον ΣΒΑ 13, ο οποίος εστιάζει στην πιο βιώσιμη αντιμετώπιση του περιβάλλοντος.</p>

Η επίτευξη των ΣΒΑ απαιτεί συνεργασία και εταιρικές σχέσεις μεταξύ διαφόρων ενδιαφερομένων. Η ναυτιλιακή βιομηχανία συμμετέχει ενεργά σε συνεργασίες για την προώθηση της βιώσιμης ανάπτυξης. Αυτές οι συνεργασίες διευκολύνουν την ανταλλαγή γνώσεων, την κινητοποίηση πόρων και τις συντονισμένες προσπάθειες για την αειφόρο ανάπτυξη. Εκτός από τη συνεισφορά της σε συγκεκριμένους ΣΒΑ, η ναυτιλία υποστηρίζει επίσης τη συνολική ατζέντα της

βιώσιμης ανάπτυξης με την προώθηση της οικονομικής ανάπτυξης, τη μείωση της φτώχειας και τη βελτίωση της πρόσβασης σε βασικούς πόρους. Συμπερασματικά, η ναυτιλία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην επίτευξη βιώσιμης ανάπτυξης και στην προώθηση των ΣΒΑ. Η δέσμευση του τομέα για βιώσιμες πρακτικές, οικονομική πρόοδο, κοινωνική ένταξη και προστασία του περιβάλλοντος ενισχύει τη συνολική ανάπτυξη. Η ναυτιλία δημιουργεί ευκαιρίες απασχόλησης, υποστηρίζει την ανάπτυξη υποδομών και προωθεί την καινοτομία. Αγκαλιάζοντας υπεύθυνα πρότυπα κατανάλωσης και παραγωγής, αντιμετωπίζοντας την κλιματική αλλαγή, προστατεύοντας τα θαλάσσια οικοσυστήματα και ακολουθώντας ενέργειες για συλλογική δράση, η ναυτιλία συνεισφέρει πολύτιμα σε πολλαπλούς ΣΒΑ. Καθώς ο κλάδος συνεχίζει να καινοτομεί και να συνεργάζεται, διαδραματίζει κρίσιμο ρόλο στην οικοδόμηση ενός πιο βιώσιμου και χωρίς αποκλεισμούς μέλλοντος. (Al-Fatlawi & Jassim Motlak, 2023)

1.5 Έξυπνη πόλη και διασύνδεση με έξυπνα λιμάνια

Οι σύγχρονες οικονομικές συνθήκες χαρακτηρίζονται από την παγκοσμιοποίηση, τους αυξανόμενους ρυθμούς ανάπτυξης στο διεθνές εμπόριο και την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, ένας από τους τομείς που εμφανίζεται τέτοιου είδους τεχνολογική ανάπτυξη είναι αυτός των έξυπνων πόλεων. Η έξυπνη πόλη είναι ένα διασυνδεδεμένο σύστημα επικοινωνίας χρησιμοποιώντας τεχνολογίες του Internet of Things (IoT), που απλοποιεί τη διαχείριση των εσωτερικών διαδικασιών της πόλης και βελτιώνει το βιοτικό επίπεδο. (Ilin κ.ά., 2019) Η έξυπνη πόλη αποτελεί ουσιαστικά μια περιοχή που οι παραδοσιακές λειτουργίες στα δίκτυα και τις υπηρεσίες βελτιώνονται με την χρήση ψηφιακών και ευφυών λύσεων, που θα λειτουργήσουν προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων. Επιπλέον, προχωρά πέρα από την απλή χρήση ψηφιακών τεχνολογιών, εστιάζοντας στη βελτιστοποίηση των πόρων και στη μείωση των εκπομπών. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη πιο έξυπνων συστημάτων μεταφορών, τη βελτίωση των υποδομών ύδρευσης και αποχέτευσης, καθώς και την υιοθέτηση αποδοτικότερων μεθόδων φωτισμού και θέρμανσης. Επίσης, ενισχύει την αλληλεπίδραση και την αποτελεσματικότητα της αστικής διοίκησης, την ασφάλεια στους δημόσιους χώρους καθώς και την κάλυψη των αναγκών που έχουν τα ηλικιωμένα άτομα. (European Commission, 2024)

Αναμένεται ότι η εισαγωγή τεχνολογιών πληροφοριών και εγκαταστάσεων IoT στο αστικό περιβάλλον θα βελτιώσει το σύστημα διαχείρισης και αλληλεπίδρασης της πολιτειακής κυβέρνησης, της κοινωνίας, των εκπροσώπων των επιχειρήσεων, καθώς και την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα όλων των διαδικασιών στην πόλη. Το κύριο πλεονέκτημα της πόλης θα είναι οι άνθρωποι, οι διαδικασίες και οι τεχνολογίες. (Berntzen & Johannessen, 2016) (Bednarska-Olejniczak κ.ά., 2019)

Σε μια έξυπνη πόλη, είναι επιθυμητό να υπάρχει ένα έξυπνο λιμάνι ως ένα από τα στοιχεία που την απαρτίζουν. Το έξυπνο λιμάνι είναι πιο ανταγωνιστικό, αντιμετωπίζοντας τις προκλήσεις της διαχείρισης των πελατών και της ροής φορτίου. Η παγκοσμιοποίηση της εμπορευματικής κίνησης, η ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας και του διεθνούς εμπορίου απαιτούν όλο και πιο πολύπλοκα συστήματα για την παράδοση φορτίου και τη βελτιστοποίηση του κόστους κατά τη μεταφορά και αποθήκευση αγαθών, καθορίζοντας την αυξανόμενη ζήτηση για ολοκληρωμένες υπηρεσίες μεταφορών και logistics. Τα λιμάνια επικεντρώνονται στην ενσωμάτωση αυτοματοποιημένων λύσεων συστημάτων. Οι ψηφιακές εφαρμογές μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο σε μεγάλο αριθμό λιμενικών λειτουργιών, από τη διαχείριση των logistics στη βελτίωση των λειτουργιών φορτίου. Στα έξυπνα λιμάνια, οι αποφάσεις μπορούν να ληφθούν με βάση την ανάλυση δεδομένων, με τη βοήθεια του IoT. Τα λιμάνια μπορούν να ενσωματώσουν και να μοιραστούν θαλάσσιες πληροφορίες σε ένα ασφαλές περιβάλλον. Σε συνδυασμό με αξιόπιστες επικοινωνίες στην ανοιχτή θάλασσα και κατά τη διάρκεια των χερσαίων μεταφορών, ο συνδυασμός τεχνολογιών και συστημάτων μπορεί να αυξήσει σημαντικά την αποτελεσματικότητα των λιμένων σε τομείς όπως η επεξεργασία δεδομένων και η διακίνηση της πληροφορίας. (Levina κ.ά., 2017)



ΕΙΚΟΝΑ 5 ΣΥΣΤΑΤΙΚΑ ΕΞΥΠΝΗΣ ΠΟΛΗΣ (WWW.ESOS.GR)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΕΞΥΠΝΑ ΛΙΜΑΝΙΑ ΚΑΙ ΑΝΑΔΕΙΞΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ

2.1 Ορισμός έξυπνου λιμανιού και καλές πρακτικές

Εάν η έννοια της έξυπνης πόλης είναι μια νέα, αναδυόμενη και εξελισσόμενη ιδέα που αναπτύχθηκε τα τελευταία χρόνια, τα έξυπνα λιμάνια είναι ακόμη πιο πρόσφατα, χωρίς διεθνώς αποδεκτό ορισμό. Έχουν γίνει σποραδικές προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός διεθνούς αποδεκτού και τυπικού ορισμού για τη λέξη «έξυπνος», χωρίς να υπάρχει ακόμα στο πλαίσιο της λιμενικής και ναυτιλιακής βιομηχανίας. (Molavi κ.ά., 2020) Μία προσέγγιση του ορισμού είναι ότι τα έξυπνα λιμάνια αποτελούν ένα σύστημα με δομικό πλαίσιο τα κυβερνοφυσικά συστήματα, στο οποίο οι προμηθευτές και οι απαιτητές logistics εμπλέκονται στο σύστημα συλλογής, διανομής και μεταφοράς μέσω καινοτόμων εφαρμογών, υψηλών και νέων τεχνολογιών. Ενισχύονται έτσι, η ασφάλεια, η υψηλή απόδοση και ποιότητα καθώς και η ικανότητα επεξεργασίας πληροφοριών. Μέσα στα επόμενα χρόνια, τα έξυπνα λιμάνια είναι βέβαιο ότι θα γίνουν ο κύριος πυλώνας υποστήριξης της έξυπνης κυκλοφορίας και της έξυπνης πόλης εν γένει. (Mi & Liu, 2022)

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και των μέσων επίτευξης διαφόρων σκοπών, τα λιμάνια αντιμετωπίζουν ολοένα και ισχυρότερο ανταγωνισμό, αναφορικά με την σύνδεσή τους με τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού. Η λιμενική βιομηχανία υφίσταται μετατροπή σε έξυπνο λιμάνι ως αποτέλεσμα τεχνολογικών εξελίξεων και μεταβαλλόμενων προσδοκιών των πελατών. Αυτός ο μετασχηματισμός είναι ένα απαραίτητο βήμα για τη μετάβαση της λιμενικής βιομηχανίας σε μια νέα εποχή αξιοπιστίας, βιωσιμότητας, αποδοτικότητας και ενεργειακής εξάρτησης, η οποία θα συμβάλει περαιτέρω στη διατήρηση της οικονομικής ανάπτυξης και στη διάδοση της ευημερίας σε όλο τον κόσμο. (Karas, 2022) Η ολοένα και αυξανόμενη ανάγκη για αυτοματοποίηση και διευκόλυνση λειτουργιών και διαδικασιών, καθιστά τα έξυπνα λιμάνια ως λιμάνια υψηλών επιδόσεων, που χρησιμοποιούν πληροφοριακά και επικοινωνιακά μέσα με σκοπό την παροχή έξυπνων λύσεων, με αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, σημαντική βελτίωση της διαχείρισης των πλοίων και του φορτίου, τα οποία στη συνέχεια βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητα ολόκληρης της εθνικής οικονομίας. (Yau κ.ά., 2020)

Τα έξυπνα λιμάνια μπορούν να προωθήσουν σημαντικά την αποτελεσματικότερη διασύνδεση μεταξύ κομβικών σημείων της παγκόσμιας αλυσίδας εφοδιασμού και να αποτρέψουν τους

θαλάσσιους κινδύνους, μειώνοντας παράλληλα την ρύπανση του παράκτιου οικολογικού περιβάλλοντος. Ωστόσο, παρότι το έξυπνο λιμάνι είναι θεωρητικά συνυφασμένο με την έννοια της βιωσιμότητας, περισσότερη συζήτηση έχει γίνει υπό την σκοπιά της οικονομικής ανάπτυξης και λιγότερο από αυτή της βιωσιμότητας και βιο-οικονομίας. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει κανένα αμιγώς έξυπνο λιμάνι, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι αρκετά λιμάνια δεν έχουν ήδη στοχεύσει την έρευνα, ανάπτυξη και υιοθέτηση έξυπνων τεχνολογιών και εφαρμογών. (Chen κ.ά., 2019)

Παρακάτω παρατίθενται τα 5 κορυφαία παραδείγματα καλών πρακτικών από λιμάνια που έχουν υιοθετήσει πρωτοβουλίες έξυπνων λιμένων (ολικώς ή μερικώς), το καθένα με διαφορετικές στρατηγικές.

Λιμάνι του Ρότερνταμ: Το λιμάνι του Ρότερνταμ, λειτουργεί με μια εξ ολοκλήρου ψηφιακή έκδοση του λιμένα (Digital Twin), που παρέχει δεδομένα αναφορικά με το πώς λειτουργεί ο εξοπλισμός και κάποιες από τις διαδικασίες που ακολουθούνται. Αυτό βοηθά επίσης να πραγματοποιηθεί παρακολούθηση όλων των λειτουργιών σε πραγματικό χρόνο. Υπάρχουν αισθητήρες που εντάσσονται στα πλαίσια του IoT που μετρούν τις κινήσεις των υδάτων, τη θολότητα και την πίεση για να εξασφαλίσουν ότι υπάρχει συμμόρφωση με τα αντίστοιχα περιβαλλοντικά πρότυπα που έχουν τεθεί. Το HavenLeerWerkPlaats είναι ένα κτίριο που έχει κατασκευαστεί παράκτια για λιμενικούς εργοδότες, εργαζόμενους και άτομα που αναζητούν ευκαιρίες εργασίας στο λιμάνι, δημιουργώντας ένα γενικότερα σύστημα διαμεσολάβησης και γνωριμίας. Ταυτόχρονα, ετοιμάζεται και η μετάβαση σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στοχεύοντας στην ηλεκτροδότηση του λιμανιού. Χάρη στην ήδη υψηλή ψηφιοποίηση του, το λιμάνι του Ρότερνταμ μπορεί να παραλάβει και να διαχειριστεί αυτόνομα πλοία.



ΕΙΚΟΝΑ 6 ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΡΟΤΕΡΝΤΑΜ (WWW.PORTOFROTTERDAM.COM)

Λιμάνι του Αμβούργου: Το Αμβούργο έχει αναπτύξει πολλές πρόσφατες πρωτοβουλίες για να γίνει έξυπνο λιμάνι. Έχει συσταθεί φορέας για την παρακολούθηση της ρύπανσης διαφορετικών ειδών ρύπανσης καθώς και την ανάλυση και εξέλιξη της φιλοσοφίας τους σχετικά με τα έξυπνα λιμάνια. Τα πλοία σταδιακά αντικαθίστανται με πλοία χαμηλών εκπομπών και έξυπνες λύσεις για ασφάλεια, πλοήγηση σε πραγματικό χρόνο και πράσινη ηλεκτρική ενέργεια από την ξηρά, εφαρμόζονται σε λειτουργία. Τέλος, γύρω από το λιμάνι έχουν εγκατασταθεί αισθητήρες καιρού και μαζί με τα συστήματα πληροφορικής προωθείται μια κοινή παρακολούθηση, ώστε οι ενδιαφερόμενοι να μπορούν πάντα να βλέπουν τις λειτουργίες και τα τεκταινόμενα.



ΕΙΚΟΝΑ 7 ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΑΜΒΟΥΡΓΟΥ (WWW.HAFEN-HAMBURG.DE)

Λιμάνι της Αμβέρσας: Το λιμάνι της Αμβέρσας μέσω του λιμεναρχείου του έχει επικεντρωθεί ιδιαίτερος στις έξυπνες λειτουργίες και την βιωσιμότητα. Κατασκευάζεται ήδη ένα ολοκληρωμένο δίκτυο ψηφιακών λιμενικών συστημάτων, καθώς η σύνδεση με διεθνείς εταιρους στον κλάδο παραμένει μια από τις κορυφαίες προτεραιότητες του λιμένα. Η πρωτοβουλία κυκλικής οικονομίας χαμηλών εκπομπών άνθρακα αποτελεί μέρος της στρατηγικής τους καθώς και το επιχειρηματικό τους σχέδιο γύρω από τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών για το 2030.



ΕΙΚΟΝΑ 8 ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΑΜΒΕΡΣΑΣ (WWW.PORTTECHNOLOGY.ORG)

Λιμάνι της Σαγκάης: Το λιμάνι Yangshan Deep Water της Σιγκαπούρης είναι ο μεγαλύτερος αυτοματοποιημένος τερματικός σταθμός εμπορευματοκιβωτίων στον κόσμο. Περιλαμβάνει αυτοματισμούς γερανών, φορτηγών και οχημάτων. Επιπρόσθετα, χρησιμοποιείται το δίκτυο 5G, για την εξέλιξη και βελτιστοποίηση της ροής πληροφοριών. Το λιμάνι της Σαγκάης θεωρείται ένα από τα πιο εξελιγμένα και καινοτόμα λιμάνια και στοχεύει στη δημιουργία πράσινων τερματικών σταθμών με την χρήση υψηλής τεχνολογίας.



ΕΙΚΟΝΑ 9 ΛΙΜΑΝΙ ΤΗΣ ΣΑΓΚΑΗΣ (WWW.MARITIME-EXECUTIVE.COM)

Λιμάνι του Λος Άντζελες: Το 2020, οι διαχειριστές του λιμανιού του Λος Άντζελες και η IBM αποφάσισαν να κάνουν μια συμφωνία για τη δημιουργία ενός συστήματος που θα βοηθήσει στη μείωση των κινδύνων από ζητήματα ασφάλειας στον κυβερνοχώρο με την ανταλλαγή φορτίων και πληροφοριών. Αυτό θα βοηθήσει το λιμάνι να κάνει το φορτίο του να ρέει πιο αποτελεσματικά και με ασφάλεια. Στο λιμάνι σχεδιάζεται η ψηφιακή δημιουργία μιας πλατφόρμας που θα επιφέρει περισσότερη διαφάνεια αναφορικά με τις διαδικασίες και λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα εκεί. Με αυτό αναμένεται να βελτιωθεί ο σχεδιασμός και η αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Λόγω του βάθους του λιμένα, οι ροές πλοίων είναι μεγάλες καθώς μπορεί να φιλοξενήσει όλων των ειδών τα πλοία γι' αυτό και έχουν γίνει παράλληλα ενέργειες για την διατήρηση της καθαρότητας του νερού υποστηρίζοντας τις περιβαλλοντικές πρωτοβουλίες της Καλιφόρνια. (Sinay, 2021)



ΕΙΚΟΝΑ 10 ΛΙΜΑΝΙ ΤΟΥ ΛΟΣ ΑΝΤΖΕΛΕΣ (WWW.PORTOFLOSANGELES.ORG)

2.2 Τεχνολογίες και εφαρμογές έξυπνων λιμανιών

2.2.1 Διαδίκτυο των πραγμάτων - Internet of Things (IoT)

Σύμφωνα με τον ορισμό, το σύστημα IoT λαμβάνει όλα τα είδη δεδομένων αισθητήρων μέσω συσκευών ανίχνευσης για την ανταλλαγή πληροφοριών μέσω του δικτύου, υπολογίζοντας και επεξεργάζοντας τα αποκτηθέντα δεδομένα για να επιτύχει έξυπνο έλεγχο, ανεξάρτητη λήψη αποφάσεων, αυτόνομη διαχείριση και άλλες λειτουργίες. Ως εκ τούτου, είναι γενικά αποδεκτό ότι το σύστημα IoT έχει μια δομή που αποτελείται από τρία επίπεδα: το επίπεδο αντίληψης, το επίπεδο δικτύου και το επίπεδο εφαρμογής.

