



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Εθνικόν και Καποδιστριακόν
Πανεπιστήμιον Αθηνών
— ΙΔΡΥΘΕΝ ΤΟ 1837 —

ΝΟΜΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Π.Μ.Σ.: Εμπορικό Δίκαιο
ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ: Ναυτικό Δίκαιο
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΕΤΟΣ: 2023-2024

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
της Ελένης Α. Αστερίου
Α.Μ.:7340122303002

Τεχνητή νοημοσύνη και αστική ευθύνη στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου

Επιβλέπουσα:
Καθηγήτρια κα. Λία Ι. Αθανασίου

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή:
α) Καθηγήτρια κα Λία Ι. Αθανασίου
β) Αναπληρωτής Καθηγητής κος Δημήτριος Φ. Χριστοδούλου
γ) Επίκουρος Καθηγητής κος Νικόλαος Α. Βερβεσός

Αθήνα, Σεπτέμβριος 2024

Copyright © [Ελένη Αστερίου, 2024]

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα.

Οι απόψεις και θέσεις που περιέχονται σε αυτήν την εργασία εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών.

Στην οικογένεια μου και όλους τους ανθρώπους,
που πορεύτηκαν μαζί μου
στο δημιουργικό αυτό συγγραφικό ταξίδι

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά όλους τους διδάσκοντες του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών του Ναυτικού Δικαίου και ιδίως την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου, κυρία Λία Αθανασίου, για τις πολύτιμες συμβουλές, την καθοδήγηση και την υποστήριξή της, όχι μόνο κατά την εκπόνηση της παρούσας εργασίας, αλλά και καθόλη τη διάρκεια του δημιουργικού αυτού ακαδημαϊκού έτους. Το μεράκι και η αγάπη της για τη διδασκαλία με ενέπνευσαν να προσπαθώ διαρκώς για ένα καλύτερο αποτέλεσμα και να διευρύνω τους ερευνητικούς μου ορίζοντες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

Περίληψη	7
Συντομογραφίες.....	8
Εισαγωγικές Παρατηρήσεις.....	10
1. Τεχνητή νοημοσύνη: από την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση στην Κοινωνία 5.0	10
2. Τί είναι η τεχνητή νοημοσύνη;.....	12
I. Τεχνική-επιστημονική οριοθέτηση	12
II. Ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης σε ρυθμιστικά κείμενα.....	14
3. Μεγάλα Δεδομένα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Τεχνητή Νοημοσύνη και Κυβερνοασφάλεια: συνθέτοντας το παζλ.....	17
4. Αντικείμενο και δομή της εργασίας.....	20
Μέρος Α΄: Η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία	22
5. Η τεχνητή νοημοσύνη στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου	22
I. Γενική επισκόπηση και οφέλη εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία.....	22
II. Ταξινόμηση και τρόποι λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης: εφαρμογές στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.....	25
A. Μηχανική Μάθηση (Machine Learning).....	25
B. Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks) και Βαθιά Μάθηση (Deep Learning)	27
Γ. Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing) και Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (Large Language Models)	28
Δ. Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI).....	29
6. Νομοθετικό πλαίσιο εν τη γενέσει: Η ενωσιακή προσέγγιση της TN και η επιρροή της στη ναυτιλία	30
I. Ο ευρωπαϊκός Κανονισμός για την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI Act).....	30
A. Πεδίο εφαρμογής.....	31
B. Ταξινόμηση συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου με βάση τον κίνδυνο	33
Γ. Πώς επηρεάζει η AI Act τη ναυτιλία;	34

II. Η πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης για την τεχνητή νοημοσύνη (AI Liability Directive).....	36
III. Η πρόταση Αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα (New Product Liability Directive)	38
Μέρος Β΄ Τα όρια της τεχνητής νοημοσύνης: τί πραγματικά μπορεί να κάνει η τεχνητή νοημοσύνη για τη ναυτιλία (επί του παρόντος);	41
7. Τεχνικοί περιορισμοί, ηθικοί προβληματισμοί και νομικά ζητήματα από την ενσωμάτωση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου	41
I. Τεχνικοί περιορισμοί των συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου	41
II. Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία και ηθικοί προβληματισμοί	43
III. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και νομικά ζητήματα	44
A. Τεχνητή νοημοσύνη, ναυτιλία και ανταγωνισμός.....	45
B. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης για την επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος	46
Γ. Τεχνητή νοημοσύνη, κυβερνοασφάλεια και αξιοπλοΐα.....	47
8. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και ζητήματα αστικής ευθύνης.....	50
I. Ζητήματα παιδιαματικής ευθύνης σε σχέση με εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και προτεινόμενες λύσεις	50
A. Η απόδοση «ηλεκτρονικής» προσωπικότητας στα συστήματα TN	52
B. Αναλογική εφαρμογή της ευθύνης από πρόσκτηση και κατόχου ζώου;.....	53
Γ. Διαφοροποίηση του καθεστώτος ευθύνης ανάλογα με το είδος της ζημίας και της χρησιμοποιούμενης τεχνολογικής εφαρμογής	54
II. Η ευθύνη του κατασκευαστή συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης.....	59
9. Συμπεράσματα.....	61
10. Αντί Επιλόγου.....	62
Βιβλιογραφία	64

Περίληψη

Η παρούσα εργασία εξετάζει ζητήματα αστικής ευθύνης από την χρήση συστημάτων Τεχνητής Νοημοσύνης (TN), στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου. Η ανάλυση της οικείας προβληματικής δομείται σε δύο μέρη. Το πρώτο μέρος εκκινεί με την αναγκαία εννοιολογική οριοθέτηση της TN και εν συνεχεία επιχειρείται η αποτύπωση των ιδιόμορφων χαρακτηριστικών αυτής και των τρόπων εφαρμογής της, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου. Ακόμη, αναφορά γίνεται στο νέο νομοθετικό πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) για την TN, το οποίο βρίσκεται στα αρχικά στάδια διαμόρφωσης του. Η σχετική ανάλυση είναι προσανατολισμένη στην επιρροή της νέας ενωσιακής ρύθμισης στα συστήματα TN, που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου. Στο δεύτερο μέρος, αναδεικνύονται οι τεχνικοί περιορισμοί των συστημάτων TN αλλά και οι ηθικές και νομικές προκλήσεις, που ανακύπτουν από την ενσωμάτωσή τους στο συγκείμενο της ναυτιλίας, με έμφαση στα αναφερόμενα ζητήματα αστικής ευθύνης.

Συντομογραφίες

ΑΚ	Αστικός Κώδικας
Ασφ.Ν	Ασφαλιστικός Νόμος
βλ.	βλέπε
δηλ.	δηλαδή
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
επ.	επόμενα
ΗΠΑ	Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής
ΚΙΝΔ	Κώδικας Ιδιωτικού Ναυτικού Δικαίου
ΚΧΒ	Κανόνες Χάγης-Βίσμπυ
ΟΟΣΑ	Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
ο.π.	όπου και προηγουμένως
παρ.	παράγραφος
περ.	περίπτωση
πρβλ	παράβαλε
σελ.	σελίδα
ΣΛΕΕ	Συνθήκη για τη Λειτουργία της Ευρωπαϊκής Ένωσης
TN	Τεχνητή Νοημοσύνη
υποσ.	υποσημείωση
AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface

BIMCO	Baltic and International Maritime Council
EMSA	European Maritime Safety Agency
ENISA	European Union Agency for Cybersecurity
EU	European Union
F.I.O.S.T	free in, out, stowed and trimmed
GDPR	General Data Protection Regulation
IBM	International Business Machines Corporation
IoT	Internet of Things
ISO	International Organization for Standardization
Lloyd's Rep.	Lloyd's Law Reports
MASS	Maritime Autonomous Surface Ship
ML	Machine learning
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NLP	Natural Language Processing
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
RCM	Remote Container Management
UNECE	United Nations Economic Commission for Europe
UK	United Kingdom
UNCITRAL	United Nations Commission on International Trade Law
UNCTAD	United Nations Conference on Trade and Development
US	United States

Εισαγωγικές Παρατηρήσεις

1. Τεχνητή νοημοσύνη: από την 4^η Βιομηχανική Επανάσταση στην Κοινωνία 5.0

Όταν οι περισσότεροι από εμάς, παρατηρούμε κάποιον να μιλάει για την τεχνητή νοημοσύνη (TN), η σκέψη μας οδηγείται συνειρμικά σε εφαρμογές όπως το ChatGPT, η Alexa της Amazon ή η Siri της Apple, αλλά και σε αυτόνομα οχήματα ή ρομπότ· τεχνολογίες-σύμβολα που κανονικοποίησαν τη χρήση TN στην καθημερινότητα μας. Κάποιοι πάλι, θυμούνται ενδεχομένως με ενάργεια την πρώτο μεγάλο δημόσιο διάλογο για την TN, που πυροδοτήθηκε από μια εναλλακτική παρτίδα σκάκι: ήταν το 1997 όταν ο υπολογιστής Deep Blue της IBM κατάφερε να νικήσει τον παγκόσμιο πρωταθλητή Garry Kasparov, σηματοδοτώντας, έτσι, την πρώτη φορά που ένας υπολογιστής υπερίσχυε του ανθρώπινου μυαλού σε ένα κλασικό παιχνίδι λογικής.¹ Και αν αυτές οι εικόνες μας φαίνονται πρόσφατες και οικείες, η αλήθεια είναι ότι η προοπτική ενός έξυπνου, ανθρώπινου δημιουργήματος, που θα λειτουργεί αυτόνομα, υπακούοντας παράλληλα στις προσταγές του δημιουργού του, γοήτευε ανέκαθεν την ανθρώπινη φαντασία.² Από τον αρχαίο ελληνικό μύθο του Τάλω³ μέχρι τους μηχανισμούς των αναγεννησιακών Αυτομάτων⁴ και το σύγχρονο ρομπότ Sophia,⁵ η επιθυμία να κατασκευάσουμε μηχανήματα με νόηση φαίνεται να είναι βαθιά ριζωμένη στο συλλογικό ασυνείδητο.

Σήμερα, η αλματώδης εξέλιξη των συστημάτων τηλεπικοινωνιών και υπολογιστών σε συνδυασμό με την υπό καινοφανείς όρους αξιοποίηση της διαθέσιμης πληροφορίας, η οποία απεγκλωβίστηκε από την έντυπη μορφή της, συνιστούν ένα επαναστατικό, τεχνολογικό πλέγμα αλλάζοντας συθέμελα σχεδόν όλους τους τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, και εν τέλει τον τρόπο που προσλαμβάνουμε και βιώνουμε ως υποκείμενα την πραγματικότητα,^{6,7} καθώς τα όρια του ανθρώπινου βιώματος μεταπηδούν από το φυσικό κόσμο της ύλης, στον άυλο και διαρκώς μεταβαλλόμενο περιβάλλον του κυβερνοχώρου.⁸ Η 4η Βιομηχανική Επανάσταση⁹ (γνωστή και ως

¹ Για τη σχετική ανάλυση από τον ίδιο το δημιουργό του Deep Blue βλ. F. Hsu, Behind Deep Blue: Building the Computer That Defeated the World Chess Champion, 2002

² H. Sheikh, C. Prins, και Erik Schrijvers, 'Artificial Intelligence: Definition and Background', στο Mission AI, στον συλλ. τόμο Haroon Sheikh, Corien Prins, και Erik Schrijvers, Research for Policy, σελ.20-22

³ Ο Τάλως ήταν το χάλκινο, αυτοκινούμενο άγαλμα-φύλακας της Κρήτης, που αναφέρεται μεταξύ άλλων στην αργοναυτική εκστρατεία. Δώρο του θεού Ήφαιστου, ο μύθος εμφανίζει το συγκεκριμένο δημιούργημα να μπορεί να εντοπίσει ξένους επισκέπτες και να αποκρούει τα πλοία τους, που πλησίαζαν τις ακτές του νησιού, πετώντας τους βράχια. Πηγή: A. Mayor, Gods and Robots, 2018, σελ. 7-8

⁴ Η εμφάνιση των αυτοκινούμενων αυτών μηχανικών, κατασκευών, χρονολογείται, βεβαία, αρκετά νωρίτερα (ήδη από την Αρχαία Αίγυπτο), ωστόσο, η κατασκευή τους γνώρισε σημαντική άνθηση την εποχή της Αναγέννησης, χάρη στα έντυπα βιβλία και την κατασκευαστική παράδοση. βλ. σχετικά D. J. De Solla Price, Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy, 1964, σελ. 10-11 και 21

⁵ Πρόκειται για ανθρωπόμορφο ρομπότ, προγραμματισμένο και κατασκευασμένο να μιμείται ανθρώπινες εκφράσεις αλλά και να συμμετέχει σε σύντομες, προκαθορισμένες συνομιλίες. βλ. σχετικά C. Ball, Converge: a futurist's insights into the potential of our world as technology and humanity collide, 2022, σελ. 164

⁶ M. Παρασκευάς, Γ. Ασημακόπουλος, Β. Τριανταφύλλου, Κοινωνία της πληροφορίας, 2015, σελ.38

⁷ R. Montasari, Countering Cyberterrorism: The Confluence of Artificial Intelligence, Cyber Forensics and Digital Policing in US and UK National Cybersecurity, 2023, σελ. 1

⁸ R. Montasari, Cyberspace, Cyberterrorism and the International Security in the Fourth Industrial Revolution: Threats, Assessment and Responses, 2024, σελ. 2-3

⁹ Ο όρος χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Schwab, που τοποθετεί την τέταρτη βιομηχανική επανάσταση στις αρχές του 21ου αιώνα και τη συνδέει με την τεχνολογική επανάσταση. Σύμφωνα με τον Schwab, η διαφορά της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης σε σχέση με την τρίτη, η οποία χαρακτηρίζεται από την χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, την εμφάνιση των ημιαγωγών και του Διαδικτύου, έγκειται στη σχεδόν καθολική χρήση των νέων τεχνολογιών, των έξυπνων τηλεφώνων με πρόσβαση στο Internet, των ολοένα και πιο μικρών (αλλά και οικονομικών) αισθητήρων, της τεχνητής νοημοσύνης και της μηχανικής μάθησης. Πηγή: K. Schwab, The Fourth Industrial Revolution, 2017, σελ. 10-11

Κοινωνία 4.0)¹⁰, είναι πλέον γεγονός και αντικατοπτρίζει, ως όρος, τις τεχνολογικές, οικονομικές και κοινωνικές αλλαγές, τις οποίες έφερε η τεχνολογική επανάσταση στον 21ο αιώνα.¹¹ Οι ριζικές αυτές αλλαγές, συνδέονται με τη διασυνδεσιμότητα των επιμέρους συστημάτων, την εκτεταμένη αυτοματοποίηση και την ανταλλαγή δεδομένων σε διάφορες τεχνολογικές εφαρμογές^{12 13} όπως η τεχνητή νοημοσύνη [Artificial Intelligence (AI)], η ρομποτική, το Διαδίκτυο των Πραγμάτων [Internet of Things (IoT)], το υπολογιστικό νέφος (Cloud Computing), οι πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης και παιχνιδιών, καθώς και συστήματα, που συνδέουν τον φυσικό κόσμο με τον κυβερνοχώρο.¹⁴

Κι αν στην 4η Βιομηχανική Επανάσταση την πρωτοκαθεδρία έχουν οι ίδιες οι καινοτόμες τεχνολογικές εφαρμογές, στην Κοινωνία 5.0, την κοινωνία του μέλλοντος, όπως την έχει περιγράψει η ιαπωνική κυβέρνηση, που εισήγαγε για πρώτη φορά τον όρο,¹⁵ η οπτική στρέφεται σε μία ανθρωποκεντρική αντίληψη της σύνθεσης κυβερνοχώρου και υλικού κόσμου: η τεχνολογία θα υπηρετεί το κοινωνικό σύνολο και θα συμβάλλει στη βελτίωση του βιοτικού του επιπέδου.¹⁶ Σε ένα τέτοιο πλαίσιο, η TN φαίνεται να κατέχει την πλέον σημαντική θέση, ως προς τη δυναμική των αναδυόμενων τεχνολογικών εφαρμογών, προσφέροντας καινοτόμες δυνατότητες σε ποικίλους τομείς, μεταξύ των οποίων, η υγεία, η εκπαίδευση, οι τέχνες, η βιομηχανική παραγωγή, οι μεταφορές.¹⁷

Στον τομέα της ναυτιλίας, η αξιοποίηση της TN και γενικά των νέων τεχνολογιών, δύναται να προσφέρει σημαντικά οφέλη. Ειδικότερα, εκτιμάται ότι οι ανατρεπτικές τεχνολογίες της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης θα αφήσουν έντονο το αποτύπωμα τους στη ναυτιλιακή βιομηχανία,¹⁸ η οποία διαχρονικά επηρεάστηκε και μεταμορφώθηκε από την ανάπτυξη της τεχνολογίας. Έτσι, κατά τη Βιομηχανική Επανάσταση έγινε εφικτή η μετάβαση από τα ιστιοφόρα πλοία στη χρήση του ατμού ως κινητήριας δύναμης και αργότερα του ορυκτού καυσίμου, αυξήθηκε ο όγκος των εμπορευμάτων και έλαβαν χώρα νέες τεχνολογικές ανακαλύψεις.¹⁹ Η τεχνολογική ανάπτυξη και η βελτιστοποίηση της ναυτιλίας χαρακτηρίζονται από μία αμφίδρομη σχέση. Σήμερα, γίνεται ολοένα και πιο φανερό ότι η ναυτιλιακή βιομηχανία διανύει μία περίοδο τεχνολογικής αλλαγής, που αναμένεται να επηρεάσει όλους τους τομείς της σχετικής επιχειρηματικής δραστηριότητας, ώστε να γίνεται λόγος για τη ναυτιλία στην εποχή της ψηφιοποίησης (“shipping in the era of digitalization”).²⁰ Αν η ανακάλυψη των εμπορευματοκιβωτίων, η ευφυΐα των οποίων, ως σύλληψης, έγκειται στην απλότητα τους, είχε τόσο έντονο αντίκτυπο στη ναυτιλία, μπορούμε μόνο να υποθέσουμε το μέγεθος της επιρροής, που θα είχε η χρήση συστημάτων TN στην τελευταία. Προτού, όμως, εξετάσουμε τις ευκαιρίες της TN για τη ναυτιλιακή βιομηχανία, αναγκαίο είναι να κατανοήσουμε τί είναι η TN και

¹⁰ V. Khullar, V. Sharma, M. Angurala, N. Chhabra, N. (Eds.), *Artificial Intelligence and Society 5.0: Issues, Opportunities, and Challenges*, 2023, σελ. 1-2

¹¹ D.M. Vicente, S. V. Casimiro and Chen Chen (eds), *The Legal Challenges of the Fourth Industrial Revolution: The European Union's Digital Strategy*, 2023, σελ. 1-3

¹² R. Montasari, *Cyberspace, Cyberterrorism and the International Security in the Fourth Industrial Revolution*, *ibid*

¹³ K. Schwab, *The fourth industrial revolution: What it means, how to respond*. World Economic Forum. Διαθέσιμο στο: <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourthindustrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (τ.π. 30-09-2024)

¹⁴ R. Montasari, *Countering Cyberterrorism*, *ibid*

¹⁵ Hitachi-UTokyo Laboratory (H-UTokyo Lab.), επιμ., *Society 5.0: A People-Centric Super-Smart Society*, 2020, σελ. xi`

¹⁶ V. Khullar, V. Sharma, M. Angurala, N. Chhabra, N. (Eds.), *Artificial Intelligence and Society 5.0*, *ibid*

¹⁷ Για τις λειτουργίες της τεχνητής νοημοσύνης ήδη στο συγκείμενο της 4ης Βιομηχανικής Επανάστασης βλ. μεταξύ άλλων Α. Κουσουνή-Πανταζοπούλου, *Νομικές διαστάσεις της τεχνητής νοημοσύνης (παρόν και μέλλον)*, *ΕλλΔνη* 1/2019.312-313

¹⁸ P. B. Sullivan κ.ά., ‘Maritime 4.0 – Opportunities in Digitalization and Advanced Manufacturing for Vessel Development’, *Procedia Manufacturing* 42 (2020): 246–53, σελ. 246-247, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.078>.

¹⁹ Y. Ichimura κ.ά., ‘Shipping in the Era of Digitalization: Mapping the Future Strategic Plans of Major Maritime Commercial Actors’, *Digital Business* 2, τχ. 1 (Μάρτιος 2022): 100022, σελ. 2, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100022>.

²⁰ *Ibid*

πώς αυτή λειτουργεί. Προς τούτο, θα επιχειρήσουμε, σε ένα πρώτο επίπεδο, μία ανασκόπηση των ορισμών της TN αφενός, από μία τεχνική-επιστημονική σκοπιά, αφετέρου, σύμφωνα με την οπτική που υιοθετείται σε ρυθμιστικά κείμενα.

2. Τί είναι η τεχνητή νοημοσύνη;

I. Τεχνική-επιστημονική οριοθέτηση

Η αναζήτηση του εννοιολογικού προσδιορισμού της Τεχνητής Νοημοσύνης εκκινεί με την αναπόφευκτη παραδοχή ότι δεν υπάρχει ένας ενιαίος, «απλός» και καθολικά αποδεκτός ορισμός για την TN, διότι η ίδια εμφανίζει ποικίλες εφαρμογές και αποτελέσματα.^{21 22 23} Συχνά, δε ο συγκεκριμένος όρος χρησιμοποιείται προκειμένου να περιγράψει τόσο τα συστήματα TN όσο και το σχετικό πεδίο της επιστήμης των υπολογιστών.²⁴ Ο τεχνολογικός κολοσσός της IBM ορίζει την TN ως την «*τεχνολογία που επιτρέπει στους υπολογιστές και τις μηχανές να μιμηθούν την ανθρώπινη μάθηση, κατανόηση, επίλυση προβλημάτων, λήψη αποφάσεων, δημιουργικότητα και αυτονομία.*»²⁵ Βέβαια, ο ορισμός αυτός, δεν αποτελεί την πρώτη απόπειρα να αποσαφηνιστεί εννοιολογικά η TN. Στην πραγματικότητα, ο εν λόγω όρος, μολονότι γνωρίζει ιδιαίτερη απήχηση τα τελευταία χρόνια, δεν είναι καινούριος αλλά εμφανίστηκε ήδη από τη δεκαετία του 1950. Ειδικότερα, η πρώτη φορά, που η TN χρησιμοποιήθηκε ως επιστημονικός όρος, ήταν στο πλαίσιο του καλοκαιρινού ερευνητικού συνεδρίου για την TN στο πανεπιστήμιο του Dartmouth, τον Αύγουστο του 1955. Στη συγκεκριμένη επιστημονική συνάντηση τέθηκαν επί τάπητος ζητήματα αναφορικά με την TN και δόθηκε έμμεσα μία περιγραφή για το τί είναι αυτή: πρόκειται για τη δυνατότητα των μηχανών να μιμηθούν την ανθρώπινη ευφυΐα, αν κάθε χαρακτηριστικό αυτής περιγράφει λεπτομερώς και υπό τη μορφή βημάτων, σε γλώσσα κατανοητή για έναν υπολογιστή. Στοιχεία δε της TN είναι η ικανότητα των μηχανών να καταλαβαίνουν και να χρησιμοποιούν ανθρώπινη γλώσσα, να επεξεργάζονται αφηρημένες έννοιες, να λύνουν προβλήματα, που παραδοσιακά λύνονται από ανθρώπους και να διαθέτουν μηχανισμούς αυτοβελτίωσης.²⁶

Σύμφωνα με έναν άλλο ορισμό, που εντοπίζεται στο κλασικό εγχειρίδιο των Russell και Norvig,²⁷ η TN περιλαμβάνει υπολογιστές ή μηχανές που επιδιώκουν να δρουν λογικά (να επιτυγχάνουν, δηλαδή, στόχους μέσω της παρατήρησης και της συνακόλουθης δράσης), να σκέφτονται λογικά (να λύνουν, ήτοι, προβλήματα μέσω της λογικής, να εξάγουν συμπεράσματα και να βελτιστοποιούν τα παραγόμενα αποτελέσματα), καθώς και να δρουν ή να σκέφτονται ως άνθρωποι.^{28 29} Οι δύο τελευταίες ιδιότητες, δηλαδή η δυνατότητα για ανθρώπινη δράση και σκέψη, χρήζουν περισσότερης αποσαφήνισης.

Ειδικότερα, ως προς τον έλεγχο του κατά πόσο η δράση μίας έξυπνης μηχανής, προσομοιάζει στην ανθρώπινη συμπεριφορά, διαδεδομένη, στο σχετικό πεδίο είναι η μέθοδος που εισήγαγε ο Alan

²¹ P. Wang, “On defining artificial intelligence”, 2019, σελ. 1–37

²² NASA, ‘What is Artificial Intelligence? Defining Artificial Intelligence’, Διαθέσιμο στο: <https://www.nasa.gov/what-is-artificial-intelligence/> (τ.π. 30-09-2024)

²³ P. M. Krafft κ.ά., ‘Defining AI in Policy versus Practice’, στο Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES ’20: AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society, New York NY USA: ACM, 2020), 72–78, <https://doi.org/10.1145/3375627.3375835>.

²⁴ Βλ. κατωτέρω Κεφάλαιο 2 Ενότητα II, τους σχετικούς ορισμούς της TN

²⁵ C. Stryker, E. Kavlakoglu. ‘What is artificial intelligence (AI)?’, 2024., Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence.>(τ.π. 03-09-2024)

²⁶ J. McCarthy, M. L. Minsky, N. Rochester, I C.E. Shannon, A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence, 1955

²⁷ Στην τέταρτη επικαιροποιημένη έκδοση βλ. σημείωση 28

²⁸ S. J. Russell, P. Norvig, M.Chang, J. Devlin, A. Dragan, D. Forsyth, I. Goodfellow, κ.ά. Artificial Intelligence: A Modern Approach, 2022, σελ. 19-22

²⁹ C. Kerrigan, Introduction to AI, σε C. Kerrigan, επιμ. Artificial Intelligence: Law and Regulation, 2022, σελ. 30-31

Turing. Στη «δοκιμασία Turing», ένας υπολογιστής θεωρείται ότι προκρίνεται, ως έχων ανθρώπινα χαρακτηριστικά, όταν δεν είναι εφικτό να διακρίνει κάποιος αν οι απαντήσεις που δέχεται στις ερωτήσεις του, προέρχονται από έναν άνθρωπο ή από έναν υπολογιστή. Για να επιτύχει στη «δοκιμασία Turing», ο υπολογιστής πρέπει να διαθέτει ικανότητα επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, γνώση αναπαράστασης του περιβάλλοντος ώστε να κατανοεί όσα ακούει, αυτοματοποιημένη λογική, προκειμένου να μπορεί να απαντήσει σε ερωτήσεις, και δυνατότητα μηχανικής μάθησης, με στόχο την προσαρμογή του σε νέες περιστάσεις και τον εντοπισμό επαναλαμβανόμενων μοτίβων.³⁰ Πρόκειται, δηλαδή για χαρακτηριστικά και ιδιότητες που δεν απαντώνται παρά σε συγκεκριμένες κατηγορίες αλγορίθμων και συστημάτων.

Παράλληλα, το ζήτημα της μίμησης της ανθρώπινης σκέψης από τις μηχανές αναφέρεται στην ικανότητα ενός όντος να δρα με τρόπο κατάλληλο και διορατικό στο περιβάλλον.³¹ Έτσι, αν ένας υπολογιστής επεξεργάζεται δεδομένα και επιδεικνύει συμπεριφορά, που προσιδιάζει στην ανθρώπινη, αυτό αποτελεί ένδειξη ότι ίσως κάποιοι από τους μηχανισμούς που χρησιμοποιεί, εντοπίζονται και στα ανθρώπινα όντα.³²

Οι παραπάνω ορισμοί, μολονότι μας βοηθούν να κατανοήσουμε σε αδρές γραμμές τί είναι η τεχνητή νοημοσύνη, ελάχιστα χρήσιμοι είναι στην τεχνική περιγραφή αυτής και του μηχανισμού, με τον οποίο λειτουργεί, ενώ η ευρύτητα τους οδηγεί στη συμπερίληψη στο εννοιολογικό τους περιεχόμενο μεγάλου αριθμού αλγορίθμων και υπολογιστικών συστημάτων. Περαιτέρω, κοινό χαρακτηριστικό των εννοιολογικών προσδιορισμών που αναφέρθηκαν, αποτελεί η περιγραφική αποτύπωση της TN, μέσα από τις λειτουργίες και τον τρόπο που εκείνη δρα, σε συνάρτηση πάντοτε με τον αντίστοιχο ανθρώπινο τρόπο απόκρισης. Με διαφορετική διατύπωση, μέτρο της ευφυΐας είναι ο άνθρωπος και η μίμηση των εκφάνσεων της ανθρώπινης νοημοσύνης είναι που προσδιορίζει τη νοημοσύνη των μηχανών. Με τον ίδιο τρόπο, άλλωστε, οι άνθρωποι συνηθίζουμε να αξιολογούμε την ευφυΐα διαφορετικών από εμάς έμβιων όντων. Η επιλογή τούτη δεν είναι τυχαία: η κατανόηση και η μελέτη της νοημοσύνης επιτυγχάνεται μέσα από την παρατήρηση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών, με έμφαση στον τρόπο που το νοήμον ον αντιλαμβάνεται τις περιρρέουσες πληροφορίες και προσαρμόζει τη συμπεριφορά του στο περιβάλλον. Υπό αυτό το πρίσμα, ο ορισμός των Russell και Norvig μας παρέχει μία πληρέστερη εννοιολογική αποσαφήνιση, συνδυάζοντας τα επί μέρους στοιχεία της TN και σκιαγραφώντας τα θεμελιώδη στοιχεία αυτής. Από την άλλη παραμένει αρκετά ευρύς και δεν αποτυπώνει τον τρόπο, με τον οποίο η TN δρα.

Σε μία ανάλυση επικεντρωμένη περισσότερο στον τρόπο λειτουργίας της TN, είναι, ίσως, ευκολότερο να αντιληφθούμε την τελευταία, έχοντας κατά νου ένα σύστημα, με δύο ανατροφοδοτούμενα στοιχεία: το περιβάλλον, από το οποίο αντλούνται τα δεδομένα μέσω μηχανισμών αίσθησης και μνήμης, και το ευφυές μέρος, που περιλαμβάνει τους στόχους αλλά και μηχανισμούς πρόβλεψης, λήψης αποφάσεων και βελτιστοποίησης των επιδιωκόμενων αποτελεσμάτων. Η ουσία, συνεπώς, της TN (με την έννοια των σχετικών συστημάτων) έγκειται ακριβώς στην ικανότητα της να έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον, μέσω της αλληλεπίδρασης των δεδομένων που προσλαμβάνει και των μηχανισμών, που διαθέτει για να τα επεξεργάζεται.³³ Προς τούτο στα επιστημονικά εγχειρίδια χρησιμοποιείται συχνά και ο όρος *αυτόνομος πράκτορας* (*autonomous agent*) για να περιγράψει ακριβώς το γεγονός ότι το εν λόγω σύστημα «*αντιλαμβάνεται το περιβάλλον του (μέσω φυσικών αισθητήρων ή αισθητήρων λογισμικού) και δρα, για να το αλλάξει βάσει των στόχων για τους οποίους έχει σχεδιαστεί.*»³⁴ Τα πιο διαδεδομένα εργαλεία, που χρησιμοποιούν τα συστήματα TN για να επιτύχουν το παραπάνω αποτέλεσμα είναι μεταξύ άλλων η

³⁰ S. J. Russell, P. Norvig, M.Chang, J. Devlin, A. Dragan, D. Forsyth, I. Goodfellow, κ.ά., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 2022, σελ. 20

³¹ C. Kerrigan, *Introduction to AI*, σε C. Kerrigan, επιμ. *Artificial Intelligence: Law and Regulation*, 2022, σελ. 31

³² S. J. Russell, P. Norvig, M.Chang, J. Devlin, A. Dragan, D. Forsyth, I. Goodfellow, κ.ά., *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, , σελ. 20-21

³³ T. Virdee, *Understanding AI*, σε C. Kerrigan, επιμ. *Artificial Intelligence: Law and Regulation*, 2022, σελ. 37-38

³⁴ A. Γεωργούλη, *Τεχνητή Νοημοσύνη, Μια εισαγωγική προσέγγιση*, 2015, σελ. 218

μηχανική μάθηση, τα νευρωνικά δίκτυα και η επεξεργασία φυσικής γλώσσας και είναι ακριβώς αυτά τα εργαλεία που συνετέλεσαν στην αλματώδη πρόοδο των σχετικών συστημάτων τα τελευταία χρόνια, πυροδοτώντας και τον επιστημονικό διάλογο, αναφορικά με την ανάγκη (ή μη) ρύθμισης τους, τις ηθικές τους προεκτάσεις και τις τεχνικές τους δυνατότητες. Η κατανόηση και πληρέστερη αποτύπωση των κύριων μηχανισμών, που συντελούν στην επεξεργασία αυτών των δεδομένων, θα λάβει χώρα στη συνέχεια της παρούσας εργασίας, αφού προηγηθεί η αναφορά στον τρόπο, με τον οποίο η TN ορίζεται σε διάφορα ρυθμιστικά και θεσμικά κείμενα.

II. Ορισμοί της τεχνητής νοημοσύνης σε ρυθμιστικά κείμενα

Η πολυπλοκότητα, οι πολλαπλές εφαρμογές και η επιρροή της TN σε διαφορετικούς τομείς, έχουν απασχολήσει ρυθμιστικούς φορείς τόσο στη διεθνή δικαιοταξία όσο και στις εθνικές έννομες τάξεις. Στο πλαίσιο της ανάλυσης και ρυθμιστικής προσέγγισης της TN, υιοθετήθηκαν ποικίλοι ορισμοί σε θεσμικά κείμενα. Ειδικότερα, η Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών για το Δίκαιο του Διεθνούς Εμπορίου (UNCITRAL) υιοθετεί την άποψη ότι ο όρος «τεχνητή νοημοσύνη» αναφέρεται *«τόσο (i) στην ικανότητα μίας μηχανής να επιδεικνύει ή να μιμείται την ευφυή ανθρώπινη συμπεριφορά, όσο και (ii) σε έναν κλάδο της επιστήμης των υπολογιστών, που ασχολείται με αυτή την ικανότητα.»*³⁵ Ο συγκεκριμένος ορισμός ακολουθεί τον αντίστοιχη προσέγγιση του Διεθνούς Οργανισμού Τυποποίησης (ISO), που ορίζει την TN αφενός ως *«την ικανότητα μίας λειτουργικής μονάδας να εκτελεί λειτουργίες που σχετίζονται γενικά με την ανθρώπινη νοημοσύνη όπως η λογική και η μάθηση»*,³⁶ αφετέρου ως *«το διεπιστημονικό πεδίο, που συνήθως θεωρείται κλάδος της επιστήμης των υπολογιστών, και ασχολείται με μοντέλα και συστήματα για την εκτέλεση λειτουργιών που σχετίζονται γενικά με την ανθρώπινη νοημοσύνη όπως η λογική και η μάθηση»*.³⁷

Παράλληλα, ο Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης (ΟΟΣΑ)³⁸ περιγράφει ένα σύστημα TN (“AI system”) ως *«ένα σύστημα βασισμένο σε μηχανές που, για ρητούς ή σιωπηρούς στόχους, συνάγει, από τα στοιχεία εισόδου που λαμβάνει, πώς να παράγει στοιχεία εξόδου, όπως προβλέψεις, περιεχόμενο, συστάσεις ή αποφάσεις που μπορούν να επηρεάσουν υλικά ή εικονικά περιβάλλοντα. Διαφορετικά συστήματα TN παρουσιάζουν διαφορές ως προς τα επίπεδα αυτονομίας και προσαρμοστικότητας τους μετά τη χρήση τους.»*³⁹ Σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ), ο ορισμός για την TN, που εμπεριέχεται στον Ευρωπαϊκό Κανονισμό για TN (AI Act),⁴⁰ εμφανίζει σημαντικές ομοιότητες με την εννοιολογική προσέγγιση του ΟΟΣΑ. Ο ενωσιακός νομοθέτης επέλεξε να εναρμονίσει τον ορισμό της TN, με αυτόν που υιοθετείται στο πλαίσιο άλλων διεθνών οργανισμών, με γνώμονα την ομοιόμορφη ρύθμιση του ίδιου αντικειμένου και την εξυπηρέτηση αναγκών

³⁵ Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy. Erscheinungsort nicht ermittelbar: United Nations, 2023, σελ. 5, Διαθέσιμο στο: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf> (τ.π. 03-09-2024)

³⁶ ISO, Information Technology – Vocabulary, ISO/IEC Standard No. 2382, 2015 Διαθέσιμο στο: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v2:en> (τ.π. 03-09-2024)

³⁷ Ibid

³⁸ Οι Αρχές του ΟΟΣΑ για την TN (The OECD AI Principles) υιοθετήθηκαν από το Συμβούλιο του ΟΟΣΑ τον Μάιο του 2019 και αποτελούν την πρώτη προσπάθεια προτυποποίησης σε διακυβερνητικό επίπεδο. Στις 03 Μαΐου 2024 οι Αρχές επικαιροποιήθηκαν, υπό το πρίσμα νέων τεχνολογικών και ρυθμιστικών εξελίξεων στον τομέα της TN. βλ. σχετικά: <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update> και <https://oecd.ai/en/ai-principles> (τ.π. 03-09-2024)

³⁹ M. Grobelenk, K. Perset, S. Russell, What is AI? Can you make a clear distinction between AI and non-AI systems?, OECD, AI Policy Observatory, Διαθέσιμο στο: <https://oecd.ai/en/wonk/definition> (τ.π. 03-09-2024)

⁴⁰ Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1689 της 13ης Ιουνίου 2024 για τη θέσπιση εναρμονισμένων κανόνων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 300/2008, (ΕΕ) αριθ. 167/2013, (ΕΕ) αριθ. 168/2013, (ΕΕ) 2018/858, (ΕΕ) 2018/1139 και (ΕΕ) 2019/2144 και των οδηγιών 2014/90/ΕΕ, (ΕΕ) 2016/797 και (ΕΕ) 2020/1828 (κανονισμός για την τεχνητή νοημοσύνη)

ασφάλειας δικαίου και ευρείας αποδοχής του υιοθετούμενου ορισμού.⁴¹ Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το άρθρο 3 της AI Act, ως σύστημα TN ονομάζεται το «μηχανικό σύστημα που έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί με διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας και μπορεί να παρουσιάζει προσαρμοστικότητα μετά την εφαρμογή του και το οποίο, για ρητούς ή σιωπηρούς στόχους, συνάγει, από τα στοιχεία εισόδου που λαμβάνει, πώς να παράγει στοιχεία εξόδου, όπως προβλέψεις, περιεχόμενο, συστάσεις ή αποφάσεις που μπορούν να επηρεάσουν υλικά ή εικονικά περιβάλλοντα.»⁴²

Και οι δύο προαναφερθέντες ορισμοί προσεγγίζουν την TN από τεχνική- επιστημονική σκοπιά και χαρακτηρίζονται από ευελιξία ως προς την εναρμόνιση με τις τεχνολογικές εξελίξεις, χάρη στη γενική και αφηρημένη διατύπωση τους. Ας εξετάσουμε, εν συνεχεία, ορισμένα από τα στοιχεία τους. Σε ένα πρώτο επίπεδο, αναγκαίο είναι να διασαφηνίσουμε την αναφορά σε ρητούς ή σιωπηρούς στόχους. Η αναφορά αυτή αντικατοπτρίζει την επιστημονική παραδοχή ότι οι στόχοι ενός συστήματος TN μπορούν να έχουν αποτυπωθεί απευθείας σε αυτό κατά τη συγγραφή του κώδικα από έναν προγραμματιστή (να είναι, δηλαδή, ρητοί) ή να προκύπτουν από τη δυνατότητα του συστήματος να μαθαίνει νέα αντικείμενα ή από την επεξεργασία και την εξειδίκευση κανόνων, μέσω του ανθρώπινου παράγοντα (σιωπηροί στόχοι). Παράδειγμα σιωπηρού στόχου είναι ο προγραμματισμός ενός αυτόνομου οχήματος, να υπακούει στους κανόνες οδικής κυκλοφορίας, αλλά και ο τρόπος που λειτουργεί το γνωστό ChatGPT, το οποίο βελτιώνεται και μέσω της ανατροφοδότησης, στο πλαίσιο χρήσης του.⁴³ Εδώ εντάσσεται και ο προγραμματισμός των συστημάτων TN σε ένα αυτόνομο πλοίο να εφαρμόζουν τους Διεθνείς Κανονισμούς για την Αποφυγή Συγκρούσεων στην θάλασσα – ΔΚΑΣ (Collision Regulations (COLREGs)).⁴⁴

Μία δεύτερη σημαντική αποσαφήνιση αφορά στην αξιοποίηση, από το σύστημα TN, των στοιχείων εισόδου για την παραγωγή στοιχείων εξόδου. Πρόκειται για ένα σημείο, στο οποίο οι ορισμοί της TN, σύμφωνα με την ΕΕ και τον ΟΑΣΑ συγκλίνουν προς την τεχνική-επιστημονική οριοθέτηση της TN, καθώς βάσει όσα έχουν ήδη αναφερθεί στην προηγούμενη ενότητα, η TN δύναται να έχει αντίκτυπο στο περιβάλλον (εικονικό ή πραγματικό) μέσω της αλληλεπίδρασης των δεδομένων που προσλαμβάνει και των μηχανισμών, που διαθέτει για να τα επεξεργάζεται. Επί παραδείγματι, ένα σύστημα TN για την αναγνώριση αντικειμένων, επεξεργάζεται τα στοιχεία μίας εικόνας, διαβάζοντας τα pixel αυτής ώστε, σύμφωνα με μία σειρά στοιχείων παραμετροποίησης, να μπορεί να κατηγοριοποιήσει το εικονιζόμενο αντικείμενο.⁴⁵ Με αυτό τον τρόπο, ένα σύστημα πλοήγησης προσαρμοσμένο στον εξοπλισμό του πλοίου, μπορεί να αναγνωρίζει τα αντικείμενα του εξωτερικού του πλοίου περιβάλλοντος (πχ. ύφαλοι, άλλα πλοία) και να δίνει εντολές για την αποφυγή τους.

Τέλος, και οι δύο ορισμοί αναφέρονται στην ικανότητα ενός συστήματος TN να προσαρμόζεται και να έχει διαφορετικά επίπεδα αυτονομίας. Ειδικότερα, τα συστήματα TN εμπεριέχουν αφενός, μηχανισμούς αυτομάθησης, που τους επιτρέπουν να προσαρμόζονται και να εξελίσσονται μέσα από την ανατροφοδότηση και την εισροή επικαιροποιημένων πληροφοριών, αφετέρου ποικίλα επίπεδα αυτονομίας, δηλαδή διαθέτουν ορισμένο βαθμό ανεξαρτησίας, χωρίς τη συμμετοχή (ή με μικρότερη συμμετοχή, καθώς ο βαθμός αυτονομίας διαφέρει) του ανθρώπινου παράγοντα.⁴⁶ Υπό αυτή την οπτική, τα συστήματα TN διακρίνονται από τους κλασικούς αλγορίθμους λογισμικού της μορφής «αν...τότε», όπου οι εντολές είναι προκαθορισμένες και θα

⁴¹ Βλ. σχετικά την Παράγραφο 12 της Αιτιολογικής Έκθεσης του Κανονισμού (Recital 12).

⁴² Άρθρο 3 Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689, διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689 (τ.π. 03-09-2024)

⁴³ S. Russell, K. Perset, M.Grobelnik. 'Updates to the OECD's definition of an AI system explained'. OECD AI Observatory, 2023. Διαθέσιμο στο: <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>(τ.π. 03-09-2024)

⁴⁴ Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea, 1972 (COLREGs)

⁴⁵ S. Russell, K. Perset, M.Grobelnik, ibid

⁴⁶ Recital 12, Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689, διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689 (τ.π. 03-09-2024)

δώσουν το αναμενόμενο αποτέλεσμα, σύμφωνα με τις εντολές του προγραμματιστή και υπό τον όρο ότι δεν έχει εμφολωρήσει κάποιο σφάλμα.

Σε επίπεδο εθνικής νομοθεσίας, ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι σχετικοί ορισμοί για την ΤΝ, στο πλαίσιο της αμερικανικής και αγγλικής έννομης τάξης. Η Εκτελεστική Πράξη 13960,⁴⁷ που παραπέμπει στην Ενότητα 238(g) της National Defense Authorization Act (2019), περιέχει έναν αναλυτικό ορισμό για την ΤΝ, ο οποίος ακολουθείται, μεταξύ άλλων, και από την Εθνική Διοίκηση Αεροναυτικής και Διαστήματος των ΗΠΑ (NASA).⁴⁸ Ειδικότερα, σύμφωνα με τα παραπάνω, η τεχνητή νοημοσύνη ορίζεται ως:

«1. Κάθε τεχνητό σύστημα το οποίο εκτελεί εργασίες κάτω από μεταβαλλόμενες και απρόβλεπτες συνθήκες χωρίς σημαντική ανθρώπινη επίβλεψη, ή το οποίο μπορεί να μαθαίνει μέσω της εμπειρίας και να βελτιώνει την απόδοση του όταν εκτίθεται σε σύνολα δεδομένων. 2. Ένα τεχνητό σύστημα, που έχει αναπτυχθεί σε λογισμικό, υλικό μέρος του υπολογιστή, ή σε άλλο πλαίσιο και επιλύει προβλήματα τα οποία απαιτούν αντίληψη, γνωστική λειτουργία, σχεδιασμό, μάθηση, επικοινωνία ή φυσική δράση, που προσιδιάζουν στον άνθρωπο. 3. Ένα τεχνητό σύστημα σχεδιασμένο να σκέφτεται ή να δρα όπως ένας άνθρωπος, συμπεριλαμβανομένων των αρχιτεκτονικών της γνωστικής λειτουργίας και των νευρωνικών δικτύων. 4. Ένα σύνολο τεχνικών, συμπεριλαμβανομένης της μηχανικής μάθησης, η οποία έχει σχεδιαστεί για να προσιδιάζει μια γνωστική εργασία. 5. Ένα τεχνητό σύστημα σχεδιασμένο να δρα ορθολογικά, συμπεριλαμβανομένου ενός έξυπνου λογισμικού ή ενός ενσώματου ρομπότ που επιτυγχάνει στόχους χρησιμοποιώντας αντίληψη, σχεδιασμό, λογική, μάθηση, επικοινωνία, λήψη αποφάσεων και δράση.»

