



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εφοδιαστική Αλυσίδα και Ψηφιακός Μετασχηματισμός



ΚΑΡΕΚΛΑΣ ΑΛΕΞΙΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Επιβλέπων: Αθανάσιος Μπαλλής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2020

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ολοκληρώνοντας τη διπλωματική μου εργασία και το σύνολο των σπουδών μου στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους καθηγητές μου για τις γνώσεις που μου παρείχαν και ιδιαίτερα τον επιβλέποντα της διπλωματικής εργασίας μου, Καθηγητή κ. Αθανάσιο Μπαλλή, για την επιστημονική καθοδήγηση αλλά και την ατέρμονα υπομονή του καθ'όλη τη διάρκεια της διεκπεραίωσης της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Τατιάνα Μοσχόβου, Ε.Δι.Π. για τις καίριες συμβουλές και τη βοήθειά της καθώς και την κ. Σφακιανάκη Εύη, Ε.Τ.Ε.Π. που ήταν πάντα εκεί όποτε χρειάστηκε.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια αλλά και τους φίλους μου που δίχως αυτούς δεν θα είχα φτάσει έως εδώ.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τίτλος: Εφοδιαστική Αλυσίδα και Ψηφιακός Μετασχηματισμός

Όνομα Σπουδαστή: Αλέξιος Κωνσταντίνος Καρεκλάς

Επιβλέπων: Αθανάσιος Μπαλλής, Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Η διπλωματική εργασία στοχεύει στην ανάλυση και σύγκριση της συμβατικής και της ψηφιοποιημένης εφοδιαστικής αλυσίδας, δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στον τομέα των οδικών εμπορευματικών μεταφορών. Αρχικά ορίζεται η δομή και οι λειτουργίες της εφοδιαστικής και της έννοιας του ψηφιακού μετασχηματισμού. Στη συνέχεια, γίνεται εκτεταμένη ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης σε εθνικό επίπεδο, των διαδικασιών και των πρακτικών που είναι σε εφαρμογή σήμερα. Αναλύεται η οδική εμπορευματική μεταφορά, τα μέσα, τα απαραίτητα έγγραφα και το θεσμικό πλαίσιο που τη συνοδεύει. Έπειτα, καταγράφονται τα προβλήματα και οι προκλήσεις που παρουσιάζουν οι υφιστάμενες πρακτικές και τα σημεία πιθανών βελτιώσεων που θα επιφέρουν ο ψηφιακός μετασχηματισμός και οι νέες τεχνολογίες. Αναφέρονται οι τεχνολογίες που θα υποστηρίξουν την ψηφιοποίηση στις εθνικές εμπορευματικές μεταφορές ενώ σχολιάζονται οι πιο σημαντικές αλλαγές σχετικά με τα έγγραφα και τις διαδικασίες μεταφοράς. Τέλος, παρουσιάζεται μια πρόταση ανάπτυξης εικονικού αγωγού για τη μεταφορά φυσικού αερίου στα νησιά με στόχο την ανάδειξη της χρησιμότητας των ψηφιακών μέσων στη διαχείριση και την αποτελεσματικότητα της εφοδιαστικής στο σύνολό της.

Λέξεις κλειδιά: εφοδιαστική αλυσίδα, διαφάνεια διαδικασιών, έγγραφα μεταφοράς, ψηφιακός μετασχηματισμός, νέες τεχνολογίες

ABSTRACT

Title: Supply Chain and Digital Transformation

Author: Alexios Konstantinos Kareklas

Supervisor: Athanasios Ballis, Professor N.T.U.A.