1) Επίπεδο αντίληψης: Το πρώτο επίπεδο του συστήματος IoT είναι το επίπεδο αντίληψης, το οποίο πραγματοποιεί την αντίληψη, αναγνώριση και τοποθέτηση πληροφοριών του αντικειμένου και του περιβάλλοντός του μέσω διαφόρων αισθητήρων, συσκευών RFID, αναγνωστών κωδικών QR, εξοπλισμού υπέρυθρων, GPS κ.λπ.. Το επίπεδο αντίληψης αποτελεί θεμέλιο του συστήματος IoT. Οι τεχνολογίες αυτού του τύπου επικεντρώνονται κυρίως στη χρήση συστημάτων αυτόματης αναγνώρισης, εντοπισμού και ανίχνευσης θέσης.

Τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης: Η τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης, πραγματοποιεί κυρίως τις λειτουργίες της απόκτησης δεδομένων, κωδικοποίησης, αναγνώρισης, διαχείρισης δεδομένων, μετάδοσης και ανάλυσης τους. Επί του παρόντος, η τεχνολογία αυτόματης αναγνώρισης περιλαμβάνει κυρίως σάρωση με λέιζερ, RFID, βιομετρική αναγνώριση (συμπεριλαμβανομένης της αναγνώρισης δακτυλικών αποτυπωμάτων, αναγνώρισης ίριδας, αναγνώρισης φωνής, αναγνώρισης προσώπου κ.λπ.), αναγνώρισης κειμένου και άλλες τεχνολογίες.

Τεχνολογία ανίχνευσης: Η τεχνολογία ανίχνευσης είναι η χρήση όλων των συσκευών ανίχνευσης για τη μετατροπή συγκεκριμένων σημάτων που δίνονται και καταλήγουν να γίνονται τάση, παλμός, ρεύμα και οτιδήποτε άλλο υπάρχει διαθέσιμο σε σήμα εξόδου, για την κάλυψη των απαιτήσεων μετάδοσης, εγγραφής, επεξεργασίας και εμφάνισης πληροφοριών. Οι συσκευές ανίχνευσης χωρίζονται, αναλόγως με την λειτουργία τους, σε μηχανικούς αισθητήρες, μαγνητικούς αισθητήρες, χωρητικούς αισθητήρες, αισθητήρες λέιζερ, αισθητήρες

όρασης, οι οποίοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη πληροφοριών κατάστασης και διάφορων περιβαλλοντικών πληροφοριών.

Αφού ολοκληρωθεί η αρχική προεπεξεργασία, τα δεδομένα θα σταλούν στις τερματικές συσκευές IoT για περαιτέρω υπολογιστική επεξεργασία. Αυτό θα επιτρέψει την εφαρμογή έξυπνου ελέγχου, έξυπνης λήψης αποφάσεων και άλλων λειτουργικών εφαρμογών. Ως εκ τούτου, η αξιοπιστία, η ικανότητα για δυναμική παρακολούθηση και άλλα χαρακτηριστικά που παρέχουν οι αισθητήρες, πρέπει να είναι τα κύρια κριτήρια κατά την επιλογή τους.

Τεχνολογία εντοπισμού θέσης: Η τεχνολογία εντοπισμού θέσης χρησιμοποιείται για την απόκτηση της ακριβούς θέσης του αντικειμένου και η τρέχουσα τεχνολογία εντοπισμού θέσης χρησιμοποιεί κυρίως το δορυφορικό σύστημα, συμπεριλαμβανομένου του συστήματος GPS, του συστήματος δορυφορικής πλοήγησης Beidou, κ.λπ.

2) Επίπεδο δικτύου: Η μετάδοση πληροφοριών και η αλληλεπίδραση εξαρτώνται από το δίκτυο, επομένως το επίπεδο δικτύου του IoT βρίσκεται πάνω από το επίπεδο αντίληψης και τα δεδομένα από τον εξοπλισμό φορτώνονται στην πλατφόρμα υπηρεσιών δικτύου και μεταδίδονται και αλληλεπιδρούν μεταξύ διαφόρων κόμβων στο IoT. Επί του παρόντος, υπάρχουν κυρίως δύο τρόποι επικοινωνίας που χρησιμοποιούνται ευρέως στο επίπεδο δικτύου, δηλαδή η ενσύρματη επικοινωνία και η ασύρματη επικοινωνία. Για παράδειγμα, το ενσύρματο τοπικό δίκτυο (LAN) χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στους τομείς του έξυπνου σπιτιού, των έξυπνων κτιρίων και των έξυπνων εργοστασίων.

3) Επίπεδο εφαρμογής: Το επίπεδο εφαρμογής του IoT αποτυπώνεται στην υλοποίηση ποικίλων λειτουργικών εφαρμογών σε διάφορους τομείς. Σε αυτό το επίπεδο, τα δεδομένα που λαμβάνονται από το επίπεδο αντίληψης υπόκεινται σε επεξεργασία, υπολογισμούς και τέλος τα αποτελέσματα που προκύπτουν εφαρμόζονται για να πραγματοποιηθούν με την σειρά τους ο έξυπνος έλεγχος, η ακριβής διαχείριση και η ανεξάρτητη λήψη αποφάσεων.

Το επίπεδο εφαρμογής χωρίζεται σε υποδομή εφαρμογής (ή ενδιάμεσο λογισμικό) και στο IoT, όπως φαίνεται παρακάτω:

Υποδομή εφαρμογών (ή ενδιάμεσο λογισμικό): Η υποδομή εφαρμογών (ή ενδιάμεσο λογισμικό) αναφέρεται κυρίως στο ενοποιημένο πακέτο πολλών κοινών δυνατοτήτων σε ανεξάρτητο λογισμικό συστήματος ή προγράμματα υπηρεσιών, τα οποία μπορούν να παρέχονται σε χρήση εφαρμογών IoT.

Εφαρμογές IoT: Οι εφαρμογές IoT είναι όλα τα είδη εφαρμογών που χρησιμοποιούνται απευθείας από τους χρήστες, που κυμαίνονται από πληρωμές μέσω κινητού τηλεφώνου, έξυπνα σπίτια, έως έξυπνη γεωργία, έξυπνη βιομηχανία και άλλες εφαρμογές IoT σε διάφορους τομείς.

Ο πυρήνας του IoT είναι η αλληλεπίδραση πληροφοριών μεταξύ πραγμάτων και ανθρώπων. Είναι η διαδικασία κατά την οποία οι πληροφορίες του αντικειμένου και του περιβάλλοντος λαμβάνονται με συσκευή αναγνώρισης πληροφοριών, στη συνέχεια μεταδίδονται μεταξύ κόμβων εντός του δικτύου και υποβάλλονται σε επεξεργασία στους κόμβους για υποστήριξη της λήψης αποφάσεων. Επομένως, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του IoT περιλαμβάνουν τρεις πτυχές: συνολική αντίληψη και αναγνώριση, γρήγορη και σε πραγματικό χρόνο μετάδοση, ολοκληρωμένη εφαρμογή.

- 1) **Συνολική αντίληψη και αναγνώριση:** Σύμφωνα με τον ορισμό του IoT, η ικανότητα αντίληψης του IoT είναι να αποκτά διάφορες πληροφορίες για τα αντικείμενα και το περιβάλλον τους στο δίκτυο, με συσκευές ανίχνευσης όπως συσκευή RFID, αναγνώστες κώδικα QR και διάφορους αισθητήρες και στη συνέχεια να εκφράζει την κατάσταση ή τις πληροφορίες του. Οι πληροφορίες ενημερώνονται συνεχώς επιτρέποντας να συλληφθεί μεγάλος όγκος δεδομένων.
- 2) **Γρήγορη και σε πραγματικό χρόνο μετάδοση:** Το IoT είναι ικανό να μεταδίδει τις πληροφορίες που αποκτήθηκαν σε κάθε κόμβο του δικτύου σε πραγματικό χρόνο και με ακρίβεια μέσω διαφόρων μέσων επικοινωνίας όπως ασύρματο δίκτυο, Διαδίκτυο ή δίκτυο τηλεπικοινωνιών, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί η ανταλλαγή πληροφοριών.
- 3) **Ολοκληρωμένη εφαρμογή:** Η ολοκληρωμένη εφαρμογή περιλαμβάνει κοινή χρήση και ανταλλαγή πόρων, ανάλυση και επεξεργασία τεράστιων δεδομένων και πληροφοριών και λήψη έξυπνων αποφάσεων για διάφορες προτάσεις. Όχι μόνο το IoT παρέχει σύνδεση με αισθητήρες, αλλά έχει επίσης από μόνες του δυνατότητες έξυπνης επεξεργασίας, επιτρέποντας τον έξυπνο έλεγχο των αντικειμένων.

Κάποιες από τις εφαρμογές του IoT συναντώνται στα έξυπνα logistics, τα οποία είναι το αποτέλεσμα της εφαρμογής IoT στη βιομηχανία logistics. Με βάση την τεχνολογία IoT, με τη βοήθεια της τεχνολογίας RFID, της τεχνολογίας αναγνώρισης και παρακολούθησης, της τεχνολογίας εντοπισμού θέσης μέσω δορυφόρου και άλλων αισθητήρων, οι πληροφορίες κάθε

κόμβου μπορούν να παρακολουθούνται, συμπεριλαμβανομένης της μεταφοράς, της εισερχόμενης και της εξερχόμενης απογραφής, της συσκευασίας, της διαχείρισης της ροής εγγράφων κ.λπ. Οι πληροφορίες κάθε κόμβου στη διαδικασία logistics διακινούνται στα αρμόδια τμήματα μέσω δικτύου, το οποίο πραγματοποιεί ανταλλαγή πληροφοριών και συνεργασία μεταξύ προμηθευτών, χονδρεμπόρων, λιανοπωλητών κ.λπ. Με την ενσωμάτωση των βασικών επιχειρηματικών διαδικασιών της εφοδιαστικής, η έξυπνη εφοδιαστική ενισχύει τον εξ ορθολογισμό της διαχείρισης logistics και επιτυγχάνει τον σκοπό της μείωσης του κόστους logistics και της αύξησης των κερδών. Επί του παρόντος, οι τυπικές εφαρμογές των έξυπνων logistics περιλαμβάνουν την έξυπνη διαχείριση αποθήκης, το έξυπνο σύστημα μεταφοράς εμπορευμάτων και την εξατομικευμένη ανάλυση των επιχειρήσεων εφοδιαστικής. Υποστηρίζεται από την τεχνολογία IoT, το 5G και η τεχνολογία κινητού Διαδικτύου, το cloud computing, την τεχνολογία big data, την τεχνητή νοημοσύνη, την τεχνολογία προσομοίωσης και προεπισκόπησης συστήματος, την εικονική πραγματικότητα (VR) και την επαυξημένη πραγματικότητα (AR). Με την εφαρμογή του cloud computing και της τεχνολογίας mobile Internet, τα αρμόδια τμήματα του λιμανιού μπορούν να χρησιμοποιήσουν μια ποικιλία τερματικών συσκευών ανά πάσα στιγμή και οπουδήποτε για να ενσωματωθούν πλήρως στην ενοποιημένη πλατφόρμα cloud. Μέσω της εκτεταμένης επαφής και αλληλεπίδρασης, η ολοκληρωμένη πλατφόρμα πληροφόρησης του λιμανιού μπορεί να βελτιστοποιήσει και να ενσωματώσει τη ζήτηση και την προσφορά διαφόρων μερών στο μέγιστο βαθμό, έτσι ώστε οι απαιτήσεις όλων να μπορούν να ανταποκριθούν άμεσα. Το λιμάνι θα είναι εξοπλισμένο με τη λειτουργία της συνεχούς καινοτομίας και αυτοβελτίωσης μέσω της συμμετοχής και της αλληλεπίδρασης συνδεδεμένων μερών, της αλληλεπίδρασης ανθρώπου-υπολογιστή μεταξύ των διαχειριστών λιμένων και του ευφυούς πληροφοριακού συστήματος και της αυτόνομης εκμάθησης του ευφυούς πληροφοριακού συστήματος. (Mi & Liu, 2022)

2.2.2 Τεχνολογία μπλόκ αλυσίδας - Blockchain

Ως σημαντικό μέρος του συστήματος τεχνολογίας πληροφοριών, το blockchain γίνεται μια άλλη τεχνολογία που αλλάζει τον τρόπο ανάπτυξης της ανθρώπινης κοινωνίας και οικονομίας. Το Blockchain είναι μια νέα τεχνολογία, η οποία ενσωματώνει πολλούς υπάρχοντες διεπιστημονικούς κλάδους, συμπεριλαμβανομένων των μαθηματικών, της κρυπτογραφίας, της επιστήμης των

υπολογιστών κ.λπ. Λόγω της υποστήριξης διεπιστημονικής ολοκλήρωσης, το blockchain έχει δημιουργήσει ένα αυτοδιοικούμενο, αξιόπιστο και ανιχνεύσιμο σύστημα στον ψηφιακό κόσμο.

Οι λέξεις «μπλοκ» και «αλυσίδα» είναι και οι δύο όροι που χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν τα χαρακτηριστικά της δομής δεδομένων. Σε ένα σύστημα blockchain, οι συναλλαγές οργανώνονται σε μπλοκ, τα οποία στη συνέχεια οργανώνονται σε λογικές αλυσίδες. Από την άποψη των δεδομένων, μια αλυσίδα μπλοκ είναι μια δομή δεδομένων που μοιάζει με αλυσίδα που συνδέει μπλοκ δεδομένων με χρονολογική σειρά. Ένα μπλοκ είναι μια μονάδα δομικών δεδομένων που αποτελείται από δύο μέρη, την κεφαλίδα του μπλοκ και το σώμα του μπλοκ. Η κεφαλίδα του μπλοκ περιέχει όλα τα είδη πληροφοριών για σύνδεση με το προηγούμενο μπλοκ, πληροφορίες για την επικύρωση του μπλοκ και χρονικές σημάνσεις. Τα χαρακτηριστικά του blockchain, όπως η αποκέντρωση, η διαφάνεια δεδομένων, η ιχνηλασιμότητα των συναλλαγών, η συλλογική συντήρηση, η ασφάλεια, η αξιοπιστία και η αυτονομία συμβολαίων, διασφαλίζουν ότι οι δραστηριότητες συναλλαγών μπορούν να πραγματοποιηθούν οπουδήποτε και οποτεδήποτε, δημιουργώντας περισσότερες ευκαιρίες συναλλαγών και για τα δύο μέρη. Δεν υπάρχει κεντρικός εξοπλισμός ή οργάνωση διαχείρισης σε ολόκληρο το σύστημα. Τα δικαιώματα και οι υποχρεώσεις οποιουδήποτε κόμβου είναι ίσα και η βλάβη ή η απόσυρση οποιουδήποτε κόμβου δεν θα επηρεάσει τη λειτουργία ολόκληρου του συστήματος. Εκτός από τις προσωπικές πληροφορίες των μερών συναλλαγής που κρυπτογραφούνται, τα δεδομένα του blockchain είναι ανοιχτά σε όλους. Οποιοσδήποτε μπορεί να αναζητήσει τα δεδομένα του και να αναπτύξει σχετικές εφαρμογές μέσω της ανοιχτής διεπαφής, καθώς οι κανόνες λειτουργίας των δεδομένων και του συστήματος είναι ανοιχτοί και διαφανείς. Εφαρμόζει μια δομή μπλοκ τύπου αλυσίδας με χρονικές σημάνσεις για την αποθήκευση δεδομένων, προσθέτοντας έτσι τη χρονική διάσταση στα δεδομένα, τα οποία έχουν ισχυρή επαληθευσιμότητα και ιχνηλασιμότητα. Οποιοσδήποτε κόμβος στο blockchain μπορεί να συμμετέχει στη συντήρηση του συστήματος. Κατά τη συμμετοχή στην εγγραφή, κάθε κόμβος επαληθεύει επίσης την ορθότητα των αποτελεσμάτων εγγραφής άλλων κόμβων και κάθε κόμβος μπορεί να λάβει ένα αντίγραφο της πλήρους βάσης δεδομένων (blockchain).

Η τεχνολογία Blockchain υιοθετεί την αρχή της ασύμμετρης κρυπτογραφίας για την κρυπτογράφηση δεδομένων. Εν τω μεταξύ, διασφαλίζει ότι τα δεδομένα ολόκληρης της αλυσίδας δεν μπορούν να παραβιαστούν ή να πλαστογραφηθούν, με υψηλή ασφάλεια. Η προκαθορισμένη επιχειρηματική λογική επιτρέπει στους κόμβους να είναι αυτόνομοι με βάση δεδομένα υψηλής

αξιοπιστίας, αυτοματοποιώντας την εκτέλεση υπηρεσιών μεταξύ αλληλεπιδράσεων από άτομο σε άτομο, άτομο με μηχανή και μηχανή με μηχανή.