Στην αγγλική έννομη τάξη, η National Security and Investment Act ορίζει την ΤΝ ως την «τεχνολογία που επιτρέπει τον προγραμματισμό ή την προετοιμασία μία συσκευής ή ενός λογισμικού να i) παρατηρεί περιβάλλοντα μέσω της χρήσης δεδομένων ii) να ερμηνεύει δεδομένα χρησιμοποιώντας αυτοματοποιημένη επεξεργασία σχεδιασμένη να προσεγγίζει νοητικές ικανότητες, iii) να παράγει προτάσεις, προβλέψεις ή αποφάσεις με στόχο να φτάσει έναν συγκεκριμένο στόχο.»⁴⁹ Ο ορισμός αυτός αποτελεί μία πιο λεπτομερή διατύπωση του τί είναι η ΤΝ-αναγκαία στο πλαίσιο μίας νομοθετικής πράξης, σε σχέση με την αντίστοιχη οριοθέτηση της National AI Strategy⁵⁰, σύμφωνα με την οποία η ΤΝ περιλαμβάνει «μηχανές που διεκπεραιώνουν εργασίες που υπό φυσιολογικές συνθήκες απαιτούν ανθρώπινη νοημοσύνη, ειδικά όταν οι μηχανές μαθαίνουν μέσω δεδομένων πώς να διεκπεραιώνουν αυτές τις εργασίες.»⁵¹

Η συγκριτική επισκόπηση των διαφορετικών ορισμών της ΤΝ τόσο σε ρυθμιστικά κείμενα όσο και στη σχετική βιβλιογραφία, καταδεικνύει την προσπάθεια διεθνών και εσωτερικών θεσμικών φορέων να περιγράψουν με τεχνικούς-επιστημονικούς όρους την ΤΝ. Οι εγγενείς δυσκολίες του εγχειρήματος συνδέονται με τα μορφολογικά χαρακτηριστικά της ΤΝ όπως η τάση της να εξελίσσεται, μέσω των μηχανισμών αυτοβελτίωσης της, αλλά και η δυσκολία κατανόησης του τρόπου λειτουργίας της. Οι ορισμοί που εξετάσαμε, επιχειρούν να συγκεράσουν αφενός την ανάγκη διαχρονικής εφαρμογής των σχετικών εννοιολογικών όρων, υπό το πρίσμα της διαρκούς τεχνολογικής εξέλιξης, αφετέρου της ανάλυσης των σχετικών μηχανισμών, ώστε να γίνονται αντιληπτοί και από τον μη ειδικό σε θέματα ΤΝ. Παρατηρούμε, επίσης, ότι οι ορισμοί της ΤΝ (με την έννοια των μηχανών-συστημάτων) και ιδίως ο σχετικός ορισμός του Ευρωπαϊκού Κανονισμού

⁴⁷ ‘Executive Order 13960 Promoting the Use of Trustworthy Artificial Intelligence in the Federal Government’ (2020).

⁴⁸ Public Law 115 - 232 - John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019, Διαθέσιμο στο: <https://www.congress.gov/115/plaws/publ232/PLAW-115publ232.pdf> (τ.π. 30-09-2024)

⁴⁹ The National Security and Investment Act 2021 (Notifiable Acquisition) (Specification of Qualifying Entities) Regulations 2021, Διαθέσιμο στο: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/25/2023-05-03> (τ.π. 03-09-2024)

⁵⁰ National AI Strategy Version 1.2 Presented to Parliament by the Secretary of State for Digital, Culture, Media and Sport by Command of Her Majesty, September 2021 Διαθέσιμο στο: https://assets.publishing.service.gov.uk/media/614db4d1e90e077a2cbdf3c4/National_AI_Strategy_-_PDF_version.pdf (τ.π. 03-09-2024)

⁵¹ Ibid, σελ. 16

για την TN, δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στους μηχανισμούς, στους οποίους αφενός οφείλεται η παραγωγή ενός αποτελέσματος από τα εν λόγω συστήματα και αφετέρου εδράζεται η αυτονομία τους. Η στενότερη αυτή οριοθέτηση, σε σχέση με τον προσδιορισμό της TN ως συστήματα, που μιμούνται την ανθρώπινη συμπεριφορά, υιοθετείται και στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας καθώς σε σχέση με τα ιδιάζοντα χαρακτηριστικά των συστημάτων TN, ήτοι, μεταξύ άλλων, στην αυτονομία και την έλλειψη διαφάνειας του τρόπου λειτουργίας τους, είναι που ανακύπτουν και τα περίπλοκα ζητήματα αστικής ευθύνης και απόδοσης αυτής σε συγκεκριμένο πρόσωπο. Στη συνέχεια της ανάλυσης, ο επιδιωκόμενος ερμηνευτικός σκοπός μετατοπίζεται από την εννοιολογική αποσαφήνιση των συστημάτων TN, στη σύνδεση τους με άλλες ανατρεπτικές τεχνολογίες, στο συγκεκριμένο της εκμετάλλευσης πλοίου.

3. Μεγάλα Δεδομένα, Διαδίκτυο των Πραγμάτων, Τεχνητή Νοημοσύνη και Κυβερνοασφάλεια: συνθέτοντας το παζλ

Οι σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές, όπως τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης, το Διαδίκτυο, το υπολογιστικό νέφος, η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού,⁵² οι αλυσίδες συστοιχιών (blockchain),⁵³ οι έξυπνες συσκευές συνδυάζονται συχνά στην πράξη και την επιστημονική ανάλυση για να επιφέρουν καινοτόμες λύσεις και καλύτερα αποτελέσματα σε διάφορα ερευνητικά πεδία αλλά και στο πλαίσιο της καθημερινής ζωής. Στην παρούσα ενότητα, θα επιχειρήσουμε να περιγράψουμε τον τρόπο, με τον οποίο το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, η Τεχνητή Νοημοσύνη, τα μεγάλα δεδομένα και τα σχετικά με αυτά ζητήματα κυβερνοασφάλειας συμπλέκονται και αλληλοσυμπληρώνονται, αποτελώντας επιμέρους παραμέτρους της επιρροής της 4^{ης} Βιομηχανικής Επανάστασης στη ναυτιλία.

Το Διαδίκτυο των Πραγμάτων [ΔτΠ- Internet of Things (IoT)], ως όρος αναφέρεται σε «ένα ευρύ και διάχυτο δίκτυο (έξυπνων) συσκευών, συνδεδεμένων στο Διαδίκτυο και μεταξύ τους, στις οποίες ενδεικτικά περιλαμβάνονται ενσωματωμένα συστήματα, έξυπνα οχήματα, αισθητήρες και άλλες έξυπνες συσκευές ή συστήματα που προσλαμβάνουν, αποθηκεύουν, μεταφέρουν και επεξεργάζονται αποθηκευμένα δεδομένα, αυτόματα.»⁵⁴ Στην ελληνική έννομη τάξη, το ΔτΠ ορίζεται αυθεντικά από το νομοθέτη στην παρ. 5 του άρθρου 31 του ν. 4961/2022 (Α'146). Ειδικότερα, σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο, το ΔτΠ είναι «κάθε τεχνολογία η οποία: α) επιτρέπει σε συσκευές ή ομάδα διασυνδεδεμένων ή σχετιζόμενων συσκευών, μέσω της σύνδεσής τους με το διαδίκτυο, να εκτελούν, βάσει προγράμματος, αυτόματη επεξεργασία ψηφιακών δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της τεχνολογίας εκείνης που αφορά στη διασύνδεση φυσικών πραγμάτων, ιδίως συσκευών, οχημάτων και κτιρίων, με ηλεκτρονικά εξαρτήματα, λογισμικό, αισθητήρες (sensors), ελεγκτές ενεργοποίησης (actuators), ραδιοζεύξεις και σύνδεση δικτύου και β) επιτρέπει τη συλλογή και ανταλλαγή ψηφιακών δεδομένων, προκειμένου να προσφέρουν ποικίλες υπηρεσίες στους χρήστες, με ή χωρίς την ανθρώπινη συμμετοχή.»

⁵² Σύμφωνα με το άρθρο 31 του ν. 4961/2022 (Α'146) η τεχνολογία κατανεμημένου καθολικού καθιστά εφικτή τη λειτουργία και τη χρήση κατανεμημένων καθολικών, που με τη σειρά τους αποτελούν αποθετήρια πληροφοριών τα οποία τηρούν αρχεία συναλλαγών, διαμοιρασμένα και συγχρονισμένα και το οποίο διαμοιράζεται και συγχρονίζεται μεταξύ ενός συνόλου κόμβων δικτύου τεχνολογιών κατανεμημένου υλικού με τη χρήση μηχανισμού συναίνεσης.

⁵³ Σύμφωνα με τον ίδιο νόμο, η αλυσίδα συστοιχιών (blockchain) αποτελεί «είδος τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού που καταγράφει δεδομένα σε συστοιχίες (blocks), οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους με χρονολογική σειρά και σχηματίζουν μια αλυσίδα (chain) συναινετικής, αποκεντρωμένης και μαθηματικά επαληθεύσης φύσης, η οποία βασίζεται κυρίως στην επιστήμη της κρυπτογραφίας.»

⁵⁴ A. Azmoodeh, A. Dehghantanha, K.-K. Raymond Choo, Big Data and Internet of Things Security and Forensics: Challenges and Opportunities, σε: A. Dehghantanha, K.-K. R. Raymond Choo (επιμ.), Handbook of Big Data and IoT Security, 2019, σελ. 1-2

Από τους παραπάνω ορισμούς, εκ των οποίων ο νομοθετικός είναι σαφώς πιο αναλυτικός⁵⁵, καθίσταται αντιληπτό ότι το ΔτΠ επιτελεί τις ακόλουθες τρεις λειτουργίες: συλλέγει δεδομένα από το φυσικό περιβάλλον, μεταφέρει αυτά τα δεδομένα σε ένα δίκτυο συσκευών με πρόσβαση στο Διαδίκτυο και επιτρέπει την επεξεργασία και συλλογή αυτών.⁵⁶ Η εφαρμογή του ΔτΠ στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου διευκολύνει τον έλεγχο, από κοντά ή και απομακρυσμένα του εξοπλισμού του πλοίου, ενισχύοντας την ασφάλεια και την αξιοπιστία των σχετικών συστημάτων και εξοικονομώντας πόρους.⁵⁷

Προκειμένου να επιτευχθεί η διασυνδεσιμότητα των φυσικών συσκευών που απαρτίζουν το Διαδίκτυο των Πραγμάτων, αποδίδεται σε αυτές μία διεύθυνση Internet Protocol (IP) στο εσωτερικό δίκτυο.⁵⁸ Έτσι, τα συστήματα του πλοίου, στα οποία χρησιμοποιείται τεχνολογία ΔτΠ, λαμβάνουν επίσης μία διεύθυνση IP και με αυτό τον τρόπο επικοινωνούν μεταξύ τους. Οι διασυνδεδεμένες αυτές συσκευές παράγουν και επεξεργάζονται, με εξαιρετική ταχύτητα, ένα μεγάλο αριθμό, δεδομένων από το φυσικό περιβάλλον, εξαιτίας δε του όγκου αυτό των δεδομένων και της πολυμορφίας τους είναι δυνατό να τα χαρακτηρίσουμε ως Μεγάλα Δεδομένα ή Ογκώδη Δεδομένα ή Μεγαδεδομένα (Big Data),⁵⁹ δηλαδή δεδομένα σε τεράστιες ποσότητες-όγκο (volume), τα οποία προέρχονται από ετερογενείς πηγές (variety) και είναι ταχύτατα επεξεργάσιμα (η ιδιότητα αυτή αποδίδεται στην ξένη ορολογία με την έννοια της velocity), γεγονός που οφείλεται στην ανάλυση τους, σε πραγματικό χρόνο.^{60 61}

Κατ' ακολουθία, τα μεγάλα δεδομένα αποτελούν ένα χρήσιμο και αναγκαίο εργαλείο, για την ανάπτυξη εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης,⁶² όπως η μηχανική μάθηση,⁶³ στην οποία πληροφορίες από πολλές πηγές αξιοποιούνται για την εκπαίδευση του προγράμματος στην ανίχνευση μοτίβων και τη δημιουργία προβλέψεων. Η ποιότητα, ο όγκος και η ποικιλομορφία των δεδομένων, με τα οποία τροφονούνται τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης είναι ανάλογα του παραγόμενου από τα εν λόγω συστήματα αποτελέσματος. Παράλληλα, ο συνδυασμός εφαρμογών TN και ΔτΠ δύναται να αναβαθμίσει τις λειτουργικές δυνατότητες του τελευταίου, σε θέματα ανάλυσης δεδομένων, αυτοματοποίησης και προσαρμοστικότητας του συστήματος, διαμορφώνοντας αυτό που στη σχετική επιστημονική ορολογία ονομάζεται Τεχνητό Διαδίκτυο των Πραγμάτων [Artificial Intelligence of Things (AIoT)].⁶⁴ Υπό αυτό το πρίσμα, η ανάλυση μεγάλων δεδομένων στο συγκεκριμένο της ναυτιλίας, και η αξιοποίηση αυτών για την εκπαίδευση και λειτουργία σχετικών συστημάτων TN, μπορεί να συνδράμει στη βελτιστοποίηση του προγραμματισμού συντήρησης των πλοίων, τη ναύλωση αυτών

⁵⁵ Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν υπάρχει ένας καθολικά αποδεκτός ορισμός για το ΔτΠ. Συναφώς, οι αποκλίσεις που μπορεί να υπάρχουν ανάμεσα στις διάφορες εννοιολογικές προσεγγίσεις, εξηγούνται και από το συγκεκριμένο, όπου εντάσσονται και το κοινό, στο οποίο απευθύνονται. Βλ. σχετικά και Β. Soyer *he Internet of Things in the Commercial Insurance Context*, κατωτέρω.

⁵⁶ Β. Soyer, *The Internet of Things in the Commercial Insurance Context – A Case for Regulation, or for Commercial Shrewdness and Judicial Creativity?*, σε: Bariş Soyer και Andrew Tettenborn, επιμ., *Damages, recoveries, and remedies in shipping law*, 2023, σελ.113

⁵⁷ Υ. Ichimura κ.α., ο.π., σελ. 3

⁵⁸ W. Kenton *What Is the Internet of Things (IoT)? How It Works and Benefits*, Investopedia, Διαθέσιμο στο : <https://www.investopedia.com/terms/i/internet-things.asp>

⁵⁹ Σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών, τα μεγάλα δεδομένα αποτελούν «ένα παράδειγμα για τη συλλογή, αποθήκευση, διαχείριση, ανάλυση και οπτικοποίηση, πιθανώς σε πραγματικό χρόνο, , εκτεταμένων συνόλων δεδομένων με ετερογενή χαρακτηριστικά». Ο ορισμός είναι διαθέσιμο στο: Y.3600 : Big data - Cloud computing based requirements and capabilities: <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3600-201511-I> Ομοίως και σε: Β. Σωτηρόπουλος, Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων, 2η έκδ., 2019, σελ. 227-228

⁶⁰ Ι. Ιγγλεζάκης, *Το δίκαιο της ψηφιακής οικονομίας*, 2022, σ. 39-41

⁶¹ βλ. σχετικά και Ι. G. Cohen, H. F. Lynch, E. Vayena, U. Gasser, *Introduction*, σε Ι. G. I. G. Cohen, H. F. Lynch, E. Vayena, U. Gasser (επιμ.), *Big Data, Health Law, and Bioethics*, 2018, σελ. 1.

⁶² Γ. Ζέκος, *Τεχνητή νοημοσύνη & ανταγωνισμός*, 2024, σ. 381-390

⁶³ Πολύ δε περισσότερο, η βαθιά μάθηση ή παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη, αφού εκεί ο όγκος των δεδομένων μετουσιώνεται σε καθοριστικό παράγοντα για τη βελτιστοποίηση του παραγόμενου αποτελέσματος από το σύστημα τεχνητής νοημοσύνης.

⁶⁴ K. N. Qureshi, T. Neue (επιμ.), *Artificial Intelligence of Things (AIoT): New Standards, Technologies and Communication Systems*, 2024, σελ. 3-5

με αποδοτικότερους όρους, την ενίσχυση της ασφάλειας (πχ ενδεχόμενες βλάβες θα καταγράφονται άμεσα και τα δεδομένα αυτά θα χρησιμοποιούνται για μελλοντικές προβλέψεις) και γενικότερα την αναβάθμιση του κύκλου εργασιών, αναφορικά με την εκμετάλλευση ενός πλοίου.⁶⁵

Αναντίλεκτα, η εξάρτηση της λειτουργίας υπηρεσιών και συστημάτων από τη χρήση υπολογιστών, του Διαδικτύου, συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης και άλλων τεχνολογικών μέσων, είναι ανάλογη της σοβαρότητας του κινδύνου που ελλοχεύει, σε ενδεχόμενη προσπάθεια αδρανοποίησης τους. Συγχρόνως, η αναγκαιότητα όλων αυτών των στενά συνυφασμένων συστημάτων να προστατευτούν από ενδεχόμενες κυβερνοεπιθέσεις, οι οποίες θα μπορούσαν να δημιουργήσουν δυσχερώς αναστρέψιμες βλάβες στη λειτουργία τους, αναδεικνύει την κυβερνοασφάλεια, ως κοινό, αναγκαίο παρονομαστή της ασφάλειας όλων των προαναφερθέντων τεχνολογικών εφαρμογών, η οποία αποκτά αυξημένη σημασία στο πλαίσιο της ναυτιλίας, αν λάβουμε υπόψη ότι τα σύγχρονα πλοία ενσωματώνουν και τα τέσσερα επίπεδα κυβερνοσυστημάτων, που δυνητικά εντοπίζονται σε συστήματα μεταφορών.⁶⁶ Το πρώτο επίπεδο συνδέει το φυσικό κόσμο με τον κυβερνοχώρο⁶⁷ (εδώ εντάσσονται, επί παραδείγματι, οι ασύρματοι αισθητήρες που έχουν τοποθετηθεί σε ένα πλοίο και συλλέγουν πληροφορίες), το δεύτερο επίπεδο είναι το επίπεδο των δικτύων, ο ρόλος των οποίων έγκειται στη μετάδοση πληροφοριών (εδώ εντοπίζουμε τα δορυφορικά δίκτυα), το τρίτο επίπεδο περιλαμβάνει συστήματα υποστήριξης, όπως το υπολογιστικό νέφος και τέλος, το τέταρτο επίπεδο, αποτελεί το επίπεδο-σύνδεσμο του φυσικού περιβάλλοντος και των χρηστών με τα κυβερνοσυστήματα.⁶⁸ Στα σύγχρονα πλοία, που διαθέτουν ενσωματωμένα συστήματα γέφυρας, τα συστήματα ασφάλειας, διαχείρισης του φορτίου, ενέργειας και ελέγχου της μηχανής συνδέονται με τα συστήματα πλοήγησης και επικοινωνίας,⁶⁹ πράγμα που αναδεικνύει την επιτακτική ανάγκη προστασίας τους, από κινδύνους στον κυβερνοχώρο.

Με στόχο να κατανοήσουμε εναργέστερα όσα έχουν ως τώρα επισημανθεί, θα εξετάσουμε πώς η TN, το ΔτΠ, τα Μεγάλα Δεδομένα και η Κυβερνοασφάλεια, συμπλέκονται στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, μέσω ενός παραδείγματος σχετικά με τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια (smart containers). Τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια αξιοποιούν την τεχνολογία του ΔτΠ για να καταγράφουν σε πραγματικό χρόνο τη θέση τους, τις συνθήκες συντήρησης του φορτίου σε αυτά, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία κ.α.⁷⁰ Τα δεδομένα αυτά, όταν προέρχονται από πολλά εμπορευματοκιβώτια, διαφορετικού φορτίου και σε διακριτά πλοία, θα μπορούσαν ενδεχομένως να αποτελέσουν μεγαλοδεδομένα, χρήσιμα για την εκπαίδευση ενός συστήματος TN, που θα προτείνει τρόπους καλύτερης συντήρησης του φορτίου, ανάλογα με το είδος του και σύμφωνα με την ανάλυση των υπό επεξεργασία πληροφοριών. Συναφώς, αν μία κυβερνοεπίθεση δημιουργούσε βλάβη στη λειτουργία του συστήματος καταγραφής στα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια ενός πλοίου, τα υπό συλλογή δεδομένα θα αλλοιωνόντουσαν με συνακόλουθη επιρροή στην ποιότητα των

⁶⁵ S. Ma, *Economics of Maritime Business*, σελ. 400-413

⁶⁶ Ως όρος, ο κυβερνοχώρος φαίνεται να ξεκίνησε από τις τέχνες και τη μυθολογία και στη συνέχεια προστέθηκε στο λεξικό της επιστήμης, της πολιτικής, της στρατηγικής αλλά και εν τέλει της καθημερινότητας. Σύμφωνα με τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union) ο κυβερνοχώρος αποτελείται από «συστήματα και υπηρεσίες συνδεδεμένα είτε άμεσα είτε έμμεσα με το Διαδίκτυο, τις τηλεπικοινωνίες και τα δίκτυα υπολογιστών.» Πηγές: L. Strate, *The varieties of cyberspace: Problems in definition and delimitation*. *Western Journal of Speech Communication*, 63, σελ. 382-383 και *International Telecommunication Union, ITU National Strategy Guide* (Geneva: ITU, 2011), αντίστοιχα

⁶⁷ G. Leloudas, *Cyber Risks, Autonomous Operations and Risk Perceptions: Is a New Liability Paradigm Required*, σε: B. Soyer, και A. Tettenborn (επιμ.) *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework*, 2022, σελ. 104

⁶⁸ G. Tonn, J. Kesan, L. Zhang, J. Czajkowski, 'Cyber risk and insurance for transportation infrastructure', 2019, Διαθέσιμο στο: SSRN: <https://ssrn.com/abstract=3396693>

⁶⁹ G.Leloudas, *Cyber Risks, Autonomous Operations and Risk Perceptions*, σελ. 104-105

⁷⁰ Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο χειρισμού είτε του μεταφορέα είτε του φορτωτή (εξ αποστάσεως).

Hapag-Lloyd, *Smart Shipping: Internet of Things and Sensor Technology in Shipping*, Διαθέσιμο στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/05/smart-shipping--internet-of-things-and-sensor-technology-in-ship.html> (τ.π. 30-09-2024)

επεξεργασμένων από το σύστημα ΤΝ αποτελεσμάτων, και, κατ' επέκταση στις προγνώσεις και τα αποτελέσματα που το σύστημα αυτό θα εξήγαγε.

4. Αντικείμενο και δομή της εργασίας

Τα συστήματα ΤΝ, τα Μεγάλα Δεδομένα, το ΔτΠ και άλλες σύγχρονες τεχνολογικές εφαρμογές είναι δυνατό να αξιοποιηθούν ποικιλοτρόπως στο πλαίσιο εκμετάλλευσης του πλοίου, εμφανίζοντας σημαντικά οφέλη, εγκυμονώντας, όμως, και αρκετούς κινδύνους. Αναφορικά με την ΤΝ, οι προκλήσεις από την εφαρμογή της, ειδικά ως προς την επάρκεια ή μη του ισχύοντος ρυθμιστικού πλαισίου, συνδέονται με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των αναδυόμενων τεχνολογιών, στις οποίες συγκαταλέγεται και η ίδια. Ειδικότερα, σύμφωνα με την Ανεξάρτητη Ομάδα Εμπειρογνομόνων Υψηλού Επιπέδου, που διορίστηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή με στόχο την παροχή συμβουλευτικής υποστήριξης στη διαμόρφωση της στρατηγικής της για την ΤΝ,⁷¹ οι αναδυόμενες τεχνολογίες διαθέτουν τις ακόλουθες ιδιότητες: πρώτον, εμφανίζουν αυξημένο βαθμό πολυπλοκότητας, δεύτερον, χαρακτηρίζονται από *αδιαφάνεια*, δηλαδή ο τρόπος λειτουργίας τους, όπως οι μηχανισμοί αυτομάθησης, διαφεύγει εν πολλοίς της ικανότητας μας να τον κατανοήσουμε, ειδικά όταν τα εξαγόμενα αλγοριθμικά αποτελέσματα είναι απρόσμενα τρίτον, είναι συστήματα «ανοιχτά», δηλαδή απαιτούν ανατροφοδότηση κατά τη θέση τους σε λειτουργία, τέταρτον, μπορούν να δρουν αυτόνομα, εξαιτίας ακριβώς της ιδιότητάς τους να προσαρμόζονται σε νέες εισερχόμενες πληροφορίες, πέμπτον, έχουν την ικανότητα να εξάγουν αποτελέσματα υπό τη μορφή προγνώσεων, έκτον, εξαρτώνται από την παροχή (πολλών και καλής ποιότητας) δεδομένων, και έβδομον, είναι εύαλωτες σε απειλές ασφαλείας.^{72 73}

Οι παραπάνω ιδιότητες της ΤΝ ως αναδυόμενης τεχνολογίας, αποτελούν, από πολλές απόψεις, πρόκληση για το αν τα νομικά εργαλεία που διαθέτουμε μπορούν να αντιμετωπίσουν τα δυσεπίλυτα ζητήματα, τα οποία ανακύπτουν από την υιοθέτηση της σχετικής τεχνολογίας. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα συστήματα ΤΝ εξελίσσονται με ραγδαίους ρυθμούς, εκτιμάται ότι η υιοθέτηση τους σε γενικό πλαίσιο αλλά και στο ειδικό συγκείμενο της ναυτιλιακής βιομηχανίας, είναι πιθανό να αυξηθεί σημαντικά τα επόμενα χρόνια, πράγμα που, με τη σειρά του, καθιστά επιτακτική την ανάγκη διασαφήνισης του καθεστώτος αστικής ευθύνης, το οποίο συνδέεται με τη χρήση τους. Τα συστήματα ΤΝ αξιοποιούν, για τη δημιουργία προγνώσεων, πολύπλοκες τεχνικές διεργασίες όπως η βαθιά μάθηση, οι οποίες, εν πολλοίς, παραμένουν ακατάληπτες για το μεγαλύτερο μέρος του κοινωνικού συνόλου. Ενίοτε, βέβαια, οι «αντιδράσεις» των εφαρμογών ΤΝ (όταν, για παράδειγμα, το σύστημα δίνει ένα μη αναμενόμενο αποτέλεσμα), διαφεύγουν της κατανόησης ακόμη και των ίδιων των δημιουργών τους,⁷⁴ ώστε να φαίνεται τελικώς δύσκολο να ανευρεθούν τα στοιχεία εκείνα, από τα οποία προέκυψε το εξερχόμενο από την αυτόνομη μηχανή αποτέλεσμα. Υπό αυτή την έννοια, τα συστήματα ΤΝ χαρακτηρίζονται από έλλειψη διαφάνειας και προβλεψιμότητας, η δε σχετική προβληματική περιγράφεται συχνά ως το φαινόμενο του «μαύρου κουτιού» (*black box*).^{75 76} Το μείζον

⁷¹ βλ. σχετικά <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai> (τ.π. 30-09-2024)

⁷² Expert Group on Liability and New Technologies, Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies, 2019, Διαθέσιμο στο: https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2020/01-09/AI-report_EN.pdf (τ.π. 30-09-2024)

⁷³ Τα χαρακτηριστικά αυτά περιγράφονται αντίστοιχα στο πρωτότυπο κείμενο με τους όρους *complexity*, *opacity*, *openness*, *autonomy*, *predictability*, *data-drivenness* και *vulnerability*.

⁷⁴ Y. Bathaee, The artificial intelligence black box and the failure of intent and causation. Harvard Journal of Law & Technology, 2018. 31(2): σελ. 889 επ.

⁷⁵ W. J. Von Eschenbach, 'Transparency and the Black Box Problem: Why We Do Not Trust AI', Philosophy & Technology 34, τχ. 4 (Δεκέμβριος 2021): 1607–22

⁷⁶ J. Allen, Agency and Liability, σε C. Kerrigan, επιμ. Artificial Intelligence: Law and Regulation, 2022, σελ. 148-151

ζήτημα, εν προκειμένω, έγκειται ακριβώς στον κλωνισμό της αιτιώδους συνάφειας μεταξύ της δράσης του συστήματος TN και του ανθρώπου (κατασκευαστή ή χειριστή του).⁷⁷

Σε ενωσιακό επίπεδο, το ενδιαφέρον ρύθμισης των συστημάτων TN ξεκίνησε ήδη από το 2017, με το Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου προς την Επιτροπή σχετικά με ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής [2015/2103(INL)] (2018/C 252/25), P8_TA(2017)005⁷⁸ και κορυφώθηκε τον Ιούνιο του 2024 με την ψήφιση του Κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689 [Κανονισμός για την τεχνητή νοημοσύνη (AI Act)],⁷⁹ που αποτελεί και το πρώτο κανονιστικό κείμενο διεθνώς για την TN.⁸⁰ Η παρούσα μελέτη εκπονείται, συνεπώς, σε μία κρίσιμη περίοδο για το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο και καταπιάνεται με ζητήματα αστικής ευθύνης και TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, για τα οποία δεν έχουν διαμορφωθεί ξεκάθαρες απαντήσεις, χωρίς να επικεντρώνεται αποκλειστικά στη σχετική προβληματική για τα αυτόνομα πλοία,⁸¹ τα οποία έχουν αποτελέσει πολλάκις αντικείμενο εξέτασης στη νομική και όχι μόνο βιβλιογραφία.⁸²

Με γνώμονα όσων έχουν όσα τώρα αναφερθεί, αντικείμενο της εργασίας αποτελεί η ανάδειξη των ζητημάτων αστικής ευθύνης στα συστήματα TN, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, και η ανεύρεση πρόσφορων νομικών βάσεων. Προκειμένου να καταστεί αυτό δυνατό, θα προσπαθήσουμε να απαντήσουμε στα παρακάτω ερωτήματα: Πώς εφαρμόζεται η TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου; Αντικατοπτρίζονται οι ιδιότητες των συστημάτων TN, όπως τις διατύπωσε η Ανεξάρτητη Ομάδα Εμπειρογνομών Υψηλού Επιπέδου, στα συστήματα TN στο συγκεκριμένο της εκμετάλλευσης πλοίου, και αν ναι πώς; Τί μπορεί, πραγματικά να κάνει για τη ναυτιλία η TN και ποιοι είναι οι περιορισμοί της; Ποια ζητήματα ανακύπτουν σχετικά με την αστική ευθύνη στην TN; Για να απαντήσουμε στα ερωτήματα αυτά, η μέθοδος που ακολουθείται είναι κυρίως περιγραφική με ανάλυση του σχετικού ρυθμιστικού πλαισίου και βιβλιογραφικές αναφορές. Η εργασία χωρίζεται σε δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος, επιχειρείται η αποτύπωση των πλεονεκτημάτων από την υιοθέτηση εφαρμογών TN, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και η σκιαγράφηση του ενωσιακού ρυθμιστικού πλαισίου για την TN, το οποίο είναι ακόμη στα πρώτα στάδια δημιουργίας και διαμόρφωσης του. Η ανάλυση επικεντρώνεται στον τρόπο που οι συναφείς ενωσιακές ρυθμίσεις δύνανται να επηρεάσουν τη ναυτιλία. Στο δεύτερο μέρος, η εργασία εστιάζει στους περιορισμούς που συνοδεύουν την χρήση συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, και ιδίως στα αναφερόμενα ζητήματα αστικής ευθύνης από τη χρήση συστημάτων TN, στο συγκεκριμένο της ναυτιλίας. Προς τούτο αναζητούνται πρόσφορες νομικές βάσεις για τη θεμελίωση της αστικής ευθύνης αφενός του πλοιοκτήτη

⁷⁷ I. Τρυσιάνη, Τεχνητή Νοημοσύνη και Αστική Ευθύνη, 2023, σελ. 9-12

⁷⁸ Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2017 με συστάσεις προς την Επιτροπή σχετικά με ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής (2015/2103(INL)) (2018/C 252/25), P8_TA(2017)0051

⁷⁹ Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1689 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2024 για τη θέσπιση εναρμονισμένων κανόνων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 300/2008, (ΕΕ) αριθ. 167/2013, (ΕΕ) αριθ. 168/2013, (ΕΕ) 2018/858, (ΕΕ) 2018/1139 και (ΕΕ) 2019/2144 και των οδηγιών 2014/90/ΕΕ, (ΕΕ) 2016/797 και (ΕΕ) 2020/1828 (κανονισμός για την τεχνητή νοημοσύνη)

⁸⁰ <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence> (τ.π. 30-09-2024)

⁸¹ Φυσικά αναφορές γίνονται, καθώς η όλη συζήτηση για τα αυτόνομα συστήματα TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, ξεκίνησε με τα αυτόνομα πλοία και τα προβλήματα, ρυθμιστικά και πραγματικά που ανακύπτουν από την υιοθέτησή τους. Στόχος της εργασίας, όμως, είναι να ιδωθεί η θεματική πιο σφαιρικά, με αναφορά σε ποικίλες εφαρμογές TN, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο συγκεκριμένο της ναυτιλίας.

⁸² βλ.ενδεικτικά Bariş Soyer Andrew Tettenborn, επιμ., *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework*, 2022, H. Ringbom, E. Røsæg, T. Solvang, *Autonomous Ships and the Law*, 2020, Md S. Islam, 'Navigating Modern Era at Sea: Legal Challenges and Opportunities of Unmanned and Autonomous Shipping', AI and Ethics, 2024, J. Nawrot, Z. Pełowska-Dąbrowska, 'Revolution or Evolution? Challenges Posed by Autonomous Vessels for National and International Legal Framework', *Comparative Law Review* 25 (30 Δεκέμβριος 2019): 239, J. P. Rodriguez-Delgado, 'The Legal Challenges of Unmanned Ships in the Private Maritime Law: What Laws Would You Change?', *SSRN Electronic Journal*, 2018, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.2139/ssrn.3297487> (τ.π. 22-9-2024), Tafsir M. Johansson κ.ά., επιμ., *Autonomous Vessels in Maritime Affairs: Law and Governance Implications*, Studies in National Governance and Emerging Technologies, 2023

(shipowner), ο οποίος χρησιμοποιεί εφαρμογές TN, κατά την άσκηση της επιχειρηματικής του δραστηριότητας, αφετέρου του κατασκευαστή των εν λόγω συστημάτων.

Μέρος Α΄: Η αξιοποίηση της τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία

5. Η τεχνητή νοημοσύνη στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου

Στη συγκεκριμένη ενότητα, η ανάλυση προσανατολίζεται στην παράθεση των τρόπων εφαρμογής των συστημάτων TN, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου. Προς αυτή την κατεύθυνση, επιχειρείται αρχικώς μία γενική επισκόπηση των δυνατοτήτων, που παρουσιάζουν οι εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία και εν συνεχεία αναλύονται οι μηχανισμοί, που αξιοποιούνται από τα εν λόγω συστήματα TN, με συγκεκριμένα παραδείγματα εφαρμογών τους στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

I. Γενική επισκόπηση και οφέλη εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία

Οι εφαρμογές των συστημάτων TN στο συγκεκριμένο της ναυτιλίας, έχουν δυνητικά αντίκτυπο σε ποικίλες εκφάνσεις της σχετικής επιχειρηματικής δραστηριότητας, χαρακτηρίζονται δε από την προοπτική αναδιαμόρφωσης του ναυτιλιακού πεδίου, ιδίως, υπό το φως της ένταξης της TN, στις *ανατρεπτικές* (disruptive) τεχνολογίες. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο, θα προσπαθήσουμε να κάνουμε μία σύντομη ανασκόπηση των πιθανών εφαρμογών της TN στο πλαίσιο της ναυτιλιακής βιομηχανίας, με απώτερο σκοπό να επιτευχθεί μία σκιαγράφιση της ευρύτερης, σχετικής εικόνας. Προς τούτο η σχετική ανάλυση δεν είναι- και δεν μπορεί να είναι-λεπτομερής και εξαντλητική, αφενός γιατί οι τεχνολογικές εφαρμογές είναι υπό διαρκή εξέλιξη και αναθεώρηση, αφετέρου διότι δεν έχουν μελετηθεί, ούτε είναι τόσο προηγμένες και έτοιμες να εφαρμοστούν για τη βελτίωση της εκμετάλλευσης πλοίου, όλες οι εφαρμογές TN. Αξίζει, επίσης να σημειωθεί ότι οι εφαρμογές που περιγράφονται, στην πράξη αποτελούν το συγκερασμό περισσότερων τεχνολογιών.⁸³

Υπό το πρίσμα των λεχθέντων ανωτέρω, μία πρώτη, αρκετά γνωστή έκφανση της χρήσης TN στη ναυτιλία, αποτελούν τα αυτόνομα πλοία ή μη επανδρωμένα πλοία ή θαλάσσια αυτόνομα πλοία επιφάνειας [Maritime Autonomous Surface Ships (MASS)]. Πρόκειται για πλοία με προορισμό να λειτουργούν εξ ολοκλήρου ή μερικώς χωρίς ανθρώπινη συνδρομή,⁸⁴ διακρίνονται δε, σύμφωνα με το Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (ΔΝΟ) σε τέσσερις κατηγορίες-βαθμούς, ανάλογα με το σχετικό μέτρο αυτονομίας⁸⁵ ενώ, σύμφωνα με τον LLOYD'S Register, σε έξι.⁸⁶ Ειδικότερα, κατά τον ΔΝΟ, στον πρώτο βαθμό εντοπίζουμε πλοία, τα οποία να μεν διαθέτουν αυτοματοποιημένα συστήματα λήψης αποφάσεων, ωστόσο το πλήρωμα βρίσκεται πάνω τους, διαχειρίζεται τα συστήματα πλοήγησης και -ακόμη και αν χρησιμοποιηθούν εφαρμογές αυτοματισμού- είναι σε θέση να επέμβει και να πάρει στα χέρια του, τη διαχείριση του πλοίου. Στο δεύτερο βαθμό, περιλαμβάνονται πλοία, ο έλεγχος των οποίων διεξάγεται εξ αποστάσεως, είναι, όμως, επανδρωμένα με πλήρωμα, που

⁸³ Προς τούτο, η σημασία του εννοιολογικού προσδιορισμού της TN, καθίσταται επιβεβλημένη. Για παράδειγμα, γίνεται ενίοτε λόγος για χρήση TN, στο πλαίσιο των έξυπνων συμβάσεων (smart contracts), στις οποίες όμως δεν χρησιμοποιούνται εφαρμογές TN αλλά αλυσίδες συστοιχιών (blockchain), ως είδος τεχνολογίας κατανεμημένου καθολικού. Τα αποτελέσματα που παράγουν είναι κατόπιν συγκεκριμένων, αλγοριθμικών εντολών και τα συναφή συστήματα δεν παρουσιάζουν τα χαρακτηριστικά της αυτομάθησης, της αυτονομίας κτλ βλ. A Santosuosso, About Smart Contract Dispute Resolution, σε: B. Cappiello, G. Carullo, επιμ., Blockchain, Law and Governance, σελ. 206-207

⁸⁴ Λ. Ζυγούρος, Η αμοιβή του διασώστη κατά τη Διεθνή Σύμβαση του Λονδίνου 1989, 2024, σελ. 114-115

⁸⁵ IMO, Autonomous shipping, Διαθέσιμο στο: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx> (τ.π. 30-09-2024)

⁸⁶ Ε. Ζουμή, Αυτόνομα πλοία: η συμπερίληψή τους στον ορισμό του νέου ΚΙΝΔ και η διαμόρφωση της ευθύνης, ΕπισκεΔ 3/2023, σελ. 395-396

δύναται, σε περίπτωση που απαιτηθεί, να επέμβει. Στον τρίτο βαθμό αυτονομίας, το πλήρωμα απουσιάζει πλήρως και η διακυβέρνηση του πλοίου γίνεται με απομακρυσμένα μέσα. Τέλος, στον τέταρτο βαθμό μπορούμε πλέον να κάνουμε λόγο για πλήρη αυτόνομα πλοία, στα οποία οι αποφάσεις και οι συνακόλουθες ενέργειες, λαμβάνονται και εκτελούνται από το ίδιο το σύστημα TN.^{87 88} Αξίζει να σημειωθεί ότι στην ελληνική έννομη τάξη, ο ορισμός του πλοίου στο άρθρο 1 του ΚΙΝΔ, καταλαμβάνει και τα αυτόνομα πλοία, είτε αυτά καθοδηγούνται με σύστημα απομακρυσμένου ελέγχου, είτε διαθέτουν αυτοδύναμη εσωτερική κίνηση. Ειδικότερα, σύμφωνα με την αιτιολογική έκθεση του ν.5020/2023 η (ισχύουσα ήδη και πριν τη θέσπιση του ΚΙΝΔ) *προϋπόθεση της αυτοδύναμης κίνησης για τον χαρακτηρισμό υποδηλώνει ότι η κατασκευή είναι ικανή και έχει γενικό προορισμό να διενεργεί αυτοδύναμη πλεύση, ανεξαρτήτως της μορφής ενέργειας ή του μηχανισμού πρόωσης που χρησιμοποιεί, υπό τον όρο βέβαια η πηγή της ενέργειας να βρίσκεται εντός του πλοίου.*⁸⁹

Επιπρόσθετα, ένας άλλος τρόπος, που μπορεί να αξιοποιηθεί η TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, είναι η χρήση της για την πρόβλεψη της βέλτιστης, σε σχέση με την κατανάλωση καυσίμου διαδρομής. Τα συστήματα TN μπορούν να επεξεργαστούν δεδομένα από τους αισθητήρες, τη μηχανή, τις κάμερες του σκάφους κτλ και να βελτιστοποιήσουν την πορεία του πλου, ώστε να καταναλωθεί μικρότερη ποσότητα καυσίμου και να μειωθούν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος της ναυτιλιακής βιομηχανίας.^{90 91}

Παράλληλα, η TN μπορεί να συνδυαστεί με τη δημιουργία ψηφιακών διδύμων (digital twins) για τη βελτιστοποίηση του σχεδιασμού και της κατασκευής των πλοίων, αλλά και την καταγραφή της απόδοσης τους καθόλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους, συμβάλλοντας κατά αυτό τον τρόπο στην ενίσχυση της ασφάλειας και της αποτελεσματικής συντήρησης του σκάφους.^{92 93 94} Πιο συγκεκριμένα, τα ψηφιακά δίδυμα αποτελούν αντίγραφα ενός αντικειμένου ή συστήματος, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσομοίωση καταστάσεων και τη μελέτη του λειτουργιών του υπό αναπαράσταση αντικειμένου.⁹⁵ Έτσι, συλλέγοντας δεδομένα από το περιβάλλον ενός πλοίου, μπορούμε να τα εφαρμόσουμε στο ψηφιακό του δίδυμο, να τα επεξεργαστούμε με τεχνικές μηχανικής ή βαθιάς μάθησης⁹⁶ και τελικώς, να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα αναφορικά με τον τρόπο που το συγκεκριμένο πλοίο θα επηρεαζόταν από περιβαλλοντικούς παράγοντες (θαλάσσια κύματα και

⁸⁷ Ε. Ζουμή, ο.π.

⁸⁸ G. Leloudas, Regulating autonomous shipping in the UK, σε Η προστασία της ναυτιλιακής επιχείρησης σε ένα μεταβαλλόμενο, ρυθμιστικά και πραγματικά, περιβάλλον, 2022, σελ. 131-132

⁸⁹ Από την κατ' άρθρο ανάλυση αξιολογούμενης ρύθμισης στην αιτιολογική έκθεση του ν. ΚΙΝΔ. βλ. επίσης Α. Μπεγλιβάνης, Εγχειρίδιο Ναυτικού Δικαίου, 2023 σελ. 29 επ. και Ε. Ζουμή, ο.π., οι οποίοι επισημαίνουν τη συμπερίληψη των αυτόνομων πλοίων στον ορισμό του ΚΙΝΔ

⁹⁰ M. H. Moradi κ.ά., 'Marine Route Optimization Using Reinforcement Learning Approach to Reduce Fuel Consumption and Consequently Minimize CO₂ Emissions', *Ocean Engineering* 259 (Σεπτέμβριος 2022) Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111882>. (τ.π. 30-09-2024)

⁹¹ Για τα ζητήματα εφαρμογής της TN για τη διαχείριση κατανάλωσης καυσίμου, βλ. και C. Kontzinos, I. Kanellou, V. Michalakopoulos, S. Mouzakitis, G. Tsapelas, P. Kapsalis, G. Kormpakis, G., D.T. Askounis, State-Of-The-Art Analysis Of Artificial Intelligence Approaches In The Maritime Industry. Proceedings of the International Conferences on Applied Computing 2022 and WWW/Internet 2022. Διαθέσιμο στο: https://doi.org/10.33965/AC_ICWI2022_202208C029. (τ.π. 30-09-2024)

⁹² C. Lo, Digital twins in shipping: the open-source approach, 2017, Διαθέσιμο στο:

<https://www.ship-technology.com/features/digital-twins-shipping-open-source-approach/?cf-view> (τ.π. 30-09-2024)

⁹³ Για μία συνοπτική ανάλυση των εφαρμογών των ψηφιακών διδύμων στη ναυτιλία βλ. και Mikael Lind κ.ά., 'Digital Twins for the Maritime Sector', 2020, Διαθέσιμο στο:

<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27690.24006>. (τ.π. 30-09-2024)

⁹⁴ F. Mauro, A.A. Kana, 'Digital Twin for Ship Life-Cycle: A Critical Systematic Review', *Ocean Engineering* 269 (Φεβρουάριος 2023): 113479, Διαθέσιμο στο:

<https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113479>(τ.π. 30-09-2024)

⁹⁵ S.Haag R.Anderl, 'Digital Twin – Proof of Concept', *Manufacturing Letters* 15 (Ιανουάριος 2018): 64–66, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.02.006>. (τ.π. 30-09-2024)

⁹⁶ Η ανάλυση του τρόπου, με τον οποίο εφαρμόζονται οι εν λόγω τεχνικές, θα ακολουθήσει στην ενότητα 5B.