The aim of this dissertation is the analysis and comparison of the conventional and the digitized supply chain, with emphasis on the field of road freight transport. The structure and function of logistics and the concept of digital transformation are first defined. An extensive analysis of the current situation at national level is then made, regarding the procedures and the practices currently in place. The road freight transport, the means, the necessary documents and the accompanying institutional framework are analyzed. Then, the problems and challenges generated by existing practices and the points of possible improvements that digital transformation and new technologies will bring are presented. The technologies that will support the digitization of the national road freight transport are mentioned while the most important changes regarding the affiliated documents and transport procedures are also analysed. Finally, a proposal is presented regarding the establishment of a virtual pipeline for the transport of natural gas to the islands in order to highlight the usefulness of advanced digital means in the management and efficiency of the supply chain as a whole.

Keywords: supply chain, process transparency, transportation documents, digital transformation, new technologies

Πίνακας Περιεχομένων

1.	<i>Εισαγωγή: Εφοδιαστική αλυσίδα & ψηφιακός μετασχηματισμός</i>	1
1.1	Η εφοδιαστική του σήμερα.....	2
1.2	Προκλήσεις υπάρχουσας κατάστασης.....	3
1.3	Η εφοδιαστική του μέλλοντος.....	4
1.4	Αντικείμενο και στόχος της διπλωματικής εργασίας.....	5
1.5	Δομή διπλωματικής εργασίας.....	6
2.	<i>Βιβλιογραφική επισκόπηση</i>	7
3.	<i>Μεθοδολογική προσέγγιση</i>	19
4.	<i>Αναλυτική παρουσίαση υφιστάμενης κατάστασης & προκλήσεων στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές</i>	21
4.1	Διαδικασίες & συνοδευτικά έγγραφα στις οδικές μεταφορές.....	23
4.2	Έλεγχος οχημάτων, οδηγών & εμπορευμάτων οδικών μεταφορών.....	38
4.3	Αναγνώριση προβλημάτων υφιστάμενης κατάστασης.....	49
5.	<i>Οι τεχνολογίες & οι οδικές μεταφορές του μέλλοντος</i>	57
5.1	Τεχνολογίες ψηφιακού μετασχηματισμού.....	59
5.2	Εφαρμογές της ψηφιοποίησης στις οδικές μεταφορές.....	72
6.	<i>Πρακτική εφαρμογή - Εικονικός Αγωγός</i>	88
6.1	Υφιστάμενη κατάσταση στον ελληνικό χώρο.....	89
6.2	Εγκαταστάσεις μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου.....	96
6.3	Είδη τερματικών σταθμών.....	99
6.4	Υλοποίηση εφαρμογής.....	101
7.	<i>Συμπεράσματα</i>	145
8.	<i>Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα</i>	147
9.	<i>Βιβλιογραφία</i>	148

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Τύποι εμπορευμάτων	42
Πίνακας 2: Φόροι και τέλη που διαμορφώνουν την τιμή του καυσίμου κίνησης	44
Πίνακας 3: Τεχνικά χαρακτηριστικά NFC	61
Πίνακας 4: Συστήματα παρακολούθησης	82
Πίνακας 5: Δρομολόγια επιβατικών αεροπορικών και θαλάσσιων μεταφορών	90
Πίνακας 6: Μονάδες καταλυμάτων ανά νησί	103
Πίνακας 7: Παρακολούθηση στοιχείων οχημάτων μέσω WIM προγραμμάτων	129
Πίνακας 8: Δηλώσεις τακτικής δρομολόγησης πλοίων	137
Πίνακας 9: Αεροπορικά και θαλάσσια δρομολόγια Αθήνας-Καλύμνου	138

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Λειτουργίες και κόστη εφοδιαστικής	2
Σχήμα 2: Οι ελεύθερες ζώνες στην Ελλάδα	30
Σχήμα 3: Οικοσύστημα IoT	70
Σχήμα 4: Εξάπλωση του IoT - Στοιχεία και προβλέψεις	70
Σχήμα 5: Λειτουργία AGVs σε «Κυκλική Δρομολόγηση»	86
Σχήμα 6: Τυπικός τερματικός σταθμός αεριοποίησης ΥΦΑ	96
Σχήμα 7: Δυνατότητες καταγραφής στοιχείων σε εφαρμογή NFC.....	111
Σχήμα 8: Πορεία σύγκλισης φορτηγών στην Πύλη	123
Σχήμα 9: Ειδοποίηση για παραβίαση ορίων προδιαγραφών	130