Τα τελευταία χρόνια, οι μεγάλες λιμενικές και ναυτιλιακές επιχειρήσεις του κόσμου έχουν πραγματοποιήσει τις εφαρμογές της τεχνολογίας blockchain στους τομείς της εγγραφής πλοίων, της βελτιστοποίησης διαδικασιών εγγράφων, της παρακολούθησης φορτίου, της ασφάλισης αποστολής κ.λπ.

1. Αίτηση για εγγραφή πλοίου

Η όλη διαδικασία εγγραφής πλοίων περιλαμβάνει τη διέλευση των συνόρων και των ζωνών ώρας, η οποία είναι περίπλοκη και χρονοβόρα. Τον Μάιο του 2017, η Δανική Ναυτιλιακή Αρχή ξεκίνησε το πιλοτικό έργο της Εγγραφής Πλοίων μέσω συστημάτων Blockchain, το οποίο ήταν επίσης σημαντικό μέρος της ώθησης της δανικής κυβέρνησης για ψηφιακή ανάπτυξη και είχε στόχο να διατηρήσει τη θέση της Δανίας στον ναυτιλιακό τομέα. Τον Σεπτέμβριο του 2018, το Lloyd's Register of Shipping (LR) και το Applied Blockchain στο Ηνωμένο Βασίλειο συνεργάστηκαν για τη δημιουργία μιας πλατφόρμας blockchain για την εγγραφή πλοίων, με στόχο τη μείωση του χρόνου που απαιτείται και τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας.

2. Εφαρμογή στο λιμάνι και ναυτιλία EDI

Οι εισαγωγικές και εξαγωγικές ναυτιλιακές συναλλαγές περιλαμβάνουν πολλούς φορείς, όπως πωλήσεις, προμήθειες, εμπόρους, μεταφορείς, λιμενικά τμήματα, λιμάνια και αποθήκες, καθώς και σειρά πληροφοριών για την αλυσίδα εφοδιασμού στο εμπόριο, τον τελωνειακό έλεγχο και τις μεταφορές που οργανώνονται γύρω από τη φορτωτική, συμπεριλαμβανομένων δεκάδων εγγράφων. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων χωρίς χαρτί, χρησιμοποιούταν η τεχνολογία της Ηλεκτρονικής Ανταλλαγής Δεδομένων (EDI) μεταξύ των αντίστοιχων συστημάτων εφαρμογής. Δεδομένου ότι διάφορες οντότητες καθορίζουν συνήθως διαφορετικές μορφές και πρότυπα ανταλλαγής δεδομένων, το κεντρικό σύστημα υπηρεσιών έχει ως αποτέλεσμα μη ομοιόμορφα πρότυπα δεδομένων αποστολής και περίπλοκες μορφές ανταλλαγής δεδομένων, γεγονός που εκθέτει πολλά προβλήματα στην ασφάλεια δεδομένων και τη διαρροή πληροφοριών. Η αποκέντρωση του blockchain μπορεί να αφαιρέσει την κεντρική θέση του παραδοσιακού κέντρου EDI και οι σχετικές οντότητες στην αλυσίδα εφοδιασμού να γίνουν ίσοι κόμβοι στο δίκτυο δεδομένων. Η ιγνηλασιμότητα του blockchain επιτρέπει στους αποστολείς, τα τελωνεία, τους μεταφορείς και τις ασφαλιστικές εταιρείες να εντοπίζουν αξιόπιστα

ηλεκτρονικά αποδεικτικά στοιχεία, να ορίζουν με σαφήνεια τις ευθύνες όλων των μερών και να βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα επεξεργασίας της πληρωμής, της παράδοσης και του διακανονισμού απαιτήσεων. Το 2015, μια ισραηλινή startup, η Wave, άρχισε να χρησιμοποιεί τεχνολογία blockchain για να λύσει το πρόβλημα των ασυνεπών προτύπων δεδομένων EDI και της έλλειψης εμπιστοσύνης.

3. Εφαρμογή στη ναυτιλιακή χρηματοδότηση και ασφαλιστική υπηρεσία

Δεδομένου ότι η ναυτιλιακή ασφάλιση εμπλέκεται συχνά σε διακρατικές επιχειρήσεις, με πολλά και διάφορα έγγραφα όπως και με συναλλαγές μεγάλου όγκου, η τρέχουσα διαδικασία λειτουργίας της ναυτιλιακής ασφάλισης είναι επίπονη και κουραστική και είναι δύσκολο να επέλθει σωστός έλεγχος. Το 2018, η Ernst & Young, μια διεθνής λογιστική και συμβουλευτική εταιρεία, συνεργάστηκε με την Guardtime για να λανσάρει την πρώτη στον κόσμο πλατφόρμα blockchain ασφάλισης ναυτιλίας για εμπορική χρήση. Στην ίδρυση της πλατφόρμας συμμετείχαν από κοινού οι παγκόσμιοι γίγαντες της ναυτιλίας Maersk, Microsoft, American Insurance Standards Association, MS Amlin Insurance, Truly Insurance κ.λπ. Τα μέρη στο οικοσύστημα ναυτιλιακής ασφάλισης χρησιμοποιούν τεχνολογίες για την καταγραφή πληροφοριών αποστολής και την αυτοματοποίηση των ασφαλιστικών συναλλαγών.

Η παγκόσμια ανάπτυξη blockchain εξακολουθεί να έχει τεχνικές δυσκολίες και υψηλό κόστος, γι' αυτό και ως μια από τις πιο δημοφιλείς τεχνολογίες αυτή τη στιγμή, χρειάζεται περισσότερο χρόνο και ενέργεια για να επενδυθεί στη μάθηση και την έρευνά της. (Mi & Liu, 2022)

2.2.3 Τεχνητή νοημοσύνη (AI)

Η τεχνητή νοημοσύνη (AI), ως νέο θέμα, προτάθηκε πριν από δεκαετίες. Ο τρέχων ορισμός της τεχνητής νοημοσύνης είναι γενικότερα αποδεκτός ως: Η τεχνητή νοημοσύνη είναι μια νέα τεχνολογία και ένας επιστημονικός κλάδος που μελετά και αναπτύσσει θεωρίες, μεθόδους, τεχνολογίες και συστήματα εφαρμογών που χρησιμοποιούνται για προσομοίωση και επέκταση της ανθρώπινης νοημοσύνης. Τα μεγάλα δεδομένα (Big Data) αποτελούν μια από τις κύριες κινητήριες δυνάμεις για τη δυναμική ανάπτυξη της τεχνητής νοημοσύνης την τελευταία δεκαετία. Ωστόσο, υπάρχουν ακόμη πολλά πεδία και σενάρια στα οποία η έρευνα τεχνητής νοημοσύνης

βρίσκεται ακόμη στο αρχικό της στάδιο. Ως εκ τούτου, για πολύ καιρό στο μέλλον, η έρευνα και η ανάπτυξη της στον επαγγελματικό τομέα θα εξακολουθεί να είναι στο επίκεντρο. Στον τομέα των λιμένων, ορισμένες επιχειρήσεις έχουν εφαρμόσει τεχνολογία AI σε κάποια από τα βασικά επιχειρηματικά τους σενάρια, συμπεριλαμβανομένης της έξυπνης συλλογής εμπορευματοκιβωτίων, της έξυπνης στοιβασίας, του έξυπνου ελέγχου πλοίων κ.λπ., πετυχαίνοντας αξιοσημείωτα αποτελέσματα. Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι περαιτέρω επενδύσεις στην έρευνα και ανάπτυξη διαφόρων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης στον τομέα του λιμανιού, θα βοηθήσουν στην κατασκευή και την εξέλιξη του έξυπνου λιμανιού.

Προς το παρόν, η έρευνα και ανάπτυξη για την τεχνητή νοημοσύνη περιλαμβάνει τρία πεδία: την έξυπνη αντίληψη, την έξυπνη απόφαση και τον ευφυή έλεγχο.

1. Ευφυής αντίληψη

Η ευφυής αντίληψη αναφέρεται στην ικανότητα λήψης και κατανόησης πληροφοριών με μια ποικιλία αισθητήρων. Οι μηχανικές συσκευές μπορούν να λάβουν περιβαλλοντικές πληροφορίες γύρω τους με μια ποικιλία αισθητήρων. Η συγχώνευση και η κατανόηση αυτών των πληροφοριών που αποκτώνται από διαφορετικούς αισθητήρες και η αξιοποίηση των συγχωνευμένων πληροφοριών, πραγματοποιείται με ευφυείς αλγόριθμους.

2. Έξυπνη απόφαση

Η έξυπνη απόφαση πρέπει να θέσει σαφή στόχο για το εκάστοτε πρόβλημα και να λάβει εύλογες αποφάσεις γρήγορα και αποδοτικά για τα περίπλοκα προβλήματα προγραμματισμού. Η έξυπνη λήψη αποφάσεων αποτελείται από τρία επίπεδα λειτουργίας. Το πρώτο είναι η αναπαράσταση και αποθήκευση γνώσης, η οποία εξάγει ιστορικά δεδομένα για να συνθέσει και να αναλύσει τη γνώση για αποθήκευση. Το δεύτερο είναι ο σχεδιασμός και η λήψη αποφάσεων, που αναφέρεται στις αποφάσεις που λαμβάνονται μετά την επεξεργασμένη αποθηκευμένη γνώση του ευφυούς αλγορίθμου. Τέλος έρχεται η ικανότητα εκμάθησης, η οποία μετά από μια δυναμική αξιολόγηση, εξάγει γνώσεις που συνδράμουν στη συνεχή βελτιστοποίηση του παράγοντα της απόφασης.

3. Έξυπνος έλεγχος

Έξυπνος έλεγχος είναι όταν ο εξοπλισμός έχει τη δυνατότητα να αναγνωρίζει και να καθορίζει ανεξάρτητα τον στόχο και τη λειτουργία του, ολοκληρώνοντας τις εργασίες με ακρίβεια, ασφάλεια και αποδοτικότητα. Συνήθως, ο έξυπνος έλεγχος απαιτεί την ενσωμάτωσή του με ευφυή αντίληψη,

για να χρησιμοποιήσει όλες τις πληροφορίες εκείνες που θα ενισχύσουν την πραγματοποίηση λογικών και κατάλληλων ενεργειών.

Η εφαρμογή της τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία έχει ξεκινήσει τα τελευταία χρόνια με την παρουσία ενός κύματος κατασκευής αυτοματοποιημένων τερματικών στην Κίνα. Εν τω μεταξύ, η τάση του έξυπνου μετασχηματισμού του παραδοσιακού χειροκίνητου τερματικού γίνεται ολοένα και πιο έντονη, πράγμα που έχει θέσει νέες και υψηλότερες απαιτήσεις για τον καθημερινό προγραμματισμό λειτουργίας του τερματικού. Τεχνολογίες και μέθοδοι που σχετίζονται με την τεχνητή νοημοσύνη έχουν εφαρμοστεί σε μια γκάμα πτυχών των λιμενικών λειτουργιών.

Έξυπνη συλλογή εμπορευματοκιβωτίων: Η κατάσταση στοιβασίας εμπορευματοκιβωτίων στο ναυπηγείο του τερματικού σταθμού έχει άμεσο αντίκτυπο στην αποτελεσματικότητα των τεσσάρων λειτουργιών φόρτωσης, εκφόρτωσης, συλλογής και παράδοσης στον τερματικό σταθμό. Ο τρόπος επιλογής της κατάλληλης θέσης για το κοντέινερ είναι το πιο σημαντικό ζήτημα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας των λειτουργιών του τερματικού σταθμού. Επομένως, η έξυπνη επιλογή θέσης των εμπορευματοκιβωτίων στο τερματικό είναι το πιο κρίσιμο μέρος στη διαδικασία βελτίωσης των παραδοσιακών τερματικών. Βέβαια, ακόμα η έξυπνη επιλογή θέσης βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο σχετικά με την εφαρμογή και εξέλιξή της. Ένα πρόβλημα αποτελεί η μονόπλευρη μείωση μόνο της έντασης εργασίας του προσωπικού, δίχως να παρέχουν σημαντικά βελτιωμένες λειτουργίες στον τερματικό σταθμό. Το έξυπνο σύστημα επιλογής θέσης του μέλλοντος, θα πρέπει να χρησιμοποιεί ορθά όλα τα ιστορικά δεδομένα που του παρέχονται ώστε να φτάνει πιο κοντά στον στόχο της βελτίωσης της αποτελεσματικότητας. Η σημασία της υλοποίησης του έξυπνου συστήματος επιλογής θέσης, έγκειται στα ακόλουθα.

1. Εξαγωγή της αξίας των ιστορικών δεδομένων για την καθοδήγηση της λήψης αποφάσεων για την επιλογή τοποθεσίας

Το έξυπνο σύστημα επιλογής θέσης για τον τερματικό σταθμό εμπορευματοκιβωτίων έχει την ικανότητα να αξιοποιεί πλήρως τα ιστορικά δεδομένα που έχουν συλλεγεί με την πάροδο του χρόνου. Αναλύει αυτά τα δεδομένα για να αποκαλύψει δυνητικούς κανόνες και τάσεις, προσφέροντας έτσι μια αξιόπιστη και λεπτομερή βάση για την έξυπνη λήψη αποφάσεων που σχετίζεται με την επιλογή της τοποθεσίας.

2. Λειτουργία δυναμικού σχεδιασμού για τη βελτίωση της χρήσης των πόρων του ναυπηγείου

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα του έξυπνου συστήματος επιλογής θέσης των τερματικών εμπορευματοκιβωτίων επόμενης γενιάς είναι ότι δεν υπάρχει ανάγκη για μη αυτόματο σχεδιασμό θέσεων καθώς όλες οι αποφάσεις επιλογής θέσης λαμβάνονται δυναμικά από το σύστημα τη στιγμή που το πλοίο εισέρχεται στο τερματικό μέσω της πύλης. Αυτές οι αποφάσεις βασίζονται στα ιστορικά δεδομένα ως αναφορά.

3. Μείωση της έντασης εργασίας του προσωπικού

Ένα ακόμη πλεονέκτημα της εφαρμογής της έξυπνης επιλογής τοποθεσίας αφορά στην εξάλειψη του χειροκίνητου σχεδιασμού των ναυπηγείων, της κατηγοριοποίησης και ομαδοποίησης των λιμένων αναλόγως με τις λειτουργίες τους, κάτι που ως ένα βαθμό μετριάζεται από την εμπειρία που έχει ο ανθρώπινος παράγοντας. Έτσι, η εμπειρία αυτή θα ενισχυθεί με την χρήση έξυπνων υπολογιστών που θα αναλαμβάνουν την εκάστοτε εργασία προς διευκόλυνση του προσωπικού. Συνεπώς, το προσωπικό αποδεσμεύεται από ανούσιες και επαναλαμβανόμενες εργασίες ώστε να έχει τον κατάλληλο χρόνο για να βρει προβλήματα, να συνοψίσει τα αποτελέσματα και να προτείνει περαιτέρω ιδέες βελτιστοποίησης για το σύστημα, ώστε να βοηθήσει το έξυπνο σύστημα να βελτιώσει περαιτέρω τα αποτελέσματα επιλογής τοποθεσίας.

Έξυπνος έλεγχος πλοίων: Η λειτουργία φόρτωσης και εκφόρτωσης πλοίων είναι η πιο σημαντική λειτουργία ενός τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων. Ο τρόπος ελέγχου της ακολουθίας εντολών της λειτουργίας φόρτωσης και εκφόρτωσης πλοίου είναι το πιο σημαντικό ζήτημα για τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας ενός τερματικού σταθμού. Ως εκ τούτου, είναι ένα από τα πιο κρίσιμα τεχνικά βήματα του έξυπνου μετασχηματισμού του παραδοσιακού τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων για να πραγματοποιηθεί ο έξυπνος έλεγχος της ακολουθίας εντολών στη φόρτωση και εκφόρτωση πλοίων. Επί του παρόντος, υπάρχουν κυρίως τα ακόλουθα προβλήματα στον έλεγχο της ακολουθίας οδηγιών φόρτωσης πλοίων στους τερματικούς σταθμούς εμπορευματοκιβωτίων. Αρχικά, ο έλεγχος της σειράς εντολών από τους χειριστές προγραμματισμού στο κεντρικό γραφείο ελέγχου, εξαρτάται πάρα πολύ από την ανθρώπινη εμπειρία και το προσωπικό διαφορετικών επιπέδων έχει διαφορετικούς βαθμούς ελέγχου ως προς την ορθολογικότητα των οδηγιών. Επιπρόσθετα, οι διαφορετικοί χειριστές στο κεντρικό γραφείο ελέγχου λαμβάνουν αποφάσεις για τις ακολουθίες φόρτωσης διαφορετικών πλοίων και δεν υπάρχει επικοινωνία μεταξύ τους, γεγονός που μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε παράλογο προγραμματισμό και συνεπώς να μειώσει την αποτελεσματικότητα της φόρτωσης και

εκφόρτωσης πλοίων. Τέλος, η επιλογή θέσης των εκφορτωμένων εμπορευματοκιβωτίων εξαρτάται από τον χειροκίνητο σχεδιασμό, ο οποίος έχει κακή δυναμική και συχνά προκαλεί την κατάσταση των εμπορευματοκιβωτίων, υπό υψηλή πίεση λειτουργίας. Ο τρέχων τρόπος ελέγχου ακολουθίας εντολών βασίζεται πάρα πολύ στην ανθρώπινη εμπειρία και οι χειριστές προγραμματισμού δεν διαθέτουν αποτελεσματικά μέσα επικοινωνίας και επαρκή χρόνο για να σκεφτούν εύλογα την κατανομή των σχετικών πόρων, γεγονός που οδηγεί σε αποτυχία στη διατήρηση υψηλού επιπέδου της συνολικής απόδοσης λειτουργίας.