ρεύματα, άνεμος κτλ), γεγονός που συμβάλλει στην επίρρωση της ασφάλειας του συγκεκριμένου σκάφους.⁹⁷

Περαιτέρω, η TN, χάρη στις ικανότητες της να επεξεργάζεται συγκριτικά μεγάλα δεδομένα και να προβαίνει στη διατύπωση σχετικών προβλέψεων, είναι δυνατό να συνεισφέρει στην βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας και της διαχείρισης του φορτίου, ώστε, επί παραδείγματι, η στοιβασία να γίνεται με τον πιο αποδοτικό τρόπο και την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη εξοικονόμηση χρόνου κατά τη φόρτωση και την εκφόρτωση, εξοικονομώντας χρόνο και πόρους.⁹⁸ Ακόμη, στο πλαίσιο διαχείρισης του φορτίου, τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια μπορούν να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες για τη θερμοκρασία και τη θέση του φορτίου, συνδράμοντας στην καλύτερη συντήρησή του,⁹⁹ δεδομένα τα οποία θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν, ώστε μέσω π.χ. μηχανισμών μηχανικής μάθησης, να ανευρεθούν μοτίβα, που να βελτιώνουν την αποθήκευση και να προτείνουν συγκεκριμένες συνθήκες συντήρησης ανάλογα με το είδος του φορτίου. Προς την ίδια κατεύθυνση, η TN μπορεί να αναβαθμίσει την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών στους λιμενικούς οργανισμούς, αποτελώντας μέρος της μετάβασης προς τα έξυπνα λιμάνια (smart ports),^{100 101} τα οποία στοχεύουν στην υιοθέτηση συστημάτων αυτοματοποίησης¹⁰² και περιλαμβάνουν τεχνολογίες όπως η TN (αυτόνομα πλοία, γερανοί-ρομπότ κτλ), το ΔτΠ, την τρισδιάστατη εκτύπωση, τα Μεγάλα Δεδομένα και άλλα.¹⁰³

Μία ακόμη εφαρμογή της TN έγκειται στην ικανότητα της να συγκεράζει δεδομένα, αλγορίθμους και πληροφοριακά συστήματα για τη λήψη αποφάσεων, η οποία θεωρείται ότι, ενόψει του αυτοματισμού, που συνοδεύει τις σχετικές διεργασίες, είναι ουδέτερη και απαλλαγμένη από τις προκαταλήψεις, οι οποίες συχνά αποτελούν μέρος των ανθρώπινων αποφάσεων.¹⁰⁴ Υπό αυτή την οπτική, υποστηρίζεται ότι η TN μπορεί να συνδράμει στις διαδικασίες επιλογής προσωπικού προκρίνοντας, βάσει αλγοριθμικών κριτηρίων, τους καλύτερους υποψηφίους.¹⁰⁵ Έτσι, αλγόριθμοι πρόσληψης θεωρείται ότι θα μπορούσαν ενδεχομένως να συνεισφέρουν στην επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος. Συγχρόνως, η TN είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί για τη λήψη αποφάσεων επενδυτικού χαρακτήρα, επιλέγοντας από τις διαθέσιμες επιλογές, την πλέον συμφέρουσα για το θαλάσσιο

⁹⁷Hapag-Lloyd AG, Digital Twins in the Shipping Industry - Benefits, Use Cases and Possibilities, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/03/digital-twins-in-the-shipping-industry.html> (τ.π. 30-09-2024)

⁹⁸ Για την εφαρμογή της TN στο πλαίσιο της βελτίωσης της εφοδιαστικής αλυσίδας βλ. και Ravishankar Krishnan κ.ά., 'Integrating Logistics Management with Artificial Intelligence and IoT for Enhanced Supply Chain Efficiency', στο *Anticipating Future Business Trends: Navigating Artificial Intelligence Innovations*, επιμ. Rim El Khoury, τ. 535, *Studies in Systems, Decision and Control*, 2024

⁹⁹ UNECE, White Paper on Smart Containers, Smart Containers Real-time Smart Container data for supply chain excellence Version 1, σελ. 6 Διαθέσιμο στο: https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/GuidanceMaterials/WhitePapers/WP-SmartContainers_Eng.pdf (τ.π. 30-09-2024)

¹⁰⁰ A. Ghazaleh, 'Smartening up Ports Digitalization with Artificial Intelligence (AI): A Study of Artificial Intelligence Business Drivers of Smart Port Digitalization', *MANAGEMENT AND ECONOMICS REVIEW* 8, τχ. 1, 2023, 78-97, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.24818/mer/2023.02-06>. (τ.π. 30-09-2024)

¹⁰¹ βλ. σχετικά T. M. Johansson κ.ά., επιμ., *Smart Ports and Robotic Systems: Navigating the Waves of Techno-Regulation and Governance*, *Studies in National Governance and Emerging Technologies*, 2023

¹⁰² Η αυτοματοποίηση ή αυτοματισμός αποτελεί την αναθεωρημένη οργάνωση και διεκπεραίωση διαδοχικών σταδίων μίας παραγωγικής ή μηχανικής διεργασίας, δίχως τη συμμετοχή του ανθρώπινου παράγοντα. Πηγή: Γ.Βλάχος, *Ναυτιλιακή Οικονομία*, 2011, σελ.371-372

¹⁰³I. Ilin κ.ά., 'Digital Technology Implementation for Smart City and Smart Port Cooperation', στο *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure*, 2019, Διαθέσιμο στο: <https://www.atlantis-press.com/proceedings/icdtli-19/125918558>, M. A. Ghazaleh, 'Smartening up Ports Digitalization with Artificial Intelligence (AI): A Study of Artificial Intelligence Business Drivers of Smart Port Digitalization', *MANAGEMENT AND ECONOMICS REVIEW* 8, τχ. 1 (10 Φεβρουάριος 2023): 78-97, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.24818/mer/2023.02-06>. (τ.π. 30-09-2024)

¹⁰⁴ Λ. Μήτρου, *Επιλογή προσωπικού από σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης*, σε: *Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού, Σταδιοδρομία στη σύγχρονη διοίκηση: προκλήσεις και προοπτικές*, 2023, σελ. 117-118

¹⁰⁵ βλ. σχετικά L. Zhang, C. Yench, 'Examining Perceptions towards Hiring Algorithms', *Technology in Society* 68, 2022, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101848>. (τ.π. 30-09-2024)

επιχειρηματία. Λαμβάνοντας υπόψη, ότι οι επενδυτικές αποφάσεις απαιτούν ένα συνδυασμό ικανότητας πρόβλεψης και ερμηνείας των διαθέσιμων στοιχείων και ότι οι λειτουργίες της TN, όπως η μηχανική και η βαθιά μάθηση, ανιχνεύουν κοινούς παρονομαστές, πρότυπα και συσχετισμούς, έχοντας συνάμα προγνωστικές ικανότητες, εκτιμάται ότι η TN μπορεί να συνδράμει στην οικονομική ανάλυση της οικείας αγοράς, και στη λήψη αποδοτικότερων αποφάσεων.¹⁰⁶ Γενικότερα, η χρήση συστημάτων TN εκτιμάται ότι θα αυτοματοτοποιήσει σε μεγάλο βαθμό τη λήψη αποφάσεων σε σχέση με τη διαχείριση του πλοίου και του φορτίου, την παροχή των υπηρεσιών των ναυλομεσιτών (μετάβαση σε e-broker συστήματα), τη θαλάσσια ασφάλιση (πχ εκτίμηση του κινδύνου και ανάλυση των σχετικών δεδομένων με μηχανισμούς μηχανικής ή βαθιάς μάθησης για τον υπολογισμό του ασφαλιστρού) την παροχή οικονομικών και νομικών υπηρεσιών στη ναυτιλία.¹⁰⁷ Με γνώμονα τα παραπάνω, στη συνέχεια της εργασίας, θα εξετάσουμε συγκεκριμένες εφαρμογές της TN και τον τρόπο εφαρμογής τους, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

II. Ταξινόμηση και τρόποι λειτουργίας της τεχνητής νοημοσύνης: εφαρμογές στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου

Μία ταξινόμηση για την TN, η οποία βασίζεται στη λειτουργικότητα των συστημάτων TN, είναι ανάμεσα στη «στενή» ή «αδύναμη» (*narrow or weak AI*) και τη «γενική» ή «δυνατή» TN (*general or strong AI*). Η πρώτη μορφή TN επικεντρώνεται στην παροχή εξειδικευμένων αποτελεσμάτων και στην εκτέλεση συγκεκριμένων καθηκόντων, ενώ η δεύτερη αναφέρεται σε μία δυναμική μορφή μηχανής, που θα επιδεικνύει νοημοσύνη, εφάμιλλη της ανθρώπινης ή και θα την υπερβαίνει.¹⁰⁸ Παραδείγματα στενής TN αποτελούν το λογισμικό αναγνώρισης προσώπου και φωνής, οι αυτοκινούμενες μηχανές μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων και τα αυτόνομα πλοία ενώ παράδειγμα γενικής TN θα μπορούσε να είναι το ChatGTP. Οι υφιστάμενες εφαρμογές TN, έχουν την ικανότητα επίτευξης συγκεκριμένων αποτελεσμάτων, αποτελούν, άλλως ειπείν μορφές στενής TN. Στον αντίποδα, η γενική TN, μολονότι αποτελεί μέρος της στοχοθεσίας του σχετικού επιστημονικού πεδίου, δεν έχει, επί του παρόντος επιτευχθεί, ευρισκόμενη στο στάδιο επεξεργασίας και έρευνας, ενώ βάσιμες αντιρρήσεις διατυπώνονται σχετικά με τη ρεαλιστική δυνατότητα υλοποίησης της.¹⁰⁹

Η ανάλυση που ακολουθεί εστιάζει στον τρόπο λειτουργίας της TN, που μπορεί να ιδωθεί και ως μία μορφή ταξινόμησης με βάση την εφαρμογή των συστημάτων TN. Η σχετική ταξινόμηση δεν είναι εξαντλητική αλλά επιχειρεί να θέσει τα θεμέλια, που θα μας επιτρέψουν να κατανοήσουμε πώς λειτουργεί η TN, σε ένα γενικό πλαίσιο, και, κατ' επέκταση, στην ειδικότερη έκφανση της χρήσης της, στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

A. Μηχανική Μάθηση (Machine Learning)

Ο πρώτος μηχανισμός TN, που θα εξετάσουμε στην παρούσα εργασία, είναι αυτός της Μηχανικής Μάθησης [Machine learning (ML)]. Πρόκειται για το πεδίο της TN, το οποίο εμβαθύνει στη δημιουργία λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών, με ικανότητα αυτοβελτίωσης μέσω της εμπειρίας και της ανατροφοδότησης. Το λογισμικό, το οποίο λειτουργεί με αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, ερμηνεύει νέες εισρέουσες πληροφορίες, εντοπίζοντας μοτίβα σε αυτές και παράγει απαντήσεις-αποτελέσματα, χωρίς να υποδεικνύεται η κάθε λειτουργία-απόκριση του προγράμματος

¹⁰⁶ A. Chun-Chen Liu, O. M. Kin Law, I. Law, *Understanding artificial intelligence: fundamentals and applications*, 2022, σελ. 80-81

¹⁰⁷ S. Ma, *Economics of Maritime Business*, σελ. 412

¹⁰⁸ C. Kerrigan, *Introduction to AI*, σε C. Kerrigan, επιμ. *Artificial Intelligence: Law and Regulation*, 2022, σελ. 31

¹⁰⁹ Για μία σχετική ανάλυση βλ. μεταξύ άλλων R. Fjelland, 'Why General Artificial Intelligence Will Not Be Realized'. *Humanities and Social Sciences Communications*, 2020 σελ. 1-9

στα δεδομένα εισόδου.^{110 111} Η Μηχανική Μάθηση εκκινεί από τη συλλογή όσο το δυνατόν περισσότερων δεδομένων (π.χ αριθμών, κειμένων, εικόνων), τα οποία χρησιμοποιούνται για την εκμάθηση του προγράμματος στην ανίχνευση μοτίβων και τη δημιουργία προβλέψεων. Καθώς το πρόγραμμα μαθαίνει από την επεξεργασία δεδομένων, ο προγραμματιστής του μπορεί να τροποποιήσει τις παραμέτρους του ώστε η ακρίβεια του παραγόμενου αποτελέσματος να είναι μεγαλύτερη, ενώ, συγχρόνως ορισμένα από τα δεδομένα εκμάθησης χρησιμοποιούνται για την επαλήθευση αυτής.¹¹²

Σε γενικές γραμμές, παρατηρούμε ότι υπάρχουν τέσσερις υποκατηγορίες-προσεγγίσεις στη Μηχανική Μάθηση: η επιτηρούμενη ή επιβλεπόμενη (supervised learning), η μη επιτηρούμενη ή μη επιβλεπόμενη (unsupervised learning), η ημι-επιτηρούμενη (semi supervised learning) και η ενισχυτική μάθηση (reinforcement machine learning).¹¹³ Στην πρώτη μορφή-υποκατηγορία, για την εκπαίδευση του προγράμματος χρησιμοποιούνται δεδομένα που αντιστοιχούν σε μία συγκεκριμένη έννοια και στα περιγραφόμενα χαρακτηριστικά της ώστε η μηχανή να πρέπει να βρει τη συσχέτιση ανάμεσα τους. Για παραδείγματα παρέχεται στη μηχανή ένα ηχογραφημένο κείμενο, μαζί με την τυπογραφημένη έκδοσή του, με στόχο να είναι, έπειτα σε θέση, μέσω πολλαπλών επαναλήψεων, να μπορεί να αναγνωρίσει το συσχετισμό και να επαναλάβει τη διαδικασία σε νέες μορφές κειμένου.¹¹⁴ Η ίδια διεργασία συμβαίνει όταν δίνονται τα χαρακτηριστικά της λέξης πλοίο και ότι αυτά τα χαρακτηριστικά αντιστοιχούν στην έννοια του πλοίου, ώστε, βρίσκοντας τον υποκρυπτόμενο συσχετισμό, η μηχανή μαθαίνει να αναγνωρίζει και άλλες έννοιες που συγκεντρώνουν τα χαρακτηριστικά της συγκεκριμένης λέξης.

Η δεύτερη υποκατηγορία μηχανικής μάθησης είναι η μη επιτηρούμενη ή μη επιβλεπόμενη μάθηση. Εδώ οι πληροφορίες που χρησιμοποιούνται για την εκμάθηση της μηχανής δίνονται ως περιγραφές και χαρακτηριστικά, χωρίς, όμως, να παρέχεται και η έννοια στην οποία αντιστοιχούν,¹¹⁵ έτσι η μηχανή παράγει αποτελέσματα χωρίς να γνωρίζει την ακρίβεια τους. Αυτή η υποκατηγορία μηχανικής μάθησης είναι, συνεπώς χρήσιμη όταν θέλουμε να βρούμε συσχετισμούς ανάμεσα στα δεδομένα, που δεν γίνονται αντιληπτοί με την πρώτη ματιά. Στην τρίτη υποκατηγορία μηχανικής μάθησης, δηλαδή στην ημι-επιτηρούμενη, αξιοποιείται ένα συνδυασμός επιτηρούμενης και μη επιτηρούμενης μάθησης, με άλλα λόγια δίνονται πληροφορίες με ή χωρίς την έννοια, στην οποία αντιστοιχούν.¹¹⁶

Τέλος, στην ενισχυτική μηχανική μάθηση, η μηχανή λαμβάνει δεδομένα από την αλληλεπίδραση της με το περιβάλλον και προσαρμόζει τη δραστηριότητα της στα ερεθίσματα (rewards), που παίρνει από αυτό, δοκιμάζοντας απαντήσεις και κάνοντας λάθη. Στόχος είναι η μηχανή να προσαρμόσει τη δράση της σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον, ώστε να έχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, όπως για παράδειγμα βάζοντας τη να παίζει ένα επιτραπέζιο παιχνίδι ενάντια στον εαυτό της πολλές, χιλιάδες ίσως, φορές.¹¹⁷

Στο πλαίσιο της ναυτιλίας, η μηχανική μάθηση μπορεί να αξιοποιηθεί με ποικίλους τρόπους. Ενδεικτικά, όσον αφορά την εκμετάλλευση πλοίου, η εύρεση της βέλτιστης πορεία του πλου είναι δυνατό να υλοποιηθεί μέσω μοντέλων μηχανικής μάθησης, συνδέοντας τα δεδομένα του πλοίου (της μηχανής, των καυσίμων κτλ) με δεδομένα για τις καιρικές συνθήκες σε πραγματικό χρόνο. Το

¹¹⁰ M. I. Jordan and T. M. Mitchell, Machine learning: Trends, perspectives and prospects. Science, 349, 2015 σελ. 255–260

¹¹¹ E. Brynjolfsson, T. Mitchell, και D. Rock, ‘What Can Machines Learn and What Does It Mean for Occupations and the Economy?’, AEA Papers and Proceedings 108, 2018, σελ. 43–47

¹¹² S. Brown, Machine learning, explained, MIT Sloan School of Management, 2021, Διαθέσιμο στο: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>

¹¹³ C. Kerrigan, ο.π., σελ. 32–33

¹¹⁴ A S. Pillai, R. Tedesco, Machine Learning and Deep Learning in Natural Language Processing, 2023, σελ. vii–viii

¹¹⁵ C.M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Information Science and Statistics, 2006, σελ. 3

¹¹⁶ C. Kerrigan, ο.π., σελ. 32

¹¹⁷ C.M. Bishop, ibid

χρησιμοποιούμενο μοντέλο μηχανικής μάθησης θα εντοπίσει την πιο σύντομη και συμφέρουσα, από άποψη κατανάλωσης καυσίμου, διαδρομή και όσο συλλέγει δεδομένα από τα διαδοχικά ταξίδια του πλοίου, θα είναι σε θέση να ανευρίσκει μηχανικές βλάβες ή φθορά στον εξοπλισμό του πλοίου, αναδεικνύοντας καλύτερες στρατηγικές διαχείρισης αναφορικά με την επισκευή και τη συντήρησή του.^{118 119} Στη συνέχεια της ανάλυσης, θα εξετάσουμε τα νευρωνικά δίκτυα και τη βαθιά μάθηση.

B. Νευρωνικά Δίκτυα (Neural Networks) και Βαθιά Μάθηση (Deep Learning)

Σύμφωνα με τους Pillai και Tedesco «ένα νευρωνικό δίκτυο είναι ένα μοντέλο αναπαράστασης του τρόπου με τον οποίο το ανθρώπινο μυαλό επεξεργάζεται πληροφορίες και λειτουργεί μιμούμενο ένα μεγάλο αριθμό διασυνδεδεμένων μονάδων επεξεργασίας που θυμίζουν τις αφηρημένες μορφές των νευρώνων».¹²⁰ Με πιο απλή διατύπωση, τα νευρωνικά δίκτυα είναι αλγοριθμικές δομές, διασυνδεδεμένες μεταξύ τους, με τρόπο παρόμοιο με αυτόν που οι νευρώνες του ανθρώπινου εγκεφάλου συνδέονται ο ένας με τον άλλο.¹²¹

Η παραπάνω περιγραφόμενη αλγοριθμική δομή διαρθρώνεται σε τρία επίπεδα: ένα επίπεδο εισόδου, που περιλαμβάνει νευρώνες εισόδου ένα ή περισσότερα κρυφά επίπεδα, τα οποία περιλαμβάνουν υπολογιστικούς νευρώνες και ένα επίπεδο εξόδου, όπου εντοπίζουμε τους νευρώνες εξόδου. Σε κάθε επίπεδο, στους νευρώνες, που αποτελούν και τις δομές-κόμβους του συστήματος, οι κόμβοι έχουν συγκεκριμένο συνδετικό βάρος, ανάλογα με τη σημασία της κάθε πληροφορίας, ώστε τα εισερχόμενα δεδομένα να πολλαπλασιάζονται με μία συγκεκριμένη τιμή, καθώς περνάνε στον επόμενο νευρώνα.¹²² Σε μία απλή αναπαράσταση του περιγραφόμενου συστήματος, τα δεδομένα διαλαμβάνονται στο πρώτο στρώμα, αυτό του επιπέδου εισόδου, και οι αλγοριθμικές τιμές διαδίδονται από έναν τεχνητό νευρώνα στους τεχνητούς νευρώνες του επόμενου στρώματος, προκειμένου, τελικώς να καταλήξουν στο επίπεδο εξόδου.¹²³

Η Βαθιά Μάθηση (Deep Learning) αποτελεί το δυναμικό συγκερασμό της χρήσης νευρωνικών δικτύων με την μηχανική μάθηση· πρόκειται για τύπο μηχανικής μάθησης, οι αλγόριθμοι του οποίου διαρθρώνονται σε τεχνητά νευρωνικά δίκτυα με πολλαπλά κρυφά επίπεδα.¹²⁴ Το πλεονέκτημα των αλγορίθμων βαθιάς μάθησης, σε συνάρτηση με τους κλασικούς αλγόριθμους μηχανικής μάθησης, είναι το ότι οι πρώτοι έχουν τη δυνατότητα αυτόματης εξαγωγής χαρακτηριστικών από τις εισερχόμενες πληροφορίες-δεδομένα, ενώ οι δεύτεροι εκτελούν την ίδια διεργασία κατόπιν εντολής, η διαδικασία, δηλαδή, δεν είναι αυτόματη, αλλά προϊόν ανθρώπινης επέμβασης, αφού απαιτείται από τον ανθρώπινο παράγοντα να προκαθορίσει ποια χαρακτηριστικά είναι σημαντικά, πριν ξεκινήσει η ανάλυση του αλγορίθμου, γεγονός που έχει συνέπειες ως προς την αντικειμενικότητα του παραγόμενου αποτελέσματος, δεδομένου ότι εκ προοιμίου ενσωματώνονται σε αυτό, χαρακτηριστικά ανθρώπινης προκατάληψης.¹²⁵ Οι αλγόριθμοι βαθιάς μάθησης εμφανίζουν, βέβαια, και μειονεκτήματα. Το σημαντικότερο από αυτά, εντοπίζεται στην ανάγκη πολλαπλάσιας χρήσης δεδομένων και υπολογιστικής δύναμης για την εκτέλεση της διεργασίας παραγωγής εξερχόμενου αποτελέσματος, συγκριτικά με τους παραδοσιακούς αλγορίθμους μηχανικής

¹¹⁸ L.Huang, B. Pena, Y. Liu, E.Anderlini, 'Machine Learning in Sustainable Ship Design and Operation: A Review', *Ocean Engineering* 266 (Δεκέμβριος 2022): 112907, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.112907> (τ.π. 14-09-2024)

¹¹⁹βλ. σχετικά και Paul M., Tag, και J. E. Peak. 'Machine Learning of Maritime Fog Forecast Rules'. *Journal of Applied Meteorology* 35, τχ. 5 (Μάιος 1996): 714–24

¹²⁰ A S. Pillai, R. Tedesco, *Machine Learning and Deep Learning in Natural Language Processing*, 2023, σελ. 9

¹²¹ C. Kerrigan, ο.π., σελ. 33

¹²² Ibid

¹²³ A S. Pillai, R. Tedesco, ο.π., σελ. 9

¹²⁴A., Montesinos López, J. Crossa, *Fundamentals of Artificial Neural Networks and Deep Learning*, σε: *Multivariate Statistical Machine Learning Methods for Genomic Prediction*. 2022, σελ. 383

¹²⁵ M. Khaled Salah, *Deep Learning-Powered Technologies: Autonomous Driving, Artificial Intelligence of Things (AIoT), Augmented Reality, 5G Communications and Beyond*. *Synthesis Lectures on Engineering, Science, and Technology*, 2023, σελ. 12

μάθησης.¹²⁶ Στο συγκεκριμένο της εκμετάλλευσης πλοίου, η βαθιά μάθηση χρησιμοποιείται ως τεχνολογία στα συστήματα πλοήγησης των αυτόνομων πλοίων.¹²⁷ Εν συνεχεία, θα προσεγγίσουμε τους μηχανισμούς Επεξεργασίας Φυσικής Γλώσσας και Μεγάλων Γλωσσικών Μοντέλων.

Γ. Επεξεργασία φυσικής γλώσσας (Natural Language Processing) και Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα (Large Language Models)

Η Επεξεργασία φυσικής γλώσσας [Natural language processing (NLP)] αποτελεί πεδίο της ΤΝ και της επιστήμης των υπολογιστών, που εστιάζει στην αλληλεπίδραση ανάμεσα στις μηχανές και τον ανθρώπινο παράγοντα, μελετώντας τον τρόπο, με τον οποίο ένα μηχανικό σύστημα μπορεί να κατανοήσει ή να αναπαράγει την ανθρώπινη γλώσσα (ως ομιλία, γραπτό κείμενο και,κατ επέκταση αυτών, εικόνα).¹²⁸ Παραδοσιακά, οι υπολογιστές αποκρίνονται και παράγουν αποτελέσματα όταν λαμβάνουν μηνύματα σε κώδικα, δηλαδή σε γλώσσα προγραμματισμού, όπως η Java ή C++. Σε αντίθεση με τις γλώσσες προγραμματισμού, που περιέχουν συγκεκριμένες εντολές, η ανθρώπινη γλώσσα περιλαμβάνει πολύπλοκες έννοιες, μεταβάλλεται ανάλογα με το συγκεκριμένο και έχει συχνά μεταφορική ή συμβολική χρήση (το περιεχόμενο της μπορεί να αλλάξει ακόμη και με τον τόνο της φωνής του ομιλητή), ώστε ένα σημαίνον να αντιστοιχεί ενίοτε σε διαφορετικά σημειώματα, γεγονός που δυσχεραίνει την ικανότητα ενός μηχανικού συστήματος να αντιληφθεί το περιεχόμενο της.¹²⁹

Περαιτέρω, η επεξεργασία φυσικής γλώσσας εμπρικλείει διάφορες ικανότητες των συστημάτων ΤΝ όπως την φωνητική αναγνώριση, τη μετατροπή φωνητικών εντολών σε επεξεργάσιμο από ηλεκτρονικό υπολογιστή κείμενο και το αντίστροφο, την κατηγοριοποίηση εγγράφων και μετάφραση τους, την ικανότητα διαλόγου με το χρήστη¹³⁰, την εξαγωγή συγκεκριμένων δεδομένων από γραπτό κείμενο καθώς και πολλά άλλα.¹³¹ Για να πετύχει τα παραπάνω, η ΤΝ χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό εφαρμογών υπολογιστικής γλώσσας, αλγορίθμων μηχανικής μάθησης και βαθιάς μάθησης. Ειδικότερα, η υπολογιστική γλώσσα, μοντελοποιεί τη φυσική γλώσσα σε υπολογιστική χρησιμοποιώντας αφενός συντακτική ανάλυση, δηλαδή ανάλυση του νοήματος μίας φράσης μέσω προδιατυπωμένων κανόνων γραμματικής και σύνταξης και αφετέρου σημασιολογική ανάλυση, δηλαδή ανάλυση, που στοχεύει στην κατανόηση του εννοιολογικού περιεχομένου των λέξεων στο συγκεκριμένο μίας φράσης ή πρότασης, ανιχνεύοντας είτε τη σχέση μεταξύ των λέξεων είτε δημιουργώντας ένα συντακτικό δέντρο, με άλλα λόγια, μία δομημένη αναπαράσταση της συγκεκριμένης συντακτικής δομής.¹³²

Η επεξεργασία φυσικής γλώσσας δύναται να έχει πρακτικό αντίκτυπο στη ναυτιλία, όπως και στο πλαίσιο άλλων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων, μέσω της χρήσης της για την ανάλυση και διαχείριση συμβάσεων, η οποία παραδοσιακά αποτελεί αντικείμενο ανθρώπινης επεξεργασίας, είναι χρονικά κοστοβόρα και επιδέχεται βελτίωσης, εξαιτίας της πιθανότητας λάθους. Με την τεχνητή νοημοσύνη, στην ειδικότερη εφαρμογή της επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, η κατηγοριοποίηση και

¹²⁶ M. Khaled Salah, *ibid*.

¹²⁷ βλ. σχετικά Ye, J., Li, C., Wen, W. *et al*. Deep Learning in Maritime Autonomous Surface Ships: Current Development and Challenges. *J. Marine. Sci. Appl.* **22**, 2023, σελ. 584–601 και Lokukaluge P. Perera, ‘Autonomous Ship Navigation Under Deep Learning and the Challenges in COLREGs’, στο Volume 11B: Honoring Symposium for Professor Carlos Guedes Soares on Marine Technology and Ocean Engineering (ASME 2018 37th International Conference on Ocean, Offshore and Arctic Engineering), 2018

¹²⁸ E. Gillain, A holistic view of AI techniques, their limitations and complementarities, σε E. Gillain, επιμ., *Demystifying artificial intelligence: symbolic, data-driven, statistical and ethical AI*, 2024, σελ. 52-53

¹²⁹ T. Barton και C. Müller, επιμ., *Artificial Intelligence in Application: Legal Aspects, Application Potentials and Use Scenarios*, 2024, σελ. 43

¹³⁰ Εδώ εντάσσονται, για παράδειγμα, τα chatbots, που χρησιμοποιούνται στην εξυπηρέτηση πελατών αλλά και οι φωνητικές εντολές σε συστήματα πλοήγησης.

¹³¹ E. Gillain, *ibid*

¹³² J. Holdsworth, What is NLP?, IBM, Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing> (τ.π. 30-09-2024)

η εξαγωγή δεδομένων από έναν μεγάλο αριθμό εγγράφων, μπορεί να μετατραπεί σε μία εύκολη και αυτοματοποιημένη διαδικασία, εξοικονομώντας πόρους.¹³³ Για παράδειγμα, ένα σύστημα TN που χρησιμοποιεί μηχανισμούς επεξεργασίας φυσικής γλώσσας θα μπορούσε να διαβάσει ταχύτατα τους όρους ενός ναυλοσυμφώνου και να απαντήσει άμεσα σε συγκεκριμένες ερωτήσεις, όπως ποιες είναι οι περιπτώσεις που ενεργοποιείται μία ρήτρα off-hire, πότε καταβάλλεται ο ναύλος κτλ.

Μία υποκατηγορία εφαρμογών επεξεργασίας φυσικής γλώσσας είναι τα Μεγάλα Γλωσσικά Μοντέλα [Large Language Models (LLMs)], τα οποία αποτελούν μοντέλα βαθιάς μάθησης, βασισμένα σε νευρωνικά δίκτυα, χρησιμοποιούν δε έναν κολοσσιαίο αριθμό δεδομένων για να εξάγουν απαντήσεις εξαιρετικά μεγάλης ακρίβειας. Ένας από τους μηχανισμούς με τους οποίους το πετυχαίνουν αυτό είναι να προβλέπουν την επόμενη αμέσως επόμενη πιο πιθανή λέξη-απάντηση σε μία συγκεκριμένη αλληλουχία.¹³⁴ Για παράδειγμα, στη φράση «ο σκύλος είναι ο καλύτερος...» η πιο πιθανή συνέχεια θα ήταν «...φίλος του ανθρώπου.» Προκειμένου να επιτευχθεί η εκπαίδευση αυτών των μοντέλων και να βρίσκουν την πιο πιθανή απάντηση, οι πηγές δεδομένων εισόδου είναι όσο το δυνατό περισσότερες και περιλαμβάνουν βιβλία, άρθρα και τον παγκόσμιο ιστό. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μεγάλου γλωσσικού μοντέλου είναι το μοντέλο GPT.¹³⁵ Η αξιοποίηση μεγάλων γλωσσικών μοντέλων στη ναυτιλιακή βιομηχανία εξετάζεται σε διάφορους τομείς, μεταξύ των οποίων και η υποστήριξη αυτόνομων πλοίων.¹³⁶

Δ. Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI)

Η τελευταία εφαρμογή-λειτουργία TN, στην οποία θα αναφερθούμε στο πλαίσιο της παρούσας εισαγωγικής ανάλυσης είναι η Παραγωγική Τεχνητή Νοημοσύνη (Generative AI). Η Παραγωγική TN έχει την ικανότητα να παράγει η ίδια νέο περιεχόμενο, όπως κείμενα, μουσική, εικόνες, ταινίες ακόμη και επιστημονικά άρθρα, ανάμεσα σε πολλά άλλα, χάρη στην εκπαίδευση της με έναν τεράστιο αριθμό δεδομένων και την αξιοποίηση των δυνατοτήτων των υπόλοιπων εφαρμογών τεχνητής νοημοσύνης όπως τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα και η βαθιά μάθηση.^{137 138}

Από τη σύντομη αυτή περιγραφή είναι, ήδη ίσως εμφανής η δυνατότητα εφαρμογής της σε ένα μεγάλο φάσμα αντικειμένων, όπως στην τέχνη, την εκπαίδευση, την υγεία, την υποβοήθηση της επιστημονική έρευνας γενικά. Παράλληλα, η δημιουργική αυτή δυναμική της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης είναι που γεννά, όμως, και έντονους προβληματισμούς με ηθικές και φιλοσοφικές προεκτάσεις, αναφορικά με τα πνευματικά δικαιώματα, τη φύση της τεχνητής νοημοσύνης και τον τρόπο ρύθμισης της.¹³⁹ Λαμβάνοντας υπόψη τις ικανότητες αναπαραστάσης και δημιουργίας νέων εικονικών μοντέλων, η χρήση της Παραγωγικής Τεχνητής Νοημοσύνης, στο πλαίσιο της ναυτιλίας, μελετάται, μεταξύ άλλων, υπό το πρίσμα υποβοήθησης των ναυπηγών στο σχεδιασμό πλοίων και στη βελτιστοποίηση της αρχιτεκτονικής τους.¹⁴⁰

¹³³ B. Aejas, A. Belhi, H. Zhang, H. κ.α. . Deep learning-based automatic analysis of legal contracts: a named entity recognition benchmark., σε: Atulya K. Nagar κ.ά., επιμ., *Intelligent Sustainable Systems: Selected Papers of WorldS4 2022. Volume 2*, 2023, σελ. 751-752

¹³⁴ K. Thakur, H. G. Barker, και A. Khan Pathan, *Artificial Intelligence and Large Language Models: An Introduction to the Technological Future*, 2024, σελ. 171-172

¹³⁵ Ibid

¹³⁶ βλ. σχετικά D. Pei, D. He, K. Liu, M. Chen, S. Zhang, *Application of Large Language Models and Assessment of Their Ship-Handling Theory Knowledge and Skills for Connected Maritime Autonomous Surface Ships*, *Mathematics* 12, τχ. 15 (31 Ιούλιος 2024): 2381, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.3390/math12152381> (τ.π. 14-09-2024)

¹³⁷ S.R. Solanki και K. Khublani, *Generative Artificial Intelligence: Exploring the Power and Potential of Generative AI*, 2024, σελ. 1-4

¹³⁸ Παραδείγματα αυτού του τρόπου εφαρμογής τεχνητής νοημοσύνης είναι το DALL-E, το Midjourney κ.α.

¹³⁹ S.R. Solanki και K. Khublani, ο.π., σελ. 5

¹⁴⁰ S. Thakur, V. Saxena, και Prof S. Roy, 'Generative AI in Ship Design', 2024, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2408.16798>.

6. Νομοθετικό πλαίσιο εν τη γενέσει: Η ενωσιακή προσέγγιση της ΤΝ και η επιρροή της στη ναυτιλία

Σε ενωσιακό επίπεδο, παρατηρείται έντονο ενδιαφέρον τόσο σε σχέση με την αξιοποίηση των συστημάτων ΤΝ, όσο και αναφορικά με την άμβλυνση των ζητημάτων, που συνδέονται με την ανατρεπτική αυτή τεχνολογία. Λαμβάνοντας υπόψη αφενός την ανάγκη για ασφαλή χρήση των συστημάτων ΤΝ, αφετέρου, την προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων και με στόχο την οικοδόμηση ενός κλίματος αριστείας, καινοτομίας και εμπιστοσύνης, αναφορικά με τις νέες τεχνολογικές εφαρμογές στο πεδίο της ΤΝ, η ΕΕ προτείνει ένα νέο ρυθμιστικό πλαίσιο για την ανάπτυξη ανθρωποκεντρικής και αξιόπιστης ΤΝ.¹⁴¹ Στη ρυθμιστική αυτή προσπάθεια κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζει ο πρόσφατος Κανονισμός για την ΤΝ, που ψηφίστηκε τον Ιούνιο του 2024 και ακολουθούν νομοθετικές πρωτοβουλίες για τη δημιουργία ενός νέου καθεστώτος αστικής ευθύνης, στο οποίο περιλαμβάνονται η πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης για την τεχνητή νοημοσύνη (AI Liability Directive) και η αναθεώρηση της Οδηγίας 85/374/ΕΟΚ για ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων (New Product Liability Directive). Παράλληλα, προκρίνεται η επικαιροποίηση του ευρωπαϊκού νομικού πλαισίου σε ζητήματα ασφάλειας, όπου τούτο απαιτείται (βλ. επί παραδείγματι: το νέο Κανονισμό για τη γενική ασφάλεια προϊόντων¹⁴² και την πρόταση Κανονισμού για τα μηχανολογικά προϊόντα).¹⁴³

Με γνώμονα τα παραπάνω, θα επιχειρήσουμε να αποδώσουμε στην ανάλυση που έπεται, την ενωσιακή προσέγγιση για τη ρύθμιση της ΤΝ, με αναφορά στον Κανονισμό για την ΤΝ, την πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης για την τεχνητή νοημοσύνη και την πρόταση Οδηγίας για την ευθύνη λόγω ελαττωματικού προϊόντος. Το ανωτέρω ρυθμιστικό πλαίσιο στοχεύει στην αντιμετώπιση των ζητημάτων που ανακύπτουν από τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά των αυτόνομων συστημάτων ΤΝ, προκρίνοντας μεταξύ άλλων και ένα καθεστώς αστικής ευθύνης, στο οποίο το πρόβλημα του κλονισμού της αιτιώδους συνάφειας μεταξύ της δράσης του συστήματος ΤΝ και του ανθρώπου (κατασκευαστή ή χειριστή του), υποχωρεί, διασφαλίζοντας την προστασία των ζημιωθέντων προσώπων. Η ακόλουθη ανάλυση, εκκινεί με τον Κανονισμό για την ΤΝ, καθώς εκεί περιέχονται οι θεμελιώδεις ρυθμίσεις για την ΤΝ και οι συναφείς ορισμοί, στους οποίους παραπέμπουν οι δύο προτεινόμενες Οδηγίες.

I. Ο ευρωπαϊκός Κανονισμός για την Τεχνητή Νοημοσύνη (AI Act)

Νομοθετική βάση για την έκδοση του ευρωπαϊκού Κανονισμού για την ΤΝ αποτέλεσε το άρθρο 114 ΣΛΕΕ, το οποίο επιτρέπει τη λήψη μέτρων εναρμόνισης *με αντικείμενο την εγκαθίδρυση και τη λειτουργία της εσωτερικής αγοράς*.¹⁴⁴ Περαιτέρω, ο Κανονισμός, περιέχει κανόνες προσανατολισμένους στην αντιμετώπιση των κινδύνων, που συνδέονται με τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά της ΤΝ. Ειδικότερα, ο εν λόγω Κανονισμός περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, εννοιολογικούς προσδιορισμούς των συναφών με την ΤΝ όρων [ενδεικτικά: τί είναι σύστημα ΤΝ,

¹⁴¹European approach to artificial intelligence, EU Commission, Διαθέσιμο στο:

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-approach-artificial-intelligence> (τ.π. 30-9-2024)

¹⁴² Κανονισμός (ΕΕ) 2023/988 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 10ης Μαΐου 2023 για τη γενική ασφάλεια των προϊόντων, την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 1025/2012 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και της οδηγίας (ΕΕ) 2020/1828 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, και την κατάργηση της οδηγίας 2001/95/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και της οδηγίας 87/357/ΕΟΚ του Συμβουλίου

¹⁴³ European approach to artificial intelligence, EU Commission, *ibid*

¹⁴⁴ P. Martínez-Ramil, H., Bolaños-Frasquet, O., Hamul'ák, T., Kerikmäe, A Multidimensional Understanding of EU's Digital Sovereignty, στο: D. Ramiro Troitiño, T. Kerikmäe, O. Hamul'ák, επιμ., επιμ. *Digital Development of the European Union: An Interdisciplinary Perspective*. 2023, σελ. 241

πάροχος και φορέας εφαρμογής¹⁴⁵ (άρθρο 3)], θεσπίζει έναν κατάλογο απαγορευμένων πρακτικών στο πεδίο της ΤΝ (άρθρο 5), καθορίζει τα συστήματα ΤΝ υψηλού κινδύνου (άρθρο 6), ρυθμίζοντας τις απαιτήσεις για τη λειτουργία τους και τις υποχρεώσεις των παρόχων, εισαγωγέων, διανομέων, φορέων εφαρμογής ΤΝ και λοιπών εμπλεκόμενων μερών (άρθρα 16-27), περιέχει ρυθμίσεις για τα μοντέλα ΤΝ γενικού σκοπού¹⁴⁶ (άρθρα 51-55) και θεσπίζει ένα σύστημα διακυβέρνησης για την ΤΝ, τόσο σε επίπεδο ένωσης (άρθρα 64-69) όσο και στο εσωτερικό των κρατών-μελών (άρθρο 70), με τη συγκρότηση νέων φορέων, στους οποίους συγκαταλέγονται η Υπηρεσία ΤΝ (άρθρο 64), το Συμβούλιο Τεχνητής Νοημοσύνης (άρθρο 65), το Συμβουλευτικό φόρουμ (άρθρο 67) και η Επιστημονική ομάδα ανεξάρτητων εμπειρογνομόνων (άρθρο 68).¹⁴⁷ Στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας, θα επιχειρήσουμε να απαντήσουμε στο ερώτημα αναφορικά με τον τρόπο που οι ρυθμίσεις του Κανονισμού για την ΤΝ, επηρεάζουν τη ναυτιλία. Προκειμένου να καταστεί τούτο εφικτό, θα προσδιορίσουμε, αρχικώς, το πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού και θα αναφερθούμε στην ταξινόμηση των συστημάτων ΤΝ ανάλογα με τον κίνδυνο, που συνδέεται με τη λειτουργία τους. Η σχετική προσέγγιση με βάση τον κίνδυνο (*risk based approach*)¹⁴⁸ αποτελεί το θεμέλιο της ενωσιακής προσέγγισης για την ΤΝ, εξού και η αναφορά σε αυτή, καθίσταται επιβεβλημένη.

Α. Πεδίο εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού για την ΤΝ, καθορίζεται στο άρθρο 2 αυτού. Ειδικότερα, σύμφωνα με την παρ. 1 του προαναφερθέντος άρθρου, οι διατάξεις του Κανονισμού εφαρμόζονται σε παρόχους, που διαθέτουν στην αγορά ή θέτουν σε λειτουργία συστήματα ΤΝ ή διαθέτουν στην αγορά μοντέλα ΤΝ γενικού σκοπού στην Ένωση, ανεξάρτητα από το αν εκείνοι είναι εγκατεστημένοι ή βρίσκονται εντός της ΕΕ ή σε τρίτο κράτος. Ο Κανονισμός εφαρμόζεται, επίσης, σε φορείς εφαρμογής συστημάτων ΤΝ, που διαθέτουν τόπο εγκατάστασής ή βρίσκονται εντός της Ένωσης, αλλά και σε παρόχους και φορείς εφαρμογής συστημάτων ΤΝ, που είναι εγκατεστημένοι ή βρίσκονται σε τρίτο, σε σχέση με την Ένωση κράτος, όταν τα παραγόμενα, από το σύστημα ΤΝ, στοιχεία εξόδου, χρησιμοποιούνται στην Ένωση.¹⁴⁹ Η ρύθμιση αυτή αποσκοπεί στην διασφάλιση ισότιμων όρων ανταγωνισμού και την προστασία των ατομικών δικαιωμάτων και ελευθεριών εντός της ΕΕ.¹⁵⁰

Στο μέτρο που τα παραγόμενα στοιχεία εξόδου από τα συστήματα ΤΝ, δηλαδή τα αποτελέσματα, που εξάγουν αυτά από τη διαδικασία της επεξεργασίας των εισερχομένων στοιχείων, προορίζονται να χρησιμοποιηθούν εντός της Ένωσης, η εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού στους εγκατεστημένους σε τρίτη χώρα παρόχους τους φορείς εφαρμογής συστημάτων ΤΝ, καθίσταται επιβεβλημένη για την αποφυγή καταστρατήγησης του κανονιστικού του περιεχομένου.¹⁵¹

¹⁴⁵ Οι συναφείς ορισμοί αναφέρονται στα σχετικά σημεία της εργασίας και ειδικότερα στις ενότητες 2.Π και 7.ΙΑ αντίστοιχα.

¹⁴⁶ Ως σύστημα ΤΝ γενικού σκοπού νοείται, σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού, αυτό που «*βασίζεται σε μοντέλο ΤΝ γενικού σκοπού και το οποίο έχει την ικανότητα να εξυπηρετεί διάφορους σκοπούς, τόσο για άμεση χρήση όσο και για ενσωμάτωση σε άλλα συστήματα ΤΝ*». Πρόκειται, δηλαδή για συστήματα ΤΝ με ικανότητα να εκτελούν με τρόπο αποτελεσματικό, ένα ευρύ φάσμα διαφορετικών εργασιών, έχοντας εκπαιδευτεί σε μεγάλο όγκο δεδομένων, με ποικίλους μηχανισμούς μηχανικής μάθησης. (βλ. Παράγραφο 97 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού για την ΤΝ). Περαιτέρω, ένα μοντέλο ΤΝ ορίζεται ως μοντέλο ΤΝ γενικού σκοπού, σύμφωνα με το άρθρο 3(63) του Κανονισμού, «*...μεταξύ άλλων όταν ένα τέτοιο μοντέλο ΤΝ έχει εκπαιδευτεί με μεγάλο όγκο δεδομένων χρησιμοποιώντας αυτοεποπτεία σε κλίμακα, το οποίο παρουσιάζει σημαντική γενικότητα και είναι ικανό να εκτελεί αποτελεσματικά ευρύ φάσμα διακριτών καθηκόντων, ανεξάρτητα από τον τρόπο με τον οποίο το μοντέλο διατίθεται στην αγορά και μπορεί να ενσωματωθεί σε διάφορα κατάντη συστήματα ή εφαρμογές· αυτό δεν καλύπτει μοντέλα ΤΝ που χρησιμοποιούνται πριν από τη διάθεσή τους στην αγορά για δραστηριότητες έρευνας, ανάπτυξης και κατασκευής πρωτοτύπων*».

¹⁴⁷ Για μία σύνοψη των νέων κανόνων για την ΤΝ βλ. σχετικά στην επίσημη ιστοσελίδα της Επιτροπής, *Shaping Europe's digital future*, Διαθέσιμο στο: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/el/policies/regulatory-framework-ai> (τ.π. 30-9-2024)

¹⁴⁸ βλ. και Τ. Mahler, 'Between Risk Management and Proportionality: The Risk-Based Approach in the EU's Artificial Intelligence Act Proposal', *The Swedish Law and Informatics Research Institute*, 2022, σελ. 247-270,

¹⁴⁹ Άρθρο 2 Κανονισμού για την ΤΝ

¹⁵⁰ Βλ. σχετικά την Παράγραφο 21 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού για την ΤΝ

¹⁵¹ Βλ. σχετικά την Παράγραφο 22 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού για την ΤΝ

Η εξωεδαφική αυτή εφαρμογή των διατάξεων του ενωσιακού δικαίου, όπου τούτο προβλέπεται (βλ. αντίστοιχα και το ΓΚΠΔ), θεωρείται ότι αποτελεί εργαλείο προώθησης των ευρωπαϊκών αξιών σε τρίτες χώρες, περιγράφεται δε με το προσωνύμιο «Φαινόμενο των Βρυξελλών» (“*Brussels Effect*”).¹⁵²

153

Ακόμη, στο ρυθμιστικό βεληνεκές του Κανονισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 2 αυτού, εντάσσονται α. εισαγωγείς και διανομείς συστημάτων TN, β. κατασκευαστές προϊόντων, οι οποίοι διαθέτουν στην αγορά ή θέτουν σε λειτουργία σύστημα TN, σε συνδυασμό με δικό τους προϊόν τους και υπό την επωνυμία ή το εμπορικό τους σήμα, γ. εξουσιοδοτημένοι αντιπρόσωποι παρόχων, οι οποίοι δεν έχουν την εγκατάστασή τους στην Ένωση και δ. θιγόμενα πρόσωπα, τα οποία βρίσκονται εντός της Ένωσης (άρθρο 2 παρ. 1).

Υπό το πρίσμα της παρ. 2 του άρθρου 4 της ΣΕΕ, εξαιρούνται από το πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού συστήματα TN για στρατιωτικούς ή αμυντικούς σκοπούς ή σκοπούς εθνικής ασφάλειας, ανεξαρτήτως του φορέα, που ασκεί τη σχετική δραστηριότητα (άρθρο 2 παρ. 3). Εντούτοις, αν ένα σύστημα TN προορισμένο να χρησιμοποιηθεί στο πλαίσιο στρατιωτικών ή αμυντικών σκοπών ή σκοπών εθνικής ασφάλειας, χρησιμοποιείται, πέραν των παραπάνω, και για άλλους σκοπούς, είτε μόνιμα είτε προσωρινά (π.χ. με στόχο την επιβολή του νόμου), το συγκεκριμένο σύστημα TN θα εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού, οπότε και ο φορέας, που το χρησιμοποιεί για τους πρόσθετους αυτούς σκοπούς, οφείλει να συμμορφώνεται με τις διατάξεις του Κανονισμού.¹⁵⁴ Επιπροσθέτως, ο Κανονισμός δεν εφαρμόζεται σε δημόσιες αρχές τρίτης χώρας ούτε σε διεθνείς οργανισμούς, όταν χρησιμοποιούν συστήματα TN, στο πλαίσιο διεθνούς συνεργασίας ή διεθνών συμφωνιών, για την επιβολή του νόμου και τη δικαστική συνεργασία με την ίδια την Ένωση ή με ένα ή περισσότερα από τα κράτη μέλη της, υπό τον όρο ότι η τρίτη αυτή χώρα ή ο ως άνω διεθνής οργανισμός, παρέχει επαρκή εγγύα, αναφορικά με την προστασία των ελευθεριών και θεμελιωδών δικαιωμάτων των ατόμων (άρθρο 2 παρ. 4).