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Δομή συμβατικής και ψηφιοποιημένης εφοδιαστικής	4
Διάγραμμα 2: Στάδια μεθοδολογικής προσέγγισης	20
Διάγραμμα 3: Εξέλιξη των φόρων στην τελική τιμή του πετρελαίου κίνησης (%)	43
Διάγραμμα 4: Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (%) για το έτος 2016	44
Διάγραμμα 5: Οικονομικό αντίκτυπο της εξάπλωσης των εμπορικών drones	67
Διάγραμμα 6: Ροή πληροφοριών στο προτεινόμενο σύστημα εικονικού αγωγού	102
Διάγραμμα 7: Διαδικασία πρώτου σταδίου μεταφοράς.....	122
Διάγραμμα 8: Διαδικασία δευτέρου σταδίου μεταφοράς.....	134
Διάγραμμα 9: Διαδικασία τρίτου σταδίου μεταφοράς.....	144

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Drones στην εφοδιαστική	66
Εικόνα 2: Χρήσεις Φυσικού Αερίου	88
Εικόνα 3: Χάρτης νησιών ελληνικής επικράτειας	89
Εικόνα 4: Χάρτης Διασυνδεδεμένων και Μη νησιών	91
Εικόνα 5: Τρόποι μεταφοράς LNG – μέσω τραινών και φορητών	93
Εικόνα 6: Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου στη Ρεβυθούσα	94
Εικόνα 7: LNG Container	97
Εικόνα 8: Πλωτός τερματικός σταθμός LNG σε μόνιμα αγκυροβολημένο σκάφος	99
Εικόνα 9: Πλοίο μεταφοράς με μονάδα επαναεριοποίησης επί του καταστρώματος	100
Εικόνα 10: Διαδρομή φορητών οχημάτων	104
Εικόνα 11: Διαδρομή θαλάσσιας μεταφοράς	105
Εικόνα 12: Ε/Κ μεταφοράς φιαλών CNG	106
Εικόνα 13: Εσωτερικό Ε/Κ τύπου Α' φιαλών CNG	106
Εικόνα 14: Εσωτερικό Ε/Κ τύπου Β' φιαλών CNG	107
Εικόνα 15: Φορητό μεταφοράς Ε/Κ CNG	107
Εικόνα 16: Τύπος φορητών για μεταφορά CNG	108
Εικόνα 17: Ράμπα τοποθέτησης φιαλών	108
Εικόνα 18: Αποσυμπιεστής CNG	109
Εικόνα 19: Ετικέτα NFC	110
Εικόνα 20: Αποθήκευση στοιχείων σε ετικέτα NFC	111
Εικόνα 21: Αποστολή μηνύματος ενημέρωσης μέσω της εφαρμογής NFC	112
Εικόνα 22: Ενημέρωση επεξεργασίας δεδομένων μέσω SMS	112
Εικόνα 23: Το προτεινόμενο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού	114
Εικόνα 24: Στοιχεία λογαριασμού χρήστη	115
Εικόνα 25: Στοιχεία παρακολούθησης φορτίου	116
Εικόνα 26: Αναζήτηση μεταφορικών εταιρειών	117
Εικόνα 27: Διαχείριση εγγράφων μεταφοράς	119
Εικόνα 28: Απεικόνιση χρήσης του πληροφοριακού συστήματος μέσω κινητής συσκευής	120
Εικόνα 29: Συμφόρηση στην Πύλη	124
Εικόνα 30: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή κρατήσεων	125