Η σημασία της υλοποίησης του έξυπνου ελέγχου της ακολουθίας οδηγιών φόρτωσης και εκφόρτωσης πλοίων κατά μήκος ολόκληρης της ακτογραμμής έγκειται στα ακόλουθα. Το ευφυές σύστημα ελέγχου πλοίων στοχεύει στη δημιουργία ενός ευφυούς συστήματος ελέγχου ακολουθίας οδηγιών φόρτωσης και εκφόρτωσης κατά μήκος ολόκληρης της ακτογραμμής. Ο δυναμικός έλεγχος της ακολουθίας εντολών σε πραγματικό χρόνο, τακτοποιεί ορθώς τα σημεία παράδοσης εμπορευματοκιβωτίων και τις θέσεις εκφόρτωσης κάθε γραμμής λειτουργίας για να διασφαλίσει την αποτελεσματικότητα λειτουργίας της φόρτωσης και εκφόρτωσης του πλοίου ολόκληρου του τερματικού σταθμού. Τα τελευταία χρόνια, η συνεχής εμφάνιση εξαιρετικά μεγάλων πλοίων έχει φέρει περισσότερες προκλήσεις στις λειτουργίες των τερματικών σταθμών. Προκειμένου να εξυπηρετηθούν καλύτερα τα εξαιρετικά μεγάλα πλοία, οι φορείς εκμετάλλευσης του τερματικού σταθμού έχουν επίσης θέσει κάποιες προτάσεις που αφορούν νέες τεχνικές χειρισμού, όπως η ταυτόχρονη φόρτωση και εκφόρτωση.

Τέλος, ο έξυπνος έλεγχος πλοίου εφαρμόζει την τεχνολογία κοινής λήψης αποφάσεων για να σχηματίσει μια δομή λήψης αποφάσεων που αποτελείται από δύο επίπεδα. Σε κάθε επίπεδο, εφαρμόζεται ο υπολογισμός σύντηξης πολλών παραγόντων για την επίτευξη άμεσης λύσης με βάση την αποδόμηση σύνθετων προβλημάτων σχεδιασμού. Μέσω της πολυεπίπεδης λήψης αποφάσεων πολλαπλών παραγόντων, πραγματοποιείται αποτελεσματικός και σταθερός έξυπνος προγραμματισμός φόρτωσης πλοίων, ο οποίος έχει μετριάσει αποτελεσματικά την πίεση λειτουργίας των χειριστών προγραμματισμού στη διαδικασία φόρτωσης και εκφόρτωσης σε μεγάλα τερματικά εμπορευματοκιβωτίων, βελτίωσε περαιτέρω τη φόρτωση και αποδοτικότητα εκφόρτωσης των τερματικών εμπορευματοκιβωτίων και μείωσε το κόστος λειτουργίας. (Mi & Liu, 2022)

2.3 Ενεργειακή αποδοτικότητα, παραγωγικότητα και ασφάλεια

Λαμβάνοντας υπόψιν όλες τις παραπάνω τεχνολογίες και εφαρμογές αυτών, που αναλύθηκαν στο πλαίσιο των έξυπνων λιμανιών, προκύπτει ότι τομείς όπως η ενεργειακή αποδοτικότητα, η παραγωγικότητα και η ασφάλεια επηρεάζονται σημαντικά από την υιοθέτηση έξυπνων πρακτικών. Συγκεκριμένα:

Λειτουργίες και αυτοματισμός: Οι τύποι πλοίων που έρχονται στο λιμάνι περιλαμβάνουν φορτηγά πλοία, κρουαζιερόπλοια, φορτηγά πλοία, πλοία Ro-Ro, δεξαμενόπλοια και πλοία-ψυγεία. Η κύρια λειτουργία του λιμανιού είναι η φόρτωση και εκφόρτωση αυτών των πλοίων και η διαχείριση της παράδοσής του φορτίου τους σε αποθήκες ή άλλες τοποθεσίες. Ένα έξυπνο λιμάνι, με την υιοθέτηση καινοτόμων και αποτελεσματικών μοντέλων διαχείρισης συνδράμει στην αύξηση της παραγωγικότητας και της αυτοματοποίησης και στην ελαχιστοποίηση του σχετικού κόστους. Τα αυτοματοποιημένα μηχανήματα ως ένα βαθμό μπορούν να εμπλουτίσουν την παραγωγικότητα του ανθρώπινου δυναμικού στα λιμάνια και να μειώσουν τα υπάρχοντα ανθρώπινα λάθη, τα ζητήματα ασφάλειας, τη συμφόρηση λιμένων και τον χρόνο διεκπεραίωσης διαφόρων εργασιών.

Έξυπνες υποδομές και περιβάλλον: Η έξυπνη υποδομή (τόσο υλική όσο και λογισμική) στα λιμάνια μπορεί να αυξήσει την αποτελεσματικότητα και τη βιωσιμότητα με τη συλλογή, την επεξεργασία και την κοινή χρήση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο. Η γρήγορη και εύκολη ροή αυτών των πληροφοριών διευκολύνει τη λήψη σωστών και καλά ενημερωμένων αποφάσεων από τις λιμενικές αρχές και τους λιμενικούς πελάτες περιορίζοντας το ρίσκο και την έκθεση στις αστάθειες της εφοδιαστικής αλυσίδας. Αυτό τελικά φέρνει αυξημένη παραγωγικότητα, λιγότερα κόστη, υψηλή ανταγωνιστικότητα στην αγορά για το λιμάνι, λιγότερες εκπομπές καθώς και πράσινη ενεργειακή απόδοση. Ωστόσο, τα λιμάνια αποτελούν αρκετές φορές αιτία περιβαλλοντικής ρύπανσης μέσω των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα εκεί, εντός και εκτός θαλάσσης. Κάποιες από τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των λιμενικών δραστηριοτήτων αποτελούν: οι εκπομπές αερίων, η ηχορύπανση, η ρύπανση των υδάτων και η παραγωγή απορριμμάτων. Αυτά τα περιβαλλοντικά ζητήματα μειώνουν την κοινωνική ευημερία και το επίπεδο ζωής των πολιτών καθώς αποτελούν απειλητικό στοιχείο για όλους τους ζωντανούς οργανισμούς. Ως εκ τούτου, προκαλούν κρίσιμες προκλήσεις για τους διαχειριστές λιμένων και απειλούν την αντοχή τους στη μελλοντική ανταγωνιστική εποχή. Τα έξυπνα λιμάνια προτείνουν

λύσεις ώστε να εξαλείψουν, κατά το δυνατό, κάποια από τα υπάρχοντα περιβαλλοντικά προβλήματα. Η αποδοτικότητα του λιμανιού σε αυτόν τον τομέα μπορεί να αξιολογηθεί εξετάζοντας: τα συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης λιμένων (EMS) που συνιστούν μια σειρά από διαδικασίες και πρακτικές για να βοηθήσουν έναν οργανισμό να μειώσει τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις, να βελτιώσει τη λειτουργική του αποτελεσματικότητα, να μειώσει τη ρύπανση και να διαχειριστεί αποτελεσματικά το νερό και τα απόβλητά του.

Ασφάλεια και προστασία: Η ασφάλεια ενισχύεται σημαντικά μέσω της χρήσης προηγμένων συστημάτων επιτήρησης, μέτρων ελέγχου πρόσβασης και ισχυρών πρωτοκόλλων ασφάλειας στον κυβερνοχώρο. Η εφαρμογή τειχών προστασίας, κρυπτογράφησης και συστημάτων ανίχνευσης εισβολής συμβάλλει στην προστασία κρίσιμων δεδομένων και υποδομών από απειλές, προστατεύοντας τις λειτουργίες του λιμένα, μιας και κάτι τέτοιο καθίσταται επιτακτικό βάσει της τεράστιας ροής πληροφορίας και δεδομένων που ρέουν.

Συνοπτικά, οι τεχνολογίες που υιοθετούνται από τα έξυπνα λιμάνια ενισχύουν σημαντικά την ενεργειακή απόδοση, την παραγωγικότητα και την ασφάλεια. Βελτιστοποιώντας την κατανάλωση ενέργειας, τα έξυπνα λιμάνια επιτυγχάνουν μεγαλύτερη βιωσιμότητα. Ο αυτοματισμός, η προγνωστική συντήρηση και η ανάλυση δεδομένων συμβάλλουν στη βελτιωμένη παραγωγικότητα, ενώ η προηγμένη επιτήρηση, ο έλεγχος πρόσβασης και τα μέτρα κυβερνοασφάλειας διασφαλίζουν την ασφάλεια των λιμενικών λειτουργιών. Μαζί, αυτές οι εξελίξεις οδηγούν σε πιο αποτελεσματικά, βιώσιμα και ασφαλή περιβάλλοντα λιμένων. (Molavi κ.ά., 2020) (Al-Fatlawi & Jassim Motlak, 2023)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΡΕΥΝΑΣ

3.1 Ερευνητική μέθοδος και σχεδιασμός

Η παρούσα έρευνα είναι μικρής κλίμακας, που αποσκοπεί στη διερεύνηση των αντιλήψεων των ναυτιλιακών παραγόντων σχετικά με τα έξυπνα λιμάνια. Ακολουθεί τη θετικιστική φιλοσοφική προσέγγιση, χρησιμοποιώντας ερωτηματολόγια για τη συλλογή δεδομένων και ποσοτικές μεθόδους για την ανάλυση αυτών. Περιλαμβάνει την επεξεργασία αριθμητικών στοιχείων και τον έλεγχο υποθέσεων με τη βοήθεια στατιστικών τεχνικών. (Τσιπλητάρης κ.ά., 2011) Επιπλέον, η έρευνα χαρακτηρίζεται ως περιγραφική, καθώς εστιάζει στη συγκέντρωση δεδομένων κατά τη διάρκεια μιας συγκεκριμένης χρονικής περιόδου. Η χρήση του ερωτηματολογίου επιλέχθηκε διότι επιτρέπει τη διατύπωση ερωτήσεων που έχουν ανακύψει από τη θεωρητική βάση της έρευνας σε μορφή κλειστού τύπου με χρήση 5βάθμιας κλίμακας. Το ανώνυμο ερωτηματολόγιο διευκολύνει τη συλλογή ειλικρινών απαντήσεων από τους συμμετέχοντες σε σύντομο χρόνο, σε σύγκριση με άλλες μεθόδους, όπως οι συνεντεύξεις. (Νόβα-Καλτσούνη, 2006)

3.2 Διεξαγωγή έρευνας

Η διεξαγωγή της έρευνας περιλαμβάνει την χρήση διαδικτύου και συγκεκριμένα την χρησιμοποίηση του Google Forms για τη συλλογή των απαντήσεων.

Η διεξαγωγή της κύριας έρευνας αφορά τα εξής στάδια:

- αποστολή ενημερωτικού μηνύματος μέσω e-mail προς τους ερωτώμενους,
- αποστολή του ηλεκτρονικού συνδέσμου για το ερωτηματολόγιο,
- συμπλήρωση ερωτηματολογίου
- συλλογή ερωτηματολογίου

3.3 Δειγματοληψία

Η μεθοδολογία δειγματοληψίας στην παρούσα εργασία αφορά τη δειγματοληψία χιονοστιβάδας. Αυτή βασίζεται στην αύξηση του δείγματος μέσω της διάδοσης από τους ίδιους τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Η δειγματοληψία αυτή, είναι χρήσιμη όταν δεν είναι εύκολο να βρεθούν δείγματα για ποικίλους λόγους (οικονομικούς, χρονικούς) (Νόβα-Καλτσούνη, 2006), (Cohen κ.ά., 2009) , όπως στην παρούσα έρευνα που είχε τον περιορισμό της δυσκολίας ανεύρεσης εξειδικευμένου προσωπικού, που ασχολείται με θέματα βιωσιμότητας και περιβάλλοντος, το οποίο να απαντήσει στο ερωτηματολόγιο εντός ενός λογικού χρονικού πλαισίου. Ο πληθυσμός της έρευνας περιλαμβάνει ενήλικες κάθε φύλου που εργάζονται σε ναυτιλιακές εταιρείες και ασχολούνται με τον τομέα της ναυτιλίας.

3.4 Ερευνητικό εργαλείο

Το ερευνητικό εργαλείο της παρούσας έρευνας, αφορά ένα ερωτηματολόγιο. Η δομή του ερωτηματολογίου χωρίζεται σε δύο κύρια τμήματα:

- Ερευνητικό τμήμα (ερευνητικοί παράγοντες - εννοιολογικό πλαίσιο)
- Ατομικό Προφίλ ερωτώμενου

Οι ερωτήσεις 1-15 (εκτός των δημογραφικών στοιχείων) έχουν κλίμακα αξιολόγησης (5βάθμια τύπου Lickert) της μορφής «Καθόλου έως Πάρα Πολύ». Η επιλογή της κλίμακας Lickert βασίστηκε στην ανάγκη για μια πιο ουδέτερη θέση του ερωτώμενου, μιας και είναι οι πλέον χρησιμοποιούμενες για αυτό τον σκοπό. (Ζαφειρόπουλος, 2012). Επιπλέον, το ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας τηρεί τους ακόλουθους ηθικούς κανόνες: την προστασία των προσωπικών δεδομένων, τη διασφάλιση της ανωνυμίας και την τήρηση της εμπιστευτικότητας.

3.5 Ανάλυση δεδομένων

Οι τεχνικές ανάλυσης στηρίζονται σε στατιστικές μεθόδους για την επεξεργασία των δεδομένων της έρευνας:

- **Περιγραφική Στατιστική:** Περιγραφική αναλυτική παρουσίαση του δείγματος, και
- **Επαγωγική Στατιστική:** Έλεγχος υποθέσεων (χρήση στατιστικών τεστ για διατύπωση συμπερασμάτων όσο αφορά τις αντίστοιχες ερευνητικές υποθέσεις)

Τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την στατιστική ανάλυση είναι το SPSS 21 και το Microsoft Excel.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΕΡΕΥΝΑΣ

4.1 Μεταβλητές Έρευνας

Η παρούσα έρευνα περιλαμβάνει τις ακόλουθες *ερευνητικές μεταβλητές (EMi)*, όπως απεικονίζονται στον επόμενο πίνακα:

Πίνακας 1. Μεταβλητές Έρευνας (EM)

<i>EMi</i>	<i>Κατηγορία</i>	<i>Περιγραφή</i>	<i>Ερωτήσεις (σειρά διάταξης στο ερωτηματολόγιο)</i>
1	δημογραφικές	Φύλο	Ερώτηση 1
2	δημογραφικές	Ηλικία	Ερώτηση 2
3	δημογραφικές	Επαγγελματική Εμπειρία	Ερώτηση 3
4	Κύρια έρευνα	Βαθμός γνώσης των έξυπνων λιμανιών	Ερώτηση 4
5	Κύρια έρευνα	Πληροφορίες για έξυπνα λιμάνια	Ερώτηση 5
6	Κύρια έρευνα	Σημαντικότητα πρωτοβουλίας για έξυπνα λιμάνια	Ερώτηση 6
7	Κύρια έρευνα	Τεχνολογίες Έξυπνων Λιμανιών	Ερώτηση 7
8	Κύρια έρευνα	Πρόταση υιοθέτησης Έξυπνων Λιμανιών	Ερώτηση 8
9	Κύρια έρευνα	Αρχικό κόστος εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα Λιμάνια	Ερώτηση 9
10	Κύρια έρευνα	Συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών	Ερώτηση 10
11	Κύρια έρευνα	Εκπομπές ρύπων	Ερώτηση 11
12	Κύρια έρευνα	Μέλλον έξυπνων λιμανιών	Ερώτηση 12
13	Κύρια έρευνα	Ευκολία υιοθέτησης νέων τεχνολογιών	Ερώτηση 13
14	Κύρια έρευνα	Αξιολόγηση επιτυχούς ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών	Ερώτηση 14
15	Κύρια έρευνα	Περιβαλλοντικοί κανονισμοί και έξυπνα λιμάνια	Ερώτηση 15

Οι μεταβλητές διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- *Κατηγορικές* [EM₁₋₃]
- *Διατεταγμένες* [EM₄₋₁₄]

Στην παρούσα έρευνα δημιουργήθηκαν αντίστοιχοι συνθετικοί μέσοι όροι - παράγοντες (με εξαίρεση τις δημογραφικές μεταβλητές), βασιζόμενοι στη θεωρητική ανάλυση που συνάμα ενοποιούν ενιαία ερευνητικά ζητήματα (νέες τεχνολογίες, περιβαλλοντικά θέματα κοκ.):

- *Παράγοντας Νέες Τεχνολογίες Έξυπνων Λιμένων (ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ})*: το συνολικό σκορ υπολογίστηκε με εμπειρικό τρόπο ως εξής (Λουκαΐδης, 2011):

$$ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ} = [\sum_{\text{επιλογή απάντησης πρότασης } i}]/n \quad (1)$$

για $i = \{7, 13, 14\}$, $n=3$ (ερώτηση 7, ερώτηση 13, ερώτηση 14)

Ο παράγοντας αυτός περιλαμβάνει 3 ερωτήσεις – απλές μεταβλητές που συνδέονται εννοιολογικά, όσον αφορά την γνώση, την ευκολία υιοθέτησης και την αξιολόγηση ενσωμάτωσης (επιτυχώς ή ανεπιτυχώς). Οι ερωτήσεις είναι:

- [7] Έχετε ακούσει για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα λιμάνια (IoT, AI, Blockchain κ.λ.π.);
 - [13] Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες;
 - [14] Πώς θα αξιολογούσατε την επιτυχία της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών έξυπνων λιμένων με τα υπάρχοντα συστήματα, γενικότερα;
- *Παράγοντας Περιβαλλοντική Επίπτωση Έξυπνων Λιμένων (ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ})*: το συνολικό σκορ υπολογίστηκε με εμπειρικό τρόπο ως εξής (Λουκαΐδης, 2011):

$$ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ} = [\sum_{\text{επιλογή απάντησης πρότασης } i}]/n \quad (2)$$

για $i = \{11, 15\}$, $n=2$ (ερώτηση 11, ερώτηση 15)

Ο παράγοντας αυτός περιλαμβάνει 2 ερωτήσεις – απλές μεταβλητές που συνδέονται εννοιολογικά, όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις και κανονισμούς σε σχέση με την χρήση νέων τεχνολογιών στα έξυπνα λιμάνια.