Παράλληλα, εκτός του ρυθμιστικού πεδίου του Κανονισμού εντοπίζονται συστήματα ή μοντέλα TN (και τα στοιχεία εξόδου αυτών), που αναπτύσσονται κατά τρόπο ειδικό και τίθενται σε λειτουργία, αποκλειστικά για σκοπούς επιστημονικής έρευνας και ανάπτυξης (άρθρο 2 παρ. 6), αλλά και δραστηριότητες έρευνας, δοκιμής ή ανάπτυξης συστημάτων ή μοντέλων TN, πριν τεθούν σε λειτουργία ή διατεθούν στην αγορά ή τη θέση τους σε λειτουργία (παρ. 8 πρώτο εδάφιο). Σημειώνεται ότι η διεξαγωγή των παραπάνω δραστηριοτήτων διενεργείται, σύμφωνα με το εφαρμοστέο ενωσιακό δίκαιο ενώ δεν καλύπτονται από τη σχετική εξαίρεση και εμπίπτουν στις διατάξεις του Κανονισμού οι δοκιμές, που διεξάγονται σε πραγματικές συνθήκες. (παρ. 8 δεύτερο και τρίτο εδάφιο). Ακόμη, οι φορείς εφαρμογής που αποτελούν φυσικά πρόσωπα, δεν οφείλουν να τηρούν τις σχετικές υποχρεώσεις των φορέων εφαρμογής, όταν χρησιμοποιούν συστήματα TN, στο πλαίσιο αμιγώς προσωπικής, μη επαγγελματικής δραστηριότητας (παρ. 10). Τέλος, τα συστήματα TN, τα οποία διατίθενται βάσει δωρεάν αδειών ανοικτού κώδικα, δεν καταλαμβάνονται από το ρυθμιστικό βεληνεκές του Κανονισμού, εκτός εάν τα τελευταία διατίθενται στην αγορά ή τίθενται σε λειτουργία, ως συστήματα TN υψηλού κινδύνου ή είναι συστήματα που εμπίπτουν στο άρθρο 5 («*Απαγορευμένες πρακτικές TN*») ή 50 («*Υποχρεώσεις διαφάνειας για παρόχους και φορείς εφαρμογής ορισμένων συστημάτων TN*») του Κανονισμού (παρ. 12).

¹⁵² Ο όρος αποδίδεται στην Καθηγήτρια Anu Bradford. Βλ. σχετικά της ίδιας: *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*, Oxford University press, 2020 και *The Brussels Effect*, *Northwestern University Law Review*, Vol. 107, No. 1, 2012, Columbia Law and Economics Working Paper No. 533, 2012

¹⁵³ E. Thelisson, H. Verma, ‘Conformity Assessment under the EU AI Act General Approach’, *AI and Ethics* 4, τχ. 1 (Φεβρουάριος 2024), σελ. 113

¹⁵⁴ Παράγραφος 22 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού

B. Ταξινόμηση συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου με βάση τον κίνδυνο

Προκειμένου να κατανοήσουμε τη βασισμένη στην εκτίμηση του κινδύνου προσέγγιση της TN, στο ενωσιακό πλαίσιο, είναι σημαντικό, σε ένα πρώτο επίπεδο, να εξετάσουμε πώς ορίζεται ο κίνδυνος στον Κανονισμό για την TN. Έτσι, κίνδυνος είναι «ο συνδυασμός της πιθανότητας πρόκλησης βλάβης και της σοβαρότητας της εν λόγω βλάβης»,¹⁵⁵ συνδέεται δε με τη βλάβη δημόσιων συμφερόντων, όπως η υγεία, η ασφάλεια και η προστασία των θεμελιωδών δικαιωμάτων, συμπεριλαμβανομένης της δημοκρατίας, του κράτους δικαίου και της προστασίας του περιβάλλοντος, όπως τούτα αναγνωρίζονται και προστατεύονται από το ενωσιακό δίκαιο.^{156 157} Με βάση αυτό τον ορισμό του κινδύνου, οι διατάξεις του Κανονισμού για την TN ορίζουν ότι τα συστήματα TN που ενέχουν μη ανεκτό κίνδυνο, για τα παραπάνω συμφέροντα, απαγορεύονται (άρθρο 5), τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου διέπονται από αυστηρές ρυθμίσεις και τέλος, τα συστήματα περιορισμένου κινδύνου υπόκεινται σε υποχρεώσεις διαφάνειας και λογοδοσίας, οι οποίες μπορούν να αυξηθούν αν οι πάροχοι και οι φορείς εφαρμογής των εν λόγω συστημάτων TN αποφασίσουν να τα υπαγάγουν, συμφώνως με το άρθρο 95 του Κανονισμού, στις αυστηρές ρυθμίσεις, που διέπουν τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου.¹⁵⁸ Επιπροσθέτως, ειδικές ρυθμίσεις προβλέπονται για τα μοντέλα TN γενικού σκοπού¹⁵⁹ (άρθρα 51-55), τα οποία μπορούν να ταξινομηθούν ως μοντέλα TN γενικού σκοπού με συστημικό κίνδυνο, σύμφωνα με τις διατάξεις των άρθρων 51 και 52 του Κανονισμού. Συναφώς, αν ένα σύστημα TN δεν εμπίπτει σε καμία από τις προηγούμενες κατηγορίες (είναι μηδενικού κινδύνου) δεν ρυθμίζεται με ειδικές διατάξεις του Κανονισμού.

Ας παραθέσουμε μερικά παραδείγματα. Απαγορευμένο σύστημα TN μη ανεκτού κινδύνου, θα μπορούσε να είναι σύστημα για την αξιολόγηση της συμπεριφοράς των ναυτικών στη διάρκεια ενός ταξιδιού, με βάση την κοινωνική τους συμπεριφορά ή γνωστά, συναγόμενα ή προβλεπόμενα χαρακτηριστικά τους ή της προσωπικότητάς τους, με κοινωνική βαθμολογία (social scoring), με αποτέλεσμα την επιζήμια ή δυσμενή μεταχείριση τους, η οποία θα ήταν αδικαιολόγητη ή δυσανάλογη, προς την κοινωνική συμπεριφορά τους ή τη σοβαρότητά της. Ακόμη, υψηλού κινδύνου θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν τα συστήματα TN για την βιομετρική ταυτοποίηση των ναυτικών εν πλω,¹⁶⁰ ή των επιβατών του πλοίου. Υψηλού κινδύνου μπορούν να χαρακτηριστούν, επιπροσθέτως τα συστήματα TN που χρησιμοποιούνται για την αυτόνομη πλοήγηση πλοίων, καθώς συνδέονται άμεσα με ζητήματα ασφάλειας στο θαλάσσιο χώρο.¹⁶¹

Περαιτέρω, τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου διακρίνονται, σύμφωνα με τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 6 του Κανονισμού, σε δύο κατηγορίες: πρώτον, αυτά, που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας ενός προϊόντος¹⁶² ή είναι τα ίδια προϊόντα, που καλύπτονται από τις διατάξεις της ενωσιακής νομοθεσίας εναρμόνισης του Παραρτήματος I (παρ.1), και δεύτερον, τα αναφερόμενα στο παράρτημα III συστήματα TN (παρ.2). Σε σχέση με την πρώτη κατηγορία συστημάτων TN (ήτοι αυτά τα οποία αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας προϊόντων ή είναι τα ίδια προϊόντα που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των ενωσιακών νομοθετικών πράξεων εναρμόνισης που απαριθμούνται του Παραρτήματος I), αναφέρεται ότι ταξινομούνται ως υψηλού κινδύνου, εάν το

¹⁵⁵ Άρθρο 3(2) του Κανονισμού για την TN

¹⁵⁶ Παράγραφος 8 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού

¹⁵⁷ A.Adimi Gikay, 'Risks, Innovation, and Adaptability in the UK's Incrementalism versus the European Union's Comprehensive Artificial Intelligence Regulation', *International Journal of Law and Information Technology* 32, τχ. 1 (1 Ιούνιος 2024), σελ. 6, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaee013> (τ.π. 30-9-2024)

¹⁵⁸ A.Adimi Gikay, *ibid*

¹⁵⁹ Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ChatGPT.

¹⁶⁰ L. Young-Gyu κ.ά., σελ. 11

¹⁶¹ βλ. παρακάτω για την εξαίρεση από το ρυθμιστικό πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού των συστημάτων TN, που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου.

¹⁶² Σύμφωνα με το άρθρο 3(14) του Κανονισμού, «κατασκευαστικό στοιχείο ασφαλείας είναι κατασκευαστικό στοιχείο προϊόντος ή συστήματος TN το οποίο επιτελεί λειτουργία ασφαλείας για το εν λόγω προϊόν ή σύστημα TN ή του οποίου η αστοχία ή δυσλειτουργία θέτει σε κίνδυνο την υγεία και την ασφάλεια προσώπων ή περιουσιακών στοιχείων.»

σχετικό προϊόν υποβάλλεται σε διαδικασία αξιολόγησης από τρίτο οργανισμό αξιολόγησης της συμμόρφωσης, κατά την ευρωπαϊκή νομοθεσία εναρμόνισης του Παραρτήματος I, είναι δε, σύμφωνα με την παράγραφο 50 της αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού, τα κάτωθι: μηχανήματα, παιχνίδια, ανελκυστήρες, εξοπλισμός και συστήματα προστασίας με προορισμό τη χρήση τους σε ατμόσφαιρα, στην οποία είναι εύκολο να προκληθεί έκρηξη, εξοπλισμός υπό πίεση, εξοπλισμός σκαφών αναψυχής, εγκαταστάσεις με συρματόσχοινα, συσκευές με καύση αέριων καυσίμων, ιατροτεχνολογικά προϊόντα, *in vitro* διαγνωστικά ιατροτεχνολογικά προϊόντα, προϊόντα αυτοκινητοβιομηχανίας και προϊόντα αεροπορίας.¹⁶³ Σε κάθε περίπτωση, κατά την παράγραφο 52 της αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού «τα αυτόνομα συστήματα TN, δηλαδή τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου πλην αυτών που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφάλειας προϊόντων ή είναι τα ίδια προϊόντα, ενδείκνυται να ταξινομηθούν ως υψηλού κινδύνου εάν, με βάση τον επιδιωκόμενο σκοπό τους, ενέχουν υψηλό κίνδυνο βλάβης για την υγεία και την ασφάλεια ή τα θεμελιώδη δικαιώματα των προσώπων, λαμβανομένων υπόψη τόσο της σοβαρότητας της ενδεχόμενης βλάβης, όσο και της πιθανότητας επέλευσής της, και χρησιμοποιούνται σε ορισμένους ειδικά προκαθορισμένους τομείς που προσδιορίζονται στον παρόντα κανονισμό.» Συναφώς, οι τομείς αυτοί είναι εκείνοι του Παραρτήματος III του Κανονισμού, βάσει του οποίου προσδιορίζονται τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου της παρ. 2 του άρθρου 6 (δηλαδή, οι παρακάτω τομείς: βιομετρικά στοιχεία, υποδομές ζωτικής σημασίας,¹⁶⁴ εκπαίδευση και επαγγελματική κατάρτιση, απασχόληση, διαχείριση εργαζομένων και πρόσβαση στην αυτοαπασχόληση, πρόσβαση και απόλαυση βασικών ιδιωτικών υπηρεσιών και βασικών δημόσιων υπηρεσιών και παροχών, απονομή δικαιοσύνης και δημοκρατικές διαδικασίες, επιβολή του νόμου, διαχείριση της μετανάστευσης, του ασύλου και των συνοριακών ελέγχων).¹⁶⁵ Στο Παράρτημα III, η απαρίθμηση των τομέων, στους οποίους πρέπει να εμπίπτουν τα συστήματα TN για να χαρακτηριστούν ως υψηλού κινδύνου, είναι εξαντλητική, όμως, η Επιτροπή, δύναται να τροποποιεί το εν λόγω παράρτημα, με την προσθήκη ή την αλλαγή των περιπτώσεων χρήσης συστημάτων TN υψηλού κινδύνου, σύμφωνα με τους όρους του άρθρου 7 του Κανονισμού.¹⁶⁶

Γ. Πώς επηρεάζει η AI Act τη ναυτιλία;

Η έναρξη ισχύος του Κανονισμού για την TN συμπίπτει με την 1 Αυγούστου 2024, όμως η εφαρμογή του θα ξεκινήσει μετά το πέρας διετίας, ήτοι στις 2 Αυγούστου 2026 (άρθρο 113). Επιπλέον, η εξωεδαφική εφαρμογή των διατάξεων του Κανονισμού, όπως αυτή προσδιορίζεται σε σχέση με τα ανωτέρω λεχθέντα για το πεδίο εφαρμογής του, εκτιμάται ότι θα επηρεάσει τους εμπλεκόμενους παρόχους και φορείς εφαρμογής συστημάτων TN, στο χώρο της ναυτιλίας,¹⁶⁷ καθώς όπως ήδη αναφέρθηκε αν τα εξερχόμενα δεδομένα, από το σύστημα TN, το οποίο χρησιμοποιείται για την επιλογή πχ πληρώματος, πρόκειται να χρησιμοποιηθούν εντός της Ένωσης, οι διατάξεις του Κανονισμού εφαρμόζονται, δυνάμει της παρ. 1 περ. γ του άρθρου 2 αυτού.¹⁶⁸ Πέραν, όμως, του πεδίου εφαρμογής, προκειμένου να εντοπίσουμε τις υποχρεώσεις των παρόχων (π.χ. προγραμματιστή του λογισμικού του αυτόνομου πλοίου) και των φορέων εφαρμογής (π.χ. πλοιοκτήτη), αναγκαίο είναι να διακρίνουμε τα συστήματα TN και να επιχειρήσουμε την υπαγωγή τους στη σχετική ταξινόμηση βάσει του κινδύνου. Άλλως ειπείν, η υπαγωγή των συστημάτων TN σε συγκεκριμένη κατηγορία συστημάτων TN βάσει του κινδύνου, συνεπάγεται τη θεμελίωση των αντίστοιχων με την εν λόγω

¹⁶³ Παράγραφος 50 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού

¹⁶⁴ Ο Κανονισμός παραπέμπει για τον σχετικό ορισμό στο άρθρο 2 σημείο 4) της οδηγίας (ΕΕ) 2022/2557, όπου ως υποδομή ζωτικής σημασίας ορίζεται «κάθε περιουσιακό στοιχείο, εγκατάσταση, εξοπλισμός, δίκτυο ή σύστημα ή μέρος ενός περιουσιακού στοιχείου, μιας εγκατάστασης, ενός εξοπλισμού, ενός δικτύου ή ενός συστήματος, το οποίο είναι απαραίτητο για την παροχή βασικής υπηρεσίας».

¹⁶⁵ βλ. Παράρτημα III του Κανονισμού για την TN

¹⁶⁶ A.Adimi Gikay, ο.π., σελ. 7

¹⁶⁷ Ε. Τρούλη, Εξωσυμβατική ευθύνη στο πλαίσιο της Τεχνητής Νοημοσύνης: Ο μακρύς δρόμος για τα υπό διαμόρφωση νομοθετικά εργαλεία της ΕΕ, σε: Τιμητικός Τόμος Δημητρίου Μανιώτη, σελ. 1144

¹⁶⁸ L. Young-Gyu κ.ά., ‘Transformative Impact of the EU AI Act on Maritime Autonomous Surface Ships’, Laws 13, τχ. 5 (16 Σεπτεμβρίου 2024): 61, σελ. 9, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.3390/laws13050061> (τ.π. 30-9-2024)

κατηγορία συστημάτων TN υποχρεώσεων. Έτσι, ένα πλοιοκτήτης (φορέας εφαρμογής), που αποφασίσει να χρησιμοποιήσει ένα σύστημα TN υψηλού κινδύνου (πχ σύστημα TN για την επιλογή πληρώματος), θα υπέχει τις σχετικές υποχρεώσεις του άρθρου 26 του Κανονισμού. Αντίστοιχα, ένας πάροχος συστήματος TN υψηλού κινδύνου, θα υπέχει τις υποχρεώσεις των άρθρων 8 έως 17 του Κανονισμού.

Αξίζει να αναφερθεί ότι στο τμήμα Α του Παραρτήματος Ι, περιλαμβάνεται ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης, που εμπίπτει στη νέα ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης [New Legislative Framework (NLF)], όπως αυτή προκύπτει από το συνδυασμό των Κανονισμών (ΕΚ) 765/2008 και την Απόφαση αριθ. 768/2008/ΕΚ, ενώ η ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης του Παραρτήματος Β, δεν εμπίπτει στη νέα ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης.¹⁶⁹ Στο τμήμα Α του Παραρτήματος Ι, περιλαμβάνεται η Οδηγία 2013/53/ΕΕ, για τα σκάφη αναψυχής και τα ατομικά σκάφη και στο Τμήμα Β του ίδιου Παραρτήματος η Οδηγία 2014/90/ΕΕ, σχετικά με τον εξοπλισμό πλοίων.¹⁷⁰ Ο εξοπλισμός πλοίων, σύμφωνα με τη δεύτερη Οδηγία αν και δεν αναφέρεται ρητά (όπως ο εξοπλισμός σκαφών αναψυχής) στην Παράγραφο 50 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού, υπόκειται σε διαδικασίες αξιολόγησης της συμμόρφωσης (άρθρα 15-24 Οδηγίας 2014/90/ΕΕ), οπότε, σύμφωνα και με τις προϋποθέσεις της παρ. 1 του άρθρου 6, τα συστήματα TN που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου, που υποβάλλονται σε αξιολόγηση συμμόρφωσης σύμφωνα με την ως άνω Οδηγία, ταξινομούνται ως υψηλού κινδύνου, φαίνεται, όμως, ότι υπάγονται, σε διαφορετικό ρυθμιστικό καθεστώς, σε σχέση με άλλα συστήματα TN υψηλού κινδύνου.¹⁷¹ Ειδικότερα, σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 2 του κανονισμού, στα συστήματα TN, που ταξινομούνται ως συστήματα σχετικά με προϊόντα τα οποία καλύπτονται από την ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης που παρατίθεται στο τμήμα Β του Παραρτήματος Ι (εδώ εντάσσεται η Οδηγία 2014/90/ΕΕ για τον εξοπλισμό πλοίου), εφαρμόζονται μόνο η παρ. 1 του άρθρου 6, τα άρθρα 102 έως 109 και το άρθρο 112, ενώ το άρθρο 57 εφαρμόζεται μόνο στο μέτρο που οι απαιτήσεις για τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου δυνάμει του Κανονισμού έχουν ενσωματωθεί στην εν λόγω ενωσιακή νομοθεσία εναρμόνισης.¹⁷² Περαιτέρω, σύμφωνα, με το άρθρο 105 του Κανονισμού για την TN, προστίθεται στο άρθρο 8 της Οδηγίας 2014/90/ΕΕ (για τον εξοπλισμό πλοίων), η ακόλουθη παράγραφος: «5. Για τα συστήματα τεχνητής νοημοσύνης που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφάλειας κατά την έννοια του κανονισμού (ΕΕ) 2024/1689 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, κατά την εκτέλεση των δραστηριοτήτων της δυνάμει της παραγράφου 1 και κατά την έγκριση τεχνικών προδιαγραφών και προτύπων δοκιμής σύμφωνα με τις παραγράφους 2 και 3, η Επιτροπή λαμβάνει υπόψη τις απαιτήσεις που ορίζονται στο κεφάλαιο ΙΙΙ τμήμα 2 του εν λόγω κανονισμού.»¹⁷³

¹⁶⁹ Βλ. σχετικά: T. Karathanasis, Guidance on Classification and Conformity Assessments for High-Risk AI Systems under EU AI Act, AIRegulation.com, 2023

¹⁷⁰ Σχετικά με το συγκεκριμένο ρυθμιστικό πλαίσιο, αξίζει να αναφερθεί ότι προσφάτως δημοσιεύθηκε ο Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1975 της Επιτροπής της 19ης Ιουλίου 2024, με τον οποίο θεσπίζονται κανόνες εφαρμογής της οδηγίας 2014/90/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις σχεδιασμού, κατασκευής και επιδόσεων και τα πρότυπα δοκιμών για τον εξοπλισμό πλοίων, καθώς και για την κατάργηση του εκτελεστικού κανονισμού (ΕΕ) 2023/1667 της Επιτροπής. Ακόμη, ο EMSA, διαχειρίζεται τον ιστότοπο MED portal, που περιέχει το σύνολο των εγκεκριμένων εξοπλισμών πλοίου που μπορούν να φέρουν τα πλοία σημαίας κρατών μελών της Ένωσης, και της Ισλανδίας και της Νορβηγίας, σύμφωνα με την Οδηγία 2014/90/ΕΕ, βλ. <https://portal.med.emsa.europa.eu/>

¹⁷¹ Πάντως, στη μελέτη των L. Young-Gyu κ.ά., ‘Transformative Impact of the EU AI Act on Maritime Autonomous Surface Ships’, υποστηρίζεται η εφαρμογή των σχετικών διατάξεων του Κανονισμού για τα συστήματα TN υψηλού κινδύνου, και περιέχεται μία αναλυτική προσέγγιση για το ρυθμιστικό καθεστώς αυτών και τις συνακόλουθες υποχρεώσεις, βάσει των διατάξεων του Κανονισμού, ανάλογα με το βαθμό αυτονομίας (κατά τη διάκριση του ΔΝΟ) των αυτόνομων πλοίων.

¹⁷² Συνεπώς, για τα συστήματα TN που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου, που υποβάλλονται σε αξιολόγηση συμμόρφωσης, οι πάροχοι και οι φορείς εφαρμογής (και τα υπόλοιπα πρόσωπα που υπέχουν υποχρεώσεις σύμφωνα με τον Κανονισμό), οφείλουν να παρακολουθούν τις εξελίξεις σε σχέση με τη διαμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου (βλ. άρθρο 112- *Αξιολόγηση και Επανεξέταση*).

¹⁷³ Άρθρο 105 του Κανονισμού για την TN

Από τα παραπάνω καθίσταται αντιληπτό ότι τα συστήματα TN, που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου (πχ αυτόνομα συστήματα πλοήγησης), ταξινομούνται μεν ως συστήματα TN υψηλού κινδύνου, εμπίπτουν, όμως, στην εξαίρεση της παρ. 2 του άρθρου 2 του Κανονισμού για την TN, και, κατά συνέπεια, το πιο σημαντικό μέρος των συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, ο Κανονισμός το εξαιρεί από τις σημαντικές ρυθμίσεις του. Υπό αυτό το πρίσμα, σε περίπτωση αξίωσης αποζημίωσης κατά παρόχου ή χρήστη συστήματος TN υψηλού κινδύνου για τον εξοπλισμό πλοίου, δημιουργούνται πρόσθετα προβλήματα σχετικά με την εφαρμογή της Πρότασης Οδηγίας για την ευθύνη στην TN. Ειδικότερα, όπως θα αναφερθεί στο οικείο σημείο της ανάλυσης, σύμφωνα με την ως άνω Πρόταση Οδηγίας, το δικαστήριο τεκμαίρει την ύπαρξη αιτιώδους συνδέσμου ανάμεσα στα στοιχεία εξόδου που παρήγαγε το σύστημα TN ή της μη παραγωγής στοιχείων εξόδου από το εν λόγω σύστημα, αν ο πάροχος ή ο χρήστης παρενέβη κάποια από τις υποχρεώσεις που έχει ο ίδιος κατά τις διατάξεις του Κανονισμού για την TN, έτσι το τεκμήριο αιτιότητας εφαρμόζεται μόνο αν διαπιστώνεται μη συμμόρφωση των παρόχων συστημάτων TN υψηλού κινδύνου ή των προσώπων, που υπόκεινται στις ίδιες με αυτούς υποχρεώσεις, με τις απαιτήσεις, που απαριθμούνται στα κεφάλαια 2 και 3 του Κανονισμού, οι οποίες, όμως, λόγω της εξαίρεσης της παρ. 2 του άρθρου 2, δεν εφαρμόζονται στα συστήματα TN, που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου. Από την άλλη, τα σχετικά ζητήματα δεν ισχύουν στην περίπτωση των συστημάτων TN υψηλού κινδύνου που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε σκάφη αναψυχής ή είναι τα ίδια τέτοια προϊόντα, καθώς στην περίπτωση αυτή τα εν λόγω συστήματα TN είναι υψηλού κινδύνου και εφαρμόζεται σε αυτά ο Κανονισμός για την TN. Ομοίως εφαρμόζονται οι διατάξεις του Κανονισμού και στα συστήματα TN υψηλού κινδύνου για την επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος και άλλα συστήματα υψηλού κινδύνου, που δυνητικά μπορούν να εμπίπτουν στο ρυθμιστικό βεληνεκές του.

Συμπερασματικά, ο Κανονισμός για την TN επηρεάζει τη ναυτιλία, στο μέτρο που καθιερώνονται συγκεκριμένες υποχρεώσεις για τους παρόχους και του φορείς εφαρμογής των συστημάτων TN. Για να εξετάσουμε ποιες είναι αυτές οι υποχρεώσεις, πρέπει πρώτα να ελέγξουμε ότι τα εν λόγω συστήματα TN εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του Κανονισμού και να τα εντάξουμε σε μία από τις κατηγορίες ταξινόμησης των συστημάτων TN, βάσει του σχετικού κινδύνου, με τους όρους που προβλέπονται στον Κανονισμό. Οι ρυθμίσεις του Κανονισμού για την TN, δεν επιλύουν άμεσα το ζήτημα σε σχέση με την εφαρμογή της αρχής της υπαιτιότητας στην αυτόνομη TN, καθιερώνουν, όμως, συγκεκριμένες υποχρεώσεις για τους παρόχους συστημάτων TN και τους φορείς εφαρμογής τους (ανάλογα με την ταξινόμηση των εν λόγω συστημάτων βάσει του κινδύνου). Υπό αυτό το πρίσμα και στο μέτρο που ο Κανονισμός επιβάλλει υποχρεώσεις, (πχ καθορισμένοι κανόνες ασφαλείας ενός προϊόντος που χρησιμοποιεί τεχνολογία TN, τήρηση διαδικασίας, ενημέρωσης – διαφάνειας), η παράλειψη συμμόρφωσης του ζημιώσαντα με τις υποχρεώσεις αυτές μπορεί να θεωρηθεί ως πλήρωση της προϋπόθεσης της παρανομίας, στο πλαίσιο θεμελίωσης αδικοπρακτικής ευθύνης.¹⁷⁴

II. Η πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης για την τεχνητή νοημοσύνη (AI Liability Directive)

Στις σημαντικές νομοθετικές προτάσεις, που έχουν κατατεθεί σε ενωσιακό επίπεδο, συγκαταλέγεται η δημοσίευση από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, στις 28 Σεπτεμβρίου 2022, της πρότασης Οδηγίας, περί ευθύνης για την TN (AI Liability Directive). Λαμβάνοντας υπόψη τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά των συστημάτων TN (όπως η αυτονομία τους, η ελλειψη διαφάνειας και προβλεψιμότητας, η ευαλωτότητα απέναντι στους κινδύνους στον κυβερνοχώρο) και με γνώμονα την εναρμόνιση των κανόνων αστικής ευθύνης για την TN στο εσωτερικό των κρατών-μελών, η Οδηγία περί ευθύνης για την TN, περιλαμβάνει διατάξεις για την εξωσυμβατική αστική ευθύνη στην

¹⁷⁴ Ε. Τρούλη, ο.π., σελ. 1147-1148

TN.¹⁷⁵ Για τους ορισμούς του συστήματος TN, του συστήματος TN υψηλού κινδύνου του παρόχου και του χρήστη, η Οδηγία παραπέμπει στον Κανονισμό για την TN. Τούτο δικαιολογείται, δεδομένου ότι τόσο ο Κανονισμός όσο και η Οδηγία περί ευθύνης στην TN, στο πλαίσιο της ομοιόμορφης ρύθμισης του ίδιου αντικειμένου (συστήματα TN), αποτελούν τις δύο όψεις του αυτού νομίσματος: οι διατάξεις του Κανονισμού προσανατολίζονται στη μείωση του κινδύνου και στη θέσπιση κανόνων ασφαλείας αναφορικά με τα συστήματα TN, ενώ η οδηγία έρχεται σε δεύτερο χρόνο για να διασφαλίσει ότι, σε περίπτωση ζημίας από τη λειτουργία αυτών των συστημάτων, τα ζημιωθέντα πρόσωπα θα έχουν επαρκή νομικά εργαλεία, προκειμένου να αποζημιωθούν.¹⁷⁶

Σύμφωνα με την παρ. 1 περ. α του άρθρου 1 της Οδηγίας για την ευθύνη για την TN, αντικείμενο αυτής αποτελεί η θέσπιση κοινών κανόνων αναφορικά με τη δημοσιοποίηση στοιχείων για συστήματα τεχνητής νοημοσύνης (TN) υψηλού κινδύνου, ώστε να παρέχονται στα πρόσωπα, τα οποία αιτούνται αποζημίωση για ζημία προκληθείσα από τα παραπάνω συστήματα, αποτελεσματικά αποδεικτικά μέσα, αφενός για τον εντοπισμό των προσώπων που δυνητικά ευθύνονται, αφετέρου για τη θεμελίωση της αξίωσης τους.¹⁷⁷ Ειδικότερα, στην παρ. 1 του άρθρου 3 της Πρότασης Οδηγίας, ορίζεται ότι το δικαστήριο μπορεί να διατάξει την κοινοποίηση στον ενάγοντα ή μελλοντικό ενάγοντα αποδεικτικών στοιχείων, που σχετίζονται με συγκεκριμένο σύστημα TN υψηλού κινδύνου, για το οποίο υφίστανται υπόνοιες ότι έχει προκαλέσει ζημία, υπό την προϋπόθεση ότι ο ενάγων ή ο μελλοντικός ενάγων έχει αιτηθεί προηγουμένως τα εν λόγω στοιχεία από τον πάροχο του συστήματος TN, το πρόσωπο που υπόκειται στις υποχρεώσεις του παρόχου κατά τον Κανονισμό για την TN ή το χρήστη του, και ότι ο μελλοντικός ενάγων έχει παρουσιάσει επαρκή πραγματικά περιστατικά και αποδεικτικά στοιχεία, ώστε να πιθανολογείται η ευδοκίμηση της αξίωσης αποζημίωσης.

Παράλληλα, εξαιρετικής σημασίας, αναφορικά με τη θεμελίωση αξίωσης αδικοπρακτικής ευθύνης είναι το άρθρο 4 της Πρότασης Οδηγίας, στο οποίο εισάγεται ένα μαχητό¹⁷⁸ τεκμήριο αιτιότητας. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το την παρ. 1 του άρθρου 4, το δικαστήριο τεκμαίρει την ύπαρξη αιτιώδους συνάφειας μεταξύ της υπαιτιότητας του εναγομένου και των στοιχείων εξόδου που παρήγαγε το σύστημα TN ή της μη παραγωγής στοιχείων εξόδου από το εν λόγω σύστημα, αν συντρέχουν όλες οι ακόλουθες προϋποθέσεις: Πρώτον, ο ενάγων αποδείξει ή τεκμαίρεται από το δικαστήριο δυνάμει της παρ. 5 του άρθρου 3 η υπαιτιότητα του εναγομένου ή προσώπου για τη συμπεριφορά του οποίου ευθύνεται ο εναγόμενος, η οποία συνίσταται σε μη συμμόρφωση με καθήκον επιμέλειας βάσει του ενωσιακού ή εθνικού δικαίου και αποσκοπεί άμεσα στην προστασία έναντι της επελθούσας ζημίας. Δεύτερον, πιθανολογείται βάσιμα, ότι η υπαιτιότητα έχει επηρεάσει τα στοιχεία εξόδου που παρήγαγε το σύστημα TN ή τη μη παραγωγή στοιχείων εξόδου από το σύστημα TN και τρίτον, ο ενάγων αποδείξει ότι τα στοιχεία εξόδου που παρήγαγε το σύστημα TN ή ότι η μη παραγωγή στοιχείων εξόδου από το σύστημα TN, προκάλεσαν την υπό εξέταση ζημία.¹⁷⁹

Οι προϋποθέσεις για την εφαρμογή του μαχητού τεκμηρίου αιτιώδους συνάφειας διαφοροποιούνται, ανάλογα με την ταξινόμηση του συστήματος TN, που συνδέεται με την προκληθείσα ζημία, σε σύστημα TN υψηλού κινδύνου ή όχι. Ειδικότερα, σύμφωνα με την παρ. 5 του άρθρου 4, όταν η αξίωση αποζημίωσης αφορά σύστημα TN που δεν εμπίπτει στα συστήματα TN υψηλού κινδύνου, το τεκμήριο της παρ. 1 του ίδιου άρθρου εφαρμόζεται μόνον όταν το δικαστήριο κρίνει ότι είναι εξαιρετικά δύσκολο να αποδείξει ο ενάγων την αιτιώδη συνάφεια που προβλέπεται στην παρ. 1.¹⁸⁰ Περαιτέρω, σύμφωνα με την παρ. 6 του άρθρου 4, όταν ασκείται αγωγή αποζημίωσης

¹⁷⁵T. Madiaga, Artificial intelligence liability directive, Briefing, European Parliamentary Research Service, σελ. 2-4, Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739342/EPRS_BRI\(2023\)739342_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739342/EPRS_BRI(2023)739342_EN.pdf) (τ.π. 30-9-2024)

¹⁷⁶ Από την Αιτιολογική Έκθεση της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN, Τμήμα 1, Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022PC0496> (τ.π. 30-9-2024)

¹⁷⁷ Ε. Δακορώνια, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ζητήματα Ευθύνης, ΠειρΝομ, 1/2024, σελ. 8

¹⁷⁸ βλ. άρθρο 4 παρ. 7 της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN και παράγραφος 30 της Αιτιολογικής της έκθεσης

¹⁷⁹ άρθρο 4 παρ. 1 της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN

¹⁸⁰ άρθρο 4 παρ. 5 της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN

κατά εναγομένου ο οποίος χρησιμοποίησε σύστημα TN στο πλαίσιο της προσωπικής, μη επαγγελματικής δραστηριότητας του, το μαχητό τεκμήριο αιτιότητας της παρ.1, εφαρμόζεται μόνο αν ο εναγόμενος παρενέβη με τρόπο ουσιώδη στους όρους λειτουργίας του συστήματος TN ή αν ο εναγόμενος κλήθηκε και ήταν σε θέση να καθορίσει τους όρους λειτουργίας του συστήματος TN, αλλά δεν το έπραξε.¹⁸¹

Ακόμη, σε περίπτωση αξίωσης αποζημίωσης κατά παρόχου ή χρήστη συστήματος TN υψηλού κινδύνου το δικαστήριο τεκμαίρει την ύπαρξη αιτιώδους συνδέσμου ανάμεσα στα στοιχεία εξόδου που παρήγαγε το σύστημα TN ή της μη παραγωγής στοιχείων εξόδου από το εν λόγω σύστημα, αν ο πάροχος ή ο χρήστης παρενέβη κάποια από τις υποχρεώσεις που έχει ο ίδιος κατά τις διατάξεις του Κανονισμού για την TN, όπως αυτές αναφέρονται στις παρ. 2 και 3 του άρθρου 4 της Οδηγίας περί ευθύνης στην TN.¹⁸² Όπως αναφέρεται στην παράγραφο 26 της Αιτιολογικής σκέψης της πρότασης Οδηγίας, για τις αξιώσεις αποζημίωσης, στις οποίες εφαρμόζεται το τεκμήριο της αιτιότητας, η ενδεχόμενη υπαιτιότητα των παρόχων ή των προσώπων που υπόκεινται στις ίδιες με αυτούς υποχρεώσεις, βάσει του Κανονισμού για την TN, διαπιστώνεται μόνο σε περίπτωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις, που απαριθμούνται στα κεφάλαια 2 και 3 του Κανονισμού.¹⁸³ Παράλληλα, στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας εμπίπτουν και υποθέσεις υπαιτιότητας του χρήστη συστημάτων TN, όταν η τελευταία συνίσταται σε μη συμμόρφωση με ορισμένες ειδικές απαιτήσεις, που περιλαμβάνονται στις διατάξεις του Κανονισμού για την TN ενώ, τέλος, η υπαιτιότητα των *χρηστών συστημάτων TN υψηλού κινδύνου* διαπιστώνεται, αν αυτοί δεν συμμορφώνονται με άλλα καθήκοντα επιμέλειας, κατά το ενωσιακό ή εθνικό δίκαιο, σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 29 του Κανονισμού για την TN.¹⁸⁴

III. Η πρόταση Αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα (New Product Liability Directive)

Στόχος της Πρότασης Αναθεώρησης της Οδηγίας για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων¹⁸⁵ είναι ο εκσυγχρονισμός του σχετικού θεσμικού πλαισίου αντικειμενικής ευθύνης, στο πεδίο εφαρμογής του οποίου θα εμπίπτουν αξιώσεις ιδιωτών κατά του παραγωγού για ζημίες που προκαλούνται από ελαττωματικά προϊόντα, υλικές ζημίες λόγω απώλειας ζωής, σωματικής βλάβης (εμπερικλείεται και η ιατρικώς αναγνωρισμένης βλάβη της ψυχικής υγείας)¹⁸⁶ ή απώλειας περιουσίας και δεδομένων.¹⁸⁷ Παρατηρείται, συνεπώς, σε ένα πρώτο επίπεδο, ότι το πεδίο εφαρμογής της νέας Οδηγίας για την ευθύνη σχετικά με ελαττωματικά προϊόντα, διευρύνεται, σε σχέση με το ισχύον ρυθμιστικό καθεστώς, ώστε η έννοια του προϊόντος να καταλαμβάνει τόσο τα υλικά όσο και τα ψηφιακά προϊόντα, συμπεριλαμβανομένου του λογισμικού, προϊόντων με ενσωματωμένα ψηφιακά στοιχεία ή των συστημάτων TN και των αγαθών, που στηρίζονται στην TN.¹⁸⁸ ¹⁸⁹Επιπλέον, στα πρόσωπα, που μπορούν να φέρουν ευθύνη κατά τις διατάξεις της πρότασης αναθεώρησης της

¹⁸¹ άρθρο 4 παρ. 6 της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN

¹⁸² T. Madiega, ο.π., σελ. 6

¹⁸³ Παράγραφος 30 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN

¹⁸⁴ Παράγραφος 30 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης Οδηγίας περί ευθύνης για την TN

¹⁸⁵ Πρόταση Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων 2022/0302(COD)

¹⁸⁶ Παράγραφος 17 της Αιτιολογικής έκθεσης Πρότασης περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

¹⁸⁷ Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ερωτήσεις και Απαντήσεις: Οδηγία περί ευθύνης για την TN, 28.09.2022: Ποια είναι η σχέση με την Οδηγία για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων; Διαθέσιμο στο:

https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/el/qanda_22_5793/QANDA_22_5793_EL.pdf (τ.π. 30-9-2024)

¹⁸⁸ Αιτιολογική έκθεση της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα, 1.3. Συνέπεια με άλλες πολιτικές της Ένωσης

¹⁸⁹ Ως προϊόν, σύμφωνα με το άρθρο 4 της πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας, νοείται «κάθε κινητό αγαθό, ακόμη και ενσωματωμένο σε άλλο κινητό ή ακίνητο αγαθό. Ο όρος «προϊόν» περιλαμβάνει την ηλεκτρική ενέργεια, τα ψηφιακά κατασκευαστικά αρχεία και το λογισμικό», ενώ, κατά το ίδιο άρθρο, ως ψηφιακό κατασκευαστικό αρχείο νοείται η «ψηφιακή έκδοση ή ψηφιακό πρότυπο ενός κινητού αγαθού».

Οδηγίας, συγκαταλέγονται, τόσο οι παραγωγοί υλικού εξοπλισμού όσο και οι πάροχοι λογισμικού και οι πάροχοι ψηφιακών υπηρεσιών, οι οποίοι έχουν αντίκτυπο στη λειτουργία ενός προϊόντος.¹⁹⁰ Ακόμη, λαμβάνοντας υπόψη την ολοένα και μεγαλύτερη σημασία της αξίας άυλων περιουσιακών στοιχείων, αποζημιώνεται, σύμφωνα με τις διατάξεις της νέας Οδηγίας η απώλεια ή αλλοίωση δεδομένων (π.χ. καταστροφή δεδομένων σε σκληρό δίσκο), αλλά και το κόστος ανάκτησης ή αποκατάστασης αυτών,¹⁹¹ ενώ οι παραγωγοί μπορούν να θεωρηθούν υπεύθυνοι για τις τροποποιήσεις που διενεργούν επί των προϊόντων, τα οποία έχουν ήδη τεθεί σε κυκλοφορία, ακόμη και αν οι αλλαγές αυτές οφείλονται σε αναβαθμίσεις λογισμικού ή μηχανική μάθηση.¹⁹² Με άλλα λόγια, αν οι αναβαθμίσεις λογισμικού διενεργούνται υπό τον έλεγχο του παραγωγού, ο τελευταίος φέρει την ευθύνη για ενδεχόμενη τροποποίηση του προϊόντος από αυτές. Παράλληλα, σύμφωνα με τις διατάξεις της νέας Οδηγίας, ένα προϊόν είναι, ελαττωματικό, αν δεν πληροί τις προϋποθέσεις ασφάλειας, συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου ευαλωτότητας και της εξάλειψης τρωτών σημείων κυβερνοασφάλειας,¹⁹³ η εκτίμηση δε αναφορικά με την ασφάλεια ενός προϊόντος, πρέπει να συντελείται κατά τη χρονική στιγμή, κατά την οποία το προϊόν παύει να βρίσκεται υπό τον έλεγχο του παραγωγού.¹⁹⁴ Σημειώνεται, επιπροσθέτως, ότι οι παραγωγοί ευθύνονται και για την πρόκληση ζημίας, εξαιτίας της μη παροχής ενημερώσεων και αναβαθμίσεων λογισμικού, οι οποίες είναι επιβεβλημένες για την αντιμετώπιση των διαρκώς αυξανόμενων και μεταλασσόμενων κινδύνων κυβερνοασφάλειας. Ωστόσο, αν η εγκατάσταση των εν λόγω ενημερώσεων του λογισμικού εκφεύγει από τη σφαίρα ελέγχου του κατασκευαστή (π.χ. παράλειψη εγκατάστασης τους από τον χρήστη), τότε αυτός δεν φέρει σχετική ευθύνη. Η διατήρηση της ευθύνης του κατασκευαστή, μετά τη θέση του προϊόντος σε κυκλοφορία στην αγορά, με τον τρόπο και τις προϋποθέσεις που περιγράφηκαν παραπάνω, συνιστά διαφοροποίηση της πρότασης αναθεώρησης Οδηγίας σε σχέση με τους ισχύοντες κανόνες για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων, σύμφωνα με τους οποίους ο κατασκευαστής δεν φέρει ευθύνη αν το ελάττωμα του προϊόντος, που προκάλεσε τη ζημία δεν υπήρχε κατά το χρόνο που το έθεσε σε κυκλοφορία (άρθρο 6 παρ. 8 ν. 2251/1994).¹⁹⁵¹⁹⁶

Η πρόταση Οδηγίας, επιφέρει ορισμένες αλλαγές και στο πλαίσιο απόδειξης της αδιοπρακτικής ευθύνης του κατασκευαστή. Επισημαίνεται καταρχάς ότι το βάρος απόδειξης της ζημίας εξακολουθεί να το φέρει ο ζημιωθείς, που πρέπει να αποδείξει πρώτον, τη ζημία την οποία υπέστη, δεύτερον, την ελαττωματικότητα του προϊόντος και τρίτον, την αιτιώδη συνάφεια μεταξύ αυτών των δύο,¹⁹⁷ προκειμένου να θεμελιωθεί η αντικειμενική ευθύνη του κατασκευαστή.¹⁹⁸ Υπό το πρίσμα, όμως, της ασυμμετρίας πληροφόρησης ανάμεσα στον παραγωγό ελαττωματικού προϊόντος και τον ζημιωθέντα, παρέχεται στον τελευταίο πρόσβαση στα αναγκαία για τη θεμελίωση της αξίωσης του αποδεικτικά στοιχεία, στο πλαίσιο δικαστικής επιδίωξης, η δε πρόσβαση αυτή κρίνεται με βάση την αναγκαιότητα και την αναλογικότητα της, και πάντως με γνώμονα τη

¹⁹⁰ Ε. Δακορώνια, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ζητήματα Ευθύνης, ΠειρΝομ, 1/2024, σελ. 9

¹⁹¹ Αιτιολογική έκθεση της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα, 1.3. Συνέπεια με άλλες πολιτικές της Ένωσης

¹⁹² Παράγραφος 16 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

¹⁹³ Παράγραφος 38 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

¹⁹⁴ Ibid

¹⁹⁵ S. De Luca, New product liability directive, Briefing, European Parliamentary Research Service, σελ.6, Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739341/EPRS_BRI\(2023\)739341_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739341/EPRS_BRI(2023)739341_EN.pdf) (τ.π. 30-9-2024)

¹⁹⁶ Α. Βαλτουδής, 2. Περιουσιακή ζημία (άρθρο 6 παρ. 6), σε: Ε. Αλεξανδρίδου, επιμ., Το Νέο Δίκαιο Προστασίας Καταναλωτή, 2023

¹⁹⁷ Άρθρο 9 παρ.1 της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

¹⁹⁸ Παράγραφος 30 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

διασφάλιση της εμπιστευτικότητας του εμπορικού απορρήτου (άρθρο 8 «Αποκάλυψη αποδεικτικών στοιχείων»¹⁹⁹).

Οι διατάξεις του άρθρου 8, όπως και η αντίστοιχη πρόβλεψη στην Πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης για την ΤΝ, αποσκοπούν στον μετριασμό των δυσχερειών απόδειξης, που αντιμετωπίζουν οι ζημιωθέντες, όταν πρέπει να συλλέξουν στοιχεία σχετικά με τη λειτουργία πολύπλοκων τεχνολογικών εφαρμογών, υπό τον όρο, βέβαια, ότι θα μπορέσουν να παρουσιάσουν στο δικαστήριο επαρκή πραγματικά περιστατικά και στοιχεία, ώστε να πιθανολογείται η ευδοκίμηση της αξίωσης αποζημίωσης. Πρόκειται, δηλαδή, για μιά απόπειρα να αμβλυθεί η *αδιαφάνεια* ως χαρακτηριστικό των συστημάτων ΤΝ και των συναφών ανατρεπτικών τεχνολογιών. Την ίδια στοχοθεσία εξυπηρετεί και η πρόβλεψη του μαχητού τεκμηρίου των παρ. 2 και 3 του άρθρου 9 της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας. Πιο συγκεκριμένα, στην παρ. 2 του άρθρου 9, εισάγεται μαχητό τεκμήριο ελαττωματικότητας του προϊόντος στην περίπτωση που ο κατασκευαστής δεν συμμορφωθεί με την υποχρέωση κοινολόγησης, κατ' άρθρο 8 παρ.1, στον ενάγοντα των αποδεικτικών στοιχείων, που διαθέτει (περ. α), ή αν το προϊόν δεν συμμορφώνεται με τους υποχρεωτικούς κανόνες ασφαλείας κατά το ενωσιακό και εθνικό δίκαιο (περ. β) ή αν η προκληθείσα ζημία αποδίδεται σε προφανή δυσλειτουργία του προϊόντος, κατά τη συνήθη χρήση αυτού (περ. γ).²⁰⁰ Οι παραπάνω προβλέψεις, εξισορροπούνται πάντως μέσω της εισαγωγής λόγων απαλλαγής στο άρθρο 10, το βάρος απόδειξης των οποίων φέρουν οι κατ' άρθρο 7 οικονομικοί φορείς, που τους επικαλούνται για να αποσείσουν την ευθύνη τους.