Εικόνα 31: Πλατφόρμα δήλωσης στοιχείων για κράτηση χρονοπαραθύρου	126
Εικόνα 32: Αυτόματος εξυπηρετητής Πύλης	127
Εικόνα 33: Σύστημα ζυγίσματος εν κινήσει	128
Εικόνα 34: Σύστημα γεφυροπλάστιγγας	131
Εικόνα 35: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή πληροφόρησης ωραρίων	132
Εικόνα 36: Διασύνδεση εξωτερικής πηγής για την ενημέρωση δρομολογίων.....	136
Εικόνα 37: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή ενημέρωσης καιρού	140
Εικόνα 38: Μετεωρολογικός χάρτης Ελλάδας	141

1. Εισαγωγή: Εφοδιαστική αλυσίδα & ψηφιακός μετασχηματισμός

Ο όρος **ψηφιακός μετασχηματισμός** αποτελεί το βασικό στοιχείο της *τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης* που διανύει σήμερα η κοινωνία. Αναφέρεται στις αλλαγές και τα οφέλη που προσφέρουν οι νέες τεχνολογίες του διαδικτύου και των ψηφιακών μέσων στη λειτουργία των επιχειρήσεων, με στόχο τη μείωση του κόστους και του χρόνου. Συγκεκριμένα, ο ψηφιακός μετασχηματισμός μπορεί να επιφέρει ευελιξία, διαφάνεια και ανταποκρισιμότητα στην εφοδιαστική αλυσίδα, και κατ'επέκταση στις εμπορευματικές μεταφορές όπου οι διεπαφές μεταξύ των διαφορετικών μερών (κρατικοί τεχνικοί έλεγχοι οχημάτων, παρακολούθηση ωραρίων οδηγών κ.λπ.) είναι αυξημένες και η διακίνηση εγγράφων (έγγραφα τελωνειακών ελέγχων, παραστατικών λογιστηρίου, αποδεικτικά παράδοσης – αποστολής, τιμολόγια κ.λπ.) και πληροφοριών είναι εκτενής.

Μέχρι σήμερα, τεχνολογίες όπως ο γραμμωτός κώδικας για την παρακολούθηση των εμπορευμάτων, το λογισμικό ERP για τον συντονισμό των ενδοεπιχειρησιακών εργασιών, το σύστημα SRM για τη διαχείριση των αποθηκών κ.λπ. αποτελούν τη βάση της οργάνωσης των επιχειρήσεων. Ωστόσο, οι νέες απαιτήσεις της παγκοσμιοποίησης και του ηλεκτρονικού εμπορίου έχουν καταστήσει αυτές τις τεχνολογίες ανεπαρκείς και ξεπερασμένες. Ακόμη και σε εθνικό επίπεδο οι τεχνικές αυτές παρουσιάζουν προβλήματα καθυστερήσεων και κόστους, καθώς και διακοπής ροής των πληροφοριών. Επομένως, τεχνολογίες όπως η ταυτοποίηση ραδιοσυχνοτήτων για την καταγραφή της πορείας και της κατάστασης των εμπορευμάτων, η τηλεματική για τη διαχείριση και διαμείραση πληροφοριών, τα ρομποτικά συστήματα για την αυτοματοποίηση διεργασιών κυρίως σε αποθήκες και περιοχές φορτοεκφορτώσεων, τα μη επανδρωμένα αεροσκάφη για την παράδοση δεμάτων, το διαδίκτυο των πραγμάτων και τα μεγάλα δεδομένα για την παγκόσμια διαδικτυακή επικοινωνία και διάχυση πληροφοριών είναι σημαντικές για τη σταδιακή πρόοδο και τον εκσυγχρονισμό σε εθνικό επίπεδο. Οι παραπάνω τεχνολογίες θα οδηγήσουν – κατά τρόπο μη περιοριστικό – στην ψηφιακή μορφή των εγγράφων μεταφοράς (ηλεκτρονική φορτωτική, ψηφιακό ναυλοσύμφωνο κ.λπ.), σε ανεπτυγμένα ηλεκτρονικά συστήματα κρατικού ελέγχου (ηλεκτρονικό σύστημα τελωνειακών ελέγχων, αυτόματος έλεγχος εμπορευματοκιβωτίων στην Πύλη του λιμένα, ψηφιακά μητρώα οδικών μεταφορών κ.λπ.), στην ψηφιακή υπογραφή για την εγκυρότητα των ηλεκτρονικών εγγράφων, στον προγραμματισμό της εξυπηρέτησης μεταφορέων (π.χ. στην Πύλη του λιμένα) κ.λπ.