Οι ερωτήσεις είναι:

- [11] Πόσο πιστεύετε ότι επηρεάζουν τις εκπομπές άνθρακα και την ρύπανση στις λιμενικές περιοχές οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών;
 - [15] Πόσο πιστεύετε ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια;
- *Παράγοντας Μελλοντική Επίπτωση Έξυπνων Λιμένων (ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ}):* το συνολικό σκορ υπολογίστηκε με εμπειρικό τρόπο ως εξής (Λουκαϊδης, 2011):

$$ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ} = [\sum_{\text{επιλογή απάντησης πρότασης } i}]/n \quad (3)$$

για $i = \{9, 12\}$, $n=2$ (ερώτηση 9, ερώτηση 12)

Ο παράγοντας αυτός περιλαμβάνει 2 ερωτήσεις – απλές μεταβλητές που συνδέονται εννοιολογικά, όσον αφορά τις μελλοντικές επιπτώσεις και οφέλη σε σχέση με την χρήση νέων τεχνολογιών στα έξυπνα λιμάνια και ο αντίκτυπος στην ναυτιλιακή βιομηχανία. Οι ερωτήσεις είναι:

- [9] Πόσο πιστεύετε ότι το αρχικό κόστος της εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα λιμάνια, δικαιολογείται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη;
 - [12] Πόσο πιστεύετε ότι το μέλλον των έξυπνων λιμανιών και ο αντίκτυπος τους στην ναυτιλιακή βιομηχανία, θα εξελίξει τις υπάρχουσες δραστηριότητες;
- *Παράγοντας Κατανόηση Έξυπνων Λιμένων (ΠΑΡ_{ΚΕΛ}):* το συνολικό σκορ υπολογίστηκε με εμπειρικό τρόπο ως εξής (Λουκαϊδης, 2011):

$$ΠΑΡ_{ΚΕΛ} = [\sum_{\text{επιλογή απάντησης πρότασης } i}]/n \quad (4)$$

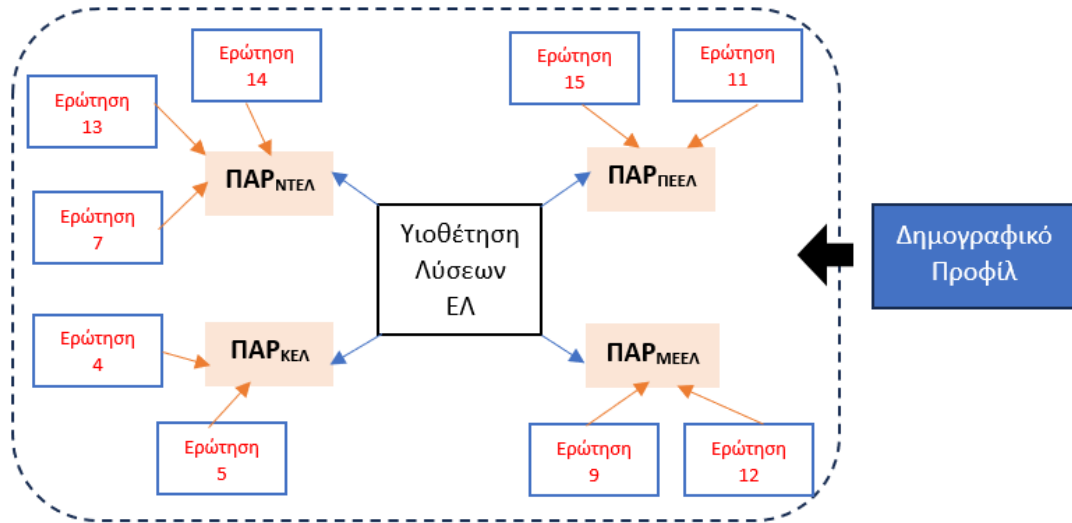
για $i = \{4, 5\}$, $n=2$ (ερώτηση 4, ερώτηση 5)

Ο παράγοντας αυτός περιλαμβάνει 2 ερωτήσεις – απλές μεταβλητές που συνδέονται εννοιολογικά, όσον αφορά την γνώση, κατανόηση και πληροφορίες σχετικά με τα έξυπνα λιμάνια. Οι ερωτήσεις είναι:

- [4] Πόσο γνώριμος/η είστε με την έννοια των έξυπνων λιμανιών;

- [5] Έχετε συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια στους επαγγελματικούς σας κύκλους;

Στο επόμενο σχήμα φαίνεται συνολικά το ερευνητικό πλαίσιο που έχει προκύψει μέσω της θεωρητικής (βιβλιογραφικής) ανάλυσης για την παρούσα έρευνα:



Σχήμα 1. Ερευνητικό Πλαίσιο

4.2 Αξιοπιστία

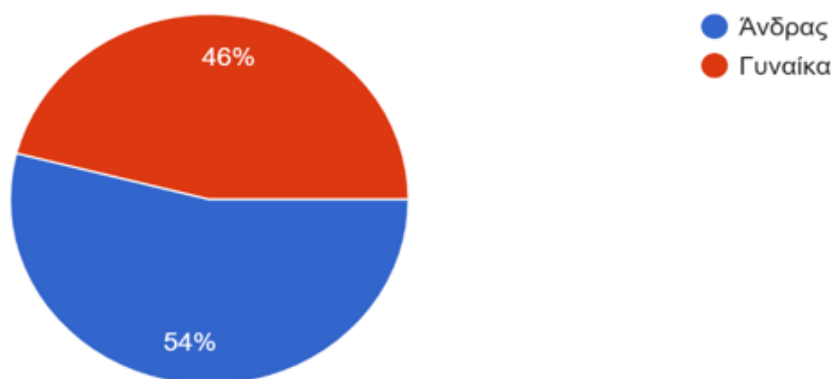
Η αξιοπιστία ελέγχθηκε με τη χρήση του συντελεστή Cronbach Alpha, ο οποίος είναι ευρέως αποδεκτός (Νόβα-Καλτσούνη, 2006). Ο στόχος είναι ο συντελεστής να προσεγγίζει το 0,7, αν και στη βιβλιογραφία αναφέρεται και το όριο του 0,6 ως αποδεκτό (Λουκαΐδης, 2011; Cohen κ.ά., 2008). Η ανάλυση αξιοπιστίας πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας την εντολή Reliability Analysis του λογισμικού SPSS. Το αποτέλεσμα ήταν 0,9, το οποίο υποδηλώνει πολύ υψηλή αξιοπιστία, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 2. Αξιοπιστία Ερευνητικού Εργαλείου

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	N of Items
,900	,905	12

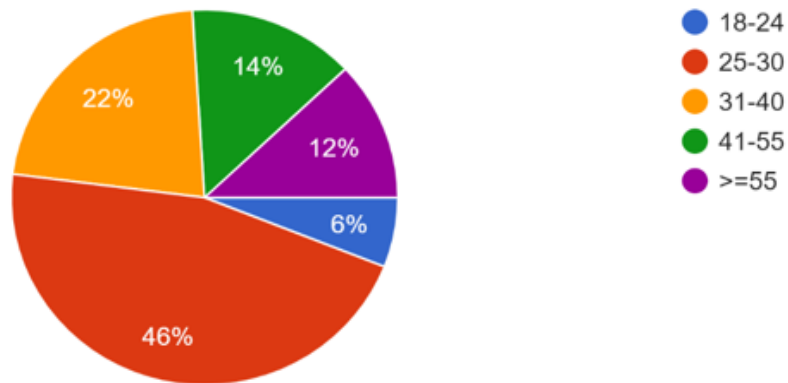
4.3 Δημογραφικό Προφίλ

Στην παρούσα έρευνα, συμμετείχαν 50 άτομα που διενεργήθηκε μεταξύ 10/06/2024-16/06/2024. Ειδικότερα, όσον αφορά το φύλο, η πλειοψηφία του δείγματος είναι Άνδρες (54%), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



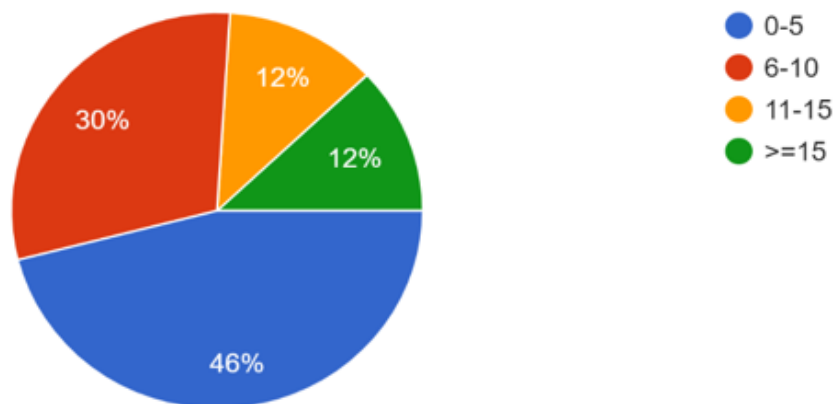
Διάγραμμα 1. Προφίλ Φύλου Δείγματος (n=50)

Στην ηλικία, υπάρχει μια σχετική πλειοψηφία της ηλικιακής κατηγορίας 25-30 ετών (46%), ενώ ακολουθεί η ηλικιακή κατηγορία 31-40 ετών (22%), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



Διάγραμμα 2. Προφίλ Ηλικιακής κατηγορίας Δείγματος (n=50)

Τέλος, αναφορικά με τα έτη επαγγελματικής εμπειρίας στον ναυτιλιακό κλάδο, η σχετική πλειοψηφία του δείγματος αφορά την κατηγορία νέων σε εμπειρία ατόμων (0-5 έτη) του χώρου (46%), ενώ ακολουθεί η κατηγορία πιο έμπειρων ατόμων (6-10 έτη)(30%), όπως φαίνεται και στο επόμενο διάγραμμα:

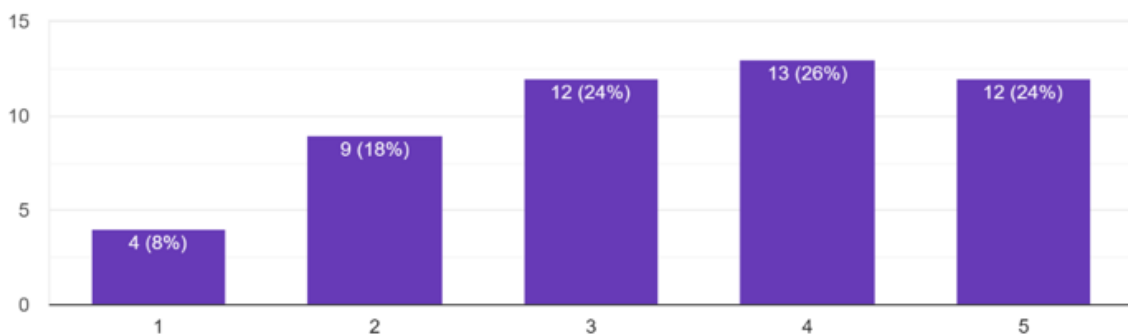


Διάγραμμα 3. Προφίλ Επαγγελματικής Εμπειρίας Δείγματος (n=50)

4.4 Περιγραφική Ανάλυση

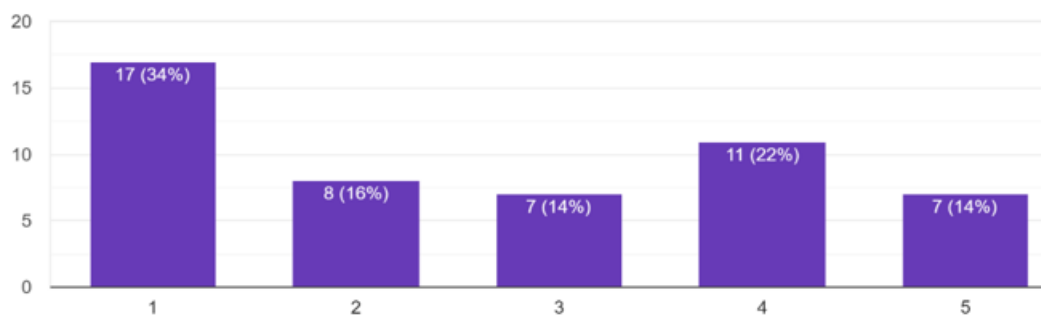
Η ενότητα αυτή του ερευνητικού εργαλείου (ερωτηματολόγιο) περιλαμβάνει τις ακόλουθες ερωτήσεις με την αντίστοιχη επεξεργασία δεδομένων:

- (Πόσο γνώριμος/η είστε με την έννοια των έξυπνων λιμανιών;, *Ερώτηση 4'*). Η πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (50%, 25 άτομα) δηλώνουν ότι γνωρίζουν την έννοια των έξυπνων λιμανιών, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (26%, 13 άτομα) δεν γνωρίζει την έννοια (από καθόλου μέχρι ελάχιστα), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



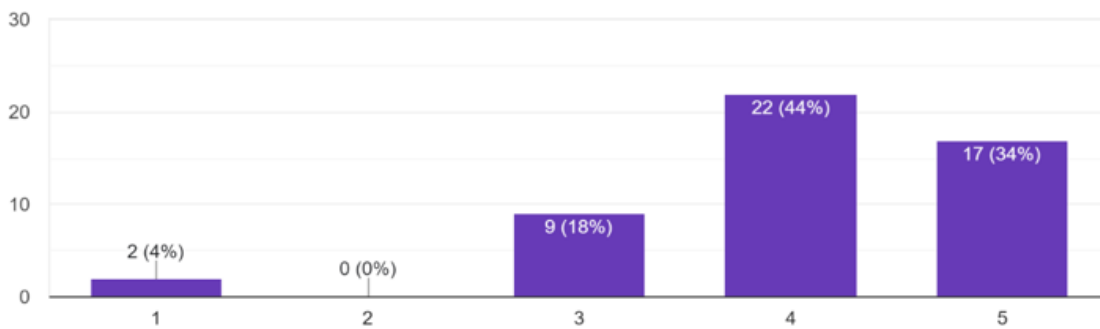
Διάγραμμα 4. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο γνώριμος/η είστε με την έννοια των έξυπνων λιμανιών (Ερώτησης 4, n=50)

- (Έχετε συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια στους επαγγελματικούς σας κύκλους;, *Ερώτηση 5'*). Η πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (50%, 25 άτομα) διαφωνούν αρνούμενοι ότι έχουν συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια (από καθόλου μέχρι ελάχιστα), ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (36%, 18 άτομα) απαντούν αντίθετα, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



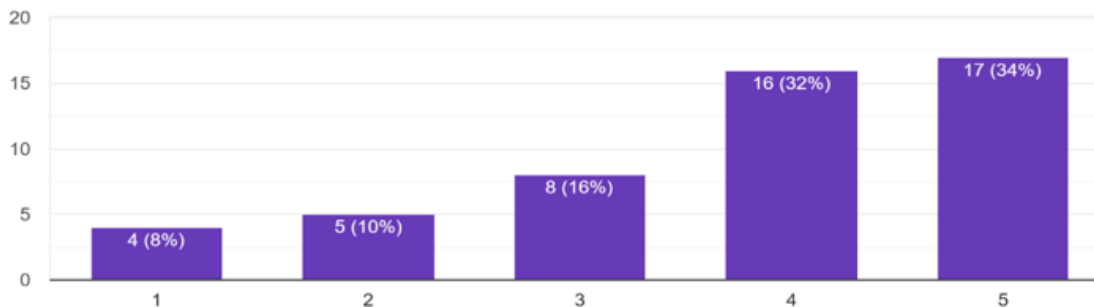
Διάγραμμα 5. Προφίλ Απαντήσεων: Έχετε συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια στους επαγγελματικούς σας κύκλους (Ερώτησης 5, n=50)

- (Πόσο σημαντικές πιστεύετε ότι είναι οι πρωτοβουλίες αναφορικά με τα έξυπνα λιμάνια, για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας;, *Ερώτηση 6'*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (78%, 39 άτομα) δηλώνουν ότι είναι σημαντικές πρωτοβουλίες, ενώ ένα ελάχιστο ποσοστό (4%, 2 άτομα) δεν γνωρίζει την έννοια (από καθόλου μέχρι ελάχιστα), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



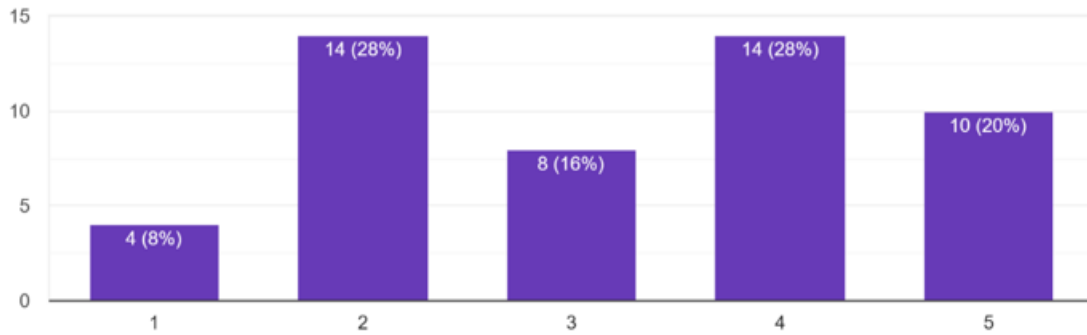
Διάγραμμα 6. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο σημαντικές πιστεύετε ότι είναι οι πρωτοβουλίες αναφορικά με τα έξυπνα λιμάνια, για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας (Ερώτησης 6, n=50)