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, καθίσταται αντιληπτό ότι η Πρόταση για τη νέα Οδηγία περί ευθύνης ελαττωματικών προϊόντων καλύπτει πολλά από τα ρυθμιστικά κενά του ισχύοντος νομικού πλαισίου, που συνδέονται με την ανάγκη ανακαίνισης του τελευταίου, ώστε να παρέχει επαρκή προστασία στο σύγχρονο μεταβαλλόμενο τεχνολογικά περιβάλλον. Εκτιμάται ότι, σε περίπτωση που ολοκληρωθούν οι διαδικασίες για την υιοθέτηση της, η αναθεωρημένη οδηγία θα μπορέσει να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο στα χέρια ζημιωθέντων φυσικών προσώπων, που εμπίπτουν στην έννοια του καταναλωτή. Για παράδειγμα, ο ναυτικός ή ο επιβάτης, που θα τραυματιστεί από τη σύγκρουση ενός αυτονόμου πλοίου με ένα άλλο, γιατί το λογισμικό αυτόματης πλοήγησης του πρώτου περιείχε τρωτά σημεία κυβερνοασφάλειας κατά τη θέση του στην αγορά, θα μπορεί να στραφεί κατά του κατασκευαστή/προγραμματιστή του σχετικού λογισμικού πλοήγησης, με βάση τις νέες διατάξεις. Ωστόσο, στο πεδίο εφαρμογής της εξακολουθούν να μην εμπίπτουν ζημίες σε πράγματα, τα οποία χρησιμοποιούνται *αποκλειστικά για επαγγελματικούς σκοπούς*, αν και στον ορισμό της ζημίας στο άρθρο 4 παρ. 6 περιλαμβάνονται και «υλικές ζημίες που προκύπτουν λόγω...απώλειας ή αλλοίωσης δεδομένων που δεν χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για επαγγελματικούς σκοπούς».²⁰¹²⁰²

¹⁹⁹ Παράγραφος 31 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

²⁰⁰ S. De Luca, New product liability directive, Briefing, European Parliamentary Research Service, σελ.6

²⁰¹ Άρθρο 4 παρ.6 της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

²⁰² Παράγραφος 19 της Αιτιολογικής έκθεσης της Πρότασης αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα

Μέρος Β΄ Τα όρια της τεχνητής νοημοσύνης: τί πραγματικά μπορεί να κάνει η τεχνητή νοημοσύνη για τη ναυτιλία (επί του παρόντος);

Στο προηγούμενο μέρος της ανά χείρας εργασίας, επιχειρήθηκε η εννοιολογική αποσαφήνιση της TN αλλά και η καταγραφή και ανάλυση των μηχανισμών της, με παραδείγματα εφαρμογής στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου. Επιπλέον, αναδείχθηκαν οι προοπτικές από την υιοθέτηση της σχετικής τεχνολογίας, με στόχο να δημιουργηθεί μία πλήρης εικόνα για το πώς τα εν λόγω συστήματα μπορούν να έχουν αντίκτυπο στον τομέα της ναυτιλίας. Στο δεύτερο μέρος, θα επικεντρωθούμε στον πυρήνα της θεματικής της εργασίας σε σχέση με τα ζητήματα αστικής ευθύνης, που ανακύπτουν, όταν προκαλείται ζημία από τη λειτουργία των συστημάτων TN.

7. Τεχνικοί περιορισμοί, ηθικοί προβληματισμοί και νομικά ζητήματα από την ενσωμάτωση συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου

Στις παραγράφους, που προηγήθηκαν σημειώθηκαν οι δυνητικές εφαρμογές της TN στο πλαίσιο της εκμετάλλευσης πλοίου και επιχειρήθηκε μία γενική περιγραφή του τρόπου, με τον οποίο δρουν οι τεχνικές λειτουργίες της, όπως η μηχανική μάθηση ή η επεξεργασία φυσικής γλώσσας. Οι σχετικές παρατηρήσεις αντικατοπτρίζουν, όμως, το ήμισυ μόνο της αλήθειας. Στην πραγματικότητα, μολονότι η TN δύναται να συνδράμει ποικιλοτρόπως τη ναυτιλιακή βιομηχανία, οι εφαρμογές της εγείρουν σημαντικούς προβληματισμούς αναφορικά με την έκταση των τεχνολογικών τους δυνατοτήτων, των ηθικών τους προεκτάσεων και των αναφερόμενων νομικών ζητημάτων.

I. Τεχνικοί περιορισμοί των συστημάτων TN στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου

Το πρώτο προς εξέταση ζήτημα, αναφορικά με τα όρια εφαρμογής της TN, σχετίζεται με τους τεχνικούς περιορισμούς των συγκεκριμένων τεχνολογικών συστημάτων. Όπως έχει ήδη σημειωθεί, τα συστήματα TN, και ιδίως οι πιο επιδραστικές εκφάνσεις τους, όπως η παραγωγική τεχνητή νοημοσύνη και η βαθιά μάθηση, απαιτούν τεράστιες ποσότητες δεδομένων, προκειμένου να εξάγουν ένα ικανοποιητικό αποτέλεσμα. Περαιτέρω, το είδος και η ποιότητα των δεδομένων, στα οποία εκπαιδεύονται το σύστημα TN ασκούν άμεση επιρροή στο τελικό προϊόν.^{203 204} Στη ναυτιλία, η συλλογή αυτών των δεδομένων αποτελεί ένα δύσκολο εγχείρημα πρώτον, διότι οι ίδιοι οι θαλάσσιοι επιχειρηματίες εμφανίζονται διστακτικοί απέναντι στην παραχώρηση επαρκών δεδομένων, για λόγους ανταγωνισμού²⁰⁵ και δεύτερον, γιατί οι συνθήκες εν πλω χαρακτηρίζονται από εγγενείς δυσκολίες. Το θαλάσσιο περιβάλλον σε συγκεκριμένες χρονικές, γεωγραφικές και καιρικές συνθήκες δυσχεραίνει την απόκτηση και επεξεργασία των αναγκαίων για την TN δεδομένων.²⁰⁶ Παράλληλα, ζητήματα ανακύπτουν αναφορικά με την παρεχόμενη ή μη συγκατάθεση, ως προς την αξιοποίηση

²⁰³ J. Damgaard, *The Use Of Artificial Intelligence (AI) In Shipping*, Britannia P&I Club, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://britanniapandi.com/2024/02/the-use-of-artificial-intelligence-in-shipping/> (τ.π. 30-09-2024)

²⁰⁴ G. Fenza κ.ά., ‘Data Set Quality in Machine Learning: Consistency Measure Based on Group Decision Making’, *Applied Soft Computing* 106 (Ιούλιος 2021): 107366, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107366> (τ.π. 19-09-2024)

²⁰⁵ B. Olli-Pekka, V. Kunnaala-Hyrkki, και T. Inkinen, ‘Hindrances in Port Digitalization? Identifying Problems in Adoption and Implementation’, *European Transport Research Review* 13, τχ. 1 (Δεκέμβριος 2021): 62, <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00523-0>. (τ.π. 30-09-2024)

²⁰⁶ S. Aslam κ.ά., Διαθέσιμο στο: ‘IoT for the Maritime Industry: Challenges and Emerging Applications’, 2023, σελ. 856

δεδομένων από τον παγκόσμιο ιστό, για την εκπαίδευση συστημάτων ΤΝ,²⁰⁷ πράγμα που περιορίζει ακόμη περισσότερο τις διαθέσιμες πηγές δεδομένων.

Επιπλέον, τα συστήματα ΤΝ εμφανίζουν μειωμένη προσαρμοστικότητα στο μεταβαλλόμενο, περιβάλλον του φυσικού κόσμου, έναν τομέα, στον οποίο οι άνθρωποι υπερτερούμε σημαντικά.²⁰⁸ Οι πραγματικές συνθήκες απαιτούν, ωστόσο, και μία αντίστοιχη απόκριση: αν ένα αυτόνομο πλοίο αποτύχει να ερμηνεύσει τον περιβάλλοντα χώρο με κατάλληλο τρόπο, δεν μπορούμε να γνωρίζουμε επακριβώς την αντίδραση του και ένα ενδεχόμενο ατύχημα δεν μπορεί να αποκλειστεί. Περαιτέρω, τα συστήματα ΤΝ συχνά εμφανίζουν ως αληθινά, αναληθή περιστατικά. Το εν λόγω φαινόμενο περιγράφεται στην αγγλική βιβλιογραφία με τον όρο *hallucination* («παραίσθηση») της ΤΝ,²⁰⁹ σε σχετική δε έρευνα του 2023, παρατηρήθηκε ότι το 46,4% των παραγόμενων κειμένων, από τα εννέα πιο διαδεδομένα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα, περιείχαν στα παραγόμενα αποτελέσματά τους αναληθή στοιχεία.²¹⁰ Υπό αυτό το πρίσμα, εύλογα ερωτήματα γεννώνται σχετικά με το αν μπορούμε πράγματι να αναμένουμε από τα συγκεκριμένα τεχνολογικά συστήματα (στο παρόν, τουλάχιστον, στάδιο εξέλιξης τους), έγκυρες και γρήγορες απαντήσεις σε σύνθετα ζητήματα, όπως αυτά που ανακύπτουν στο μεταβαλλόμενο περιβάλλον της ναυτιλιακής επιχείρησης.

Πέραν των ανωτέρω, σε όλα τα συστήματα ΤΝ (και γενικότερα στις νέες τεχνολογικές εφαρμογές), κρίσιμη παράμετρο αποτελεί η πιθανή ευαλωτότητα τους σε κυβερνοεπιθέσεις, η οποία μπορεί να οδηγήσει σε αλλοίωση της λειτουργίας τους.²¹¹ Σε κάθε περίπτωση, παρατηρείται ότι οι εφαρμογές ΤΝ στην ναυτιλιακή πρακτική, δεν γνωρίζουν, ακόμη, ιδιαίτερη απήχηση στους τελικούς χρήστες αυτών των προϊόντων. Έτσι, ενώ σύμφωνα με έρευνα που διεξήχθη για λογαριασμό του Lloyd's Register, η αγορά ΤΝ έχει τριπλασιαστεί σε σχέση με το 2023 και φτάνει τα 4.13 δισεκατομμύρια δολάρια, με 23% μέσο ρυθμό ετήσια ανάπτυξης, η τεράστια αυτή αύξηση οφείλεται στο ενδιαφέρον, ενός μεγάλου αριθμού τεχνολογικών και όχι ναυτιλιακών εταιριών.²¹² Οι περισσότερες ναυτιλιακές εταιρείες θέτουν ως προτεραιότητα, μεταξύ άλλων, την απόκτηση λογισμικού τεχνικής διαχείρισης και αποδοτικότητας των πλοίων, την αξιοποίηση του ΔτΠ, την κυβερνοασφάλεια και την υιοθέτηση εναλλακτικών μορφών καυσίμων και όχι τα συστήματα ΤΝ.²¹³ Η παραπάνω διαπίστωση δεν προκαλεί έντονες εκπλήξεις, ιδίως αν λάβουμε υπόψη ότι η ναυτιλία αποτελεί έναν τομέα με σταθερά συστήματα και παγιωμένες διαδικασίες, που στηρίζονται επί μακρόν στον ανθρώπινο παράγοντα, για την αποτελεσματική διεκπεραίωση τους.²¹⁴ Προς επίρρωση των ανωτέρω, οι εγκεκριμένες από το Lloyd's Register εφαρμογές ΤΝ, περιλαμβάνουν πρωτίστως συστήματα ΤΝ σχετικά με την τη συντήρηση του πλοίου και τον έλεγχο της μηχανής του.²¹⁵

²⁰⁷ βλ. σχετικά S. Longpre κ.ά., 'Consent in Crisis: The Rapid Decline of the AI Data Commons' (arXiv, 2024), Διαθέσιμο στο: <https://arxiv.org/pdf/2407.14933> (τ.π. 30-09-2024)

²⁰⁸ R. Layne, How humans outshine AI in Adapting to Change, Harvard Business School, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://hbswk.hbs.edu/item/how-humans-outshine-ai-in-adapting-to-change> (τ.π. 30-09-2024)

²⁰⁹ Z. Ji κ.ά., 'Survey of Hallucination in Natural Language Generation', ACM Computing Surveys 55, τχ. 12, 2023, σελ. 1–38, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1145/3571730> (τ.π. 30-09-2024)

²¹⁰ A. De Wynter κ.ά., 'An Evaluation on Large Language Model Outputs: Discourse and Memorization', Natural Language Processing Journal 4 (Σεπτέμβριος 2023): 100024, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2023.100024> (τ.π. 30-09-2024)

²¹¹ Για μία ανάλυση αναφορικά με την ευαλωτότητα των deep neural networks βλ. T. Paniagua, R. Grainger, και T. Wu, 'QuadAttack: A Quadratic Programming Approach to Ordered Top-K Attacks' (arXiv, 2023), Διαθέσιμο στο: <https://arxiv.org/html/2312.11510v1> (τ.π. 30-09-2024)

²¹² F. Macdonald, D. Martin (Thetius), Beyond the Horizon Opportunities and Obstacles in the Maritime AI Boom, για λογαριασμό του Lloyd's Register, σελ. 8-11, Διαθέσιμο στο: <https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/beyond-the-horizon/> (τ.π. 30-09-2024)

²¹³ Ibid

²¹⁴ Irmina Durlík κ.ά., 'Revolutionizing Marine Traffic Management: A Comprehensive Review of Machine Learning Applications in Complex Maritime Systems', Applied Sciences 13, τχ. 14 (11 Ιούλιος 2023): 8099, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.3390/app13148099> (τ.π. 30-09-2024)

²¹⁵ βλ. σχετικά: <https://www.lr.org/en/services/digital-solutions/ai-register/ai-providers/> και <https://www.lr.org/en/services/digital-solutions/ai-register/ai-providers/> (τ.π. 30-09-2024)

II. Εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στη ναυτιλία και ηθικοί προβληματισμοί

Η εφαρμογή συστημάτων ΤΝ στο συγκείμενο της ναυτιλίας δεν αντιμετωπίζει μόνο προκλήσεις τεχνικής φύσεως αλλά εγείρει, συγχρόνως και ηθικούς προβληματισμούς.²¹⁶ Τα σχετικά ζητήματα εμφανίζουν πολλές κοινωνικές και πολιτικές προεκτάσεις, για την οικονομία, όμως της παρούσας εργασίας θα αναφερθούμε σε τέσσερα από αυτά και ειδικότερα, α. στην ανάγκη για περισσότερη διαφάνεια στα συστήματα ΤΝ, β. στην πιθανότητα αντικατάστασης του ανθρώπινου παράγοντα από τα αυτόνομα συστήματα ΤΝ, γ. στις προκαταλήψεις, οι οποίες συνδέονται με τις προγνώσεις και τις αποφάσεις των συστημάτων ΤΝ, παρά την επίφαση ουδετερότητας, που τις συνοδεύει και τέλος, δ. στους προβληματισμούς αναφορικά με την δομή της αγοράς ΤΝ, στην οποία την πρωτοκαθεδρία έχουν τεχνολογικοί κολοσοί. Οι ηθικοί προβληματισμοί που καταγράφονται διαπνέουν συνολικά τις εφαρμογές ΤΝ, με αντίκρισμα, βέβαια, και στο ναυτικό πεδίο.

Το πρώτο ζήτημα με ηθικές προεκτάσεις, είναι αυτό της έλλειψης διαφάνειας και επαρκούς πληροφόρησης ως προς τα συστήματα ΤΝ (σ.σ. «*το φαινόμενο του μαύρου κουτιού*»), το οποίο εγείρει ερωτήματα ως προς τον εκδημοκρατισμό των νέων τεχνολογιών και την αξιοπιστία τους. Πώς μπορούμε να αποδεχτούμε τη συνδρομή της ΤΝ στη λήψη αποφάσεων για την αγορά πχ ενός νέου πλοίου αν δεν μπορούμε να καταλάβουμε, τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα εξήγαγε το συγκεκριμένο συμπέρασμα και ποια δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν, προς το συγκεκριμένο σκοπό;²¹⁷ Περαιτέρω, η αδιαφάνεια, ως γνώρισμα των συστημάτων ΤΝ συνδέεται άμεσα με το πρόβλημα περί της υπαιτιότητας και της συνακόλουθης δυσχέρειας εύρεσης του αιτιώδους συνδέσμου, σε περιπτώσεις, στις οποίες ανακύπτουν ζητήματα αδικοπρακτικής ευθύνης, στο πλαίσιο χρήσης αυτών των συστημάτων.²¹⁸

Σε ένα δεύτερο επίπεδο, ηθικοί προβληματισμοί ανακύπτουν ως προς την ενδεχόμενη αντικατάσταση των ανθρώπων (εν προκειμένω του πλοιάρχου, του πληρώματος ή και των εργαζομένων στα γραφεία της ναυτιλιακής εταιρείας μεταξύ άλλων) από μηχανικά συστήματα, το δε σχετικό αφήγημα συνοδεύεται από προβλέψεις αναφορικά με την αύξηση της ανεργίας και, συνακόλουθα, την διατάραξη της κοινωνικής συνοχής.²¹⁹ Η προβληματική, επιπροσθέτως, μπορεί να ιδωθεί υπό το πρίσμα ερωτημάτων υπαρξιακού χαρακτήρα για την ανθρώπινη νόηση και το αναντικατάστατο ή μη του *homo sapiens*.²²⁰ Ειδικά στον τομέα της ναυτιλίας, οι εργαζόμενοι στην παροχή υπηρεσιών όπως οι ναυλομεσίτες, οι ασφαλιστές, οι ναυτιλιακοί πράκτορες αναμένεται να επηρεαστούν πιο έντονα από την αυτοματοποίηση, με την αντικατάσταση της εργασίας τους από συστήματα ΤΝ, να κρίνεται αρκετά πιθανή, καθώς οι σχετικές υπηρεσίες βασίζονται στην εύρεση δεδομένων και την παροχή πληροφοριών, τομείς στους οποίους τα συστήματα ΤΝ εμφανίζουν σημαντικό προβάδισμα σε σχέση με τον ανθρώπινο παράγοντα.²²¹ Προς αποφυγή δυστοπικών σεναρίων και δεδομένων των τεχνολογικών περιορισμών των συστημάτων ΤΝ, οι σύγχρονες θεωρήσεις προκρίνουν μία ανθρωποκεντρική θεώρηση για την ΤΝ, όπου ο άνθρωπος δεν παραγκωνίζεται αλλά επικουρείται από τις νέες τεχνολογίες, και τα δικαιώματά του προστατεύονται.²²²

²¹⁶ Για μία φιλοσοφική και κοινωνική ανάλυση των ζητημάτων ηθικής σε σχέση με τα συστήματα ΤΝ, βλ. μεταξύ άλλων G. Basti, G. Vitiello, Deep Learning Opacity, and the Ethical Accountability of AI Systems. A New Perspective, στο: R. Giovagnoli, R. Lowe, The Logic of Social Practices II, 1st ed. 2023, σελ. 21 επ.

²¹⁷ D. Shin και Y. Jin Park, 'Role of Fairness, Accountability, and Transparency in Algorithmic Affordance', Computers in Human Behavior 98 (Σεπτέμβριος 2019), σελ. 278-279

²¹⁸ Y. Bathaee, The artificial intelligence black box and the failure of intent and causation. Harvard Journal of Law & Technology, 2018. 31(2): σελ. 889 επ.

²¹⁹ βλ. σχετικά J. M. Werbrout, The Hypothesis of Technological Unemployment Caused by AI-Driven Automation and its Impact on Social Security Law, σε: J. de Bruyne και C. Vanleenhove, επιμ., Artificial Intelligence and the Law, 2021, σελ. 317 επ.

²²⁰ E. Bohan, AI and the Technological Singularity: A History of a Big Idea and Why It Matters, σε: A. Elliott, επιμ., The De Gruyter Handbook of Artificial Intelligence, Identity and Technology Studies, 2024, σελ. 287 επ.

²²¹ S. Ma, Economics of Maritime Business, σελ. 414-415

²²² D.E. Harasimiuk, T. Braun, Regulating artificial intelligence: binary ethics and the law, 2021, σελ. 49-51

Ένας τρίτος προβληματισμός, αναφορικά με τα συστήματα ΤΝ, που άπτεται της ηθικής, έγκειται στις προκαταλήψεις, που αντικατοπτρίζονται στα παραγόμενα από τα συστήματα αυτά αποτελέσματα, όπως επί των διεργασιών λήψης αποφάσεων μέσω μηχανικής μάθησης.²²³ Φαίνεται πως οι αλγόριθμοι δεν είναι τόσο ουδέτεροι όσο εκ πρώτης όψεως φαίνεται, αλλά εκ προοιμίου, η επιλογή των δεδομένων που θα επιλεχθούν για την εκπαίδευσή τους, εμπριέχουν τις επιλογές των προγραμματιστών-δημιουργών και, συνεπώς, υποκειμενικά στοιχεία.²²⁴ Ακόμη, τα αξιοποιούμενα δεδομένα για την εκπαίδευση των αλγορίθμων, μπορεί να περιέχουν στοιχεία προκαταλήψεων, τα οποία με τη σειρά τους θα παρεισφρήσουν, έτσι, στις αλγοριθμικές αποφάσεις.²²⁵ Προς τούτο, δεν πρέπει να παροράται ότι τα δεδομένα που συλλέγονται από τον παγκόσμιο ιστό, αντικατοπτρίζουν και περιέχουν τις αντιλήψεις εκατομμυρίων διαφορετικών ατόμων, οι οποίες μπορεί να διαφέρουν και ενίοτε να εκφεύγουν της ορθολογικής και της πολιτικής ορθότητας. Χρησιμοποιώντας, λοιπόν, ακατάλληλα δεδομένα, η αμεροληψία του αποτελέσματος μπορεί να αλλιωθεί, ώστε να αντικρίζουμε ρατσιστικά στοιχεία στα εξαγόμενα, από τα συστήματα ΤΝ, αποτελέσματα.²²⁶ Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω, εκτιμάται ότι η υιοθέτηση αλγορίθμων πρόσληψης για την επιλογή πλοίαρχου, πληρώματος ή τη στελέχωση του προσωπικού μίας ναυτιλιακής εταιρείας, είναι δυνατό να μην είναι αντικειμενική και ουδέτερη, αλλά να περιέχει στρεβλώσεις, οι οποίες αναγκαίοι όπως εξαλειφθούν, πριν την ενδεχόμενη ενσωμάτωση τέτοιων εφαρμογών ΤΝ.

Ο τέταρτος και τελευταίος προβληματισμός που θα εκθέσουμε στη συγκεκριμένη ανάλυση αφορά την συγκέντρωση, των διαθέσιμων τεχνολογικών πόρων σε μία μικρή μερίδα, μεγάλων τεχνολογικών επιχειρήσεων, με αποτέλεσμα να είναι σε θέση να ελέγχουν την ανάπτυξη των αλγορίθμων ΤΝ, εξυπηρετώντας τις δικές τους πολιτικές.²²⁷ Εξαιτίας της υπεροχής τους σε υλικοτεχνικές υποδομές και στην πρόσβαση δεδομένων, οι κολοσσοί της τεχνολογίας όπως η Google ή η Microsoft, πρωτοστατούν στη δημιουργία εφαρμογών ΤΝ, καθορίζοντας σημαντικές παραμέτρους στην πορεία ανάπτυξης της,²²⁸ και εγείροντας ερωτήματα σχετικά με τον τρόπο που τα συστήματα ΤΝ διοχετεύονται στην αγορά. Υπό αυτό το πρίσμα, στη ναυτιλιακή βιομηχανία του μέλλοντος η ασυμμετρία πρόσβασης σε νέες τεχνολογικές εφαρμογές και συστήματα ΤΝ, ενδέχεται να μεταφραστεί σε τεχνολογική ανισότητα, επηρεάζοντας τις μικρότερες ναυτιλιακές επιχειρήσεις ή αυτές των λιγότερο αναπτυγμένων κρατών.²²⁹

III. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και νομικά ζητήματα

Οι προκλήσεις ως προς την αξιοποίηση συστημάτων ΤΝ δεν αναλύσκονται μόνο σε τεχνικά ή ηθικοκοινωνικά ζητήματα, αλλά έχουν και νομικές προεκτάσεις, ακριβώς εξαιτίας της πολυπλοκότητας της σχετικής τεχνολογίας και της παρείσφρησης της, σε ποικίλα πεδία της σύγχρονης κοινωνικής ζωής. Η παρακάτω ανάλυση θα επικεντρωθεί σε τρία καίρια νομικά ζητήματα αναφορικά με τη χρήση της ΤΝ στο συγκεκριμένο της εκμετάλλευσης πλοίου. Σημειώνεται ότι πληθώρα άλλων νομικών ζητημάτων ανακύπτει από τη χρήση ΤΝ, όπως ζητήματα πνευματικής ιδιοκτησίας αναφορικά με τα έργα των αυτόνομων πρακτόρων, που εντάσσονται στην παραγωγική

²²³ J. Holdsworth, What is AI bias?, Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/ai-bias> (τ.π. 30-09-2024) Στη σχετική βιβλιογραφία, το περιγραφόμενο φαινόμενο συναντάται ως *AI bias* ή *Algorithm bias*.

²²⁴ A. Adib-Moghaddam, Is Artificial Intelligence Racist? The Ethics of AI and the Future of Humanity. 2023, σελ. 22-263

²²⁵ L. Paseri, Science and Technology Studies, AI and the Research Sector: Questions of Identity, σε A.Elliott, επιμ., The De Gruyter Handbook of Artificial Intelligence, Identity and Technology Studies, 2024, σελ. 56-58

²²⁶ A. Adib-Moghaddam, ο.π., σελ. 12-17

²²⁷ L. Sethu Sankaranarayanan, 'The Global AI Framework: Navigating Challenges and Societal Impacts', AI & SOCIETY, 19 Σεπ 2024, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02070-3> (τ.π. 30-09-2024)

²²⁸ A. Kak, S.Myers West, M. Whittaker, Make no mistake—AI is owned by Big Tech, στο MIT Technology Review, Διαθέσιμο στο:

<https://www.technologyreview.com/2023/12/05/1084393/make-no-mistake-ai-is-owned-by-big-tech/> (τ.π. 30-09-2024)

²²⁹ S. Ma, Economics of Maritime Business, σελ. 415-416

νοημοσύνη όμως οι σχετικές θεματικές σκοπίμως δεν αποτελούν μέρος της ανάλυσης, καθώς στόχο είναι να αναδειχθούν κυρίως νομικά ζητήματα που σχετίζονται με την εκμετάλλευση του πλοίου.

A. Τεχνητή νοημοσύνη, ναυτιλία και ανταγωνισμός

Αξίζει, σε ένα πρώτο επίπεδο να αναφερθεί ότι η αξιοποίηση των συστημάτων ΤΝ δύναται να έχει ένα δυναμικό αντίκτυπο και στο πεδίο του ανταγωνισμού, παρουσιάζοντας, από τη μία, ευκαιρίες για υγιή ανταγωνιστικότητα, καινοτομία και ανάπτυξη, παράλληλα, όμως, δημιουργώντας τις συνθήκες για την εμφάνιση περιπτώσεων κατάχρησης δεσπόζουσας θέσης και φαινομένων συμπαιγνίας.^{230 231} Στο πλαίσιο του ενωσιακού δικαίου, στα άρθρα 101 και 102 ΣΛΕΕ προβλέπονται δύο κύριες απαγορεύσεις σχετικά με ανταγωνιστικές πρακτικές. Ειδικότερα, σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 101 ΣΛΕΕ είναι «ασυμβίβαστες με την εσωτερική αγορά και απαγορεύονται όλες οι συμφωνίες μεταξύ επιχειρήσεων, όλες οι αποφάσεις ενώσεων επιχειρήσεων και κάθε εναρμονισμένη πρακτική, που δύναται να επηρεάσουν το εμπόριο μεταξύ κρατών μελών και που έχουν ως αντικείμενο ή ως αποτέλεσμα την παρεμπόδιση, τον περιορισμό ή τη νόθευση του ανταγωνισμού εντός της εσωτερικής αγοράς»,²³² ενώ σύμφωνα με το άρθρο 102, είναι «ασυμβίβαστη με την εσωτερική αγορά και απαγορεύεται, κατά το μέτρο που δύναται να επηρεάσει το εμπόριο μεταξύ κρατών μελών, η καταχρηστική εκμετάλλευση από μία ή περισσότερες επιχειρήσεις της δεσπόζουσας θέσης τους εντός της εσωτερικής αγοράς ή σημαντικού τμήματός της.»²³³ Οι προαναφερθέντες ενωσιακοί κανόνες ανταγωνισμού καταλαμβάνουν τόσο τις τακτικές θαλάσσιες γραμμές όσο και τις μη τακτικές γραμμές χύδην φορτίου, η δε εφαρμογή των σχετικών κανόνων πραγματοποιήθηκε σταδιακά, αρχικώς με ειδικές ρυθμίσεις και τελικώς με την ενιαία αντιμετώπιση της ναυτιλίας, σε σχέση με τους λοιπούς οικονομικούς κλάδους, κατόπιν υιοθέτησης του Κανονισμού 1419/2006.²³⁴

Σημειώνεται, καταρχάς, ότι η εφαρμογή των άρθρων 101 και 102 ΣΛΕΕ λαμβάνει χώρα ανεξάρτητα με το χρησιμοποιούμενο, για τη διεκπεραίωση αντι-ανταγωνιστικών πράξεων, μέσο.²³⁵ Άλλωστε, σύμφωνα με τον Κανονισμό για την ΤΝ, οι απαγορευμένες από το ενωσιακό δίκαιο πρακτικές, συμπεριλαμβανομένου αυτών που προβλέπονται στο πλαίσιο του δικαίου για την προστασία δεδομένων, του δικαίου κατά των διακρίσεων, του δικαίου προστασίας των καταναλωτών και του δικαίου ανταγωνισμού, δεν επηρεάζονται από τις διατάξεις του Κανονισμού.²³⁶ Περαιτέρω, ως αλγοριθμική συμπαιγνία ορίζεται «κάθε αντι-ανταγωνιστική πρακτική ή εναρμονισμένη πρακτική ανάμεσα σε ανταγωνιστικές επιχειρήσεις, που διευκολύνεται ή εφαρμόζεται μέσω αυτοματοποιημένων συστημάτων».²³⁷ Οι αλγόριθμοι μηχανικής μάθησης ή άλλες μορφές ΤΝ μπορούν να διευκολύνουν παρελκυστικές τακτικές στο πεδίο του ανταγωνισμού, συλλέγοντας και αναλύοντας έναν τεράστιο όγκο δεδομένων για την τρέχουσα κατάσταση της ναυλαγοράς, για τις τακτικές ανταγωνιστών και τις τιμές των ναύλων. Υπό το φως των ανωτέρω, οι συλλεχθείσες πληροφορίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση μίας συμπαιγνίας, είτε συνειδητά είτε σιωπηρά.²³⁸ Ειδικότερα, το σύστημα ΤΝ θα μπορούσε ενδεχομένως να προβεί αυτόματα στον εναρμονισμό π.χ. της τιμής του ναύλου, χωρίς να γίνει αυτό άμεσα αντιληπτό από τις επιχειρήσεις, αλλά να είναι αποτέλεσμα του

²³⁰T. Khan, The Barrister Group, The Rise of AI: Implications for Market Competition and EU Policy, Διαθέσιμο στο: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e024a318-9938-44cc-b298-dca978108df5> (τ.π. 30-09-2024)

²³¹ Για μία αναλυτική προσέγγιση των αναφερόμενων ζητημάτων από τη χρήση ΤΝ στο πεδίο του ανταγωνισμού, βλ. OECD “Artificial intelligence, data and competition”, *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 18, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1787/e7e88884-en> (τ.π. 30-09-2024)

²³² Διαθέσιμο στην επίσημη εφημερίδα της ΕΕ:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/?uri=celex%3A12016ME%2FTXT> (τ.π. 30-09-2024)

²³³ Ibid

²³⁴ Α. Αντάπασης, Α. Αθανασίου, Ναυτικό δίκαιο, 2020, σελ. 936-941

²³⁵ Γ. Ζέκος, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ανταγωνισμός, 2024, σελ. 52-53

²³⁶ Παράγραφος 45 της Αιτιολογικής σκέψης του Κανονισμού για την ΤΝ

²³⁷ Ορισμός από τον OECD, όπως περιέχεται σε P. Kuipers and R. Rampersad, Bird & Bird LLP, *Artificial Intelligence and Competition Law: Shaping the Future Landscape in the EU*, Διαθέσιμο στο:

<https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=7383d6da-22f4-456e-a074-7ff2f2a0548c> (τ.π. 30-9-2024)

²³⁸ S. Rab, *Competition Law*, σε C. Kerrigan, επιμ. *Artificial Intelligence: Law and Regulation*, 2022, σελ. 200

γεγονότος ότι χρησιμοποιούν το ίδιο λογισμικό, που θα αξιολογεί πανομοιότυπα τα δεδομένα της οικείας ναυλαγοράς και θα προβαίνει σε αυτοματοποιημένες επιχειρηματικές αποφάσεις.²³⁹ Η συμπαιγνία για την οποία αποδεικνύεται η ύπαρξη συμφωνίας και εναρμονισμένης πρακτικής, καλύπτεται από το άρθρο 101 ΣΛΕΕ, ενώ η περίπτωση σιωπηρής συμπαιγνίας εκφεύγει του πεδίου εφαρμογής του.²⁴⁰ Στη δεύτερη ακριβώς περίπτωση ανακύπτουν ζητήματα δικαίου του ανταγωνισμού.²⁴¹ Παράλληλα, περιπτώσεις κατάχρησης δεσπόζουσας θέσης μπορούν να ανακύψουν όταν εταιρίες με ιδιαίτερη θέση στην οικεία αγορά προγραμματίσουν συστήματα ΤΝ, προκειμένου να προωθήσουν τις παρεχόμενες από αυτές υπηρεσίες, έναντι των ανταγωνιστών τους.²⁴²

B. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης για την επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος

Σε προηγούμενο κεφάλαιο της ανάλυσης, σημειώθηκε η δυνατότητα εφαρμογής συστημάτων ΤΝ για την επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος, η οποία ωστόσο προσκρούει σε τεχνικά και ηθικά ζητήματα (όπως η αδιαφάνεια των εφαρμογών ΤΝ, η παρείσφρηση μεροληπτικών και ρατσιστικών στοιχείων στους αλγόριθμους κτλ). Στη συγκεκριμένη υποενότητα, θα εξετάσουμε τη χρήση αλγορίθμων πρόσληψης, υπό το φως του Γενικού Κανονισμού Προστασίας Προσωπικών Δεδομένων (ΓΚΠΔ)²⁴³ και του νέου Κανονισμού για την ΤΝ [Κανονισμός ΕΕ 2064/1689 (AI Act)].

Μία πρώτη αναγκαία παρατήρηση αποτελεί η διαπίστωση ότι η πρόσληψη προσωπικού, ιδιαίτερα δε σε θέσεις υψηλής ευθύνης, όπως αυτή του πλοιάρχου, δεν αποτελεί, συνήθως, μία στιγμιαία απόφαση, αλλά αποτέλεσμα διαδοχικών σταδίων.²⁴⁴ Κατ' ακολουθία, συστήματα ΤΝ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ένα προκαταρκτικό στάδιο επιλογής από μία μεγάλη δεξαμενή υποψηφίων, αυτοματοποιώντας τις διαδικασίες ελέγχου και κατάταξης, αλλά και σε ένα επόμενο στάδιο αξιοποίησης εργαλείων ελέγχου (πχ video screening, συστήματα αναγνώρισης προσώπου, βαθιάς μάθησης), για την αξιολόγηση των υποψηφίων αφενός, ως προς την πλήρωση των τυπικών προϋποθέσεων μίας θέσης εργασίας, αφετέρου ως προς στοιχεία της προσωπικότητας και ήπιων δεξιοτήτων τους, όπως οι γλωσσικές εκφράσεις ή η στάση του σώματος.²⁴⁵ Πρόκειται για περίπτωση κατάρτισης προφίλ, οριζόμενης στο άρθρο 2 παρ. 4 ΓΚΠΔ,²⁴⁶ υποκείμενης συνεπώς, ως μορφή

²³⁹ βλ. σχετικά με την γενική προβληματική περί πρακτικών εναρμονισμένων μέσω ΤΝ Κ. Χριστοδούλου, Νομικά ζητήματα από την τεχνητή νοημοσύνη, σε: Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, Δίκαιο και Τεχνολογία, 2019, σελ. 141-142

²⁴⁰ Γ. Ζέκος, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ανταγωνισμός, 2024, σελ. 55

²⁴¹ P. Kuipers and R. Rampersad, Bird & Bird LLP, Artificial Intelligence and Competition Law: Shaping the Future Landscape in the EU, Διαθέσιμο στο: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=7383d6da-22f4-456e-a074-7ff2f2a0548c> (τ.π. 30-9-2024)

²⁴² P. Kuipers and R. Rampersad, ο.π.

²⁴³ Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων)

²⁴⁴ M. Bogen, A. Rieke σε "Help Wanted: An Exploration of Hiring Algorithms, Equity, and Bias", 2018, Διαθέσιμο στο: <https://www.upturn.org/static/reports/2018/hiring-algorithms/files/Upturn--HelpWanted-AnExplorationofHiringAlgorithms,EquityandBias.pdf> (τ.π. 30-9-2024)

²⁴⁵ Λ. Μήτρου, Επιλογή προσωπικού από συστήματα Τεχνητής Νοημοσύνης, σε: Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού, Σταδιοδρομία στη σύγχρονη δημόσια διοίκηση: προκλήσεις και προοπτικές, 2023, σελ. 117-127

²⁴⁶ Το ουσιαστικό πεδίο εφαρμογής του ΓΚΠΔ προβλέπεται στο άρθρο 2 αυτού, στις παρ. 1 και 2 του οποίου ορίζεται ότι: «1. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στην, εν όλω ή εν μέρει, αυτοματοποιημένη επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, καθώς και στη μη αυτοματοποιημένη επεξεργασία τέτοιων δεδομένων τα οποία περιλαμβάνονται ή πρόκειται να περιληφθούν σε σύστημα αρχειοθέτησης. 2. Ο παρών κανονισμός δεν εφαρμόζεται στην επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα: α) στο πλαίσιο δραστηριότητας η οποία δεν εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του δικαίου της Ένωσης, β) από τα κράτη μέλη κατά την άσκηση δραστηριοτήτων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κεφαλαίου 2 του τίτλου V της ΣΕΕ, γ) από φυσικό πρόσωπο στο πλαίσιο αποκλειστικά προσωπικής ή οικιακής δραστηριότητας, δ) από αρμόδιες αρχές για τους σκοπούς της πρόληψης, της διερεύνησης, της ανίχνευσης ή της δίωξης ποινικών αδικημάτων ή της εκτέλεσης ποινικών κυρώσεων, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας και πρόληψης έναντι κινδύνων που απειλούν τη δημόσια ασφάλεια.». Συναφώς, το εδαφικό πεδίο εφαρμογής του εν λόγω Κανονισμού οριοθετείται στο άρθρο 3 αυτού, το οποίο έχει ως εξής: «Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στην επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων μιας εγκατάστασης ενός υπευθύνου επεξεργασίας ή εκτελούντος την επεξεργασία στην Ένωση, ανεξάρτητα

επεξεργασίας στους όρους και τις προϋποθέσεις του Κανονισμού και ειδικώς ρυθμιζόμενης στο άρθρο 22 αυτού («Αυτοματοποιημένη ατομική λήψη αποφάσεων, περιλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ»)²⁴⁷.

Ειδικότερα, σύμφωνα με το άρθρο 22, το υποκείμενο των δεδομένων έχει το δικαίωμα να μην υπόκειται σε απόφαση που λαμβάνεται αποκλειστικά βάσει αυτοματοποιημένης επεξεργασίας, συμπεριλαμβανομένης της κατάρτισης προφίλ, η οποία παράγει έννομα αποτελέσματα που το αφορούν ή το επηρεάζει σημαντικά με παρόμοιο τρόπο(παρ.1), το δικαίωμα αυτό, όμως, περιορίζεται όταν η εν λόγω απόφαση είναι αναγκαία για τη σύναψη ή την εκτέλεση σύμβασης μεταξύ του υποκειμένου των δεδομένων και του υπευθύνου επεξεργασίας των δεδομένων, επιτρέπεται από το ενωσιακό δίκαιο ή το δίκαιο κράτους μέλους στο οποίο υπόκειται ο υπεύθυνος επεξεργασίας και το οποίο προβλέπει επίσης κατάλληλα μέτρα για την προστασία των δικαιωμάτων, των ελευθεριών και των έννομων συμφερόντων του υποκειμένου των δεδομένων ή βασίζεται στη ρητή συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων (παρ.2). Κατά συνέπεια, αν και το υποκείμενο των δεδομένων, διαθέτει, καταρχήν το δικαίωμα να μη υπόκειται σε αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων, οι εισαχθείσες εξαιρέσεις της παρ.2 καθιστούν αντιληπτό το γεγονός ότι η χρησιμοποίηση αλγορίθμων πρόσληψης αποτελεί μία δυνατότητα για τη ναυτιλιακή επιχείρηση-εργοδότη, υπό τους όρους βέβαια των παρ. 2 και 3 του άρθρου 22, καθώς και τήρησης των λοιπών προϋποθέσεων, που εισάγει ο ΓΚΠΔ.^{248 249}

Ο Κανονισμός για την ΤΝ, επιβεβαιώνει τα παραπάνω, υπογραμμίζοντας στην παράγραφο 10 της Αιτιολογικής Σκέψης του, ότι οι κανόνες, που θεσπίζονται μέσω αυτού, για τη διάθεση στην αγορά, τη θέση σε λειτουργία και τη χρήση συστημάτων ΤΝ, πρέπει να διευκολύνουν την αποτελεσματική εφαρμογή και την άσκηση των δικαιωμάτων των υποκειμένων των δεδομένων και άλλων μέσων έννομης προστασίας στο πλαίσιο των εγγυήσεων του ενωσιακού δικαίου, αναφορικά με την προστασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και άλλων θεμελιωδών δικαιωμάτων.²⁵⁰ Τα συστήματα ΤΝ, που χρησιμοποιούνται για την κατάρτιση προφίλ συγκαταλέγονται ρητά στα συστήματα υψηλού κινδύνου, σύμφωνα με το άρθρο 6 παρ. 3 του Κανονισμού για την ΤΝ,²⁵¹ οπότε και εφαρμόζονται οι σχετικές ρυθμίσεις. Συναφώς, πρέπει in concreto να εξετάζεται σε σχέση με τα συστήματα ΤΝ και το ενδεχόμενο συνδρομής των στοιχείων που περιγράφονται στις διατάξεις του άρθρου 5 του ανωτέρω Κανονισμού, οπότε και θα πρόκειται για απαγορευμένη πρακτική ΤΝ.

Γ. Τεχνητή νοημοσύνη, κυβερνοασφάλεια και αξιοπλοΐα

Ένα από τα πλέον κρίσιμα ζητήματα αναφορικά με τη λειτουργία των συστημάτων ΤΝ, είναι η ευαλωτότητα τους σε ενδεχόμενες κυβερνοεπιθέσεις, η οποία εκτιμάται ότι δύναται να έχει πολλαπλάσιο κόστος στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, ιδίως εάν ληφθεί υπόψη ότι τα σύγχρονα

από το κατά πόσο η επεξεργασία πραγματοποιείται εντός της Ένωσης. 2. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται στην επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα υποκειμένων των δεδομένων που βρίσκονται στην Ένωση από υπεύθυνο επεξεργασίας ή εκτελούντα την επεξεργασία μη εγκατεστημένο στην Ένωση, εάν οι δραστηριότητες επεξεργασίας σχετίζονται με: α) την προσφορά αγαθών ή υπηρεσιών στα εν λόγω υποκείμενα των δεδομένων στην Ένωση, ανεξαρτήτως εάν απαιτείται πληρωμή από τα υποκείμενα των δεδομένων, ή β) την παρακολούθηση της συμπεριφοράς τους, στον βαθμό που η συμπεριφορά αυτή λαμβάνει χώρα εντός της Ένωσης. 3. Ο παρών κανονισμός εφαρμόζεται για την επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα από υπεύθυνο επεξεργασίας μη εγκατεστημένο στην Ένωση, αλλά σε τόπο όπου εφαρμόζεται το δίκαιο κράτους μέλους δυνάμει του δημόσιου διεθνούς δικαίου.» Άρθρο 3 Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679

²⁴⁷Λ. Μήτρου, ο.π., σελ. 120-121

²⁴⁸Λ. Μήτρου, *ibid*

²⁴⁹ Για μία απόπειρα καταγραφής των νομικών κριτηρίων και προτύπων που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στους αλγόριθμους πρόσληψης βλ. A. Von Ungern-Sternberg Discriminatory AI and the Law, Legal Standards for Algorithmic Profiling, στο: Silja Voenekey κ.ά., επιμ., The Cambridge Handbook of Responsible Artificial Intelligence: Interdisciplinary Perspectives, 2022, σελ. 252 επ.

²⁵⁰ Διαθέσιμο στο: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=OJ:L_202401689#d1e39-1-1 (τ.π. 30-9-2024)

²⁵¹ Σύμφωνα με τη συγκεκριμένη διάταξη, «κατά παρέκκλιση από το πρώτο εδάφιο, ένα σύστημα ΤΝ που αναφέρεται στο παράρτημα ΙΙΙ θεωρείται σε κάθε περίπτωση υψηλού κινδύνου, όταν το σύστημα ΤΝ διενεργεί κατάρτιση προφίλ φυσικών προσώπων.»

πλοία, όπως έχει ήδη αναφερθεί, ενσωματώνουν και τα τέσσερα επίπεδα κυβερνοσυστημάτων, που δυνητικά εντοπίζονται σε συστήματα μεταφορών. Στην ανάλυση που ακολουθεί, θα επιχειρήσουμε να αναλύσουμε ποιοι είναι οι κίνδυνοι στο πεδίο της κυβερνοασφάλειας σε σχέση με την εκμετάλλευση πλοίου και τη σχέση τους με την αξιοπλοΐα του πλοίου. Προκειμένου να καταστεί αυτό αντιληπτό, απαιτείται, αρχικώς, να δημιουργηθεί μια συναντίληψη για το τί αποτελεί κίνδυνο για την κυβερνοασφάλεια του πλοίου, εκκινώντας από έναν ορισμό της κυβερνοασφάλειας.