1.1 Η εφοδιαστική του σήμερα

Σε μια τυπική εφοδιαστική αλυσίδα σήμερα, οι προμηθευτές παρέχουν τις πρώτες ύλες στα εργοστάσια όπου παράγονται τα αγαθά, τα οποία στη συνέχεια αποστέλλονται στις αποθήκες ή στα κέντρα διανομής εμπορευμάτων και από εκεί τελικά στους πελάτες/καταναλωτές. Συνεπώς, η εφοδιαστική αλυσίδα διαθέτει μια πολύπλοκη δομή όπου σε κάθε στάδιο μπορεί να περιλαμβάνονται παραπάνω του ενός συμμετέχοντες. Για παράδειγμα, ο παραγωγός μπορεί να προμηθεύεται πρώτες ύλες από πολλούς προμηθευτές.



Σχήμα 1: Λειτουργίες και κόστη εφοδιαστικής [1]

Πιο αναλυτικά, στην πλειοψηφία των εταιρειών σήμερα, τα προϊόντα παραδίδονται στους πελάτες μέσω μιας τυποποιημένης διαδικασίας. Το μάρκετινγκ αναλύει τη ζήτηση των πελατών και προσπαθεί να προβλέψει τις πωλήσεις για την επόμενη περίοδο. Με τις πληροφορίες αυτές, η επιχείρηση προμηθεύεται τις απαραίτητες πρώτες ύλες και τα εξαρτήματα/μηχανήματα για την αναμενόμενη χωρητικότητα. Οι λογαριασμοί διανομής για τις αναμενόμενες αλλαγές στην ποσότητα του προϊόντος αλλάζουν και ενημερώνονται οι πελάτες σχετικά με την κατάσταση της αποστολής. Εάν όλα πάνε καλά, το χάσμα μεταξύ ζήτησης και παροχής σε κάθε σημείο του συστήματος θα είναι μικρό. Αυτό σήμερα σπάνια όμως συμβαίνει. Η πρόβλεψη παραμένει μία ανακριβής επιστήμη και τα δεδομένα από τα οποία εξαρτάται μπορεί να είναι ασυνεπή και ελλιπή. Συχνά στην προαναφερθείσα διαδικασία, ο κάθε τομέας/κόμβος λειτουργεί ανεξάρτητα από τον άλλο. Συνεπώς, σε ένα τέτοιο περιβάλλον η **έλλειψη διαφάνειας** σημαίνει ότι κανένας από τους συμμετέχοντες δεν μπορεί να καταλάβει τι κάνει ή χρειάζεται κάποιος άλλος από τους συνδέσμους της αλυσίδας. Έτσι αναπόφευκτα η ομαλή ροή από την παραγωγή στην παράδοση κάπου διακόπτεται.