- (Έχετε ακούσει για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα λιμάνια (IoT, AI, Blockchain κ.λ.π.);, *Ερώτηση 7'*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (66%, 33 άτομα) δηλώνουν ότι γνωρίζουν για τη χρήση τεχνολογιών στα έξυπνα λιμάνια, ενώ ένα σχετικά σημαντικό ποσοστό (18%, 9 άτομα) δεν γνωρίζουν για τη χρήση τεχνολογίας στα έξυπνα λιμάνια (από καθόλου μέχρι ελάχιστα), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



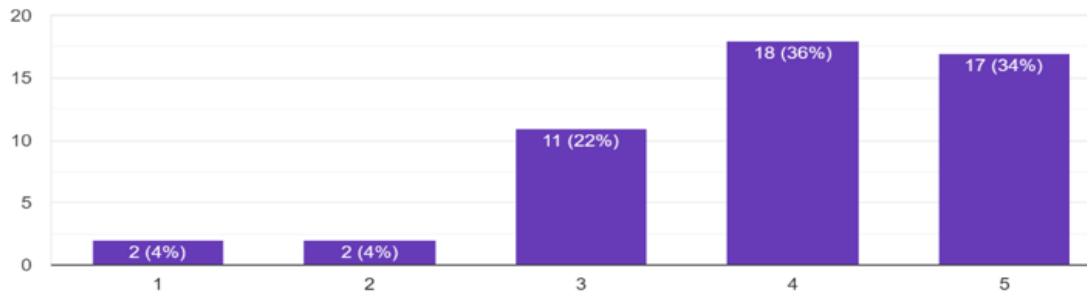
Διάγραμμα 7. Προφίλ Απαντήσεων: Έχετε ακούσει για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα λιμάνια (IoT, AI, Blockchain κ.λ.π.)(Ερώτησης 7, n=50)

- (Πόσο πιθανό είναι να προτείνετε την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων;, *Ερώτηση 8^η*). Η σχετική πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (48%, 24 άτομα) δηλώνουν πιθανή την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (36%, 18 άτομα) δεν θεωρεί πιθανή (από καθόλου μέχρι ελάχιστα), όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



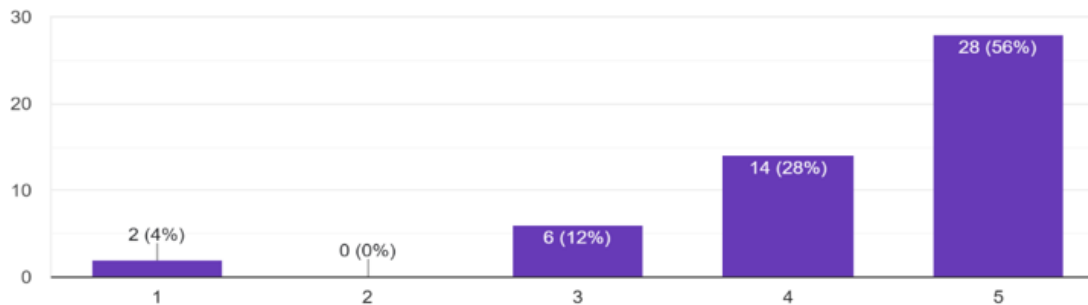
Διάγραμμα 8. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιθανό είναι να προτείνετε την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων (Ερώτησης 8, n=50)

- (Πόσο πιστεύετε ότι το αρχικό κόστος της εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα λιμάνια, δικαιολογείται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη;, *Ερώτηση 9^η*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (70%, 35 άτομα) συνδέουν αρχικό κόστος και μακροπρόθεσμα οφέλη, ενώ ένα ελάχιστο ποσοστό (8%, 4 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



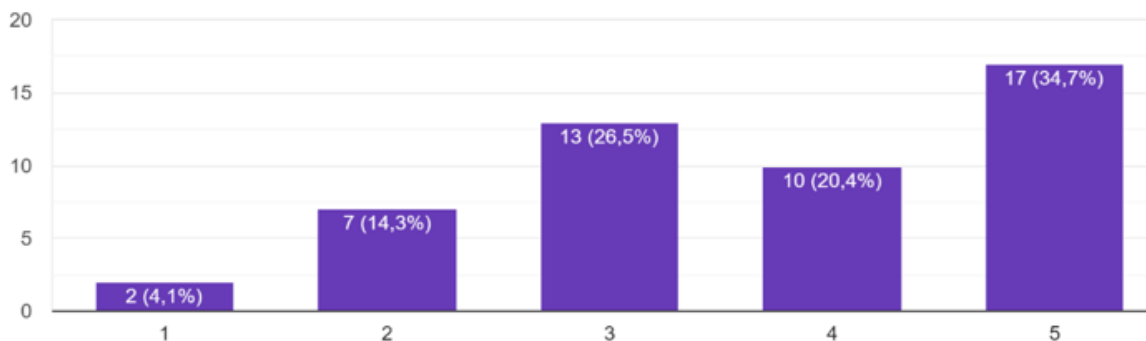
Διάγραμμα 9. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι το αρχικό κόστος της εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα λιμάνια, δικαιολογείται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη (Ερώτησης 9, n=50)

- (Πόσο σημαντική πιστεύετε ότι είναι η συνεργασία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερόμενων, για την ανάπτυξη των λιμανιών;, *Ερώτηση 10^η*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (78%, 42 άτομα) συμφωνούν ότι είναι σημαντική η συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκόμενων, ενώ ένα ελάχιστο ποσοστό (4%, 2 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



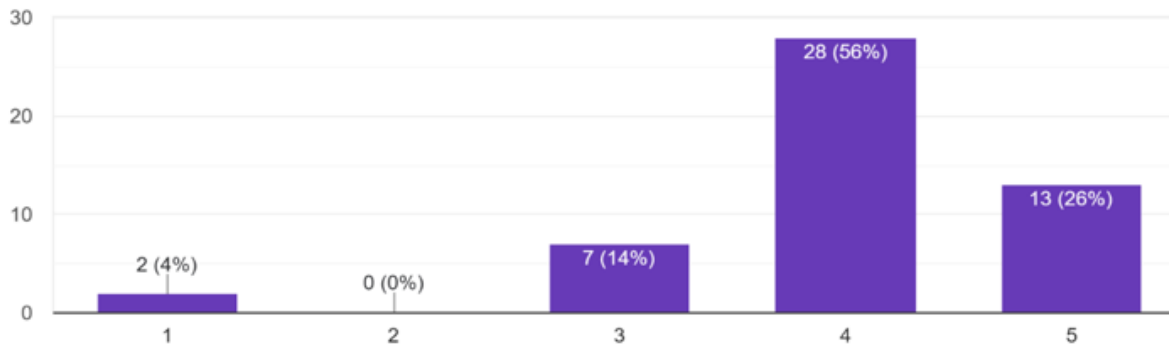
Διάγραμμα 10. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο σημαντική πιστεύετε ότι είναι η συνεργασία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερόμενων, για την ανάπτυξη των λιμανιών (Ερώτησης 10, n=50)

- (Πόσο πιστεύετε ότι επηρεάζουν τις εκπομπές άνθρακα και την ρύπανση στις λιμενικές περιοχές οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών;, *Ερώτηση 11^η*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (55,1%, 27 άτομα) συμφωνούν για την περιβαλλοντική επίδραση των τεχνολογιών των έξυπνων λιμένων, ενώ ένα σχετικά σημαντικό ποσοστό (18,4%, 9 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



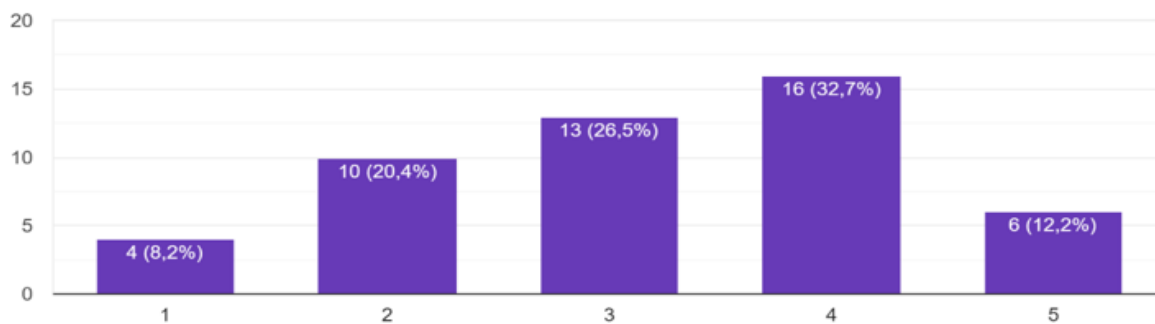
Διάγραμμα 11. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι επηρεάζουν τις εκπομπές άνθρακα και την ρύπανση στις λιμενικές περιοχές οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών (Ερώτησης 11, n=50)

- (Πόσο πιστεύετε ότι το μέλλον των έξυπνων λιμανιών και ο αντίκτυπος τους στην ναυτιλιακή βιομηχανία, θα εξελίξει τις υπάρχουσες δραστηριότητες;, *Ερώτηση 12''*). Η μεγάλη πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (82%, 41 άτομα) συμφωνούν για το μέλλον των έξυπνων λιμένων, ενώ ένα ελάχιστο ποσοστό (4%, 2 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



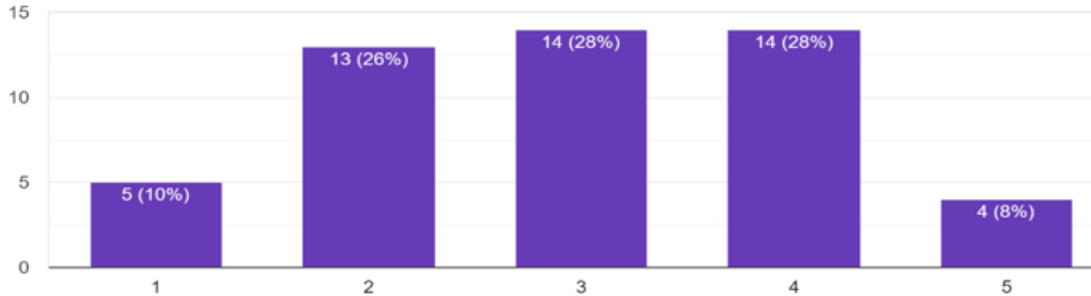
Διάγραμμα 12. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι το μέλλον των έξυπνων λιμανιών και ο αντίκτυπος τους στην ναυτιλιακή βιομηχανία, θα εξελίξει τις υπάρχουσες δραστηριότητες (Ερώτησης 12, n=50)

- (Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες;, *Ερώτηση 13''*). Η σχετική πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (44,9%, 22 άτομα) συμφωνούν ότι είναι εύκολο να υιοθετηθούν οι έξυπνες τεχνολογίες, ενώ ένα σημαντικό ποσοστό (28,6%, 14 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



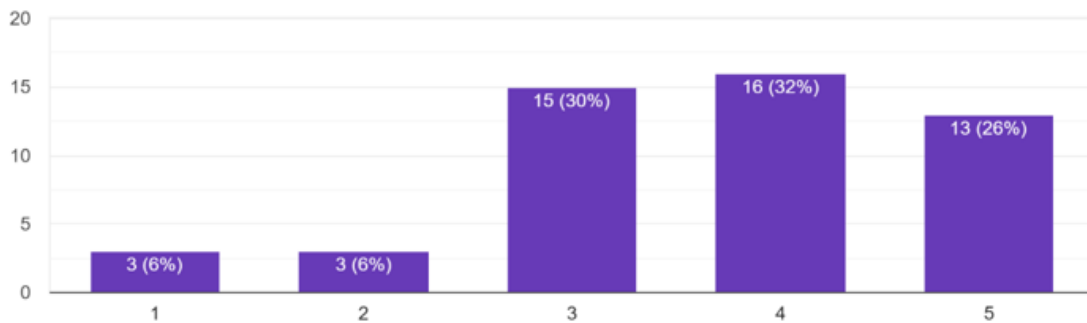
Διάγραμμα 13. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες (Ερώτησης 13, n=50)

- (Πώς θα αξιολογούσατε την επιτυχία της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών έξυπνων λιμένων με τα υπάρχοντα συστήματα, γενικότερα;, *Ερώτηση 14''*). Υπάρχει ισορροπία μεταξύ των συμμετεχόντων της έρευνας, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



Διάγραμμα 14. Προφίλ Απαντήσεων: Πώς θα αξιολογούσατε την επιτυχία της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών έξυπνων λιμένων με τα υπάρχοντα συστήματα, γενικότερα (Ερώτησης 14, n=50)

- (Πόσο πιστεύετε ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια;, *Ερώτηση 15''*). Η πλειοψηφία του δείγματος της έρευνας (58%, 29 άτομα) συμφωνούν ότι συνδέονται περιβαλλοντικοί κανονισμοί και τεχνολογίες, ενώ ένα μικρό ποσοστό (12%, 6 άτομα) διαφωνεί, όπως φαίνεται στο επόμενο διάγραμμα:



Διάγραμμα 15. Προφίλ Απαντήσεων: Πόσο πιστεύετε ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια (Ερώτησης 15, n=50)

Τέλος, στον επόμενο πίνακα, φαίνονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα της έρευνας (κύρια έρευνα, ερωτήσεις 4-15) όπου συμμετέχουν οι ερωτώμενοι, και διαπιστώνονται τα εξής:

- Οι πιο σημαντικές ερωτήσεις αναφορικά με τις απαντήσεις των ερωτώμενων είναι
 - ο *Συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών* (Ερώτηση 10)(μ.ο. 4,32).

- *Σημαντικότητα πρωτοβουλίας για έξυπνα λιμάνια* (Ερώτηση 6)(μ.ο. 4,00).
- Οι λιγότερο σημαντικές ερωτήσεις αναφορικά με τις απαντήσεις των ερωτώμενων είναι
 - *Πληροφορίες για έξυπνα λιμάνια* (Ερώτηση 5)(μ.ο. 2,66).
 - *Αξιολόγηση επιτυχούς ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών* (Ερώτηση 14)(μ.ο. 2,98).

Πίνακας 3. Στατιστικό Προφίλ των Ερωτήσεων της Κύριας Έρευνας (ερωτήσεις 4-15)

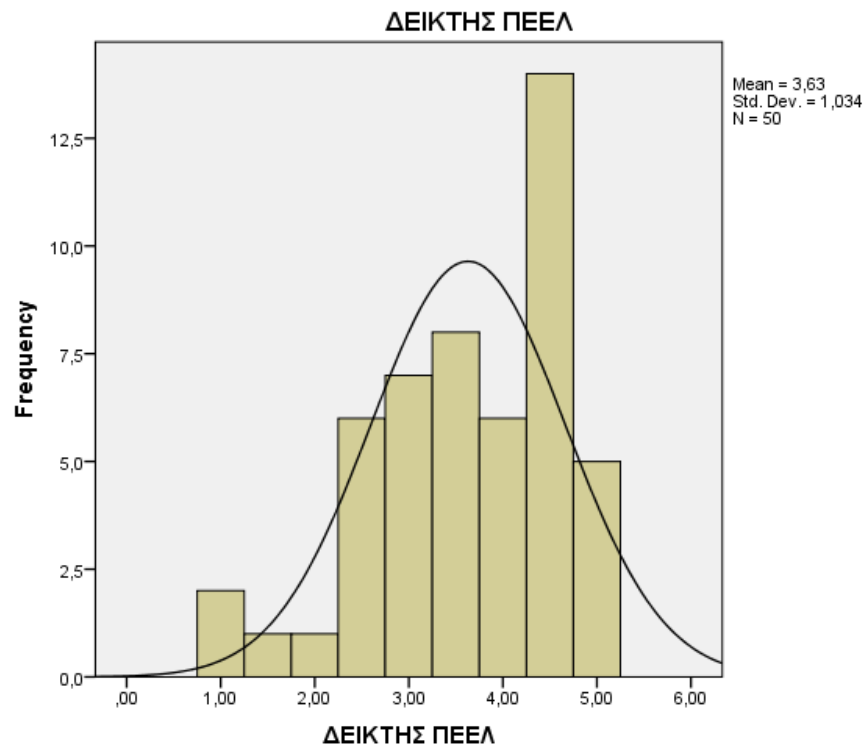
		Ερωτήση 4	Ερωτήση 5	Ερωτήση 6	Ερωτήση 7	Ερωτήση 8	Ερωτήση 9
N	Valid	50	50	50	50	50	50
	Missing	0	0	0	0	0	0
Mean		3,40	2,66	4,04	3,74	3,24	3,92
Median		3,50	2,50	4,00	4,00	3,00	4,00
		Ερωτήση 10	Ερωτήση 11	Ερωτήση 12	Ερωτήση 13	Ερωτήση 14	
N	Valid	50	49	50	49	50	
	Missing	0	1	0	1	0	
Mean		4,32	3,67	4,00	3,20	2,98	
Median		5,00	4,00	4,00	3,00	3,00	
							Ερωτήση 15
N	Valid						50
	Missing						0
Mean							3,66
Median							4,00