Πιο συγκεκριμένα, η κυβερνοασφάλεια, σύμφωνα με Κανονισμό (ΕΕ) 2019/881 (*Πράξη της ΕΕ για την κυβερνοασφάλεια*), περιλαμβάνει «τις δραστηριότητες που απαιτούνται για την προστασία των συστημάτων δικτύου και πληροφοριών, των χρηστών των εν λόγω συστημάτων και άλλων επηρεαζόμενων από κυβερνοαπειλές προσώπων».²⁵² Με μία απλούστερη διατύπωση, η κυβερνοασφάλεια συνίσταται στην προστασία των πληροφοριακών συστημάτων από απειλές στον κυβερνοχώρο. Περαιτέρω, ως απειλή ασφαλείας μπορούμε να ορίσουμε «μια πιθανή ενέργεια ή ένα γεγονός που μπορεί να προκαλέσει την απώλεια ενός ή περισσότερων ιδιοτήτων ασφαλείας ενός πληροφοριακού συστήματος.»^{253 254} Επιπροσθέτως, οι παράγοντες που συνιστούν απειλές ασφαλείας για τα πληροφοριακά συστήματα μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις διακριτές κατηγορίες: τις εξωτερικές ανθρωπογενείς πηγές απειλών (απειλές που οφείλονται σε ανθρώπινο παράγοντα, ο οποίος βρίσκεται εκτός της επιχείρησης, οργανισμού και εν προκειμένω πλοίου ή ναυτιλιακής επιχείρησης), τις μη ανθρωπογενείς πηγές (κακόβουλο λογισμικό: ιοί, trojan horses, worms κτλ) και τις εσωτερικές ανθρωπογενείς πηγές (insider threats).²⁵⁵

Όλες οι ανωτέρω αναφερθέντες παράγοντες δυνητικά μπορούν να προκαλέσουν βλάβη στα πληροφοριακά συστήματα του πλοίου ή μιας ναυτιλιακής επιχείρησης, με τον όρο δε κυβερνοεπίθεση ορίζουμε «τη σκόπιμη προσπάθεια κλοπής, αποκάλυψης, αλλαγής, αδρανοποίησης ή καταστροφής δεδομένων, εφαρμογών ή άλλων στοιχείων αξίας, μέσω μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης σε ένα δίκτυο, πληροφοριακό σύστημα ή ψηφιακή συσκευή».²⁵⁶ Σε σχέση με το πλοίο, μία κυβερνοεπίθεση μπορεί, ενδεικτικά, να βάλει εναντίον των συστημάτων διαχείρισης του φορτίου, των συστημάτων γέφυρας, των συστημάτων πρόωσης και των μηχανημάτων ελέγχου ισχύος, των συστημάτων ελέγχου πρόσβασης, διαχείρισης και εξυπηρέτησης επιβατών καθώς και δορυφορικά συστήματα και συστήματα επικοινωνίας.²⁵⁷ Τέλος, αναφορικά με τον ανθρώπινο παράγοντα, που μπορεί να δράσει με τρόπο επιβλαβή, για τα πληροφοριακά συστήματα του πλοίου ή της ναυτιλιακής επιχείρησης, μπορούμε να συναντήσουμε κακόβουλους, εξωτερικούς δρώντες με οικονομικά (να επιθυμούν να αποσπάσουν πληροφορίες ή χρηματικά ποσά από τη ναυτιλιακή επιχείρηση, να δραστηριοποιούνται προς όφελος ανταγωνιστών κτλ) ή ιδεολογικά-πολιτικά κίνητρα (εδώ εντάσσεται η τρομοκρατική δραστηριότητα) αλλά και εσωτερικούς δρώντες (εργαζομένους της ναυτιλιακής επιχείρησης, μέλη του πληρώματος κτλ), οι οποίοι μπορεί να είναι δυσαρεστημένοι, να έχουν οικονομικές βλέψεις (να παρέχουν π.χ. πληροφορίες σε ανταγωνιστή έναντι αμοιβής) ή απλά

²⁵² Κανονισμός (ΕΕ) 2019/881 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 σχετικά με τον ENISA («Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Κυβερνοασφάλεια») και με την πιστοποίηση της κυβερνοασφάλειας στον τομέα της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 526/2013 (πράξη για την κυβερνοασφάλεια), Διαθέσιμο στο: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:32019R0881> (τ.π. 30-9-2024)

²⁵³ Με τον όρο πληροφοριακό σύστημα νοείται «ένα τυπικό, κοινωνικοτεχνικό, οργανωτικό σύστημα σχεδιασμένο για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή πληροφοριών». Ένα πληροφοριακό σύστημα αποτελείται κατά βάση από τέσσερα στοιχεία: πληροφοριακή τεχνολογία, ανθρώπους, διαδικασίες και οργάνωση, που μπορούν περαιτέρω να ταξινομηθούν σε δύο υποσυστήματα, ένα τεχνικό (το οποίο περιλαμβάνει την πληροφοριακή τεχνολογία και τις διαδικασίες) και ένα κοινωνικό (το οποίο αποτελείται από τους ανθρώπους και τις μεταξύ τους σχέσεις, δηλαδή την οργάνωση τους σε κοινωνική δομή). Πηγή: G. Piccoli, F. Pigni, Information systems for managers: with cases, 2018, σελ. 78

²⁵⁴ Δ. Λέκκας, Ασφάλεια Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων με χρήση υπηρεσιών Έμπιστης Τρίτης Οντότητας, 2002, σελ.39

²⁵⁵ Η ταξινόμηση και ορολογία αποτελεί δάνειο από τη διάκριση πηγών κινδύνου σε Δ. Τζέλλης, Μ. Μυλώση Μ, Εκτίμηση Αντικτύπου στην Προστασία Προσωπικών Δεδομένων, 2022, σελ. 7

²⁵⁶ IBM, What is a cyberattack?, Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/cyber-attack> (τ.π. 30-9-2024)

²⁵⁷ Λ. Ζυγούρος, Αξιοπλοΐα φορτίο και ευθύνη στη θαλάσσια μεταφορά, 2024, σελ. 170-172

να επιδεικνύουν αμέλεια, ως προς το χειρισμό των πληροφοριακών συστημάτων και των συστημάτων ΤΝ, με αποτέλεσμα να τα εκθέτουν αυτά σε κίνδυνο και να τα καθιστούν ευάλωτα σε κυβερνοεπιθέσεις.²⁵⁸

Η πολυμορφία των παραγόντων, οι οποίοι συνδέονται με μία κυβερνοεπίθεση, η ευαλωτότητα των συστημάτων ΤΝ στον κυβερνοχώρο και η επικινδυνότητα του θαλάσσιου περιβάλλοντος, καθιστούν επιτακτική τη λήψη μέτρων για την πρόληψη και τη διαχείριση των κυβερνοεπιθέσεων όχι μόνο προς αποφυγή οικονομικής ζημίας, αλλά κυρίως διότι, αναλόγως του προσβληθέντος συστήματος, εκτιμάται ότι είναι πιθανό να ανακλύψουν ζητήματα ασφάλειας ναυσιπλοΐας. Πράγματι, υπό το φως της ασφαλούς ενσωμάτωσης των νέων τεχνολογιών, η κυβερνοασφάλεια αποτελεί μείζον ζήτημα τόσο σε ενωσιακό επίπεδο²⁵⁹ όσο και σε επίπεδο ΔΝΟ, ενώ σημειώνονται και αυτορρυθμιστικές προσπάθειες, στις οποίες συγκαταλέγεται η ένταξη, εφόσον το επιθυμούν τα μέρη της ρήτηρας κυβερνοασφάλειας της BIMCO (BIMCO Cybersecurity clause),²⁶⁰²⁶¹ στα ναυλοσύμφωνα, ρυθμίζοντας έτσι τα σχετικά ζητήματα μεταξύ των μερών, στο πλαίσιο της συμβατικής ελευθερίας. Περαιτέρω, ο ΔΝΟ, έχει δημοσιεύσει Κατευθυντήριες Γραμμές,²⁶² οι οποίες αν και δεν αποτελούν καθαυτές νομικά δεσμευτικό κείμενο, η αναφορά στην απόφαση MSC.428 (98) ότι από 1 Ιανουαρίου 2021, τα ζητήματα της κυβερνοασφάλειας θα αντιμετωπίζονται βάσει του ISM Κώδικα (Πιστοποίηση του Εγγράφου Συμμόρφωσης της Εταιρείας), καθιστά αντιληπτό ότι, δεδομένης της υποχρεωτικότητας του τελευταίου, η εφαρμογή των Κατευθυντήριων Γραμμών του ΔΝΟ αποτελεί υποχρέωση, ώστε οι σχετικές ελλείψεις στον τομέα της κυβερνοασφάλειας, να κατατείνουν στην κατάφαση της αναξιοπλοΐας του πλοίου.²⁶³ Το πλοίο συνεπώς, για να θεωρηθεί ότι είναι αξιόπλοο (υπό την έννοια, εν προκειμένω της *cyberseaworthiness*), θα πρέπει να είναι κατάλληλο σε ζητήματα κυβερνοασφάλειας τόσο από άποψη κάλυψης με σχετικά μέτρα ασφάλειας των συστημάτων και του εξοπλισμού του, όσο και σε σχέση με την εκπαίδευση του πληρώματος, στα συναφή ζητήματα (να γνωρίζουν πχ για την επικινδυνότητα σύνδεσης μη εξουσιοδοτημένων συσκευών στα συστήματα του πλοίου).²⁶⁴

Σε περίπτωση κυβερνοεπίθεσης που διεξάγεται από ένα τρίτο πρόσωπο (*hacker*) και λαμβάνει χώρα στο πλαίσιο σύμβασης θαλάσσιας μεταφοράς πραγμάτων, υποστηρίζεται, πάντως, ότι ο μεταφορέας μπορεί να απαλλαγθεί από την ευθύνη του, εάν επικαλεστεί και αποδείξει τον έκτο εξαιρούμενο κίνδυνο της παρ. 2 του άρθρου 4 ΚΧΒ (*πράξεις των εχθρών της πολιτείας*).²⁶⁵ Πιο συγκεκριμένα, στον ως άνω λόγο απαλλαγής δύναται να ενταχθεί, μεταξύ άλλων, η πειρατεία^{266 267} και, υπό το πρίσμα αυτό, εκτιμάται, κατά μία άποψη, ότι μπορούν να χαρακτηριστούν ως πράξεις

²⁵⁸ J. Kipkech, K. Kuhn, S. Ahmed Shaikh, *Cybersecurity and Disruptive Technologies*, σε: Ruxandra-Laura Boşilcă κ.ά., επιμ., *Routledge Handbook of Maritime Security*, 2022, σελ.218-219

²⁵⁹ Η ΕΕ έχει διαμορφώσει τη δική της στρατηγική για την κυβερνοασφάλεια, η οποία αποτυπώνεται και μέσω του σχετικού ρυθμιστικού πλαισίου. Ενδεικτικά, αναφέρεται ο Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1975 για την ΤΝ, ο οποίος προβλέπει συγκεκριμένες υποχρεώσεις για του παρόχους συστημάτων ΤΝ σε σχέση με ζητήματα κυβερνοασφάλειας σε αυτά, ο Κανονισμός (ΕΕ) 2019/881 με τον οποίο ιδρύθηκε και ο ENISA (ο Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Κυβερνοασφάλεια), η Οδηγία (ΕΕ) 2022/2555 (NIS2), ο Κανονισμός (ΕΕ) 2016/67 (ΓΚΠΔ), ο οποίος έχει σχετικές ρυθμίσεις, στο πλαίσιο προστασίας προσωπικών δεδομένων.

²⁶⁰ <https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco-clauses/current/cyber-security-clause-2019> (τ.π. 30-9-2024)

²⁶¹ Η BIMCO έχει δημοσιεύσει και τα *Guidelines on Cyber Security onboard Ships - Version 4*, Διαθέσιμο στο: <https://www.bimco.org/about-us-and-our-members/publications/the-guidelines-on-cyber-security-onboard-ships> (τ.π. 30-9-2024)

²⁶² *The Guidelines on Cyber Security on board Ships issued by ICS, IUMI, BIMCO, OCIMF, INTERTANKO, INTERCARGO, InterManager, WSC and SYBAss, Version 4*

²⁶³ Α. Ζυγούρος, *Αξιοπλοΐα φορτίο και ευθύνη στη θαλάσσια μεταφορά*, 2024, σελ. 170-172

²⁶⁴ G. Leloudas, *Cyber Risks, Autonomous Operations and Risk Perceptions: Is a New Liability Paradigm Required*, σε: B. Soyer, και A. Tettenborn (επιμ.) *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework*, 2022, σελ. 110

²⁶⁵ Για τα σχετικά ζητήματα περί του βάρους απόδειξης βλ. Α. Αντάπασης, Α. Αθανασίου, ο.π. σελ. 678 επ.

²⁶⁶ Α. Αθανασίου, *Η επίδραση της ναυτικής βίας στις έννομες σχέσεις του ιδιωτικού ναυτικού δικαίου, το παράδειγμα της πειρατείας*, ΕΕμπΔ 2011, σελ. 273

²⁶⁷ Α. Αντάπασης, Α. Αθανασίου, ο.π. σελ. 702

των εχθρών της πολιτείας και οι επιθέσεις κατά των πληροφοριακών συστημάτων του πλοίου από hackers, οι οποίοι αποτελούν τους σύγχρονους “*hostes humani generis*”-έκφραση συνώνυμη των πειρατών.²⁶⁸ Συναφώς, κατά άλλη άποψη, προκειμένου οι κυβερνοεπιθέσεις από τρίτα πρόσωπα - hackers να χαρακτηριστούν ως πράξεις των εχθρών της πολιτείας, σύμφωνα με το άρθρο 4 παρ. 2 περ. στ ΚΧΒ, αναφέρεται ως πρόσθετο κριτήριο να λαμβάνουν αυτές χώρα, υποκινούμενες από πολιτικά κίνητρα ή στο πλαίσιο της τρομοκρατίας.²⁶⁹

8. Συστήματα τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και ζητήματα αστικής ευθύνης

Ι. Ζητήματα πταισματικής ευθύνης σε σχέση με εφαρμογές τεχνητής νοημοσύνης στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου και προτεινόμενες λύσεις

Στη νομική επιστήμη, η έννοια της ευθύνης συνδέεται με τα πρόσωπα, φυσικά ή νομικά,²⁷⁰ και ως τέτοια δεν μπορούν, κατά την έννοια του νόμου να προσδιοριστούν τα αυτόνομα συστήματα ΤΝ, μολονότι διαθέτουν ανθρωπόμορφα χαρακτηριστικά όπως μηχανισμούς αυτόνομης δράσης και μάθησης.²⁷¹ Περαιτέρω, η αστική ευθύνη, αντιπαραβαλλόμενη συχνά στα εγχειρίδια αστικού δικαίου με την ποινική, συνδέεται με την έννοια της ενοχής και χρησιμοποιείται ως όρος ιδίως στο δίκαιο της αποζημίωσης, υποδηλώνοντας την υποχρέωση αποκατάστασης της ζημίας που προξενήθηκε σε τρίτο πρόσωπο.²⁷² Υπό το πρίσμα της σχέσης της ψυχικής στάσης του ζημιώσαντος προς τη ζημιόγONO πράξη ή το αποτέλεσμα αυτής, η αστική ευθύνη διακρίνεται σε υποκειμενική (όταν για τη θεμελίωση της ευθύνης απαιτείται πταίσμα, δηλαδή υπαιτιότητα του ζημιώσαντος) ή αντικειμενική (όταν η ευθύνη δεν θεμελιώνεται στην υπαιτιότητα του ζημιώσαντος αλλά στο *αντικειμενικό γεγονός του ότι ορισμένη συμπεριφορά αντίκειται στο νόμο*).²⁷³²⁷⁴ Στο δίκαιο της ευθύνης, με ορισμένες εξαιρέσεις (π.χ. ευθύνη του προστήσαντος από τη σχέση πρόσθησης στα άρθρα 334 και 922 ΑΚ), επικρατεί η *αρχή της υπαιτιότητας*,^{275 276} η εφαρμογή της οποίας, σε σχέση με τις αυτόνομες μηχανές ΤΝ είναι δυσχερής, καθώς εξαιτίας ακριβώς της αδιαφάνειας, άλλως της έλλειψης προβλεψιμότητας της συμπεριφοράς τους (το φαινόμενο του «*μαύρου κουτιού*» που αναφέρθηκε ήδη κατά τις εισαγωγικές παρατηρήσεις), αν ένα πρόσωπο δεν μπορούσε να προβλέψει τη συμπεριφορά της αυτόνομης ή μηχανής ή δεν είχε κανένα έλεγχο επί αυτής, δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνο για την εν λόγω συμπεριφορά, εκτός αν η ευθύνη είναι αντικειμενική.²⁷⁷ Καθίσταται, συνεπώς, αντιληπτό ότι οι διατάξεις που προβλέπουν την υποκειμενική ευθύνη του ζημιώσαντος, δεν αποτελούν μάλλον πρόσφορες νομικές βάσεις για ζημίες από τη συμπεριφορά αυτόνομων πρακτόρων, ενώ όπου οι σχετικές διατάξεις θεμελιώνουν αντικειμενική ευθύνη, η υπαιτιότητα δεν αποτελεί πλέον το κριτήριο

²⁶⁸ S. Baughen, *Cyber Risks Unmanned Vessels and International Conventions for the Carriage of Goods by Sea*, σε: B. Soyer, και A. Tettenborn (επιμ.) *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework*, 2022, σελ. 88

²⁶⁹ R. Williams, *Unmanned ships – a challenge to the current international regime regulating the carriage of goods?*, B. Soyer, και A. Tettenborn (επιμ.) *Ship Operations, New Risks, Liabilities and Technologies in the Maritime Sector*, 2020, σελ. 230

²⁷⁰ Α. Μάνθος, Δ. Στράνης, *Εισαγωγή στο Δίκαιο*, 2024, σελ. 309-310

²⁷¹ Δ. Κλαβανίδου, *Αστική ευθύνη και αυτόνομες μηχανές*, ΧρΙΔ 2021, σελ. 482 επ.

²⁷² Α. Γεωργιάδης, *Ενοχικό Δίκαιο*, Γενικό μέρος, 2011 σελ. 57

²⁷³ Α. Μάνθος, Δ. Στράνης, *Εισαγωγή στο Δίκαιο*, 2024, σελ. 309-313

²⁷⁴ Στη νόθο αντικειμενική ευθύνη, η ευθύνη του ζημιώσαντος είναι πάλι πταισματική, απαιτείται, δηλαδή υπαιτιότητα αλλά το βάρος απόδειξης αντιστρέφεται: ο ζημιώσας πρέπει να αποδείξει την απουσία υπαιτιότητας στο πρόσωπο του.

²⁷⁵ Κ. Χριστοδούλου, *Νομικά ζητήματα από την τεχνητή νοημοσύνη*, σε: Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, *Δίκαιο και Τεχνολογία*, 2019, σελ. 138

²⁷⁶ Α. Γεωργιάδης, *Ενοχικό Δίκαιο*, Γενικό μέρος, 2011 σελ. 61

²⁷⁷ B. Yalman, ‘*Electronic Personhood: A Compact Analysis of Legal Personality for Artificial Intelligence*’, ex/ante 2024, τχ. 1 (Ιούνιος 2024), σελ. 7-8, Διαθέσιμο στο: https://doi.org/10.3256/978-3-03929-059-8_02 (τ.π. 30-9-2024)

του καταλογισμού, αλλά το τελευταίο μετατοπίζεται προς την ιδέα είτε του επαγγελματικού κινδύνου είτε της διακινδύνευσης, υπό το πρίσμα της κατοχής μίας ιδιαίτερης πηγής κινδύνου.²⁷⁸

Το πρώτο, βέβαια, στάδιο για τη θεμελίωση της ευθύνης είναι να βρούμε τους νόμιμους λόγους αυτής, δηλαδή τη νομική της βάση. Ομοίως, για να μιλήσουμε για αστική ευθύνη στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, πρέπει να αναζητήσουμε τη νομική βάση της ευθύνης αυτής. Όπου προβλέπεται για τη θεμελίωση της ευθύνης πταίσμα του προσώπου(π.χ. στη σύμβαση θαλάσσιας μεταφοράς πραγμάτων, η ευθύνη του μεταφορέα είναι πταισματική και νόθος αντικειμενική,²⁷⁹ η αδικοπρακτική ευθύνη του εκμεταλλευόμενου το πλοίου, στη ΔΣ 1910²⁸⁰ είναι υποκειμενική)²⁸¹ το πρόβλημα της έλλειψης προβλεψιμότητας της δράσης της αυτόνομης μηχανής ΤΝ, δυσχεραίνει την αναγωγή της ζημίας σε ορισμένη συμπεριφορά προσώπου κι έτσι τη θεμελίωση της ευθύνης, ενώ όταν η ευθύνη είναι αντικειμενική [όπως η ευθύνη του κυρίου του πλοίου στη Διεθνή Σύμβαση ευθύνης για ρύπανση από πετρέλαιο (CLC)]²⁸² φαίνεται ότι δεν προκύπτει το ίδιο πρόβλημα.

Η εκμετάλλευση πλοίου αποτελεί μία επικερδή επιχειρηματική δραστηριότητα, στην οποία εμπλέκονται πολλά, διαφορετικά πρόσωπα. Η πολυπλοκότητα των σχετικών εννόμων σχέσεων και συνακόλουθα η αναλυτική εξέταση του καθεστώτος ευθύνης που τις διέπει, αποτελεί ένα σύνθετο εγχείρημα το οποίο προσιδιάζει περισσότερο σε εγχειρίδια ναυτικού δικαίου και όχι σε μία ανάλυση, προσανατολισμένη σε μία συγκεκριμένη προβληματική, όπως η παρούσα. Υπό αυτό το πρίσμα, θα ήταν ίσως εκτός του σκοπού της εργασίας να αναλυθούν όλες οι ενδεχόμενες εφαρμογές της ΤΝ και τα ζητήματα ενδοσυμβατικής και αδικοπρακτικής ευθύνης, που μπορεί να ανακύψουν, για όλα τα πιθανώς εμπλεκόμενα πρόσωπα. Μία πιο χρήσιμη προσέγγιση, είναι να εντοπίσουμε το ερμηνευτικό εκείνο σχήμα, που θα μας επιτρέψει να αναδείξουμε τα σχετικά ζητήματα και πώς αυτά μπορούν να αντιμετωπιστούν.

Πού θα στραφεί, συνεπώς, ο ζημιωθείς πλοιοκτήτης, που ακολούθησε τις (λανθασμένες) επενδυτικές συμβουλές ενός συστήματος ΤΝ, σχεδιασμένο να χρησιμοποιεί βαθιά μάθηση και μεγάλα γλωσσικά μοντέλα, για να συνδράμει στη λήψη οικονομικών αποφάσεων; Ποιος ευθύνεται στη σύγκρουση μεταξύ δύο πλήρως αυτόνομων πλοίων (κατά την έννοια του τετάρτου βαθμού αυτονομίας, σύμφωνα με τη σχετική διάκριση του ΔΝΟ); Σε γενικότερο επίπεδο, ποιους κανόνες δικαίου πρέπει να εφαρμόσουμε και ποια ερμηνεία πρέπει να υιοθετήσουμε, ώστε τα ζημιωθέντα πρόσωπα να μπορέσουν να αποζημιωθούν για τις ζημίες που υπέστησαν από τη συμπεριφορά ενός συστήματος ΤΝ; Για να απαντηθούν τα παραπάνω ερωτήματα, έχουν προταθεί ορισμένες λύσεις, τις οποίες και θα παραθέσουμε στη συνέχεια της παρούσας μελέτης. Προκειμένου να απλοποιήσουμε την ανάλυση, προκρίνεται όπως εξεταστεί η οικεία προβληματική, με γνώμονα την αστική ευθύνη αφενός αυτού που χρησιμοποιεί τα συστήματα ΤΝ (για παράδειγμα ένας πλοιοκτήτης που χρησιμοποιεί αυτόνομους πράκτορες για επενδυτικές συμβουλές, ο εκναυλωτής αυτόνομου πλοίου κτλ) και αφετέρου, αυτού που τα «κατασκευάζει». Τα πρόσωπα αυτά, τις νομικές βάσεις για την ευθύνη των οποίων θα εξετάσουμε εν συνεχεία, αντιστοιχούν στους φορείς εφαρμογής²⁸³ και τους παρόχους²⁸⁴ συστημάτων ΤΝ, σύμφωνα με τον Κανονισμό για την ΤΝ, ώστε η ερμηνευτική προσέγγιση να συντονίζεται με την πρόσφατη ενωσιακή νομοθεσία.

²⁷⁸ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ. 484

²⁷⁹ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 660

²⁸⁰ Διεθνή Σύμβαση των Βρυξελλών της 23ης Σεπτεμβρίου 1910 *περί ενοποίησης κανόνων τινών επί συγκρούσεως πλοίων*.

²⁸¹ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 899-900

²⁸² Π. - Α. Παπαθανασίου, Διεθνείς Συμβάσεις ευθύνης για ρύπανση από πετρέλαιο (CLC) και ρύπανση από πετρέλαιο κίνησης (Bunker), Σύγκριση και αμοιβαία οριοθέτηση, 2024 σελ. 35

²⁸³ Σύμφωνα με το άρθρο 3 (4) του Κανονισμού για την ΤΝ, ως φορέας εφαρμογής νοείται κάθε «φυσικό ή νομικό πρόσωπο, δημόσια αρχή, υπηρεσία ή άλλος φορέας που χρησιμοποιεί σύστημα ΤΝ υπό την ευθύνη του, εκτός εάν το σύστημα ΤΝ χρησιμοποιείται στο πλαίσιο προσωπικής μη επαγγελματικής δραστηριότητας».

²⁸⁴ Κατά το άρθρο 3 (3) του Κανονισμού για την ΤΝ ως πάροχος ορίζεται κάθε «φυσικό ή νομικό πρόσωπο, δημόσια αρχή, υπηρεσία ή άλλος φορέας που αναπτύσσει σύστημα ΤΝ ή μοντέλο ΤΝ γενικού σκοπού ή έχει αναπτύξει και διαθέτει

A. Η απόδοση «ηλεκτρονικής» προσωπικότητας στα συστήματα TN

Για την επίλυση των ζητημάτων αστικής ευθύνης που συνδέονται με την αρχή της υπαιτιότητας, προτάθηκε μεταξύ άλλων η λύση της απόδοσης στο αυτόνομο σύστημα TN, μίας καινοφανούς μορφής νομικής προσωπικότητας, αποκαλούμενης με τον όρο «ψηφιακή» ή «ηλεκτρονική προσωπικότητα»,²⁸⁵ με στόχο να καταστεί το σύστημα TN υπεύθυνο για τις δικές του πράξεις, επεκτείνοντας, παράλληλα και σε σχέση με τη νέα αυτή μορφή προσωπικότητας, την αρχή της αυτοτέλειας των νομικών προσώπων.²⁸⁶ Ειδικότερα, το Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2017 [2015/2103 (INL)] αναφέρεται στη «δημιουργία μακροπρόθεσμα ενός ειδικού νομικού καθεστώτος για τα ρομπότ, ώστε τουλάχιστον τα πιο εξελιγμένα, αυτόνομα ρομπότ να αναγνωρίζονται ως ηλεκτρονικά πρόσωπα με υποχρέωση επανόρθωσης τυχόν ζημίας που προκαλούν, και ενδεχομένως εφαρμογή της ηλεκτρονικής αυτής προσωπικότητας σε περιπτώσεις στις οποίες τα ρομπότ λαμβάνουν αυτόνομα αποφάσεις ή έρχονται με άλλον τρόπο σε ανεξάρτητη διάδραση με τρίτα μέρη».²⁸⁷ Στο ίδιο ψήφισμα, προκρίθηκε ως πιθανή λύση στο ζήτημα της απόδοσης αστικής ευθύνης, η θέσπιση ενός συστήματος υποχρεωτικής ασφάλισης, σε αντιστοιχία με την υποχρεωτική ασφάλιση αυτοκινήτων, στο οποίο οι κατασκευαστές και χρήστες αυτόνομων ρομπότ, θα τα ασφαλίζουν.²⁸⁸ Σε κάθε περίπτωση, η απόδοση στις αυτόνομες μηχανές TN ηλεκτρονικής προσωπικότητας συνέχεται όχι μόνο με την επίλυση των ζητημάτων αστικής ευθύνης αλλά και με την πλήρωση άλλων νομικών κενών όπως της απόκτησης πνευματικών δικαιωμάτων για τα δημιουργήματα των συστημάτων παραγωγικής νοημοσύνης (π.χ. εικόνες, βίντεο, κείμενα, μουσική).²⁸⁹

Πέραν των ηθικών και φιλοσοφικών προεκτάσεων, με τις οποίες συνδέεται η δημιουργία μίας τέτοιας μορφής προσωπικότητας, ο κύριος αντίλογος υλοποίησης της συνοψίζεται στην ανεπάρκεια της να αποτελέσει επαρκή απάντηση στα ζητήματα αστικής ευθύνης, υπό την έννοια αφενός ότι θα μπορούσε να ενισχύσει παρελκυστικές τακτικές μετακύλισης της ευθύνης, από τα εμπλεκόμενα φυσικά πρόσωπα στις μηχανές, αφετέρου ότι δεν διευκρινίζεται, με ποιον τρόπο η TN θα είναι φορέας περιουσίας,²⁹⁰ δηλαδή ερωτήματα, μεταξύ άλλων, αναφορικά με το πώς θα δημιουργούνταν αυτή ή/και ποιος θα παρέχει το σχετικό κεφάλαιο.²⁹¹ ²⁹² Με απλούστερη διατύπωση: υπάρχει νόημα στο να αποδοθεί στις αυτόνομες μηχανές TN νομική προσωπικότητα, αν δεν έχουν περιουσία για να αποζημιώσουν τα ζημιωθέντα πρόσωπα; Στην παραπάνω ερώτηση, η απάντηση είναι μάλλον αρνητική. Στο πλαίσιο της ναυτιλίας, η απόδοση νομικής προσωπικότητας στους αυτόνομους πράκτορες, δύσκολα θα μπορούσε να γίνει δεκτή, με βάση τα προαναφερθέντα και λαμβάνοντας υπόψη ότι θα αποτελούσε ένα τρόπο καταστρατήγησης της ευθύνης των πλοιοκτητών. Συναφώς, αξίζει να σημειωθεί ότι η θεωρία της ηλεκτρονικής προσωπικότητας δεν βρήκε τελικά ευήκοον ους ούτε στο πλαίσιο του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου (χαρακτηριστικά το 60% των ερωτηθέντων στη δημόσια διαβούλευση για το εν λόγω Ψήφισμα απέρριψαν την ιδέα),²⁹³ ούτε στο πλαίσιο της

σύστημα TN ή μοντέλο TN γενικού σκοπού στην αγορά ή θέτει το σύστημα TN σε λειτουργία υπό τη δική του επωνυμία ή εμπορικό σήμα, είτε έναντι αντιτίμου είτε δωρεάν.»

²⁸⁵ βλ. σχετικά και C. Stancati and G. Gallo, 'Could an Electronic Person Exist? Robots and Personal Responsibility', στο: R. Giovagnoli and R. Lowe (επιμ.), *The Logic of Social Practices*, 2020, σελ. 121 επ.

²⁸⁶ I. Τρυψιάνη, ο.π., σελ. 12-13

²⁸⁷ European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)) (OJ C, C/252, 18.07.2018, CELEX:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017IP0051>), παρ. 59 (στ) (τ.π. 30-9-2024)

²⁸⁸ Ibid, παρ. 59 (α)

²⁸⁹ B. Yalman, ο.π., σελ. 8-9

²⁹⁰ Σ. Κιτσάκης, *Τεχνητή Νοημοσύνη Και Συμβατική Διαδικασία (Artificial Intelligence and Contract Law)*, *Εφαρμογές Αστικού Δικαίου (ΕφΑΔ)* 6 (2018), σελ. 609

²⁹¹ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ. 483

²⁹² I. Τρυψιάνη, ο.π., σελ. 12-13

²⁹³ Summary of the public consultation on the future of robotics and artificial intelligence (AI) with an emphasis on civil law rules, 2017, σελ. 7, Διαθέσιμο στο:

<https://www.europarl.europa.eu/committees/en/findings-and-results-of-the-public-consu/product-details/20171005CNW05623> (τ.π. 30-9-2024)

ακαδημαϊκής κοινότητας,²⁹⁴ ενώ και η πρόταση ενός συστήματος υποχρεωτικής ασφάλισης συνάντησε αντίσταση από τους εμπλεκόμενους φορείς.^{295 296}

B. Αναλογική εφαρμογή της ευθύνης από πρόστηση και κατόχου ζώου;

Μία δεύτερη λύση που προτείνεται, στο πλαίσιο επιστημονικού διαλόγου για την επίλυση των ζητημάτων ευθύνης στην αυτόνομη ΤΝ, είναι η εξομοίωση της τελευταίας με βοηθό εκπλήρωσης ή προστηθέντα του κατόχου της, με αναλογική εφαρμογή των άρθρων 334 και 922 ΑΚ.²⁹⁷ Εδώ το ζήτημα της απόδοσης συμπεριφοράς του αυτόνομου πράκτορα φαίνεται να επιλύεται καθώς για η ευθύνη του προστήσαντος για τις πράξεις του προστηθέντος είναι γνήσια αντικειμενική,²⁹⁸ ενώ αξίζει να σημειωθεί πως προστηθείς και προστήσας μπορεί να είναι τόσο νομικά όσο και φυσικά πρόσωπα.²⁹⁹ Ο προστήσας θα ευθύνεται, συνεπώς, ακόμα και αν η ζημιογόνος συμπεριφορά της ΤΝ δεν οφείλεται σε πταίσμα του (π.χ. στην επιλογή του αυτόνομου πράκτορα ή στις οδηγίες που έδωσε), θέση που υποστηρίζεται από την άποψη της θεωρίας πως για τη θεμελίωση της ευθύνης από πρόστηση αρκεί (ή έστω δέον όπως αρκεί) ότι η πράξη του προστηθέντος εμπίπτει στο «πεδίο της επαγγελματικής ή κοινωνικής δραστηριότητας του προστήσαντος.»³⁰⁰ Ωστόσο, αναγκαίο είναι να επισημάνουμε στο σημείο αυτό, ότι σύμφωνα με την κρατούσα θέση σε θεωρητικό και νομολογιακό επίπεδο, για την πλήρωση των στοιχείων του 922 ΑΚ απαιτείται αδικοπραξία του προστηθέντος, ήτοι παράνομη και υπαίτια πράξη (φυσικά γίνεται λόγος για αναλογική εφαρμογή της διάταξης και όχι για ανθρώπινη πράξη, καθώς οι αυτόνομοι πράκτορες είναι μάλλον εργαλεία και όχι πρόσωπα), οπότε πάλι ανακύπτουν ζητήματα υπαιτιότητας.³⁰¹

Εκτός της ήδη εκτελεσθείσας αναλογικής εφαρμογής των διατάξεων περί ευθύνης από πρόστηση, υποστηρίζεται σε θεωρητικό επίπεδο, η αναλογική εφαρμογή του άρθρου 924 ΑΚ («Ευθύνη του κατόχου ζώου»),³⁰² το δικαιολογητικό θεμέλιο της οποίας εντοπίζεται στην αυτόνομη, ακριβώς, συμπεριφορά του ζώου αλλά και στο γεγονός ότι τα ζώα συνιστούν μία πηγή κινδύνου για τα τρίτα πρόσωπα.³⁰³ Η αντιστοιχία, εν προκειμένω, με τους αυτόνομους πράκτορες είναι εμφανής. Περαιτέρω σημειώνεται ότι η ΑΚ 924 εισάγει μία διάκριση ανάμεσα στην ευθύνη κατόχου ζώου (παρ.1) και στην ευθύνη κατόχου κατοικίδιου ζώου (παρ.2). Έτσι, στη μεν πρώτη παράγραφο η ευθύνη είναι αντικειμενική στη δε δεύτερη, νόθος αντικειμενική, καθώς ο κάτοχος κατοικίδιου ζώου δύναται να απαλλαγεί από την ευθύνη του, σε περίπτωση που αποδείξει ότι δεν συντρέχει στο πρόσωπό του πταίσμα αναφορικά με την φύλαξη και την επιτήρηση του ζώου.³⁰⁴

Η διάκριση που εισάγεται ανάμεσα στις δύο παραγράφους, θεμελιώνεται κατά πρώτον στην ένταση του κινδύνου (μικρότερη επικινδυνότητα των κατοικίδιων ζώων), κατά δεύτερον στον τρόπο αξιοποίησης τους, αν δηλαδή έχουν ή όχι χρησιμότητα για τον άνθρωπο, διακρίσεις, που εκτιμάται

²⁹⁴ Ι. Τρυψιάνη, ο.π., σελ.12-13

²⁹⁵ Ν. Nikolinakos, *EU Policy and Legal Framework for Artificial Intelligence, Robotics and Related Technologies - The AI Act*, 2023, σελ. 34

²⁹⁶ Summary of the public consultation on the future of robotics and artificial intelligence (AI) with an emphasis on civil law rules, 2017, σελ. 7-8, Διαθέσιμο στο:

<https://www.europarl.europa.eu/committees/en/findings-and-results-of-the-public-consu/product-details/20171005CNW05623>(τ.π. 30-9-2024)

²⁹⁷ Κ. Χριστοδούλου, ο.π., σελ. 138

²⁹⁸ Ι. Φιοράκης (επιμ.), *Η αξίωση προς αποζημίωση στο πεδίο του ιδιωτικού δικαίου*, 2021, σελ. 120

²⁹⁹ Π. Φίλιος, *Ενοχικό Δίκαιο, Ειδικό μέρος*, 2005, σελ.395

³⁰⁰ Ε. Δακωρόνια, *Αστική ευθύνη και νέες τεχνολογίες*, σε Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, *Δίκαιο και Τεχνολογία*, 2019, σελ. 149-152

³⁰¹ Σ. Κιτσάκης, *Η υποκειμενική ευθύνη στην εποχή των αλγορίθμων-Αυτόνομοι πράκτορες και αστική ευθύνη*, 2019, σελ.580-581

³⁰² ΑΚ 924: «Ο κάτοχος ζώου ευθύνεται για τη ζημία που προξενήθηκε απ' αυτό σε τρίτον. Αν η ζημία έγινε από κατοικίδιο ζώο που χρησιμοποιείται για το επάγγελμα, τη φύλαξη της κατοικίας ή τη διατροφή του κατόχου του, αυτός δεν ευθύνεται, αν αποδείξει ότι δεν τον βαρύνει κανένα πταίσμα ως προς τη φύλαξη και την εποπτεία του ζώου.»

³⁰³ Σ. Κιτσάκης, *Η υποκειμενική ευθύνη στην εποχή των αλγορίθμων*, σελ. 582

³⁰⁴ Ν. Τριάντος, *Αστικό Δίκαιο (Επιτομή)*, 2013, σελ. 233-234

ότι δεν δύνανται να εφαρμοστούν αναλογικά στους αυτόνομους πράκτορες, καθώς δεν χαρακτηρίζονται από τις ίδιες ιδιότητες ούτε ταξινομούνται σύμφωνα με τα ίδια κριτήρια.³⁰⁵ Ακόμη, λαμβάνοντας υπόψη τα ως άνω λεχθέντα, θα μπορούσε κανείς να υποστηρίξει ότι, αφού η ευθύνη του κατόχου κατοικίδιου ζώου, που χρησιμοποιούνται για το επάγγελμα του κατόχου είναι νόθος αντικειμενική, ομοίως για την ευθύνη των αυτόνομων πρακτόρων στο πλαίσιο επαγγελματικής δραστηριότητας (η οποία και αναμένεται να είναι η πιο συχνή χρήση τους), η αναλογική εφαρμογή της παρ.2 του 924 ΑΚ, δεν επιλύει το πρόβλημα περί υπαιτιότητας, γεγονός που κατατείνει στην απόρριψη της σχετικής θεωρητικής προσέγγισης.³⁰⁶ Πράγματι, η εκμετάλλευση μίας πηγής κινδύνου για τον προσπορισμό κέρδους, στο πλαίσιο επαγγελματικής χρήσης, εκτιμάται ότι θα έπρεπε να θεμελιώνει αντικειμενική ευθύνη του φορέα της σχετικής δραστηριότητας, η οποία συνιστά σαφώς αυστηρότερη προσέγγιση, γεγονός, ωστόσο, που δεν θα ήταν εφικτό στην περίπτωση αναλογικής εφαρμογής της παρ. 2 του 924 ΑΚ.³⁰⁷ Δυσχερώς, συνεπώς, θα μπορούσε να υποστηριχθεί η προαναφερθείσα αναλογική εφαρμογή της ΑΚ 924, για την επίλυση ζητημάτων αστικής ευθύνης από τη χρήση συστημάτων ΤΝ στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

Γ. Διαφοροποίηση του καθεστώτος ευθύνης ανάλογα με το είδος της ζημίας και της χρησιμοποιούμενης τεχνολογικής εφαρμογής

Μία πρόσθετη προσέγγιση των ζητημάτων αστικής ευθύνης και ΤΝ είναι και αυτή, που προτάθηκε από τους καθηγητές Soyer και Tettenborn, οι οποίοι κατατείνουν στη διαφοροποίηση του καθεστώτος ευθύνης των χρηστών αυτόνομων συστημάτων ΤΝ, ανάλογα με το είδος της ζημίας, που προκαλείται από τα τελευταία. Ειδικότερα, αναλύοντας τα σχετικά ζητήματα υπό το πρίσμα του δικαίου της αδικοπραξίας (*tort law*), οι Soyer και Tettenborn επισημαίνουν, καταρχήν, την επάρκεια του ρυθμιστικού πλαισίου, αναφορικά με τις «απλές» τεχνολογικές εφαρμογές, στις οποίες το ζήτημα της αυτονομίας και της απροσδιοριστίας δεν ανακύπτει, και προτείνουν ένα νέο σχήμα αστικής ευθύνης, σε σχέση με τα αυτόνομα συστήματα ΤΝ, όπου η ευθύνη για σωματικές βλάβες ή απώλεια ζωής θα είναι αντικειμενική, η ευθύνη για ηθική βλάβη θα είναι πταισματική (*fault based*),³⁰⁸ ενώ για την περιουσιακή ζημία θεωρούν ότι οι ισχύοντες κανόνες παρέχουν αποτελεσματική προστασία και δεν απαιτείται όπως εξεταστεί μία εναλλακτική προσέγγιση, ως προς την ευθύνη των φορέων εφαρμογής συστημάτων ΤΝ.³⁰⁹

Ειδικότερα, στην περίπτωση ευθύνης για σωματικές βλάβες ή απώλεια ζωής, η λύση της αντικειμενικής ευθύνης, δύναται να παρέχει, κατά την άποψη τους, πληρέστερη προστασία στα θιγόμενα πρόσωπα, για τα οποία ο κίνδυνος από τη χρήση συστημάτων ΤΝ είναι μεγαλύτερος.³¹⁰ Έτσι, στις παραπάνω περιπτώσεις προκρίνεται η λύση της θεμελίωσης αντικειμενικής ευθύνης των φορέων εφαρμογής, η οποία θα μπορεί να αναζητηθεί παράλληλα με την ευθύνη για ελαττωματικά προϊόντα και θα πρέπει να είναι, κατά το δυνατόν, ομοιόμορφα ρυθμισμένη με την τελευταία, παρέχοντας για παράδειγμα τις ίδιες ενστάσεις.³¹¹ Παράλληλα, αναφορικά με την ευθύνη για ηθική βλάβη (π.χ. διάδοση ψευδών ειδήσεων από σύστημα ΤΝ, κοινοποίηση δεδομένων που εξήχθησαν μέσω ΤΝ στο Διαδίκτυο) οι δύο καθηγητές προτείνουν την καθιέρωση πταισματικής ευθύνης, με τη σκέψη ότι το προτεινόμενο ρυθμιστικό πλαίσιο δεν πρέπει να παρεκκλίνει, όσο αυτό είναι εφικτό, από τις ισχύουσες ρυθμίσεις, δίνοντας ως παράδειγμα ότι στο Data Protection Act 2018 και στο

³⁰⁵ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ.485-486

³⁰⁶ Σ. Κιτσάκης, Η υποκειμενική ευθύνη στην εποχή των αλγορίθμων, σελ. 582

³⁰⁷ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ.485-486

³⁰⁸ Στο σημείο αυτό, είναι αναγκαία μία διευκρίνιση ως προς τον όρο *fault*, που χρησιμοποιείται στο αγγλικό δίκαιο, για να αποδώσει το παράνομο και την υπαιτιότητα, ως προϋποθέσεις της αστικής ευθύνης. Η διαφορά της αγγλικής με την ελληνική έννομη τάξη έγκειται στο γεγονός ότι οι ως άνω προϋποθέσεις διακρίνονται σαφώς στη δική μας έννομη τάξη, ενώ στην αγγλική πρέπει μεν να αποδειχθούν και οι δύο για τη θεμελίωση της ευθύνης, πλην, όμως αποδίδονται εννοιολογικά με τον ίδιο όρο (*fault*). Πηγή: Α. Αντάπασης, Α. Αθανασίου, ο.π., σελ. 900-901

³⁰⁹ B. Soyer, A.Tettenborn, 'Artificial Intelligence and Civil Liability—Do We Need a New Regime?', σελ. 385-397

³¹⁰ B. Soyer, A.Tettenborn, *ibid*, σελ. 393-394

³¹¹ *Ibid*

ΓΚΠΔ, όπου το βάρος απόδειξης της παραβίασης των διατάξεων του ΓΚΠΔ (ή του Data Protection Act 2018), της ζημίας και της αιτιώδους συνάφειας μεταξύ αυτών, την έχει ο ζημιωθείς.^{312 313 314} Τέλος, σε σχέση με τις περιουσιακές ζημίες η διατήρηση του ισχύοντος ρυθμιστικού πλαισίου θεμελιώνεται από τους δύο καθηγητές, στη βάση ότι ο κίνδυνος είναι συνήθως στις περιπτώσεις αυτές ασφαλισμένος, και εναπόκειται στους ασφαλιστές στη συνέχεια, ασκώντας το δικαίωμα αναγωγής κατά του ασφαλισμένου να αποδείξουν το πταίσμα του τελευταίου.³¹⁵ Στα πλεονεκτήματα της *de lege ferenda* αυτής πρότασης συγκαταλέγεται, κατά την άποψη της γράφουσας, η προσπάθεια αποφυγής του κατακερματισμού του νομικού πλαισίου, υπό το πρίσμα της μικρής κατά των δυνατών απόκλισης ανάμεσα στην ευθύνη για τα «συνηθισμένα» ηλεκτρονικά συστήματα και τα συστήματα ΤΝ. Το κριτήριο, που εισάγουν οι δύο καθηγητές, συνδέεται με την προκληθείσα ζημία και αποτελεί συγκεκριμένο αξιολογικών κρίσεων σχετικά με την προστασία των ζημιωθέντων. Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί ότι, πέραν της διάκρισης στα απλά ηλεκτρονικά συστήματα και τα συστήματα ΤΝ, το προτεινόμενο από τους καθηγητές σχήμα ευθύνης απορρίπτει το κριτήριο προσδιορισμού της ζημίας με βάση τον κίνδυνο, το οποίο υιοθετείται στον πρόσφατο Κανονισμό για την ΤΝ, που είναι άμεσης εφαρμογής για τα κράτη μέλη και ρυθμίζει, μεταξύ άλλων, υποχρεώσεις των φορέων εφαρμογής και των παρόχων συστημάτων ΤΝ, ανάλογα με την ταξινόμηση τους.