4.5 Ανάλυση Παραγόντων

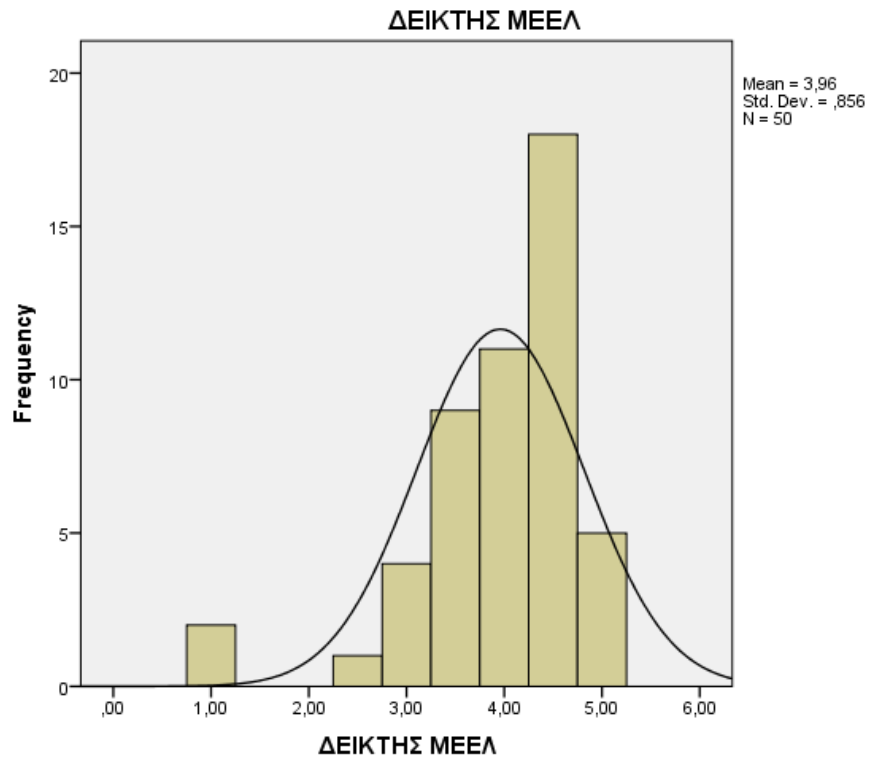
Ακολουθούν τα μέτρα κεντρικής τάσης και διακύμανσης των Παραγόντων (ΠΑΡ_{XXX}) φαίνονται στο επόμενο πίνακα και σχήματα (ιστογράμματα διακύμανσης τιμών), όπου φαίνεται ότι ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ_{ΜΕΕΛ} έχει την μεγαλύτερη τιμή (3,96 / max=5,0), ενώ την μικρότερη ο ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ_{ΚΕΛ} (3,03 / max=5,0)

Πίνακας 4. Στατιστική Ανάλυση Παραγόντων Κύριας Έρευνας

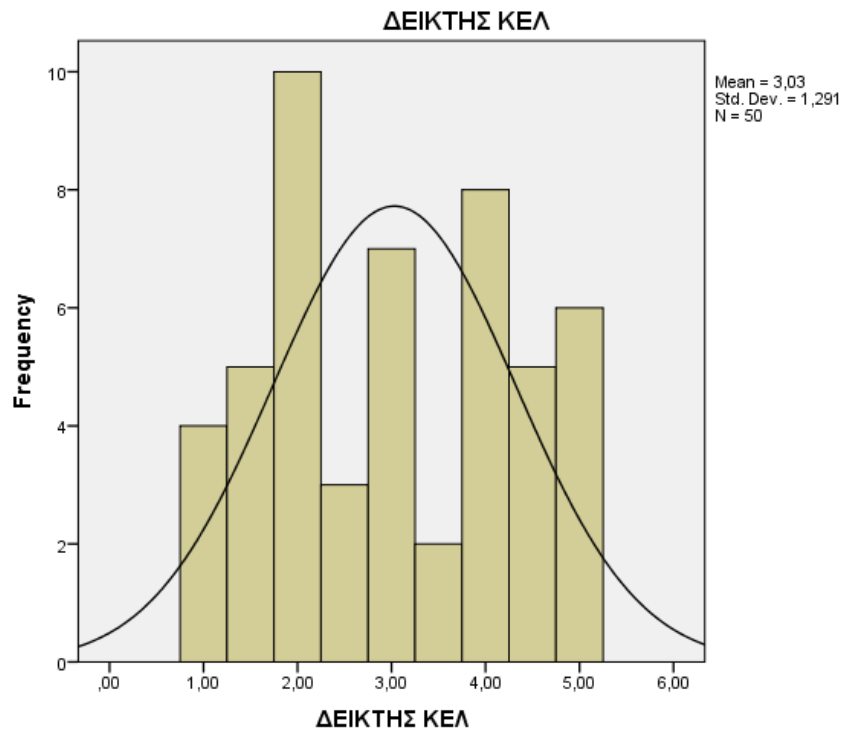
		ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΠΕΕΛ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΜΕΕΛ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΚΕΛ	ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ ΝΤΕΛ
N	Valid	50	50	50	50
	Missing	0	0	0	0
Mean		3,6300	3,9600	3,0300	3,2864
Median		3,7500	4,0000	3,0000	3,0000
Mode		4,50	4,50	2,00	3,00 ^a
Std. Deviation		1,03416	,85619	1,29130	,95899
Variance		1,069	,733	1,667	,920
Range		4,00	4,00	4,00	4,00
Minimum		1,00	1,00	1,00	1,00
Maximum		5,00	5,00	5,00	5,00



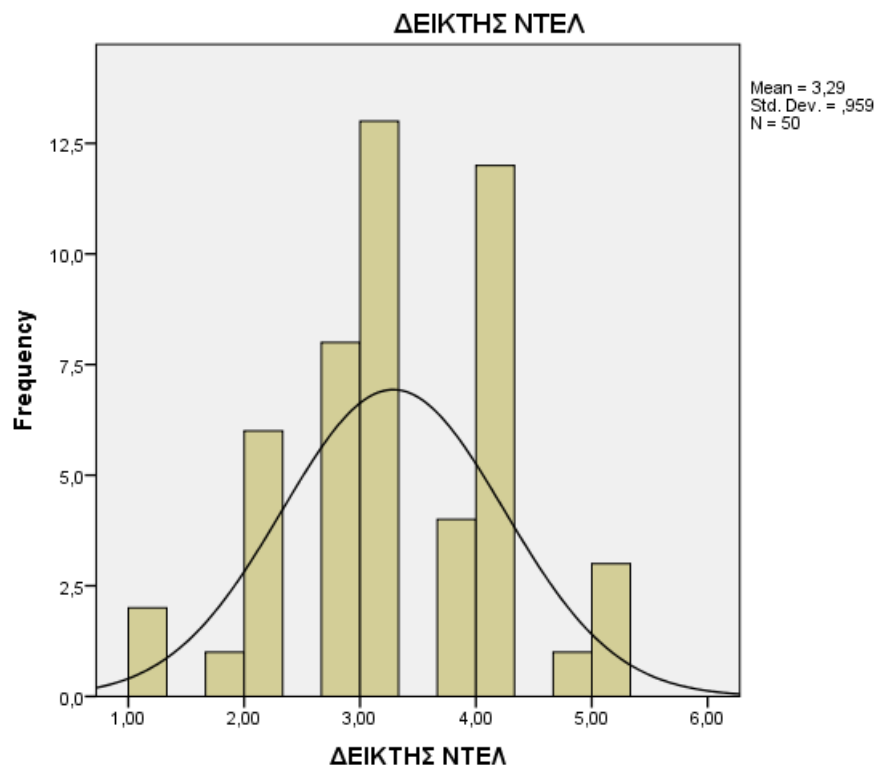
Διάγραμμα 16. Ιστόγραμμα ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ} (n=50)



Διάγραμμα 17. Ιστόγραμμα ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ} (n=50)



Διάγραμμα 18. Ιστόγραμμα ΠΑΡ_{ΚΕΛ} (n=50)



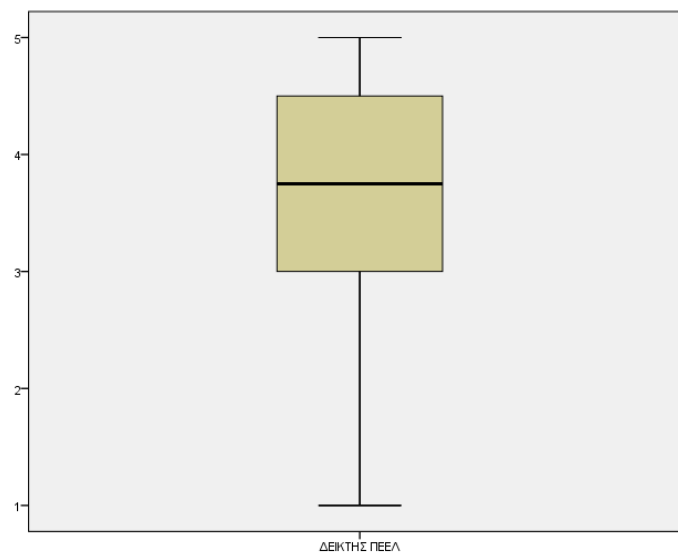
Διάγραμμα 19. Ιστόγραμμα ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ} (n=50)

Τέλος, αναφορικά με τον έλεγχο κατανομής των Παραγόντων και της ερώτησης 8 (*Πρόταση υιοθέτησης Έξυπνων λιμανιών*) όπως περιγράφεται στο ερευνητικό πλαίσιο, βρέθηκε ότι όλοι είχαν μη κανονική κατανομή:

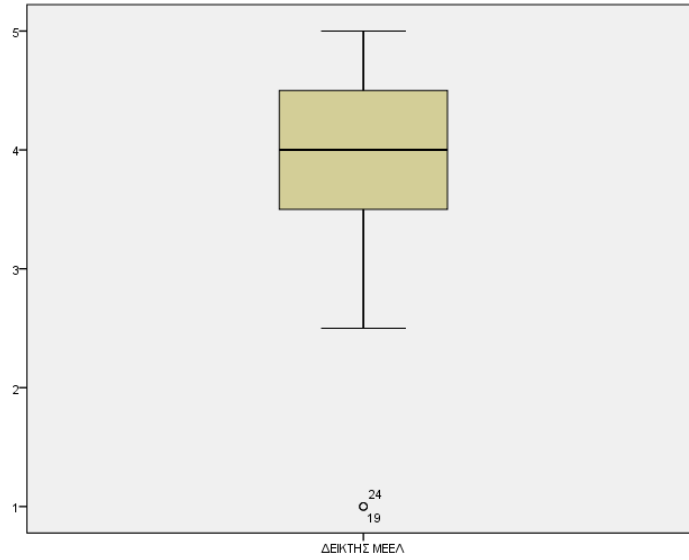
- Όλοι οι παράγοντες και η Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων, που αποτελεί την μεταβλητή, δεν έχουν κανονική κατανομή αφού και στα δύο τεστ *K-S* & *S-W* η σημαντικότητα είναι μικρότερη του 0,05 (Sig.<0,05) (Νόβα-Καλτσούνη 2006), και στα αντίστοιχα διαγράμματα *Box & Whisker* η διάμεσος δεν βρίσκεται περίπου στη μέση και ούτε τα δύο άκρα απέχουν εξίσου από το ορθογώνιο, ενώ υπάρχουν και ενδείξεις ακραίων τιμών σε κάποια/α άκρο/α (Λουκαΐδης, 2011)

Πίνακας 5. Έλεγχος Κατανομής Παραγόντων Κύριας Έρευνας

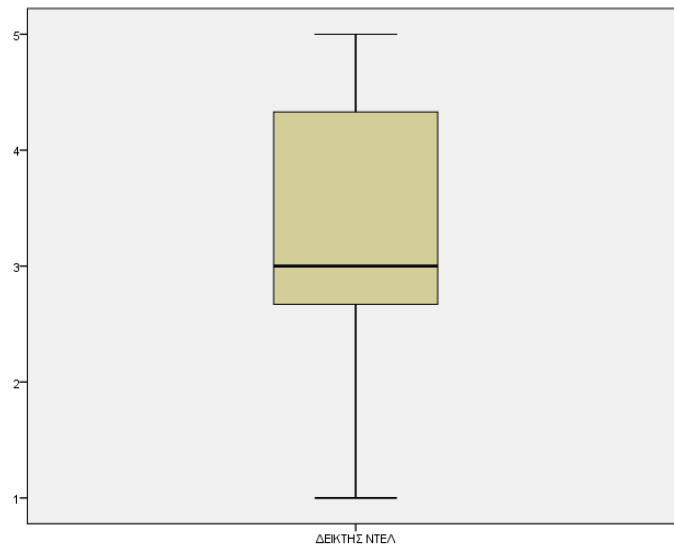
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ _{ΠΕΕΛ}	,180	50	,000	,915	50	,002
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ _{ΜΕΕΛ}	,199	50	,000	,820	50	,000
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ _{ΚΕΛ}	,167	50	,001	,922	50	,003
ΠΑΡΑΓΟΝΤΑΣ _{ΝΤΕΛ}	,137	50	,019	,964	50	,131
Ερωτήση 8	,203	50	,000	,891	50	,000



Διάγραμμα 20. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ}



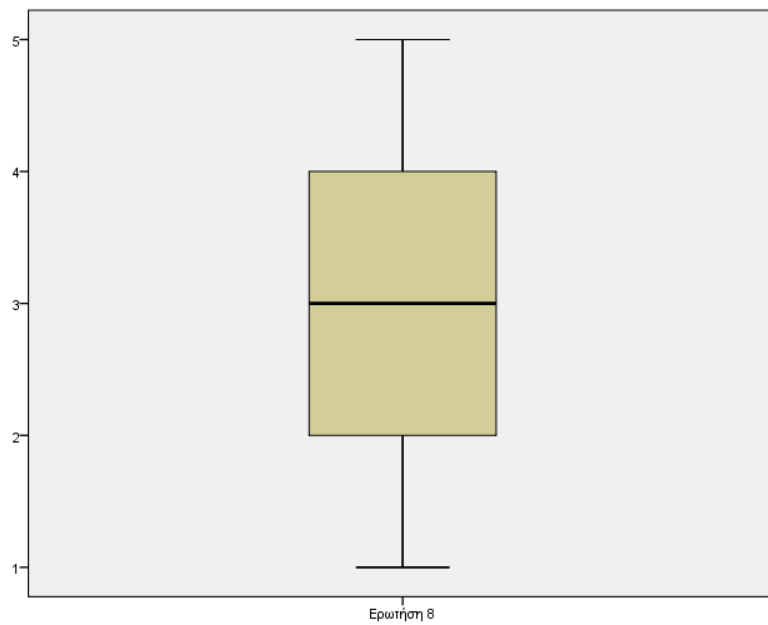
Διάγραμμα 21. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ}



Διάγραμμα 22. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ}



Διάγραμμα 23. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker του ΠΑΡ_{ΚΕΛ}



Διάγραμμα 24. Γραφική Απεικόνιση Box & Whisker της Υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια (Ερώτηση 8, Μεταβλητή)

4.6 Ανάλυση Συσχέτισης

Για τον έλεγχο πιθανών συσχετίσεων μεταξύ των παραγόντων της παρούσας έρευνας και της μεταβλητής Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων (Ερώτηση 8), χρησιμοποιήθηκε με την χρήση των συντελεστών συσχέτισης μη κανονικής κατανομής (λόγω του ελέγχου κατανομής) Spearman rho:

Πίνακας 6. Ανάλυση Συσχέτισης

		ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΕΛ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΕΛ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΛ	ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΤΕΛ	Ερώτηση 8
ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΕΛ	Correlation Coefficient	1,000	,658**	,426**	,595**	,352*
	Sig. (2-tailed)	.	,000	,002	,000	,012
	N	50	50	50	50	50
ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΕΛ	Correlation Coefficient	,658**	1,000	,490**	,530**	,395**
	Sig. (2-tailed)	,000	.	,000	,000	,005
	N	50	50	50	50	50
Spearman's rho ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΛ	Correlation Coefficient	,426**	,490**	1,000	,333*	,751**
	Sig. (2-tailed)	,002	,000	.	,018	,000
	N	50	50	50	50	50
ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΤΕΛ	Correlation Coefficient	,595**	,530**	,333*	1,000	,079
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,018	.	,584
	N	50	50	50	50	50
Ερώτηση 8	Correlation Coefficient	,352*	,395**	,751**	,079	1,000
	Sig. (2-tailed)	,012	,005	,000	,584	.
	N	50	50	50	50	50

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

- Διαπιστώνεται στατιστική σημαντικότητα μεταξύ του παράγοντα $ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ}$ και των παραγόντων $ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ}$, $ΠΑΡ_{ΚΕΛ}$, $ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ}$ ($<0,05$), με σημαντική θετική συσχέτιση (όταν αυξάνει ο ένας παράγοντας, αυξάνει αντίστοιχα και ο άλλος), ενώ μεταξύ $ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ}$ και υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια έχει στατιστική σημαντικότητα και μέτρια θετική συσχέτιση.
- Διαπιστώνεται στατιστική σημαντικότητα μεταξύ του παράγοντα $ΠΑΡ_{ΜΕΕΛ}$ και των παραγόντων $ΠΑΡ_{ΚΕΛ}$, $ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ}$ ($<0,05$), με σημαντική θετική συσχέτιση (όταν αυξάνει ο ένας παράγοντας, αυξάνει αντίστοιχα και ο άλλος), ενώ μεταξύ $ΠΑΡ_{ΠΕΕΛ}$ και της υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια υπάρχει στατιστική σημαντικότητα και μέτρια θετική συσχέτιση.

- Διαπιστώνεται στατιστική σημαντικότητα μεταξύ του παράγοντα ΠΑΡ_{ΚΕΛ} και του παράγοντα ΠΑΡ_{ΝΤΕΛ} (<0,05), με μέτρια θετική συσχέτιση (όταν αυξάνει ο ένας παράγοντας, αυξάνει αντίστοιχα και ο άλλος), ενώ μεταξύ ΠΑΜ_{ΚΕΛ} και υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια υπάρχει στατιστική σημαντικότητα και πολύ σημαντική θετική συσχέτιση.