Γ1. Το παράδειγμα των έξυπνων εμπορευματοκιβωτίων (smart containers)

Με γνώμονα τα παραπάνω, οδηγούμαστε σταδιακά στην εξής παρατήρηση: δεν δημιουργούν όλες οι τεχνολογικές εφαρμογές δυσχέρειες στη σύνδεση μεταξύ της συμπεριφοράς του μηχανήματος και του ανθρώπου, που το χειρίζεται ή το έχει κατασκευάσει. Τα σύγχρονα τεχνολογικά συστήματα επιτρέπουν, κατά βάση, τον εντοπισμό του ανθρώπου πίσω από τη μηχανή κι έτσι, η απόδοση της συμπεριφοράς του συστήματος σε συγκεκριμένο πρόσωπο εκτιμάται ότι μπορεί να γίνει σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες δικαίου.³¹⁶ Προς απόδειξη του της ως άνω παραδοχής, θα εξετάσουμε ένα παράδειγμα από τη χρήση έξυπνων εμπορευματοκιβωτίων, στο πλαίσιο σύμβασης θαλάσσιας μεταφοράς.

Στα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια χρησιμοποιούνται συστήματα καταγραφής (π.χ. θερμοστάτες, κάμερες, GPS) και ελέγχου της θερμοκρασίας,³¹⁷ αισθητήρες (ώστε να μπορεί να διαπιστωθεί αν κάποιος άνοιξε την πόρτα του εμπορευματοκιβωτίου και τότε) και κυρίως τεχνολογία του ΔΤΠ³¹⁸ προκειμένου να εξακριβώνεται σε πραγματικό χρόνο, μεταξύ άλλων, η θέση τους, οι συνθήκες συντήρησής του, οι πληροφορίες δε αυτές μπορούν να αποθηκευτούν και να μεταδοθούν σε απομακρυσμένες συσκευές ελέγχου, που βρίσκονται στην ξηρά.³¹⁹ Έτσι, καθίσταται ευκολότερη

³¹² Ibid, σελ. 394-395

³¹³ βλ. σχετικά άρθρο 82 παρ. 1 ΓΚΠΔ: «Κάθε πρόσωπο το οποίο υπέστη υλική ή μη υλική ζημία ως αποτέλεσμα παραβίασης του παρόντος κανονισμού δικαιούται αποζημίωση από τον υπεύθυνο επεξεργασίας ή τον εκτελούντα την επεξεργασία για τη ζημία που υπέστη.»

³¹⁴ Για το βάρος απόδειξης της παραβίασης διατάξεων του ΓΚΠΔ, βλ. σχετικά Ι. Φιοράκης (επιμ.), ο.π., σελ. 766-767

³¹⁵ B. Soyer, A.Tettenborn, *ibid*, σελ. 396

³¹⁶ B. Soyer, A.Tettenborn, 'Artificial Intelligence and Civil Liability—Do We Need a New Regime?', *International Journal of Law and Information Technology* 30, τχ. 4, 2022, σελ. 386-387

³¹⁷ Για παράδειγμα συστήματα ψύξης, όπως συμβαίνει στα εμπορευματοκιβώτια-ψυγεία (reefers).

³¹⁸ Για την ακρίβεια, όπως ήδη προκύπτει από το κυρίως κείμενο της ανάλυσης, πρόκειται για συνδυασμό πολλών τεχνολογικών εφαρμογών και συστημάτων. Συνοπτικά, με πιο τεχνικούς όρους, τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια συνήθως περιλαμβάνουν α. μία έξυπνη συσκευή, τοποθετημένη ή ενσωματωμένη στο εμπορευματοκιβώτιο β. μία πλατφόρμα συλλογής, επεξεργασίας και διαμοιρασμού δεδομένων, γ. μίας σειράς APIs (δηλαδή διεπαφών μέσω των οποίων γίνεται η αποστολή των δεδομένων από και προς στην πλατφόρμα συλλογής δεδομένων), και διαφορετικών πρωτοκόλλων ασύρματου δικτύου, που επιτρέπουν την επικοινωνία και τη συνεργασία των επί μέρους συστημάτων (εδώ εντάσσεται το ΔΤΠ). Πηγή: H. Becha, M. Schroeder, J. Voorspuij, T. Frazier, M. Lind, *Global data exchange standards: The basis for future smart container digital services*, σε: M. Lind, M. P. Michaelides, R. Ward, & R. T. Watson (Eds.), *Maritime Informatics*, 2021, σελ. 293-294

³¹⁹ Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους, μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο χειρισμού είτε του μεταφορέα είτε του φορτωτή (εξ αποστάσεως).

η εποπτεία της κατάστασης του φορτίου³²⁰ και αν παρατηρηθεί, επί παραδείγματι, μία μη φυσιολογική ένδειξη στο μηχανισμό ψύξης, ο μεταφορέας μπορεί εγκαίρως να ελέγξει τη λειτουργία του σχετικού θερμοστατικού μηχανισμού και να προβεί στις αναγκαίες ενέργειες αποκατάστασης.

Παράλληλα, ο έλεγχος των εμπορευματοκιβωτίων από τους μηχανικούς και τα συνεργεία συντήρησης διενεργείται με πιο συντονισμένο τρόπο (μπορούν πχ να πάνε απευθείας σε ένα εμπορευματοκιβώτιο που εμφανίζει περίεργες ενδείξεις στο μηχανισμό καταγραφής) ή και εξ αποστάσεως, εξοικονομώντας σημαντικούς υλικούς και ανθρώπινους πόρους. Πρόκειται για υποδομές απομακρυσμένης διαχείρισης του φορτίου [Remote Container Management (RCM)], όπως το σύστημα Captain Peter της Maersk.³²¹ Η μετάδοση των πληροφοριών από τα συγκεκριμένα συστήματα δεν συντελείται απευθείας, αλλά μέσω μίας κεντρικής μονάδας αποθήκευσης και μετάδοσης δεδομένων πάνω στο πλοίο, που στη συνέχεια προωθεί, μέσω δορυφόρου, τα σχετικά πακέτα δεδομένων, στην ξηρά. Καθίσταται, συνεπώς, αντιληπτό ότι οι πληροφορίες, που καταγράφουν αυτού του τύπου τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια, προωθούνται προς μία μόνο κατεύθυνση. Υπάρχουν, ωστόσο, και εμπορευματοκιβώτια, ειδικά σχεδιασμένα και διαμορφωμένα, ώστε η επικοινωνία τους με την ξηρά να είναι αμφίδρομη, η ενσωματωμένη, δηλαδή, σε αυτά τεχνολογία τους επιτρέπει όχι μόνο να προωθούν τις καταγεγραμμένες πληροφορίες, αλλά και να λαμβάνουν απομακρυσμένα πακέτα δεδομένων ή και να εκτελούν εντολές.³²²

Η ευθύνη του μεταφορέα,³²³ στο πλαίσιο των ΚΧΒ,³²⁴ είναι πταισματική, συνεπώς ο μεταφορέας ευθύνεται για την αντισυμβατική και υπαίτια συμπεριφορά(δηλαδή τις πράξεις ή παραλείψεις) τόσο του ίδιου, όσο και των προσώπων, που χρησιμοποιεί για την εκπλήρωση των υποχρεώσεων, τις οποίες έχει αναλάβει στο πλαίσιο της σύμβασης θαλάσσιας μεταφοράς (ήτοι των προστηθέντων ή βοηθών εκπλήρωσης του).³²⁵ Περαιτέρω, η ευθύνη του είναι νόθος αντικειμενική, κατ'επέκταση υπέχει ευθύνη για τη ζημία στο μεταφερόμενο φορτίο, εκτός αν αποδείξει την έλλειψη ιδίου πταίσματος ή των προστηθέντων του.³²⁶ ³²⁷ Προκειμένου να εντοπίσουμε την πταισματική συμπεριφορά και τη νόμιμη βάση ευθύνης, αναγκαίοι όπως εξετάσουμε το ενδεχόμενο παραβίασης κάποιας από τις δύο θεμελιώδεις υποχρεώσεις του, δηλαδή αφενός της προσωπικής και προεξάρχουσας υποχρέωσης επίδειξης προσήκουσας επιμέλειας, για τη διασφάλιση της αξιοπλοΐας,

Hapag-Lloyd, Smart Shipping: Internet of Things and Sensor Technology in Shipping, Διαθέσιμο στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/05/smart-shipping--internet-of-things-and-sensor-technology-in-ship.html> (τ.π. 30-09-2024)

³²⁰ J. Voorspuij, H. Becha, Digitalisation in Maritime Regional and Global Supply Chains σε: M. Lind, M. P. Michaelides, R. Ward, & R. T. Watson (Eds.), Maritime Informatics, 2021, σελ. 78

³²¹ βλ. σχετικά <https://www.maersk.com/digital-solutions/captain-peter/services#rcm> (τ.π. 30-09-2024)

³²²F. Stevens, Smart Containers: The Smarter, the More Scope for Liability?, στο: Baris Soyer κ.ά., επιμ., Maritime Liabilities in a Global and Regional Context, Maritime and Transport Law Library, 2019, σελ.385-387

³²³ Ως μεταφορέας νοείται ο συμβατικός μεταφορέας. Για την ευθύνη του πραγματικού μεταφορέα, στο ελληνικό δίκαιο, εφαρμόζεται το άρθρο 134 ΚΙΝΔ, που εξομοιώνει την ευθύνη του με αυτή του συμβατικού μεταφορέα, ως προς τον νόμιμο λόγο και την έκταση της ευθύνης, το βάρος απόδειξης, τους εξαιρούμενους κινδύνους, τις λοιπές ενστάσεις και τον ατομικό περιορισμό αυτής(άρθρο 134 παρ. 1 ΚΙΝΔ). Επιπλέον, ο πραγματικός μεταφορέας ευθύνεται για τη ζημία που επέρχεται στο εκτελούμενο από τον ίδιο τμήμα της θαλάσσιας μεταφοράς, ενώ εις ολόκληρον ευθύνεται και ο προστήσας συμβατικός μεταφορέας (άρθρο 134 παρ. 2 ΚΙΝΔ). Τέλος, σύμφωνα με την παρ, 3 του άρθρου 134 ΚΙΝΔ οι προαναφερθείσες ρυθμίσεις δεν θίγουν το δικαίωμα αναγωγής μεταξύ συμβατικού και πραγματικού μεταφορέα. Πηγή: Εισηγητική έκθεση του ΚΙΝΔ.

³²⁴ Η επιλογή αναφοράς στο αναγκαστικό καθεστώς των ΚΧΒ δεν είναι τυχαία, αλλά ερείδεται στο γεγονός ότι, όπως επισημαίνουν οι Αντάπασης και Αθανασίου, «το καθεστώς ευθύνης όπως καταστρώνεται από τους ΚΧΒ μπορεί να χαρακτηριστεί ως το “κοινό καθεστώς” ευθύνης του διεθνούς θαλάσσιου μεταφορέα αν ληφθούν υπόψη η ευρεία αποδοχή του, η οικειοθελής εφαρμογή του μέσω ρητρών Paramount, καθώς και η υιοθέτηση του από διάφορες εθνικές νομοθεσίες». Πηγή: Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π.,

³²⁵ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 663, 670

³²⁶ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 660

³²⁷ Λ. Ζυγούρος, Αξιοπλοΐα φορτίο και ευθύνη στη θαλάσσια μεταφορά, 2024, σελ. 296-298

η οποία θεμελιώνεται στην παρ.1 του άρθρου 3 ΚΧΒ, αφετέρου την υποχρέωση επιμελούς μεταχείρισης του φορτίου, η οποία θεμελιώνεται στην παρ. 2 του άρθρου 3 ΚΧΒ.^{328 329}

Και στους δύο τύπους έξυπνων εμπορευματοκιβωτίων, αν η λειτουργία τους ελέγχεται με επιτόπια μέσα ή και απομακρυσμένα (σ.σ. για τα εμπορευματοκιβώτια που μπορούν να λαμβάνουν εντολές) από τους προστηθέντες του μεταφορέα, την ευθύνη, σε περίπτωση παραβίασης κάποιας από τις δύο βασικές υποχρεώσεις του, την φέρει ο τελευταίος, η δε σύνδεση με την πράξη ή παράλειψη ενός προσώπου και την ενδεχόμενη ζημία δεν είναι δύσκολο να ανευρεθεί, ακριβώς διότι η σχετική τεχνολογία είναι υπό τον έλεγχο κάποιου προσώπου.³³⁰ Αν ο μεταφορέας χρησιμοποιεί έξυπνα εμπορευματοκιβώτια, τότε αυτά θεωρούνται μέρος του εξοπλισμού του πλοίου και, συνεπώς, οφείλει, δεδομένης της αναληφθείσας, στο πλαίσιο της σύμβασης μεταφοράς, υποχρέωσης αξιοπλοΐας να φροντίσει τα εμπορευματοκιβώτια αυτά να είναι κατάλληλα τόσο από τεχνική-κατασκευαστική άποψη όσο και ως προς τη διατήρηση του συγκεκριμένου, κάθε φορά, φορτίου [πρόκειται εν προκειμένω, για την ικανότητα διατήρησης του φορτίου, ως έκφανση της (υλικής) αξιοπλοΐας του πλοίου].³³¹ Ομοίως, οφείλει να τηρήσει την υποχρέωση μέριμνας για το φορτίο, η οποία και είναι διαρκής, εμπερικλείει δηλαδή, όλο το εύρος της μεταφοράς, από τη φόρτωση του φορτίου έως την εκφόρτωση του.³³²³³³

Στον δεύτερο τύπο έξυπνων εμπορευματοκιβωτίων, δηλαδή εκείνων που η λειτουργία τους μπορεί να ελεγχθεί εξ αποστάσεως, σε περίπτωση που ο φορτωτής παρακολουθεί και χειρίζεται ο ίδιος τα εμπορευματοκιβώτια τους, και το φορτίο υποστεί ζημία, την ευθύνη θα την φέρει πάλι καταρχήν ο μεταφορέας, ωστόσο ο τελευταίος θα μπορεί να επικαλεστεί τον λόγο απαλλαγής του στοιχείου (θ) παρ. 2 του άρθρου 4 ΚΧΒ (πράξη ή παράλειψη του φορτωτή ή του κυρίου των πραγμάτων ή του αντιπροσώπου ή του εκπροσώπου του), οπότε αν αποδείξει ότι η ζημία στο φορτίο ευθύνεται σε χειρισμούς του φορτωτή, σε σχέση με το υπό εξέταση έξυπνο εμπορευματοκιβώτιο, θα επιτύχει την απαλλαγή του.³³⁴³³⁵ Αξίζει, τέλος, να σημειωθεί ότι ζητήματα ευθύνης ανακύπτουν αν η ζημία στο φορτίο οφείλεται σε λανθασμένο προγραμματισμό ή σφάλμα στον κώδικα του λογισμικού στο έξυπνο εμπορευματοκιβώτιο, από τον προγραμματιστή/κατασκευαστή του αλλά και όταν η ζημία οφείλεται σε μία ενδεχόμενη διακοπή της λειτουργίας του εμπορευματοκιβωτίου, στο πλαίσιο μίας κυβερνοεπίθεσης. Προς τούτο υποστηρίζεται η κατάφαση της ευθύνης του μεταφορέα σε αμφοτέρως τις προαναφερθείσες περιπτώσεις, υποστηρίζοντας, πάντως, σε σχέση με την πρώτη ότι ο μεταφορέας θα έχει αναγωγικό δικαίωμα κατά του κατασκευαστή/προγραμματιστή.³³⁶³³⁷

Από όσα ήδη εκτέθηκαν, καθίσταται αντιληπτό, ότι σε τεχνολογίες, όπως τα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια, η εύρεση του αναγκαίου συνδυασμού κριτηρίων για τη θεμελίωση της ευθύνης στον ανθρώπινο παράγοντα, είναι σχετικά ευχερώς εφικτή. Και τούτο γιατί οι τεχνολογίες αυτές είναι

³²⁸ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 670

³²⁹ Συναφώς, σημειώνεται ότι τα εν λόγω άρθρα αναγκαίο είναι να εξετάζονται από κοινού με τις παρ. 1 και 2 του άρθρου 4 ΚΧΒ, αντίστοιχα. βλ. σχετικά Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 670

³³⁰ F. Stevens, ο.π. σελ. 74-78

³³¹ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 637-639

³³² Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 641

³³³ Ι. Ρόκας, Γ. Θεοχαρίδης, Ναυτικό Δίκαιο, 4η έκδ., 2021, σ. 335

³³⁴ F. Stevens, ο.π., σελ. 78-79

³³⁵ Τονίζεται ότι συμφωνία η οποία μεταθέτει την υποχρέωση μέριμνας για το φορτίο του μεταφορέα στον φορτωτή ή τον παραλήπτη απαλλάσσοντας τον μεταφορέα από την ευθύνη σχετική με ζημίες επί του φορτίου, αντίκειται στην αναγκαστικού δικαίου διάταξη της παρ. 2 του άρθρου 3 ΚΧΒ και είναι ανίσχυρη σύμφωνα με την παρ. 8 του ίδιου άρθρου. Στο αγγλικό δίκαιο, υποστηρίζεται, όμως, ότι θα μπορούσε ο φορτωτής να θεωρηθεί υπεύθυνος για τις ενέργειες διευθέτησης και ελέγχου του φορτίου μέσω της του απομακρυσμένου χειρισμού των έξυπνων εμπορευματοκιβωτίων, που οικειοθελώς έχει αναλάβει, καθώς μία τέτοια συμφωνία μεταξύ μεταφορέα και φορτωτή, προσομοιάζει στις ρήτρες FIOST, οι οποίες θεωρούνται έγκυρες στις αγγλοσαξονικές έννομες τάξεις έννομη τάξη, όπου η παρ. 2 του άρθρου 3 ΚΧΒ ερμηνεύεται ως καθορίζουσα τους όρους εκπλήρωσης των υποχρεώσεων του μεταφορέα, στη σύμβαση μεταφοράς, και όχι το περιεχόμενο της σύμβασης. Πηγή: Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 649 και F. Stevens, ο.π., σελ. 82

³³⁶ F. Stevens, ο.π., σελ. 79-80

³³⁷ βλ. σχετικά και Κεφάλαιο 7. Ι. Β4 κατωτέρω

προγραμματισμένες να λειτουργούν με συγκεκριμένο τρόπο, ο οποίος είναι καταρχήν καταγεγραμμένος στον κώδικα του λογισμικού τους. Φυσικά, ζητήματα σε σχέση με το τί θα συμβεί σχετικά με την απόδοση της ευθύνης σε περίπτωση κυβερνοεπιθέσεων, χρήζουν απάντησης και είναι κοινά σε όλες τις εφαρμογές, που έχουν πρόσβαση στον κυβερνοχώρο. Όμως, οι τεχνολογικές αυτές εφαρμογές καθεαυτές δεν λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, που να κλονίζεται η σύνδεση της συμπεριφοράς της μηχανής με τον κατασκευαστή ή το χειριστή της. Η ουσία της προβληματικής περί της υπαιτιότητας στην αυτόνομη ΤΝ συνοψίζεται στο γεγονός ότι τα συστήματα ΤΝ, ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους έχουν άλλοτε μικρότερο και άλλοτε μεγαλύτερο βαθμό αυτονομίας, η οποία, βέβαια, καθιστά τη συμπεριφορά τους μη προβλέψιμη, ακόμη και από τους προγραμματιστές τους.³³⁸ Η ανωτέρω παραδοχή, που συμπυκνώνει τη θεωρία του «μαύρου» κουτιού, φαίνεται, πάντως, ότι ανταποκρίνεται μόνο στη μισή αλήθεια. Και τούτο, διότι, στην πραγματικότητα, έχουμε πρόσβαση σε όλα τα στοιχεία που εισέρχονται ή εξέρχονται στα συστήματα ΤΝ, όμως, η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας τους και η εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τα σχετικά μοτίβα και τους συνδέσμους, είναι που δυσχεραίνει τον ανθρώπινο νου³³⁹ και συνακόλουθα, τη συλλογή και ανάλυση των αποδεικτικών στοιχείων για τη θεμελίωση αστικής ευθύνης. Ακόμη, όμως, και στην περίπτωση που μετακινηθούμε περισσότερο προς την αυτονομία της μηχανής, το ζήτημα εφαρμογής της αρχής υπαιτιότητας, θα πρέπει να εξετάζεται ανάλογα με την επικαλούμενη νομική βάση.

Γ2. Ειδικά ζητήματα ευθύνης σε σχέση με τα αυτόνομα πλοία

Από τα συστήματα ΤΝ, που είναι δυνατό να αξιοποιηθούν στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, έντονο επιστημονικό και οικονομικό ενδιαφέρον παρουσιάζουν τα αυτόνομα πλοία, σε σχέση με τα οποία ανακύπτουν και τα πλέον σύνθετα νομικά ζητήματα. Ενδεικτικά, ερωτήματα εγείρονται σχετικά με τις συνέπειες της απουσίας του πλοιάρχου και του πληρώματος, του καθεστώτος που διέπει το προσωπικό, το οποίο είναι επιφορτισμένο με τον απομακρυσμένο έλεγχο του πλοίου (εντάσσεται στην έννοια του πληρώματος;) καθώς και ζητήματα αναφορικά με την έννοια της αξιοπλοΐας.³⁴⁰ Δεδομένου των τεχνικών αδυναμιών που εμφανίζουν τα συστήματα ΤΝ, στο παρόν στάδιο εξέλιξης τους, θα μπορούσε άραγε να υποστηριχθεί ότι ένα πλήρως αυτόνομο πλοίο είναι εξ ορισμού αναξίοπλοο; Ποιος θα ευθύνεται σε περίπτωση που το εν λόγω πλοίο, το οποίο βασίζεται εξ ολοκλήρου για την πλοήγηση του σε σύστημα ΤΝ, συγκρουστεί με ένα άλλο και τί συμβαίνει αν στην εξίσωση προσθέσουμε ότι έλαβε χώρα μία κυβερνοεπίθεση, η οποία κατάφερε να αδρανοποιήσει το σύστημα πλοήγησης; Ευθύνεται ο προγραμματιστής του συστήματος ΤΝ, που εκ παραδρομής είχε προγραμματίσει συγκεκριμένες λειτουργίες αυτού λάθος, με αποτέλεσμα να καταστεί αυτό ευάλωτο σε κυβερνοαπειλές; Ευθύνεται ο πλοιοκτήτης-εκναυλωτής, ο οποίος δεν είχε λάβει τα απαιτούμενα μέτρα για την κυβερνοασφάλεια του πλοίου;

Με σκοπό την απάντηση στα ανωτέρω ερωτήματα και τη δέουσα προσέγγιση των ζητημάτων αστικής ευθύνης στα αυτόνομα πλοία, ο καθηγητής Soyer προτείνει την καθιέρωση ενός ειδικού καθεστώτος αντικειμενικής ευθύνης του κυρίου(shipowner) πλοίου της συγκεκριμένης κατηγορίας, ιδανικά μέσω διεθνούς σύμβασης, στο οποίο ο κίνδυνος τόσο σε περίπτωση κυβερνοεπίθεσης όσο και σε περίπτωση που το αυτόνομο πλοίο επιδειξει μη αναμενόμενη συμπεριφορά, προκαλώντας ζημίες, θα βαρύνει όχι τον κατασκευαστή³⁴¹ του αυτόνομου πλοίου αλλά τις πλάτες του κυρίου αυτού, όπως εκείνος προσδιορίζεται από τη σχετική εγγραφή στο νηολόγιο (*registered shipowner*), παρέχοντας, όμως, στον τελευταίο τη δυνατότητα να στραφεί αναγωγικά κατά του πρώτου.³⁴² Η προσέγγιση αυτή, λαμβάνει υπόψη την αδυναμία του κατασκευαστή να περιορίσει την ευθύνη του [(βλ. επί παραδείγματι, το γεγονός ότι αυτός δεν περιλαμβάνεται στα έχοντα δικαίωμα περιορισμού πρόσωπα του άρθρου 1 της ΔΣ Λονδίνου 1976/1996/2012 (LLMC)] αλλά και την ανάγκη αποδοχής και προώθησης της τεχνολογίας των αυτόνομων πλοίων, μέσω της εγκαθίδρυσης αισθήματος

³³⁸ B. Soyer, A.Tettenborn, 'Artificial Intelligence and Civil Liability', 2022, σελ. 386-387

³³⁹ I. Τρυσιάνη, Τεχνητή Νοημοσύνη και Αστική Ευθύνη, 2023, σελ. 10-11

³⁴⁰ Α. Αντάπασης, Λ. Αθανασίου, ο.π., σελ. 69

³⁴¹ Ως τέτοιος νοείται ο προγραμματιστής του σχετικού λογισμικού, ο κατασκευαστής του πλοίου κτλ.

³⁴² B. Soyer, *Autonomous vessels and third-party liabilities, the elephant in the room*, σε: B. Soyer, A.Tettenborn, επιμ., *New Technologies, Artificial Intelligence and Shipping Law in the 21st Century*, 2020, σελ. 105-120

ασφάλειας στο ευρύτερο κοινωνικό σύνολο, αφού το ευθυνόμενο πρόσωπο μπορεί με σαφήνεια να προσδιοριστεί.³⁴³ Στη συνέχεια της ανά χειρας εργασίας, θα εξετάσουμε ενδεχόμενες νομικές βάσεις για τη θεμελίωση της ευθύνης του κατασκευαστή συστημάτων ΤΝ, τα οποία χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

II. Η ευθύνη του κατασκευαστή συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης

Με γνώμονα την αντιμετώπιση των αναφερόμενων ζητημάτων αστικής ευθύνης από τη χρήση αυτόνομων μηχανών ΤΝ, μία από τις προτεινόμενες νομικές βάσεις είναι η ευθύνη του παραγωγού για ελαττωματικά προϊόντα, σύμφωνα με το άρθρο 6 ν. 2251/1994,³⁴⁴ όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Το συγκεκριμένο άρθρο ενσωματώνει την Οδηγία 85/374/ΕΟΚ³⁴⁵ (όπως έχει τροποποιηθεί με την Οδηγία 99/34/ΕΚ)³⁴⁶ οι ρυθμίσεις της οποίας αντικατοπτρίζονται και στο Πρώτο Μέρος του αγγλικού Consumer Protection Act 1987.³⁴⁷ Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 6 ν. 2251/1994, ο παραγωγός και τα λοιπά πρόσωπα, τα οποία προσδιορίζονται ως υποκείμενα ευθύνης, ευθύνονται για τη ζημία που οφείλεται αιτιωδώς σε ελάττωμα του προϊόντος, ο δε ζημιωθείς αρκεί απλώς να αποδείξει ότι η προκληθείσα ζημία οφείλεται στην ελαττωματικότητα του προϊόντος, χωρίς να απαιτείται να αποδείξει, επιπρόσθετα, ότι η ελαττωματικότητα αυτή συνδέεται με υπαίτια παράβαση της υποχρέωσης πρόνοιας και ασφάλειας στις συναλλαγές.³⁴⁸ Η ευθύνη συνεπώς του παραγωγού για ελαττωματικά προϊόντα στην παρ. 1 του άρθρου 6 ν. 2251/1994 είναι γνήσια αντικειμενική.³⁴⁹

Η απόπειρα θεμελίωσης της ευθύνης του παραγωγού ελαττωματικού προϊόντος,³⁵⁰ στο παραπάνω ρυθμιστικό πλαίσιο, αντιμετωπίζει ορισμένες δυσκολίες, σε σχέση με την υιοθέτηση αυτόνομων συστημάτων ΤΝ στο συγκεκριμένο της ναυτιλίας. Κατά πρώτον, στο ρυθμιστικό βεληνεκές της Οδηγίας 85/374/ΕΟΚ (ομοίως παρ. 6 περ. α ν. 2251/1994) και του Protection Act 1987 εμπίπτουν και προστατεύονται κυρίως³⁵¹ οι ζημίες λόγω θανάτου ή σωματικής βλάβης, συνεπώς περιουσιακές ζημίες στο πλαίσιο εμπορικής δραστηριότητας (π.χ. επί του πλοίου, του φορτίου) δεν καταλαμβάνονται από τις σχετικές διατάξεις.³⁵²³⁵³ Ωστόσο, το συναφές νομικό πλαίσιο μπορεί να αποτελέσει νόμιμο λόγο ευθύνης του παραγωγού ελαττωματικού προϊόντος, αν ο ζημιωθείς είναι, για παράδειγμα, ένας ναυτικός που τραυματίστηκε όταν το πλοίο, στο πλήρωμα του οποίου ανήκε,

³⁴³ Ibid

³⁴⁴ Σύμφωνα με την παρ. 1 του άρθρου 6 του ν. 2251/1994, «ο παραγωγός ευθύνεται για κάθε ζημία που οφείλεται σε ελάττωμα του προϊόντος του.»

³⁴⁵ Οδηγία 85/374/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 25ης Ιουλίου 1985 για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών σε θέματα ευθύνης λόγω ελαττωματικών προϊόντων

³⁴⁶ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ.484-785

³⁴⁷ G. Leloudas, *Regulating autonomous shipping in the UK*, σε: Η προστασία της ναυτιλιακής επιχείρησης σε ένα μεταβαλλόμενο, ρυθμιστικά και πραγματικά, περιβάλλον, 2022, σελ. 139

³⁴⁸ Δ. Κλαβανίδου, ο.π., σελ.484-485

³⁴⁹ Π. Κορνηλάκης, *Ειδικό ενοχικό δίκαιο*, 2023, σελ. 1797-1798

³⁵⁰ Σύμφωνα με την παρ. 2 του άρθρου 6 του ν. 2251/1994, «ως παραγωγός θεωρείται ο κατασκευαστής τελικού προϊόντος, πρώτης ύλης ή συστατικού, καθώς και κάθε πρόσωπο που εμφανίζεται ως παραγωγός του προϊόντος επιθέτοντας σε αυτό την επωνυμία, το σήμα ή άλλο διακριτικό του γνώρισμα. Προϊόντα με την έννοια αυτού του άρθρου θεωρούνται και τα κινητά πράγματα που ενσωματώθηκαν ως συστατικά σε άλλα πράγματα κινητά ή ακίνητα. Προϊόντα θεωρούνται επίσης οι φυσικές δυνάμεις, ιδίως το ηλεκτρικό ρεύμα και η θερμότητα, εφόσον υπόκεινται σε εξουσίαση, όταν περιορίζονται σε ορισμένο χώρο.»

³⁵¹ βλ. παρ. 6 άρθρου 6 ν. 2251/1994: « Στη ζημία της παραγράφου 1 περιλαμβάνεται: α) η ζημία λόγω θανάτου ή σωματικής βλάβης, β) η βλάβη ή η καταστροφή, εξαιτίας του ελαττωματικού προϊόντος, κάθε περιουσιακού στοιχείου του καταναλωτή, εκτός από το ίδιο το ελαττωματικό προϊόν, συμπεριλαμβανομένου και του δικαιώματος χρήσης των περιβαλλοντικών αγαθών, εφόσον η ζημία από τη βλάβη ή την καταστροφή τους υπερβαίνει το ποσό των πεντακοσίων (500) ευρώ και υπό την προϋπόθεση ότι κατά τη φύση τους προορίζονταν και πραγματικά χρησιμοποιήθηκαν από το ζημιωθέντα για προσωπική του χρήση ή κατανάλωση.»

³⁵² G. Leloudas, ο.π., σελ. 140

³⁵³ Περαιτέρω, ο καταναλωτής ορίζεται κατά την παρ.1 του άρθρου 1α ν. 2251/1994 ως κάθε φυσικό πρόσωπο το οποίο ενεργεί για λόγους οι οποίοι δεν εμπίπτουν στην εμπορική, επιχειρηματική, βιοτεχνική ή ελευθέρια επαγγελματική του δραστηριότητα, συνεπώς δεν μπορούν, από τη γραμματική διατύπωση της ως άνω διάταξης, να θεωρηθούν καταναλωτές οι εμπλεκόμενοι στην εκμετάλλευση του πλοίου, στο πλαίσιο της επιχειρηματικής τους δραστηριότητας.

συγκρούστηκε με ένα αυτόνομο πλοίο, λόγω σφάλματος στο λογισμικό του συστήματος πλοήγησης του τελευταίου,³⁵⁴ καθώς, όπως ήδη αναφέρθηκε καλύπτεται η ζημία λόγω θανάτου ή σωματικής βλάβης.³⁵⁵ Βέβαια, διερευνάται αν στην έννοια του προϊόντος μπορεί να συμπεριληφθεί το λογισμικό της TN, ή αν πρόκειται για παροχή υπηρεσίας, με αποτέλεσμα τη μη υπαγωγή τους στο συναφές ρυθμιστικό πλαίσιο. Έτσι, γίνεται διάκριση ανάμεσα στις περιπτώσεις που το λογισμικό περιλαμβάνεται σε ενσώματο αντικείμενο (π.χ. μία έξυπνη συσκευή) ή όχι, με τη συνακόλουθη, σε περίπτωση αρνητικής απάντησης, εξαίρεση του από το ρυθμιστικό πεδίο εφαρμογής του ν. 2251/1994 (ομοίως, βέβαια, και της σχετικής Οδηγίας και της Consumer Protection Act 1987).^{356 357}

Σε σχέση με όσα έχουν ως τώρα λεχθεί, σημειώνεται, πάντως, ότι είναι δυνατό να θεμελιωθεί αδικοπρακτική ευθύνη του παραγωγού ελαττωματικού προϊόντος, με τις γενικές διατάξεις περί αδικοπραξιών, υπό το πρίσμα της παράβασης των άγραφων κανόνων επιμέλειας, η τήρηση των οποίων επιβάλλεται από τις ανάγκες των σύγχρονων συναλλαγών (γενικής υποχρέωσης πρόνοιας). Πρόκειται για την υποχρέωση λήψης μέτρων επιμέλειας για την εξουδετέρωση των κινδύνων εκείνων, που δημιουργεί κάποιος με δικές του ενέργειες, το περιεχόμενο δε της υποχρέωσης αυτής προσδιορίζεται, από τις σχετικές συναλλακτικές αντιλήψεις, σύμφωνα με την αρχή της καλής πίστης, και πιο συγκεκριμένα από τις επικρατούσες συνήθειες αναφορικά με την επιμέλεια, η οποία πρέπει να τηρηθεί κατά περίπτωση.³⁵⁹ Συναφώς, αναφέρεται ότι η παραπάνω υποχρέωση πρόνοιας και ασφάλειας συναντάται και στο αγγλικό και στο γαλλικό δίκαιο υπό τη μορφή του αδικήματος της αμέλειας (*tort of negligence*)³⁶⁰ και της *devoir général de prudence et de diligence*, αντίστοιχα.³⁶¹

Αξίζει, επιπροσθέτως, να σημειωθεί ότι πριν τη θέση σε ισχύ του ν. 2251/1994 (και της Οδηγίας 85/374/ΕΟΚ) οπότε και καθιερώθηκε νομοθετικά η γνήσια αντικειμενική ευθύνη του παραγωγού ελαττωματικού προϊόντος, η νομολογία επιχείρησε επιτυχώς να θεμελιώσει την αδικοπρακτική ευθύνη του τελευταίου στην παραβίαση της προαναφερθείσας υποχρέωσης πρόνοιας και ασφάλειας στις συναλλαγές.³⁶² Πιο συγκεκριμένα, αναγνωρίζοντας τις σημαντικές, ανυπέρβλητες συχνά, αποδεικτικές δυσχέρειες³⁶³ θεμελίωσης της ως άνω αδικοπρακτικής ευθύνης, τα ελληνικά και γερμανικά δικαστήρια προσανατολίστηκαν στο να κατανέμουν το βάρος απόδειξης προσφεύγοντας είτε στη θεωρία των «σφαιρών επιρροής» ή της «περιοχής προέλευσης των

³⁵⁴ Αξίζει να αναφερθεί ότι τα σφάλματα στους αλγόριθμους είναι πιο συχνά από ό,τι ενδεχομένως νομίζουμε. Για μία συγκριτική επισκόπηση σφαλμάτων οφειλόμενων σε ανθρώπινο παράγοντα και στη μηχανή, και την αλληλεξάρτηση αυτών των δύο, βλ. N.B. Rowland Miller, A Systematic Literature Review of Human Error and Machine Error in Accident Investigation, σε: Duffy, V.G., Landry, S.J., Lee, J.D., Stanton, N., επιμ. Human-Automation Interaction. Automation, Collaboration, & E-Services, 2023, σελ. 293-308

³⁵⁵ R. Bagshaw, Product Liability: Autonomous Ships, σε: B. Soyer, και A. Tettenborn (επιμ.) Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework, 2022, σελ. 121

³⁵⁶ Κ. Χριστοδούλου, ο.π., σελ. 137-138

³⁵⁷ G. Leloudas, Regulating autonomous shipping in the UK, σελ. 140

³⁵⁸ Όπως διαπιστώθηκε σε προηγούμενο σημείο της ανάλυσης, στην Πρόταση για την Αναθεωρημένη Οδηγία περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα, το σχετικό ζήτημα επιλύεται, καθώς το λογισμικό και τα συστήματα TN θεωρούνται προϊόντα, κατά την έννοια της νέας Οδηγίας.

³⁵⁹ Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1605-1606

³⁶⁰ Σε σχέση με τη θεμελίωση της ευθύνης του παραγωγού για ελαττωματικά προϊόντα στη negligence, αξίζει να αναφερθεί ότι θεμελιώδης είναι η απόφαση *Donghue v Stevenson*. Γενικά, για το ρυθμιστικό πλαίσιο της ευθύνης από ελαττωματικά προϊόντα στην αγγλική έννομη τάξη και ειδικά ως προς το ρόλο της negligence ως νομικής βάσης για τη σχετική ευθύνη βλ. μεταξύ άλλων: R. Veal, Autonomous technology in shipping: An increased role for negligence product liability?, σε: J. de Bruyne, C. Vanleenhove, επιμ., Artificial Intelligence and the Law, 2021, σελ. 155 επ.

³⁶¹ Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1606

³⁶² Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1793-1794

³⁶³ Ενδεικτικά, αναφέρεται ότι τα σχετικά ζητήματα απόδειξης συνδέονται με την πολυπλοκότητα της παραγωγής των προϊόντων αλλά και τις συχνά εξειδικευμένες γνώσεις που απαιτούνται για την ανεύρεση των υποχρεώσεων που παραβιάστηκαν και οδήγησαν στην πρόσκληση του ζημιολόγου αποτελέσματος, αποδυναμώνοντας σημαντικά τη θέση του ενάγοντος. Βλ. σχετικά Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1793-1794

κινδύνων» είτε στην αναλογική εφαρμογή του άρθρου 925 ΑΚ.^{364 365} Προς τούτο, ο καταναλωτής οφείλει να αποδείξει ότι η ζημία που υπέστη οφείλεται στην ελαττωματικότητα του προϊόντος ενώ ο παραγωγός δύναται να απαλλαγεί από την ευθύνη του, αποδεικνύοντας ότι το σχετικό ελάττωμα δεν ήταν η αιτία της ζημίας ή ότι δεν συνδέεται με υπαιτιότητα του ίδιου ή των προσθηθέντων του³⁶⁶ ή την αντικειμενική αδυναμία να ληφθούν μέτρα για την αποφυγή της ελαττωματικότητας του προϊόντος κατά τη θέση του σε κυκλοφορία.³⁶⁷ Σε κάθε περίπτωση και παρότι το σχετικό τεκμήριο υπαιτιότητας του κατασκευαστή ελαττωματικού προϊόντος είναι θεωρητικά μαχητό, η αποτυχία αμφισβήτησης του στην πράξη δικαιολογεί τη θέση περί *οιονεί αντικειμενικοποίησης* της ευθύνης του,^{368 369} ήδη πριν τη νομοθετική καθιέρωση αυτής.

Με γνώμονα τα παραπάνω, υποστηρίζεται ότι ο προγραμματιστής και γενικότερα ο πάροχος του αυτόνομου συστήματος TN, οφείλει να λάβει τα αναγκαία εκείνα μέτρα, ώστε το σύστημα, ως πηγή κινδύνου, να λειτουργεί κατάλληλα και με τη μεγαλύτερη δυνατή ασφάλεια (να έχει πχ μεριμνήσει για τον έλεγχο ευαλωτότητας αυτού σε κυβερνοαπειλές και κυβερνοεπιθέσεις, για την εξάλειψη τυχόν σφαλμάτων στον κώδικα κτλ). Έτσι, εκτιμάται ότι είναι, επί παραδείγματι, εφικτή η θεμελίωση της ευθύνης του κατασκευαστή ενός έξυπνου εμπορευματοκιβωτίου, το σύστημα εξαερισμού του οποίου ήταν χαλασμένο με αποτέλεσμα την αλλοίωση του μεταφερόμενου φορτίου, αρκεί για το αδίκημα της negligence να αποδειχθεί το πταίσμα του κατασκευαστή (fault) και της αιτιώδους συνάφειας (causation), ανάμεσα στη συμπεριφορά του και το ζημιογόνο αποτέλεσμα.³⁷⁰

9. Συμπεράσματα

Η ανάλυση που προηγήθηκε κατέδειξε ότι η χρήση συστημάτων TN, στη ναυτιλία, δεν περιορίζεται στην ανάπτυξη και λειτουργία αυτόνομων πλοίων. Αντιθέτως, η TN, μπορεί να ενσωματωθεί ποικιλοτρόπως στο πλαίσιο της ναυτιλιακής δραστηριότητας, με πολλαπλές εφαρμογές, ιδίως σε σχέση με την ανάλυση δεδομένων και την αυτοματοποιημένη λήψη αποφάσεων, όπως, μεταξύ άλλων, η συναγωγή συμπερασμάτων, αναφορικά με τις ανάγκες επισκευής του πλοίου, η πρόβλεψη της βέλτιστης, σε σχέση με την κατανάλωση καυσίμου διαδρομής, η βελτίωση της εφοδιαστικής αλυσίδας και των διαδικασιών διαχείρισης του φορτίου, η επιλογή πλοιάρχου και πληρώματος, η εξαγωγή πληροφοριών από ασφαλιστικά συμβόλαια και ναυλοσύμφωνα. Για την επίτευξη των παραπάνω εργασιών, τα εν λόγω συστήματα TN αξιοποιούν σύνθετους μηχανισμούς μηχανικής μάθησης, επεξεργασίας φυσικής γλώσσας, βαθιάς μάθησης, νευρωνικών δικτύων άλλα και μεγάλων γλωσσικών μοντέλων, οι οποίοι διαφοροποιούνται σημαντικά από τους παραδοσιακούς αλγορίθμους.

Οι μηχανισμοί αυτοί απαιτούν ένα μεγάλο αριθμό, αξιόπιστων δεδομένων, είναι ευάλωτοι σε απειλές ασφαλείας και παρουσιάζουν αυξημένο βαθμό πολυπλοκότητας, με αποτέλεσμα να καθίσταται δυσχερής ο εντοπισμός της αλληλουχίας των στοιχείων και των διεργασιών, που οδήγησαν στην εξαγωγή ενός αποτελέσματος από το σύστημα. Η «αδιαφάνεια» του τρόπου λειτουργίας των αυτόνομων συστημάτων TN και η αδυναμία απόδοσης της συμπεριφοράς τους, σε συγκεκριμένη πράξη προσώπου, οδηγεί σε δυσκολίες εφαρμογής της κρατούσας στο δίκαιο της ευθύνης, αρχής της υπαιτιότητας, ενώ δεν ανακύπτουν τα ίδια ζητήματα, όπου η ευθύνη είναι αντικειμενική (βλ. π.χ. ευθύνη του κυρίου του πλοίου στη CLC, στην HNS). Με γνώμονα τα παραπάνω, είναι αναγκαίο να διακρίνουμε τις περιπτώσεις, στις οποίες τα συστήματα TN ομοιάζουν

³⁶⁴ Β. Δούβλης, Α. Μπάλος, Δίκαιο προστασίας καταναλωτών, τομ. 1, 2008, σελ. 505-507

³⁶⁵ Α. Βαλτούδης, Η ευθύνη από τα ελαττωματικά προϊόντα, 1999, σελ. 51

³⁶⁶ Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1794

³⁶⁷ Α. Βαλτούδης, ο.π. σελ. 52

³⁶⁸ Ι. Τρυπιάνη, ο.π., σελ. 104-105

³⁶⁹ Π. Κορνηλάκης, ο.π., σελ. 1794

³⁷⁰ Α. Tettenborn, Shipping, Product liability goes high-tech, σε: Β. Soyer, Α. Tettenborn, επιμ., New Technologies, Artificial Intelligence and Shipping Law in the 21st Century, Maritime and Transport Law Library, 2020, σελ. 124

με «συνηθισμένες» τεχνολογικές εφαρμογές από εκείνες, που μπορούμε να κάνουμε λόγο για πλήρως αυτόνομη δράση των εν λόγω συστημάτων, όπως συμβαίνει στα πλήρως αυτόνομα πλοία. Στις πρώτες περιπτώσεις, η απόδοση συγκεκριμένου σφάλματος του μηχανήματος σε ανθρώπινη συμπεριφορά, είναι μάλλον εφικτή,³⁷¹ ενώ όσο μετακινούμαστε προς την αυτονομία των μηχανών, η συζήτηση για την καθιέρωση ενός συστήματος αντικειμενικής ευθύνης γίνεται πιο έντονη.

Τα σχετικά ζητήματα εμφανίζουν αποδεικτικές δυσκολίες και δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως, καθώς βρισκόμαστε στα πρώτα στάδια διαμόρφωσης ενός νομοθετικού πλαισίου, με τον Κανονισμό της ΕΕ για την ΤΝ, να αποτελεί μία αρχική ρυθμιστική απόπειρα. Συναφώς, τα συστήματα που αποτελούν κατασκευαστικά στοιχεία ασφαλείας σε εξοπλισμό πλοίου ή είναι τα ίδια προϊόντα εξοπλισμού πλοίου (πχ αυτόματα συστήματα πλοήγησης), ο Κανονισμός τα εξαιρεί από τις σημαντικές ρυθμίσεις του (άρθρο 2 παρ.2 Κανονισμού). Από την άλλη, εντός του πεδίου εφαρμογής του, εντοπίζονται άλλα συστήματα ΤΝ, τα οποία ταξινομούνται σε διακριτές κατηγορίες, με βάση τον αντίστοιχο βαθμό κινδύνου. Έτσι, συστήματα ΤΝ, που εντάσσονται στον εξοπλισμό σκαφών αναψυχής καθώς και συστήματα για τη βιομετρική ταυτοποίηση ναυτικών και επιβατών, ταξινομούνται ως υψηλού κινδύνου κατά τον Κανονισμό και συνεπάγονται αυξημένες υποχρεώσεις για τους παρόχους αυτών των συστημάτων και τους φορείς εφαρμογής τους, η μη τήρηση των οποίων, μπορεί να θεωρηθεί ως πλήρωση της προϋπόθεσης της παρανομίας, στο πλαίσιο θεμελίωσης αδικοπρακτικής ευθύνης.

Αξίζει, σε κάθε περίπτωση, να σημειωθεί ότι η πλειονότητα των ναυτιλιακών εταιρειών εμφανίζεται, σε πρόσφατη έρευνα, να βλέπει με μειωμένο ενδιαφέρον τα συστήματα ΤΝ και να επικεντρώνεται περισσότερο σε ζητήματα κυβερνοασφάλειας, αξιοποίησης του ΔτΠ και υιοθέτησης εναλλακτικών μορφών καυσίμων, το πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.³⁷² Οι τεχνικές αδυναμίες των συστημάτων ΤΝ, στο παρόν στάδιο ανάπτυξής τους, η ευαλωτότητα τους σε κυβερνοαπειλές και η ανάδειξη της «κυβερνοαξιοπλοΐας» (*cyberseaworthiness*) σε αναγκαία συνθήκη για να θεωρηθεί ένα σύγχρονο πλοίο αξιόπλοο, δικαιολογούν τη στάση της πλοιοκτησίας και αποτελούν πρόσφορο πεδίο επιστημονικής συζήτησης αναφορικά με την κατανομή της ευθύνης, στις περιπτώσεις κυβερνοεπιθέσεων κατά συστημάτων ΤΝ, που χρησιμοποιούνται στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου.

10. Αντί Επιλόγου

Η παρούσα εργασία επιχείρησε να αναδείξει, στο πρώτο μέρος της, τα ιδιόμορφα χαρακτηριστικά της ΤΝ καθώς και τους τρόπους εφαρμογής της στη ναυτιλία. Η ανάλυση δεν ήταν εξαντλητική, υπό το πρίσμα ότι τα ζητήματα που σχετίζονται με αυτή τη μορφή τεχνολογίας επεκτείνονται σε όλους τους τομείς, που αυτή εφαρμόζεται, είναι δε περίπλοκα και οι προεκτάσεις τους αλλάζουν, στο μέτρο που η ίδια η ΤΝ διαρκώς εξελίσσεται. Για να κατανοήσουμε τα συναφή ζητήματα, επιχειρήθηκε μία, κατά το δυνατόν, διεπιστημονική προσέγγιση, η οποία αντικατοπτρίζεται στην προσπάθεια εννοιολογικής αποσαφήνισης του τί συνιστά ΤΝ και στην περιγραφή του τρόπου λειτουργίας της. Ακόμη, αναφορά έγινε στο νέο ενωσιακό νομοθετικό πλαίσιο και στην επιρροή του στη ναυτιλία, με άξονες τον Κανονισμό για την ΤΝ, την πρόταση Οδηγίας περί ευθύνης στην ΤΝ και την πρόταση αναθεώρησης της Οδηγίας περί ευθύνης για ελαττωματικά προϊόντα.

³⁷¹ Προς τούτο κατατείνει το παράδειγμα της κατανομής ευθυνών στα έξυπνα εμπορευματοκιβώτια, ιδίως αν ληφθεί υπόψη ότι το ΔτΠ, που αποτελεί τη βασική τεχνολογία πίσω από αυτά, συγκαταλέγεται στις ανατρεπτικές τεχνολογίες, όπως και η ΤΝ.

³⁷²F. Macdonald, D. Martin (Thetius), Beyond the Horizon Opportunities and Obstacles in the Maritime AI Boom, για λογαριασμό του Lloyd's Register, σελ. 8-11, Διαθέσιμο στο: <https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/beyond-the-horizon/>

Στο δεύτερο μέρος της εργασίας, η στοχοθεσία μετατοπίστηκε προς την ανάδειξη των περιορισμών της ΤΝ και των όσων είναι πράγματι σε θέση να προσφέρει στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου, στο παρόν στάδιο τεχνολογικής της εξέλιξης. Προς τούτο, χαρτογραφήθηκαν οι τεχνικοί περιορισμοί και οι ηθικές και νομικές προκλήσεις, που ανακύπτουν από την ενσωμάτωση συστημάτων ΤΝ, στο συγκείμενο της ναυτιλίας και πρωτίστως, τα ζητήματα από την εφαρμογή ενός καθεστώτος παισιματικής ευθύνης, αναφορικά με την χρησιμοποίηση των εν λόγω συστημάτων. Εν κατακλείδι, φαίνεται ότι στον θαυμαστό καινούριο κόσμο της ΤΝ, η ενσωμάτωση της σχετικής τεχνολογίας στο πλαίσιο εκμετάλλευσης πλοίου αποτελεί μία πρόκληση σε πολλαπλά επίπεδα, για εκείνους που θα επιχειρήσουν να πλοηγηθούν στον ασταθή, τεχνικά και ρυθμιστικά, κόσμο της.

Βιβλιογραφία

- Αθανασίου, Λία, επιμ., 10ο Διεθνές Συνέδριο Ναυτικού Δικαίου, «Η προστασία της ναυτιλιακής επιχείρησης σε ένα μεταβαλλόμενο, ρυθμιστικά και πραγματικά», Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2023
- Αθανασίου, Λία, Η επίδραση της ναυτικής βίας στις έννομες σχέσεις του ιδιωτικού ναυτικού δικαίου: Το παράδειγμα της πειρατείας, Επιθεώρηση Εμπορικού Δικαίου, 2011, 273-309.
- Αλεξανδρίδου, Ελίζα, επιμ., Το Νέο Δίκαιο Προστασίας Καταναλωτή, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2023
- Αντάπασης, Αντώνης, Αθανασίου, Λία. Ναυτικό Δίκαιο, Εκδ. Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2020
- Βαλτούδης, Αναστάσιος, Η Ευθύνη από Ελαττωματικά Προϊόντα, Εκδόσεις Σάκκουλας, 1999
- Βλάχος, Γεώργιος. *Ναυτιλιακή Οικονομία*. Εκδόσεις Σταμούλης, 2011.
- Γεωργιάδης, Αστέριος, Ενοχικό Δίκαιο, Γενικό μέρος, 6η Έκδοση, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2011
- Γεωργούλη, Αικατερίνη, Τεχνητή Νοημοσύνη, Μια εισαγωγική προσέγγιση, 2015, σελ. 218
- Δακορώνια, Ευγενία, Αστική ευθύνη και νέες τεχνολογίες, σε Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, Δίκαιο και Τεχνολογία, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2019
- Δακορώνια, Ευγενία, Τεχνητή Νοημοσύνη και Ζητήματα Ευθύνης, ΠειρΝομ, 1/2024
- Δούβλης, Βασίλειος, Μπώλος, Άγγελος Δίκαιο προστασίας καταναλωτών, τόμ. 1, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2008
- Ζέκος, Γεώργιος. *Τεχνητή νοημοσύνη & ανταγωνισμός*. Εκδόσεις Σάκκουλας, 2024.
- Ζούμη, Ευαγγελία. Αυτόνομα πλοία: η συμπερίληψή τους στον ορισμό του νέου ΚΙΝΔ και η διαμόρφωση της ευθύνης, ΕπισκΕΔ 3/2023.
- Ζυγούρος, Λουκάς, *Η αμοιβή του διασώστη κατά τη Διεθνή Σύμβαση του Λονδίνου 1989*. Εκδόσεις Σάκκουλας, 2024.
- Ζυγούρος, Λουκάς, Αξιοπλοΐα φορτίο και ευθύνη στη θαλάσσια μεταφορά, 2024, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2024.

- Ιγγλεζάκης, Ιωάννης, Το δίκαιο της ψηφιακής οικονομίας, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2022.
- Κιτσάκης, Σταύρος, Τεχνητή Νοημοσύνη Και Συμβατική Διαδικασία (Artificial Intelligence and Contract Law), Εφαρμογές Αστικού Δικαίου (ΕφΑΔ) 6 (2018)
- Κλαβανίδου, Δέσποινα, Αστική ευθύνη και αυτόνομες μηχανές, ΧρΙΔ 2021, 481
- Κορνηλάκης, Παναγιώτης, Ειδικό ενοχικό δίκαιο, 3η Εκδ., Εκδόσεις Σάκκουλας, 2023
- Κουσουνή-Πανταζοπούλου, Αφροδίτη, Νομικές διαστάσεις της τεχνητής νοημοσύνης (παρόν και μέλλον), ΕλλΔνη 1/2019
- Λέκκας, Δημήτριος, Ασφάλεια Πληροφοριακών και Επικοινωνιακών Συστημάτων με χρήση υπηρεσιών Έμπιστης Τρίτης Οντότητας, Διδακτορική Διατριβή, 2002
- Μάνθος, Απόστολος, Στράνης, Δημήτριος, Εκδ. Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2024
- Μήτρου, Λίλιαν, Επιλογή προσωπικού από σύστημα Τεχνητής Νοημοσύνης, σε: Ανώτατο Συμβούλιο Επιλογής Προσωπικού, Σταδιοδρομία στη σύγχρονη διοίκηση: προκλήσεις και προοπτικές, 2023.
- Μπεχλιβάνης, Αχιλλέας, Εγχειρίδιο Ναυτικού Δικαίου, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2023
- Παρασκευάς, Μιχαήλ, Ασημακόπουλος, Γεώργιος, Τριανταφύλλου, Βασίλειος. *Κοινωνία της Πληροφορίας – Υποδομές, υπηρεσίες και επιπτώσεις*. Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις, 2015.
- Παπαθανασίου, Παναγιώτης-Άγγελος, Διεθνείς Συμβάσεις ευθύνης για ρύπανση από πετρέλαιο (CLC) και ρύπανση από πετρέλαιο κίνησης (Bunker), Σύγκριση και αμοιβαία οριοθέτηση, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2024
- Ρόκας, Ιωάννης, Θεοχαρίδης, Γεώργιος, Ναυτικό Δίκαιο, 4η έκδ., Εκδόσεις Σάκκουλας, 2021
- Σωτηρόπουλος, Βασίλειος. *Υπεύθυνος Προστασίας Δεδομένων*. 2η Έκδοση, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2019.
- Τζέλλης, Δημήτριος, Μυλώση, Μαρία, Εκτίμηση Αντικτύπου στην Προστασία Προσωπικών Δεδομένων, Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2022
- Τριάντος, Νικόλαος, Αστικό Δίκαιο (Επιτομή), Εκδόσεις Νομική Βιβλιοθήκη, 2013
- Τρυφιάνη, Ιωάννα Τεχνητή Νοημοσύνη και Αστική Ευθύνη, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2023

- Φίλιος, Παύλος, Ενοχικό Δίκαιο, Ειδικό μέρος, Εκδόσεις Σάκκουλας, 2005
- Φιοράκης Ιωάννης (επιμ.), Η αξίωση προς αποζημίωση στο πεδίο του ιδιωτικού δικαίου, 2021
- Χριστοδούλου, Κωνσταντίνος, Νομικά ζητήματα από την τεχνητή νοημοσύνη, σε: Πανεπιστήμιο Πειραιώς/Ελεγκτικό Συνέδριο, Δίκαιο και Τεχνολογία, 2019
- Abu Ghazaleh, Mohamad. ‘Smartening up Ports Digitalization with Artificial Intelligence (AI): A Study of Artificial Intelligence Business Drivers of Smart Port Digitalization’. *MANAGEMENT AND ECONOMICS REVIEW* 8, τχ. 1 (10 Φεβρουάριος 2023): 78–97. <https://doi.org/10.24818/mer/2023.02-06>.
- Adib-Moghaddam, Arshin. *Is Artificial Intelligence Racist? The Ethics of AI and the Future of Humanity*. London New York Oxford New Delhi Sydney: Bloomsbury Academic, 2023.
- Akyuz, Emre, Kadir Cicek, και Metin Celik. ‘A Comparative Research of Machine Learning Impact to Future of Maritime Transportation’. *Procedia Computer Science* 158 (2019): 275–80. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.052>.
- ‘Artificial Intelligence, Data and Competition’. OECD Artificial Intelligence Papers. τ. 18. OECD Artificial Intelligence Papers, 24 Μάιος 2024. <https://doi.org/10.1787/e7e88884-en>.
- Aslam, Sheraz, Herodotos Herodotou, Eduardo Garro, Alvaro Martinez Romero, Maria Angeles Burgos, Alessandro Cassera, George Papas, Petros Dias, και Michalis Michaelides. ‘IoT for the Maritime Industry: Challenges and Emerging Applications’, 855–58, 2023. <https://doi.org/10.15439/2023F3625>.
- Ball, Catherine. *Converge: A Futurist’s Insights into the Potential of Our World as Technology and Humanity Collide*. Australia: Major Street Publishing, 2022.
- Barton, Thomas, και Christian Müller, επιμ. *Artificial Intelligence in Application: Legal Aspects, Application Potentials and Use Scenarios*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2024. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-43843-2>.
- Bathae, Yavar. “The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation.” *Harvard Journal of Law & Technology* 31 (2018): 889.
- Bishop, Christopher M. *Pattern recognition and machine learning*. Information science and statistics. New York: Springer, 2006.

- Bogen, Miranda and Aaron Rieke. ‘Help wanted: an examination of hiring algorithms, equity, and bias’, 2018. <https://www.upturn.org/static/reports/2018/hiring-algorithms/files/Upturn-HelpWanted-AnExplorationofHiringAlgorithms,EquityandBias.pdf>.
- Boşilcă, Ruxandra-Laura, Susana Ferreira, Barry J. Ryan, και W. S. G. Bateman, επιμ. *Routledge Handbook of Maritime Security*. Routledge Handbooks. London New York: Routledge, 2022.
- Bradford, Anu. *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*. New York: Oxford University press, 2020.
- Brunila, Olli-Pekka, Vappu Kunnaala-Hyrkki, και Tommi Inkinen. ‘Hindrances in Port Digitalization? Identifying Problems in Adoption and Implementation’. *European Transport Research Review* 13, τχ. 1 (Δεκέμβριος 2021): 62. <https://doi.org/10.1186/s12544-021-00523-0>.
- Bruyne, Jan de, και Cedric Vanleenhove, επιμ. *Artificial Intelligence and the Law*. Centrum Voor Verbintenissen- En Goederenrecht 4. Cambridge Antwerp Chicago: Intersentia, 2021.
- Brynjolfsson, Erik, Tom Mitchell, και Daniel Rock. ‘What Can Machines Learn and What Does It Mean for Occupations and the Economy?’ *AEA Papers and Proceedings* 108 (1 Μάιος 2018): 43–47. <https://doi.org/10.1257/pandp.20181019>.
- Cancela-Outeda, Celso. ‘The EU’s AI Act: A Framework for Collaborative Governance’. *Internet of Things* 27 (Οκτώβριος 2024): 101291. <https://doi.org/10.1016/j.iot.2024.101291>.
- Cappiello, Benedetta, και Gherardo Carullo, επιμ. *Blockchain, Law and Governance*. Cham, Switzerland: Springer, 2021.
- Cohen, I. Glenn, *Big Data, Health Law, and Bioethics* (Cambridge, Grande Bretagne New
- De Solla Price, Derek J. ‘Automata and the Origins of Mechanism and Mechanistic Philosophy’. *Technology and Culture* 5, τχ. 1 (1964): 9. <https://doi.org/10.2307/3101119>.
- De Wynter, Adrian, Xun Wang, Alex Sokolov, Qilong Gu, και Si-Qing Chen. ‘An Evaluation on Large Language Model Outputs: Discourse and Memorization’. *Natural Language Processing Journal* 4 (Σεπτέμβριος 2023): 100024. <https://doi.org/10.1016/j.nlp.2023.100024>.
- Dehghantanha, Ali, και Kim-Kwang Raymond Choo. *Handbook of Big Data and IoT Security*. Cham: Springer, 2019.

- Duffy, Vincent G., Steven J. Landry, John D. Lee, και Neville Stanton, επιμ. *Human-Automation Interaction: Transportation. Automation, Collaboration, & e-Services* 11. Cham: Springer, 2023.
- Durlík, Irmina, Tymoteusz Miller, Lech Dorobczyński, Polina Kozlovska, και Tomasz Kostecki. 'Revolutionizing Marine Traffic Management: A Comprehensive Review of Machine Learning Applications in Complex Maritime Systems'. *Applied Sciences* 13, τχ. 14 (11 Ιούλιος 2023): 8099. <https://doi.org/10.3390/app13148099>.
- Elliott, Anthony, επιμ. *The De Gruyter Handbook of Artificial Intelligence, Identity and Technology Studies*. De Gruyter Handbooks of Digital Transformation 1. Berlin Boston: De Gruyter, 2024.
- Fenza, Giuseppe, Mariacristina Gallo, Vincenzo Loia, Francesco Orciuoli, και Enrique Herrera-Viedma. 'Data Set Quality in Machine Learning: Consistency Measure Based on Group Decision Making'. *Applied Soft Computing* 106 (Ιούλιος 2021): 107366. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107366>.
- Fjelland, Ragnar. 'Why General Artificial Intelligence Will Not Be Realized'. *Humanities and Social Sciences Communications* 7, τχ. 1 (17 Ιούνιος 2020): 10. <https://doi.org/10.1057/s41599-020-0494-4>.
- Georgouli, Aikaterini. 'Τεχνητή νοημοσύνη', 2016, 180. <https://doi.org/10.57713/KALLIPOS-666>.
- Gikay, Asress Adimi. 'Risks, Innovation, and Adaptability in the UK's Incrementalism versus the European Union's Comprehensive Artificial Intelligence Regulation'. *International Journal of Law and Information Technology* 32, τχ. 1 (1 Ιούνιος 2024): eaae013. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaae013>.
- Gillain, Emmanuel, επιμ. *Demystifying artificial intelligence: symbolic, data-driven, statistical and ethical AI*. De Gruyter Stem. Boston: De Gruyter, 2024.
- Giovagnoli, Raffaella, και Robert Lowe. *The Logic of Social Practices*. Cham: Springer, 2020.
- Giovagnoli, Rafaella. Lowe, Robert *The Logic of Social Practices II*. 1st ed. 2023. Cham: Springer International Publishing AG, 2024.

- Girvin, Stephen, Vibe Ulfbeck, και Københavns universitet, επιμ. *Maritime organisation, management and liability: a legal analysis of new challenges in the maritime industry*. Oxford, UK ; New York, NY: Hart Publishing, an imprint of Bloomsbury Publishing, 2021.
- Haag, Sebastian, Reiner, Anderl. ‘Digital Twin – Proof of Concept’. *Manufacturing Letters* 15 (Ιανουάριος 2018): 64–66. <https://doi.org/10.1016/j.mfglet.2018.02.006>.
- Harasimiuk, Dominika Ewa, και Tomasz Braun. *Regulating artificial intelligence: binary ethics and the law*. Routledge research in the law of emerging technologies. London; New York: Routledge, Taylor & Franics Group, 2021.
- Hitachi-UTokyo Laboratory(H-UTokyo Lab.), επιμ. *Society 5.0: A People-Centric Super-Smart Society*. Singapore: Springer Singapore, 2020. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-2989-4>.
- Hsu, Feng-hsiung. *Behind deep blue: building the computer that defeated the world chess champion*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 2022.
- Huang, Luofeng, Blanca Pena, Yuanchang Liu, και Enrico Anderlini. ‘Machine Learning in Sustainable Ship Design and Operation: A Review’. *Ocean Engineering* 266 (Δεκέμβριος 2022): 112907. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.112907>.
- Ichimura, Yuki, Dimitrios Dalaklis, Momoko Kitada, και Anastasia Christodoulou. ‘Shipping in the Era of Digitalization: Mapping the Future Strategic Plans of Major Maritime Commercial Actors’. *Digital Business* 2, τχ. 1 (Μάρτιος 2022): 100022. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2022.100022>
- lin, Igor, Carlos Jahn, Jürgen Weigell, και Sofia Kalyazina. ‘Digital Technology Implementation for Smart City and Smart Port Cooperation’. Στο *Proceedings of the International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure (ICDTLI 2019)*. St. Petersburg, Russia: Atlantis Press, 2019. <https://doi.org/10.2991/icdtli-19.2019.87>.
- Islam, Md Syful. ‘Navigating Modern Era at Sea: Legal Challenges and Opportunities of Unmanned and Autonomous Shipping’. *AI and Ethics*, 26 Αύγουστος 2024. <https://doi.org/10.1007/s43681-024-00554-y>.
- Jordan, M. I., και T. M. Mitchell. ‘Machine Learning: Trends, Perspectives, and Prospects’. *Science* 349, τχ. 6245 (17 Ιούλιος 2015): 255–60. <https://doi.org/10.1126/science.aaa8415>.
- McCarthy, John, Minsk, Marvin L., Rochester, Nathaniel, Shannon, Claude E. ‘A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence’, 1955.

- Ji, Ziwei, Nayeon Lee, Rita Frieske, Tiezheng Yu, Dan Su, Yan Xu, Etsuko Ishii, Ye Jin Bang, Andrea Madotto, και Pascale Fung. ‘Survey of Hallucination in Natural Language Generation’. *ACM Computing Surveys* 55, τχ. 12 (31 Δεκέμβριος 2023): 1–38. <https://doi.org/10.1145/3571730>.
- Johansson, Tafsir M., Dimitrios Dalaklis, Jonatan Echebarria Fernández, Aspasia Pastra, και Mitchell Lennan, επιμ. *Smart Ports and Robotic Systems: Navigating the Waves of Techno-Regulation and Governance*. Studies in National Governance and Emerging Technologies. Cham, Switzerland: Palgrave Macmillan, 2023.
- Johansson, Tafsir M., Jonatan Echebarria Fernández, Dimitrios Dalaklis, Aspasia Pastra, και Jon A. Skinner, επιμ. *Autonomous Vessels in Maritime Affairs: Law and Governance Implications*. 1st ed. 2023. Studies in National Governance and Emerging Technologies. Cham: Springer International Publishing, 2023.
- Kerrigan, Charles, επιμ. *Artificial Intelligence: Law and Regulation*. Edward Elgar Publishing, 2022. <https://doi.org/10.4337/9781800371729>.
- Khullar, Vikas, Vrajesh Sharma, Mohit Angurala, και Nipun Chhabra. *Artificial Intelligence and Society 5.0: Issues, Opportunities, and Challenges*. 1η έκδ. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2023. <https://doi.org/10.1201/9781003397052>.
- Kontzinos, Christos, Ioanna Kanellou, Vasilis Michalakopoulos, Spiros Mouzakis, Giannis Tsapelas, Panagiotis Kapsalis, Giorgos Kormpakis and Dimitris Th. Askounis. ‘State-Of-The-Art Analysis Of Artificial Intelligence Approaches In The Maritime Industry’. Στο *Proceedings of the International Conferences on Applied Computing 2022 and WWW/Internet 2022*. IADIS Press, 2022. https://doi.org/10.33965/AC_ICWI2022_202208C029.
- Krafft, P. M., Margaret Young, Michael Katell, Karen Huang, και Ghislain Bugingo. ‘Policy versus Practice: Conceptions of Artificial Intelligence’. *SSRN Electronic Journal*, 2019. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3431304>.
- Krafft, P. M., Meg Young, Michael Katell, Karen Huang, και Ghislain Bugingo. ‘Defining AI in Policy versus Practice’. Στο *Proceedings of the AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society*, 72–78. New York NY USA: ACM, 2020. <https://doi.org/10.1145/3375627.3375835>.

- Krishnan, Ravishankar, Manoj Govindaraj, Logasakthi Kandasamy, Elantheraiyan Perumal, και Sen B Mathews. 'Integrating Logistics Management with Artificial Intelligence and IoT for Enhanced Supply Chain Efficiency'. Στο *Anticipating Future Business Trends: Navigating Artificial Intelligence Innovations*, επιμέλεια Rim El Khoury, 535:25–35. Studies in Systems, Decision and Control. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-63569-4_3.
- Kuipers, Pauline, Rampersad, Reshmi, Bird & Bird LLP, Artificial Intelligence and Competition Law: Shaping the Future Landscape in the EU, Διαθέσιμο στο: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=7383d6da-22f4-456e-a074-7ff2f2a0548>
- Layne, Raychel. How humans outshine AI in Adapting to Change, Harvard Business School, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://hbswk.hbs.edu/item/how-humans-outshine-ai-in-adapting-to-change>
- Lee, Young-Gyu, Chang-Hee Lee, Young-Hun Jeon, και Jae-Hwan Bae. 'Transformative Impact of the EU AI Act on Maritime Autonomous Surface Ships'. *Laws* 13, τχ. 5 (16 Σεπτέμβριος 2024): 61. <https://doi.org/10.3390/laws13050061>.
- Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2019.
- Lind, Mikael, Hanane Becha, Richard T. Watson, Norbert Kouwenhoven, Phanthian Zuesongdham, και Ulrich Baldauf. 'Digital Twins for the Maritime Sector', 2020. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27690.24006>.
- Lind, Mikael, Michalis Michaelides, Robert Ward, και Richard T. Watson, επιμ. *Maritime Informatics*. Progress in IS. Cham: Springer, 2021.
- Liu, Albert Chun-Chen, Oscar Ming Kin Law, και Iain Law. *Understanding artificial intelligence: fundamentals and applications*. Hoboken, New Jersey: Wiley-IEEE Press, 2022.
- Longpre, Shayne, Robert Mahari, Ariel Lee, Campbell Lund, Hamidah Oderinwale, William Brannon, Nayan Saxena, κ.ά. 'Consent in Crisis: The Rapid Decline of the AI Data Commons'. arXiv, 2024. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2407.14933>.
- Ma, Shuo. *Economics of Maritime Business*. Routledge Maritime Masters 7. London New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2021. <https://doi.org/10.4324/9781315658124>.

- Mahler, Tobias. ‘Between Risk Management and Proportionality: The Risk-Based Approach in the EU’s Artificial Intelligence Act Proposal’. *The Swedish Law and Informatics Research Institute*, 11 Μάρτιος 2022, 247–70. <https://doi.org/10.53292/208f5901.38a67238>.
- Mauro, F., και A.A. Kana. ‘Digital Twin for Ship Life-Cycle: A Critical Systematic Review’. *Ocean Engineering* 269 (Φεβρουάριος 2023): 113479. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.113479>.
- Mayor, Adrienne. *Gods and Robots: Myths, Machines, and Ancient Dreams of Technology*. Princeton: Princeton university press, 2018.
- Mishra, Brojo Kishore, Vivek Kumar, Sanjaya Kumar Panda, και Prayag Tiwari, επιμ. *Handbook of Research for Big Data: Concepts and Techniques*. First edition. Palm Bay, FL, USA, Burlington, ON, Canada: Apple Academic Press ; CRC Press, 2022.
- Mohamed, Khaled Salah. *Deep Learning-Powered Technologies: Autonomous Driving, Artificial Intelligence of Things (AIoT), Augmented Reality, 5G Communications and Beyond*. Synthesis Lectures on Engineering, Science, and Technology. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-35737-4>.
- Montasari, Reza. *Countering Cyberterrorism: The Confluence of Artificial Intelligence, Cyber Forensics and Digital Policing in US and UK National Cybersecurity*. Advances in Information Security, volume 101. Cham: Springer, 2023.
- Montasari, Reza. *Cyberspace, Cyberterrorism and the International Security in the Fourth Industrial Revolution: Threats, Assessment and Responses*. Cham: Springer, 2024.
- Montesinos López, Osva Antonio, Abelardo Montesinos López, και Jose Crossa. ‘Fundamentals of Artificial Neural Networks and Deep Learning’. Στο *Multivariate Statistical Machine Learning Methods for Genomic Prediction*, στον συλλ. τόμο Osva Antonio Montesinos López, Abelardo Montesinos López, και José Crossa, 379–425. Cham: Springer International Publishing, 2022. https://doi.org/10.1007/978-3-030-89010-0_10.
- Moradi, Mohammad Hossein, Martin Brutsche, Markus Wenig, Uwe Wagner, και Thomas Koch. ‘Marine Route Optimization Using Reinforcement Learning Approach to Reduce Fuel Consumption and Consequently Minimize CO2 Emissions’. *Ocean Engineering* 259 (Σεπτέμβριος 2022): 111882. <https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2022.111882>.

- Nagar, Atulya K., Dharm Singh Jat, Durgesh Kumar Mishra, και Amit Joshi, επιμ. *Intelligent Sustainable Systems: Selected Papers of WorldS4 2022, Volume 1*. Singapore: Springer, 2023.
- Nagar, Atulya K., Dharm Singh Jat, Durgesh Kumar Mishra, και Amit Joshi, επιμ. *Intelligent Sustainable Systems: Selected Papers of WorldS4 2022. Volume 2*. Singapore: Springer, 2023.
- NASA. ‘What is Artificial Intelligence? Defining Artificial Intelligence’, χ.χ. <https://www.nasa.gov/what-is-artificial-intelligence/>.
- Nawrot, Justyna, και Zuzanna Pełowska-Dąbrowska, ‘Revolution or Evolution? Challenges Posed by Autonomous Vessels for National and International Legal Framework’. *Comparative Law Review* 25 (30 Δεκέμβριος 2019): 239. <https://doi.org/10.12775/CLR.2019.008>.
- Nikolinakos, Nikos Th. *EU Policy and Legal Framework for Artificial Intelligence, Robotics and Related Technologies - The AI Act*. τ. 53. Law, Governance and Technology Series. Cham: Springer International Publishing, 2023. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-27953-9>.
- Paniagua, Thomas, Ryan Grainger, και Tianfu Wu. ‘QuadAttack: A Quadratic Programming Approach to Ordered Top-K Attacks’. arXiv, 2023. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2312.11510>.
- Pei, Dashuai, Jianhua He, Kezhong Liu, Mozi Chen, και Shengkai Zhang. ‘Application of Large Language Models and Assessment of Their Ship-Handling Theory Knowledge and Skills for Connected Maritime Autonomous Surface Ships’. *Mathematics* 12, τχ. 15 (31 Ιούλιος 2024): 2381. <https://doi.org/10.3390/math12152381>.
- Perera, Lokukaluge P. ‘Autonomous Ship Navigation Under Deep Learning and the Challenges in COLREGs’. Στο *Volume 11B: Honoring Symposium for Professor Carlos Guedes Soares on Marine Technology and Ocean Engineering*, V11BT12A005. Madrid, Spain: American Society of Mechanical Engineers, 2018. <https://doi.org/10.1115/OMAE2018-77672>.
- Piccoli, Gabriele, και Federico Pigni. *Information Systems for Managers: With Cases*. Edition 4.0. Burlington, VT: Prospect Press, 2019.
- Piccoli, Gabriele, και Federico Pigni. *Information Systems for Managers: With Cases*. Edition 4.0. Burlington, VT: Prospect Press, 2019.

- Pillai, Anitha S., και Roberto Tedesco. *Machine Learning and Deep Learning in Natural Language Processing*. 1η έκδ. Boca Raton: CRC Press, 2023. <https://doi.org/10.1201/9781003296126>.
- Qureshi, Kashif Naseer, και Thomas Newe, επιμ. *Artificial Intelligence of Things (AIoT): New Standards, Technologies and Communication Systems*. First edition. Boca Raton, FL: CRC Press, 2024.
- Ringbom, Henrik, Erik Røsæg, και Trond Solvang. *Autonomous Ships and the Law*. 1η έκδ. London: Routledge, 2020. <https://doi.org/10.4324/9781003056560>.
- Rodriguez-Delgado, Juan Pablo. ‘The Legal Challenges of Unmanned Ships in the Private Maritime Law: What Laws Would You Change?’ *SSRN Electronic Journal*, 2018. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3297487>.
- Russell, Norvig, Peter, Chang, Ming-wei Chang, Devlin, Jacob Dragan, Anca, Forsyth, David Goodfellow, Ian κ.ά. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Fourth edition, Global edition. Pearson Series in Artificial Intelligence. Harlow: Pearson, 2022.
- Russell, Stuart, Perset Karine, Grobelnik, Marko. ‘Updates to the OECD’s definition of an AI system explained’. *OECD AI Observatory* (blog), 2023. <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>.
- Schwab, Klaus. *The Fourth Industrial Revolution*. First U.S. edition. New York: Crown Business, 2017.
- Schwab Klaus. ‘The fourth industrial revolution: What it means, how to respond. World Economic Forum’, 2018. <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/>.
- Sethu Sankaranarayanan, Lakshmanan. ‘The Global AI Framework: Navigating Challenges and Societal Impacts’. *AI & SOCIETY*, 19 Σεπτέμβριος 2024, s00146-024-02070–73. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02070-3>.
- Sheikh, Haroon, Corien Prins, και Erik Schrijvers. ‘Artificial Intelligence: Definition and Background’. Στο *Mission AI*, στον συλλ. τόμο Haroon Sheikh, Corien Prins, και Erik Schrijvers, 15–41. Research for Policy. Cham: Springer International Publishing, 2023. https://doi.org/10.1007/978-3-031-21448-6_2.

- Shin, Donghee, και Yong Jin Park. 'Role of Fairness, Accountability, and Transparency in Algorithmic Affordance'. *Computers in Human Behavior* 98 (Σεπτέμβριος 2019): 277–84. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.04.019>.
- Solanki, Shivam R, και Drupad K Khublani. *Generative Artificial Intelligence: Exploring the Power and Potential of Generative AI*. Berkeley, CA: Apress, 2024. <https://doi.org/10.1007/979-8-8688-0403-8>.
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew. 'Artificial Intelligence and Civil Liability—Do We Need a New Regime?' *International Journal of Law and Information Technology* 30, τχ. 4 (31 Δεκέμβριος 2022): 385–97. <https://doi.org/10.1093/ijlit/eaad001>.
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew, επιμ. *Maritime Liabilities in a Global and Regional Context*. Maritime and Transport Law Library. Abingdon New York, NY: Informa Law from Routledge, 2019.
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew, επιμ. *Ship Operations, New Risks, Liabilities and Technologies in the Maritime Sector*, Informa Law from Routledge, 2020
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew. επιμ. *Artificial Intelligence and Autonomous Shipping: Developing the International Legal Framework*. Paperback edition. Oxford London New York New Delhi Sydney: Hart, 2022.
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew. επιμ. *Damages, recoveries, and remedies in shipping law*. Maritime and transport law library. Abingdon, Oxon ; New York, NY: Informa Law from Routledge, an imprint of the Taylor & Francis Group, an Informa Business, 2024.
- Soyer, Barış, Tettenborn, Andrew. επιμ. *New Technologies, Artificial Intelligence and Shipping Law in the 21st Century*. Maritime and Transport Law Library. Abingdon, Oxon New York, NY: Informa law from Routledge, 2020.
- Strate, Lance. 'The Varieties of Cyberspace: Problems in Definition and Delimitation', *Western Journal of Communication* 63, τχ. 3 (Σεπτέμβριος 1999): 382–412, <https://doi.org/10.1080/10570319909374648>.
- Stryker, Cole, Kavlakoglu, Eda . 'What is artificial intelligence (AI)?', 16 Αύγουστος 2024. <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence>.
- Sullivan, Brendan P., Shantanoo Desai, Jordi Sole, Monica Rossi, Lucia Ramundo, και Sergio Terzi. 'Maritime 4.0 – Opportunities in Digitalization and Advanced Manufacturing for

- Vessel Development'. *Procedia Manufacturing* 42 (2020): 246–53. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.078>.
- Tag, Paul M., και James E. Peak. 'Machine Learning of Maritime Fog Forecast Rules'. *Journal of Applied Meteorology* 35, τχ. 5 (Μάιος 1996): 714–24. [https://doi.org/10.1175/1520-0450\(1996\)035<0714:MLOMFF>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0450(1996)035<0714:MLOMFF>2.0.CO;2).
- Thakur, Kutub, Helen G. Barker, και Al-Sakib Khan Pathan. *Artificial Intelligence and Large Language Models: An Introduction to the Technological Future*. 1η έκδ. Boca Raton: Chapman and Hall/CRC, 2024. <https://doi.org/10.1201/9781003474173>.
- Thakur, Sahil, Navneet V Saxena, και Prof Sitikantha Roy. 'Generative AI in Ship Design'. arXiv, 2024. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2408.16798>.
- Thelisson, Eva, και Himanshu Verma. 'Conformity Assessment under the EU AI Act General Approach'. *AI and Ethics* 4, τχ. 1 (Φεβρουάριος 2024): 113–21. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00402-5>.
- Tonn, Gina, Jay P. Kesan, Linfeng Zhang, και Jeffrey Czajkowski. 'Cyber Risk and Insurance for Transportation Infrastructure'. *Transport Policy* 79 (Ιούλιος 2019): 103–14. <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.04.019>.
- Troitiño, David Ramiro, Tanel Kerikmäe, και Ondrej Hamulák, επιμ. *Digital Development of the European Union: An Interdisciplinary Perspective*. Cham: Springer, 2023.
- Vicente, Dário Moura, Sofia de Vasconcelos Casimiro, και Chen Chen, επιμ. *The Legal Challenges of the Fourth Industrial Revolution: The European Union's Digital Strategy*. Law, Governance and Technology Series 57. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2023.
- Voenecky, Silja, Philipp Kellmeyer, Oliver Mueller, και Wolfram Burgard, επιμ. *The Cambridge Handbook of Responsible Artificial Intelligence: Interdisciplinary Perspectives*. 1η έκδ. Cambridge University Press, 2022. <https://doi.org/10.1017/9781009207898>.
- Von Eschenbach, Warren J. 'Transparency and the Black Box Problem: Why We Do Not Trust AI'. *Philosophy & Technology* 34, τχ. 4 (Δεκέμβριος 2021): 1607–22. <https://doi.org/10.1007/s13347-021-00477-0>.
- Wang, Pei. 'On Defining Artificial Intelligence'. *Journal of Artificial General Intelligence* 10, τχ. 2 (1 Ιανουάριος 2019): 1–37. <https://doi.org/10.2478/jagi-2019-0002>.

Yalman, Başak. ‘Electronic Personhood: A Compact Analysis of Legal Personality for Artificial Intelligence’. *ex/ante* 2024, τχ. 1 (Ιούνιος 2024): 3–13. https://doi.org/10.3256/978-3-03929-059-8_02.

Ye, Jun, Chengxi Li, Weisong Wen, Ruiping Zhou, και Vasso Reppa. ‘Deep Learning in Maritime Autonomous Surface Ships: Current Development and Challenges’. *Journal of Marine Science and Application* 22, τχ. 3 (Σεπτέμβριος 2023): 584–601. <https://doi.org/10.1007/s11804-023-00367-1>.

Zhang, Lixuan, και Christopher Yench. ‘Examining Perceptions towards Hiring Algorithms’. *Technology in Society* 68 (Φεβρουάριος 2022): 101848. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101848>.

Ρυθμιστικά Κείμενα και Δημοσιεύσεις Διεθνών Οργανισμών

Ευρωπαϊκή Επιτροπή, Ερωτήσεις και Απαντήσεις: Οδηγία περί ευθύνης για την ΤΝ, 28.09.2022: Ποια είναι η σχέση με την Οδηγία για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων; Διαθέσιμο στο: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/el/qanda_22_5793/QANDA_22_5793_EL.pdf

Κανονισμός (ΕΕ) 2016/679 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 27ης Απριλίου 2016, για την προστασία των φυσικών προσώπων έναντι της επεξεργασίας των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα και για την ελεύθερη κυκλοφορία των δεδομένων αυτών και την κατάργηση της οδηγίας 95/46/ΕΚ (Γενικός Κανονισμός για την Προστασία Δεδομένων)

Κανονισμός (ΕΕ) 2019/881 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 σχετικά με τον ENISA («Οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την Κυβερνοασφάλεια») και με την πιστοποίηση της κυβερνοασφάλειας στον τομέα της τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών και για την κατάργηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 526/2013 (πράξη για την κυβερνοασφάλεια)

Κανονισμός (ΕΕ) 2024/1689 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουνίου 2024 για τη θέσπιση εναρμονισμένων κανόνων σχετικά με την τεχνητή νοημοσύνη και την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 300/2008, (ΕΕ) αριθ. 167/2013, (ΕΕ) αριθ. 168/2013, (ΕΕ) 2018/858, (ΕΕ) 2018/1139 και (ΕΕ) 2019/2144 και των οδηγιών 2014/90/ΕΕ, (ΕΕ) 2016/797 και (ΕΕ) 2020/1828 (κανονισμός για την τεχνητή νοημοσύνη)

Οδηγία 85/374/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 25ης Ιουλίου 1985 για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών σε θέματα ευθύνης λόγω ελαττωματικών προϊόντων

Οδηγία (ΕΕ) 2022/2555 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 14ης Δεκεμβρίου 2022 σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο κυβερνοασφάλειας σε ολόκληρη την Ένωση, την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 910/2014 και της οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972, και για την κατάργηση της οδηγίας (ΕΕ) 2016/1148 (οδηγία NIS 2)

Πρόταση Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου για την ευθύνη λόγω ελαττωματικών προϊόντων 2022/0302(COD)

Ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου της 16ης Φεβρουαρίου 2017 με συστάσεις προς την Επιτροπή σχετικά με ρυθμίσεις αστικού δικαίου στον τομέα της ρομποτικής (2015/2103(INL)) (2018/C 252/25), P8_TA(2017)0051

BIMCO, Guidelines on Cyber Security onboard Ships - Version 4, Διαθέσιμο στο: <https://www.bimco.org/about-us-and-our-members/publications/the-guidelines-on-cyber-security-onboard-ships>

European Parliament resolution of 16 February 2017 with recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics (2015/2103(INL)) (OJ C, C/252, 18.07.2018,

Executive Order 13960 Promoting the Use of Trustworthy Artificial Intelligence in the Federal Government' (2020)

Expert Group on Liability and New Technologies, Liability for Artificial Intelligence and Other Emerging Digital Technologies, 2019, Διαθέσιμο στο:

https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2014_2019/plmrep/COMMITTEES/JURI/DV/2020/01-09/AI-report_EN.pdf

IMO, Autonomous shipping, Διαθέσιμο στο:

<https://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/Pages/Autonomous-shipping.aspx>

International Telecommunication Union (ITU), Y.3600 : Big data - Cloud computing based requirements and capabilities

International Telecommunication Union, ITU National Strategy Guide (Geneva: ITU, 2011)

National AI Strategy Version 1.2 Presented to Parliament by the Secretary of State for Digital, Culture, Media and Sport by Command of Her Majesty, September 2021

Madiega, Tambiama, Artificial intelligence liability directive, Briefing, European Parliamentary Research Service, Διαθέσιμο στο: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739342/EPRS_BRI\(2023\)739342_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739342/EPRS_BRI(2023)739342_EN.pdf)

OECD “Artificial intelligence, data and competition”, *OECD Artificial Intelligence Papers*, No. 18, 2024, Διαθέσιμο στο: <https://doi.org/10.1787/e7e88884-en>

Public Law 115 - 232 - John S. McCain National Defense Authorization Act for Fiscal Year 2019, Διαθέσιμο στο: <https://www.congress.gov/115/plaws/publ232/PLAW-115publ232.pdf>

Summary of the public consultation on the future of robotics and artificial intelligence (AI) with an emphasis on civil law rules, 2017, Διαθέσιμο στο:

<https://www.europarl.europa.eu/committees/en/findings-and-results-of-the-public-consu/product-details/20171005CNW05623>

Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy. Erscheinungsort nicht ermittelbar: United Nations, 2023, σελ. 5, Διαθέσιμο στο: <https://uncitral.un.org/sites/uncitral.un.org/files/media-documents/uncitral/en/digitaleconomytaxonomy.pdf>

The National Security and Investment Act 2021 (Notifiable Acquisition) (Specification of Qualifying Entities) Regulations 2021, Διαθέσιμο στο: <https://www.legislation.gov.uk/ukpga/2021/25/2023-05-03>

UNECE, White Paper on Smart Containers, Smart Containers Real-time Smart Container data for supply chain excellence Version 1, σελ. 6 Διαθέσιμο στο:

https://unece.org/fileadmin/DAM/cefact/GuidanceMaterials/WhitePapers/WP-SmartContainers_Eng.pdf

UNCITRAL. *Taxonomy of Legal Issues Related to the Digital Economy*. Erscheinungsort nicht ermittelbar: United Nations, 2023.

Ιστοσελίδες

Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών, <https://www.itu.int/rec/T-REC-Y.3600-201511-I>.

ISO, Information Technology – Vocabulary, ISO/IEC Standard No. 2382, 2015 Διαθέσιμο στο: <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso-iec:2382:ed-1:v2:en> (τ.π. 03-09-2024)

Brown, Sara Machine learning, explained, MIT Sloan School of Management, 2021, Διαθέσιμο στο: <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/machine-learning-explained>

European Commission, High-level expert group on artificial intelligence

[//digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai](https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/expert-group-ai)

European Commission, Shaping Europe's digital future, Διαθέσιμο στο:

<https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/regulatory-framework-ai>

European Parliament, EU AI Act: first regulation on artificial intelligence

<https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>

Damgaard, Jacob. The Use Of Artificial Intelligence (AI) In Shipping, Britannia P&I Club, 2024,

Διαθέσιμο στο: <https://britanniapandi.com/2024/02/the-use-of-artificial-intelligence-in-shipping/>

De Luca, Stefano, New product liability directive, Briefing, European Parliamentary Research Service, σελ.6 , Διαθέσιμο στο:

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739341/EPRS_BRI\(2023\)739341_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739341/EPRS_BRI(2023)739341_EN.pdf)

Grobelnik, Marko, Perset, Karine, Russell, Stuart What is AI? Can you make a clear distinction

between AI and non-AI systems?, OECD, AI Policy Observatory, Διαθέσιμο στο:

<https://oecd.ai/en/wonk/definition>

Hapag-Lloyd, Smart Shipping: Internet of Things and Sensor Technology in Shipping, Διαθέσιμο

στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/05/smart-shipping--internet-of-things-and-sensor-technology-in-ship.htm>

Hapag-Lloyd, Smart Shipping: Internet of Things and Sensor Technology in Shipping, Διαθέσιμο

στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/05/smart-shipping--internet-of-things-and-sensor-technology-in-ship.html>

Hapag-Lloyd AG, Digital Twins in the Shipping Industry - Benefits, Use Cases and Possibilities,

2024, Διαθέσιμο στο: <https://www.hapag-lloyd.com/en/online-business/digital-insights-dock/insights/2024/03/digital-twins-in-the-shipping-industry.html>

Holdsworth, Jim What is NLP?, IBM, Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/natural-language-processing>

IBM, What is a cyberattack?, Διαθέσιμο στο: <https://www.ibm.com/topics/cyber-attack>

Kak, Amba, Myers West, Sarah Whittaker, Meredith Make no mistake—AI is owned by Big Tech, στο MIT Technology Review, Διαθέσιμο στο:

<https://www.technologyreview.com/2023/12/05/1084393/make-no-mistake-ai-is-owned-by-big-tech>

Karathanasis, Theodoros Guidance on Classification and Conformity Assessments for High-Risk AI Systems under EU AI Act, AIRegulation.com, 2023, <https://ai-regulation.com/guidance-on-high-risk-ai-systems-under-eu-ai-act/>

Kenton, Will, What Is the Internet of Things (IoT)? How It Works and Benefits, Investopedia, Διαθέσιμο στο : <https://www.investopedia.com/terms/i/internet-things.asp>

Khan, Tahir, The Barrister Group, The Rise of AI: Implications for Market Competition and EU Policy, Διαθέσιμο στο: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=e024a318-9938-44cc-b298-dca978108df5>

Kuipers, Pauline, Rampersad, Reshmi, Bird & Bird LLP, Artificial Intelligence and Competition Law: Shaping the Future Landscape in the EU, Διαθέσιμο στο: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=7383d6da-22f4-456e-a074-7ff2f2a0548c>

Lo, Chris. Digital twins in shipping: the open-source approach, 2017, Διαθέσιμο στο:

<https://www.ship-technology.com/features/digital-twins-shipping-open-source-approach/?cf-view>

Macdonald, Fiona, Martin Dave (Thetius), Beyond the Horizon Opportunities and Obstacles in the Maritime AI Boom, για λογαριασμό του Lloyd's Register, σελ. 8-11, Διαθέσιμο στο:

<https://www.lr.org/en/knowledge/research-reports/beyond-the-horizon/>

NASA, 'What is Artificial Intelligence? Defining Artificial Intelligence', Διαθέσιμο στο:

<https://www.nasa.gov/what-is-artificial-intelligence/> (τ.π. 03-09-2024)

OECD, AI system definition: <https://oecd.ai/en/wonk/ai-system-definition-update>

OECD, AI Principles, <https://oecd.ai/en/ai-principles>

<https://www.lr.org/en/services/digital-solutions/ai-register/ai-providers/>

<https://www.lr.org/en/services/digital-solutions/ai-register/ai-providers/>

<https://www.bimco.org/contracts-and-clauses/bimco-clauses/current/cyber-security-clause-2019>

<https://www.maersk.com/digital-solutions/captain-peter/services#rcm>