4.7 Ανάλυση Δημογραφικής Επίδρασης

Πραγματοποιήθηκε έλεγχος επίδρασης των δημογραφικών παραγόντων (φύλο, ηλικία, εμπειρία) με όλους τους παράγοντες της έρευνας. Ειδικότερα:

- Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων (Ερώτηση 8) (χρήση χ^2 τεστ). Διαπιστώθηκε μόνο η επαγγελματική εμπειρία επιδρά στην ερώτηση 8 (υπάρχει σχέση – Sig.: 0,033) με την υπολογισθείσα τιμή του χ^2 (16,747) αρκετή υψηλή (Πιν.9)¹. Ειδικότερα:

- Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια * ΦΥΛΟ

Πίνακας 7. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια - ΦΥΛΟ

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	5,285 ^a	4	,259
Likelihood Ratio	5,476	4	,242
Linear-by-Linear Association	1,461	1	,227
N of Valid Cases	50		

¹ Χαμηλή αξιοπιστία, >20% [11 cells (73,3%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 48]

- ο Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια * ΗΛΙΚΙΑ

Πίνακας 8. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια - ΗΛΙΚΙΑ

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	19,054 ^a	16	,266
Likelihood Ratio	22,692	16	,122
Linear-by-Linear Association	5,168	1	,023
N of Valid Cases	50		

- ο Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια * ΕΠΑΓΓ_ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Πίνακας 9. Ανάλυση χ^2 Υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια – ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	16,747^a	8	,033
Likelihood Ratio	18,749	8	,016
Linear-by-Linear Association	9,616	1	,002
N of Valid Cases	50		

- *Παράγοντες.* Βρέθηκαν ότι μόνο η Επαγγελματική Εμπειρία επηρεάζει τον Παράγοντα ΚΕΛ (Sig.:0,09) και Παράγοντα ΚΕΛ (Sig.:0,00).

Πίνακας 10. Μη Παραμετρικής Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΦΥΛΟ

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΕΛ is the same across categories of ΦΥΛΟ.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,411	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΕΛ is the same across categories of ΦΥΛΟ.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,398	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΛ is the same across categories of ΦΥΛΟ.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,465	Retain the null hypothesis.
4	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΤΕΛ is the same across categories of ΦΥΛΟ.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	,837	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Πίνακας 11. Μη Παραμετρικής Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΗΛΙΚΙΑ

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΕΛ is the same across categories of ΗΛΙΚΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,802	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΕΛ is the same across categories of ΗΛΙΚΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,996	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΛ is the same across categories of ΗΛΙΚΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,009	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΤΕΛ is the same across categories of ΗΛΙΚΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,838	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

Πίνακας 12. Μη Παραμετρικής Ανάλυση Παραγόντων [ΠΕΕΛ, ΜΕΕΛ, ΚΕΛ, ΝΤΕΛ] – ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗ ΕΜΠΕΙΡΙΑ

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΠΕΕΛ is the same across categories of ΕΠΑΓΓ_ΕΜΠΕΙΡΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,714	Retain the null hypothesis.
2	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΜΕΕΛ is the same across categories of ΕΠΑΓΓ_ΕΜΠΕΙΡΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,984	Retain the null hypothesis.
3	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΚΕΛ is the same across categories of ΕΠΑΓΓ_ΕΜΠΕΙΡΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,000	Reject the null hypothesis.
4	The distribution of ΔΕΙΚΤΗΣ ΝΤΕΛ is the same across categories of ΕΠΑΓΓ_ΕΜΠΕΙΡΙΑ.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	,499	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is ,05.

4.8 Συμπεράσματα

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και των μέσων επίτευξης διαφόρων σκοπών, τα λιμάνια αντιμετωπίζουν ολοένα και ισχυρότερο ανταγωνισμό, αναφορικά με την σύνδεσή τους με τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού. Η ανάγκη για αυτοματοποίηση και ψηφιοποίηση ποικίλων διαδικασιών, καθιστά τα έξυπνα λιμάνια ως λιμάνια υψηλών επιδόσεων, που χρησιμοποιούν την τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών για να παρέχουν ένα ευρύ φάσμα έξυπνων εφαρμογών, με αποτέλεσμα, μεταξύ άλλων, σημαντικά βελτιωμένη διαχείριση πλοίων και εμπορευματοκιβωτίων, τα οποία στη συνέχεια βελτιώνουν την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα ολόκληρης της εθνικής οικονομίας. Τα έξυπνα λιμάνια μπορούν να προωθήσουν σημαντικά την αποτελεσματικότερη διασύνδεση μεταξύ κομβικών σημείων της παγκόσμιας αλυσίδας εφοδιασμού και να αποτρέψουν τους θαλάσσιους κινδύνους, συμβάλλοντας παράλληλα στη μείωση της ρύπανσης του παράκτιου περιβάλλοντος. Η θεωρία από την πράξη όμως μερικές φορές διαφέρει και για τον λόγο αυτό έγινε μια προσπάθεια αποτύπωσης της σύγχρονης πραγματικότητας, μέσω ποσοτικής έρευνας, αναφορικά με την αντίληψη και το γνωσιακό υπόβαθρο των ναυτιλιακών παραγόντων για τα έξυπνα λιμάνια, που αποτελούν εξάλλου και τους βασικούς ενδιαφερόμενους της βιομηχανίας. Στην έρευνα, υπήρξε συμμετοχή με 50 άτομα ($n=50$), όπου η πλειοψηφία είναι άνδρες, ενώ το ηλικιακό φάσμα είναι κυρίως μεταξύ νεότερων ηλικιών (25-30 ετών). Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων έχει πρόσφατη εργασιακή εμπειρία στον κλάδο (0-5 έτη) ενώ η αμέσως επόμενη κατηγορία είναι τα άτομα με μεσαία εμπειρία στον κλάδο (6-10 έτη). Η πλειοψηφία των ερωτώμενων γνωρίζει την έννοια των έξυπνων λιμανιών αλλά δεν έχει συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια, ενώ η μεγάλο ποσοστό των συμμετεχόντων στην έρευνα δηλώνουν ότι είναι σημαντικές οι πρωτοβουλίες για τα έξυπνα λιμάνια για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας. Επίσης, η πλειονότητα δηλώνει ότι γνωρίζει για τη χρήση τεχνολογιών στα έξυπνα λιμάνια, ενώ συνδέουν το αρχικό κόστος των νέων τεχνολογιών με μακροπρόθεσμα οφέλη αλλά και συμφωνούν με την περιβαλλοντική επίδραση των τεχνολογιών στα λιμάνια. Μεγάλο μέρος του δείγματος συμφωνεί για το μέλλον των έξυπνων λιμένων και η σχετική πλειοψηφία του δείγματος συμφωνεί ότι είναι εύκολο να υιοθετηθούν οι έξυπνες τεχνολογίες στα λιμάνια εντός των οργανισμών που εργάζονται. Παράλληλα, εκτιμούν ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια. Τέλος, η σχετική πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην

έρευνα δηλώνουν πιθανή την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια για βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων.

Συμπερασματικά, από τις απαντήσεις των ερωτώμενων φαίνεται ότι τα πιο σημαντικά στοιχεία σχετικά με τα έξυπνα λιμάνια είναι τα εξής:

- **Συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών:** Θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική η συνεργασία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερόμενων, για την ανάπτυξη των λιμανιών.
- **Σημαντικότητα πρωτοβουλίας για τα έξυπνα λιμάνια.** Η πλειοψηφία των ερωτώμενων θεωρεί ότι οι πρωτοβουλίες αναφορικά με τα έξυπνα λιμάνια, για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας είναι σημαντικές.

Αντίστοιχα, τα λιγότερα σημαντικά στοιχεία είναι τα εξής:

- **Πληροφορίες για έξυπνα λιμάνια**
- **Αξιολόγηση επιτυχούς ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών**

Επιπρόσθετα, διαπιστώθηκαν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ των παραγόντων της έρευνας. Ειδικότερα, η περιβαλλοντική επίπτωση από τα έξυπνα λιμάνια σχετίζεται σε σημαντικό βαθμό με τις μελλοντικές επιπτώσεις από την υιοθέτηση των έξυπνων λιμανιών και την κατανόηση της λειτουργίας τους από τους χρήστες τους καθώς και την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, ενώ λιγότερο με την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων. Αντίστοιχα, οι μελλοντικές επιπτώσεις από την εφαρμογή των έξυπνων λιμένων σχετίζονται σε σημαντικό βαθμό με την κατανόηση της λειτουργίας τους από τους χρήστες τους και την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών, ενώ λιγότερο με την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων. Επιπλέον, η χρήση νέων τεχνολογιών στα έξυπνα λιμάνια σχετίζεται μέτρια με το βαθμό κατανόησης των έξυπνων λιμανιών από τους χρήστες τους, ενώ υπάρχει πολύ σημαντικός βαθμός συσχέτισης μεταξύ του βαθμού κατανόησης των χρηστών νέων λιμανιών και της υιοθέτησης λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων.

Τέλος, όσον αφορά στην επίδραση των δημογραφικών χαρακτηριστικών, βρέθηκε ότι, η υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων επηρεάζεται από την σχετική επαγγελματική εμπειρία των ερωτώμενων. Επίσης,

η σχετική επαγγελματική εμπειρία και η ηλικία των ερωτώμενων επηρεάζει το βαθμό κατανόησης των έξυπνων λιμανιών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

- Ζαφειρόπουλος, Κ. (2012). *Πως γίνεται μια επιστημονική εργασία, επιστημονική έρευνα και συγγραφή εργασιών*. 2^η έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική
- Κουτσούμπα, Α. (2016), *Η συμβολή της ναυτιλίας στον πολιτισμό και την οικονομία*, ΑΕΝ Μακεδονίας, Σχολή Πλοιάρχων, Ακαδημία Εμπορικού Ναυτικού
- Λουκαΐδης, Κ.Α. (2011). *Στατιστική επεξεργασία δεδομένων με τη χρήση του IBM SPSS STATISTICS 19: οδηγός καταχώρησης, διαχείρισης, ανάλυσης, ερμηνείας και παρουσίασης στατιστικών δεδομένων στις Κοινωνικές Επιστήμες*. Λευκωσία: Ηλία Επιφανίου.
- Νόβα-Καλτσούνη Χ. (2006), *Μεθοδολογία Εμπειρικής Έρευνας στις Κοινωνικές Επιστήμες*, Αθήνα, εκδ. Gutenberg.
- Σπένδος, Ι. (2016), *Οι λιμενικές επενδύσεις και οι επιπτώσεις τους στην ενδοχώρα*, Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών
- Τσιπλητάρης, Α. και Μπάμπαλης, Θ. (2011). *Δέκα παραδείγματα Μεθοδολογίας Επιστημονικής Έρευνας, από τη θεωρία στη πράξη*. Εκδόσεις Διάδραση, Αθήνα.

Ξένη

- Al-Fatlawi, H. A., & Jassim Motlak, H. (2023). Smart ports: Towards a high performance, increased productivity, and a better environment. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 13(2), 1472.
<https://doi.org/10.11591/ijece.v13i2.pp1472-1482>
- Bednarska-Olejniczak, D., Olejniczak, J., & Svobodová, L. (2019). Towards a Smart and Sustainable City with the Involvement of Public Participation—The Case of Wrocław. *Sustainability*, 11(2), 332. <https://doi.org/10.3390/su11020332>
- Beresford, A. K. C., Gardner, B. M., Pettit, S. J., Naniopoulos, A., & Wooldridge, C. F. (2004). The UNCTAD and WORKPORT models of port development: Evolution or

revolution? *Maritime Policy & Management*, 31(2), 93–107.

<https://doi.org/10.1080/0308883042000205061>

- Berntzen, L., & Johannessen, M. R. (χ.χ.). *The Role of Citizens in “Smart Cities”*.
- Chen, J., Huang, T., Xie, X., Lee, P. T.-W., & Hua, C. (2019). Constructing Governance Framework of a Green and Smart Port. *Journal of Marine Science and Engineering*, 7(4), 83. <https://doi.org/10.3390/jmse7040083>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2009). *Research methods in education* (6. ed., reprint). Routledge.
- Frankel, E. G. (1989). Shipping and its role in economic development. *Marine Policy*, 13(1), 22–42. [https://doi.org/10.1016/0308-597X\(89\)90039-0](https://doi.org/10.1016/0308-597X(89)90039-0)
- Ilin, I., Jahn, C., Weigell, J., & Kalyazina, S. (2019). Digital Technology Implementation for Smart City and Smart Port Cooperation. *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019)*. Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019), St. Petersburg, Russia. <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.87>
- Karas, A. (2022). Conceptualization of Smart Ports. *EUROPEAN RESEARCH STUDIES JOURNAL*, XXV(Issue 3), 517–525. <https://doi.org/10.35808/ersj/3047>
- Mi, W., & Liu, Y. (2022). *Smart Ports*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-16-9889-7>
- Molavi, A., Lim, G. J., & Race, B. (2020). A framework for building a smart port and smart port index. *International Journal of Sustainable Transportation*, 14(9), 686–700. <https://doi.org/10.1080/15568318.2019.1610919>

- Yau, K.-L. A., Peng, S., Qadir, J., Low, Y.-C., & Ling, M. H. (2020). Towards Smart Port Infrastructures: Enhancing Port Activities Using Information and Communications Technology. *IEEE Access*, 8, 83387–83404.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2990961>

Διαδικτυακοί τόποι

- https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_el
- https://commission.europa.eu/eu-regional-and-urban-development/topics/cities-and-urban-development/city-initiatives/smart-cities_el
- <https://www.ics-shipping.org/shipping-fact/shipping-and-world-trade-driving-prosperity/>
- <https://press.un.org/en/2016/sgsm18129.doc.htm#:~:text=Shipping%20helps%20ensure%20that%20the,and%20buy%20what%20it%20needs>
- <https://sdgs.un.org/>
- <https://sinay.ai/en/top-10-smart-ports-around-the-world/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ (ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ)

Ερωτηματολόγιο διπλωματικής εργασίας με θέμα την αντίληψη των ναυτιλιακών παραγόντων για τα Έξυπνα Λιμάνια

Ερωτηματολόγιο διπλωματικής εργασίας με θέμα την αντίληψη των ναυτιλιακών παραγόντων για τα Έξυπνα Λιμάνια

Στα πλαίσια του Μεταπτυχιακού Προγράμματος "Βιοοικονομία, Κυκλική Οικονομία και Βιώσιμη Ανάπτυξη", του τμήματος Οικονομικής Επιστήμης του Πανεπιστημίου Πειραιώς, διεξάγεται η παρακάτω έρευνα με την μορφή ερωτηματολογίου σε ναυτιλιακούς παράγοντες, η οποία εξετάζει την αντίληψη αυτών υπό το πρίσμα της υιοθέτησης τεχνολογιών και διαδικασιών που χρησιμοποιούνται στα Έξυπνα Λιμάνια. Παρακαλώ, όπως σημειωθεί ότι η συμμετοχή σας είναι ανώνυμη και τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για τις ανάγκες της διπλωματικής μου εργασίας. Σας ευχαριστώ προκαταβολικά για τον χρόνο σας.

1. Φύλο:

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Άνδρας
 Γυναίκα

2. Ηλικία:

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- 18-24
 25-30
 31-40
 41-55
 >=55

3. Χρόνια επαγγελματικής εμπειρίας στο ναυτιλιακό κλάδο:

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- 0-5
 6-10
 11-15
 >=15

4. Πόσο γνώριμος/η είστε με την έννοια των έξυπνων λιμανιών;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

5. Έχετε συναντήσει πληροφορίες ή συζητήσεις για τα έξυπνα λιμάνια στους επαγγελματικούς σας κύκλους;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

6. Πόσο σημαντικές πιστεύετε ότι είναι οι πρωτοβουλίες αναφορικά με τα έξυπνα λιμάνια, για την εξέλιξη της ναυτιλιακής βιομηχανίας;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

7. Έχετε ακούσει για τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται στα έξυπνα λιμάνια (IoT, AI, Blockchain κ.λ.π.);

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

8. Πόσο πιθανό είναι να προτείνετε την υιοθέτηση λύσεων για έξυπνα λιμάνια με σκοπό την βελτίωση των θαλάσσιων δραστηριοτήτων;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

9. Πόσο πιστεύετε ότι το αρχικό κόστος της εφαρμογής τεχνολογιών για έξυπνα λιμάνια, δικαιολογείται από τα μακροπρόθεσμα οφέλη;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

10. Πόσο σημαντική πιστεύετε ότι είναι η συνεργασία και η ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των διαφορετικών ενδιαφερόμενων, για την ανάπτυξη των λιμανιών;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

11. Πόσο πιστεύετε ότι επηρεάζουν τις εκπομπές άνθρακα και την ρύπανση στις λιμενικές περιοχές οι τεχνολογίες των έξυπνων λιμανιών;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

12. Πόσο πιστεύετε ότι το μέλλον των έξυπνων λιμανιών και ο αντίκτυπος τους στην ναυτιλιακή βιομηχανία, θα εξελίξει τις υπάρχουσες δραστηριότητες;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

13. Πόσο εύκολο πιστεύετε ότι είναι εντός του οργανισμού που εργάζεστε, να υιοθετηθούν έξυπνες τεχνολογίες, λύσεις και διαδικασίες;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

14. Πώς θα αξιολογούσατε την επιτυχία της ενσωμάτωσης νέων τεχνολογιών έξυπνων λιμένων με τα υπάρχοντα συστήματα, γενικότερα;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

15. Πόσο πιστεύετε ότι οι περιβαλλοντικοί κανονισμοί και οι 17 στόχοι του ΟΗΕ οδηγούν στην υιοθέτηση τεχνολογιών για τα έξυπνα λιμάνια;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Καθ. Πάρα πολύ

Αυτό το περιεχόμενο δεν έχει δημιουργηθεί και δεν έχει εγκριθεί από την Google.

Google Φόρμες