1.2 Προκλήσεις υπάρχουσας κατάστασης

Το συμβατικό μοντέλο της εφοδιαστικής ήταν βασισμένο στη μεγιστοποίηση των διαφόρων μορφών αποδοτικότητας, ιδιαίτερα μέσω της εκμετάλλευσης των «οικονομιών κλίμακας». Έτσι τα εργοστάσια σύμφωνα με τις εκάστοτε υπάρχουσες συνθήκες (παραγωγή τυποποιημένων προϊόντων στις μαζικές αγορές) παρήγαγαν μεγάλες παρτίδες και μεγιστοποιούσαν την παραγωγική τους δυναμικότητα. Όμως πλέον ο αριθμός των προσφερόμενων προϊόντων (και κωδικών) συνεχώς αυξάνεται, ενώ ο κύκλος ζωής τους μειώνεται. Ακόμη, με τη συνεχώς αυξανόμενη τάση της **παγκοσμιοποίησης** τα δίκτυα των εφοδιαστικών συνεχίζουν να επεκτείνονται γεωγραφικά σε ένα διεθνοποιημένο περιβάλλον χωρίς περιορισμούς και εκτίθενται σε μεγαλύτερες πηγές ρίσκου. Σε αυτό συνέβαλλε ουσιαστικά και η ανάπτυξη του **ηλεκτρονικού εμπορίου** που αποτελεί μία βασική πηγή πολυπλοκότητας για τις εφοδιαστικές αλυσίδες [2]. Η βασικότερη πρόκληση όμως, είναι η μετάβαση από μια αγορά που την ισχύ είχαν οι προμηθευτές λόγω κυριότητας πόρων και τεχνολογιών, σε μια αγορά όπου ο πελάτης¹ ηγείται της αγοράς. Οι πελάτες πλέον προσδοκούν ταχύτερη εξυπηρέτηση και όποτε είναι διατεθειμένοι να περιμένουν, προσμένουν ακριβείς χρόνους παράδοσης. Επιθυμούν πλέον ένα περιβάλλον «αγοράς από το σπίτι» με τον ελάχιστο δυνατό χρόνο οδηγώντας σε **παραδόσεις πόρτα-πόρτα** αφού οι καταναλωτές εκτός από προϊόντα ουσιαστικά αγοράζουν και χρόνο. Αυτό συνεπάγεται υψηλότερο κόστος και υψηλότερες απαιτήσεις διαχείρισης, γεγονός που θα οδηγήσει σε αποτυχία και έξοδο από την αγορά των μικρών παικτών ή στη δημιουργία νέων μοντέλων συνεργείας [3].

Σχετικά με τις μεταφορές, όπου συνδυάζονται διάφορα μέσα μεταφοράς, και συνεπώς πολλοί ενδιαφερόμενοι, ο μεταφορέας (αλλά και ο πελάτης) έχει ανάγκη ενός μόνο εγγράφου, έναντι των πολλών επιμέρους (φορτωτικών, δηλωτικών, ναυλοσυμφώνων κ.λπ.) που μπορεί να συνοδεύουν τις μεταφορές. Το επονομαζόμενο «έγγραφο διαμεταφοράς» έχει επιλύσει σε ένα ορισμένο βαθμό το παραπάνω πρόβλημα, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις έχουν τεθεί θέματα ανταγωνισμού και προστατευτισμού με αποτέλεσμα να περιορίζεται κατά πολύ η χρήση του [4].

Στην Ελλάδα υπάρχει μεγάλη έλλειψη πληροφόρησης στον χώρο των μεταφορών. Τα ποσοτικά δεδομένα για ουσιαστικά στοιχεία των εθνικών εμπορευματικών μεταφορών όπως προέλευση-προορισμός, υποδομές και όγκοι αποθήκευσης, διερχόμενο φορτίο από λιμάνια, τεχνολογίες και εξοπλισμός κ.λπ., κρίνονται ανεπαρκή. Ακόμη και για τα υπάρχοντα δεδομένα εμφανίζονται θέματα αξιοπιστίας και ακρίβειας. Επίσης, αναφορικά με τον ρόλο του κράτους, το νομικό και κανονιστικό πλαίσιο χρειάζεται άμεσο εκσυγχρονισμό. Οι κρατικοί μηχανισμοί (ελέγχου, αδειοδοτήσεων, κ.λπ. όπως τελωνεία) με τη δύσκαμπτη δομή και τη γραφειοκρατία που τους χαρακτηρίζει προκαλούν προβλήματα και τεράστιες χρονικές καθυστερήσεις. Τέλος, η ύπαρξη κλειστών επαγγελματιών, η ελλιπής χρηματοδότηση αλλά και οι ανεπαρκείς υποδομές συνδράμουν αρνητικά στη διενέργεια των μεταφορών.

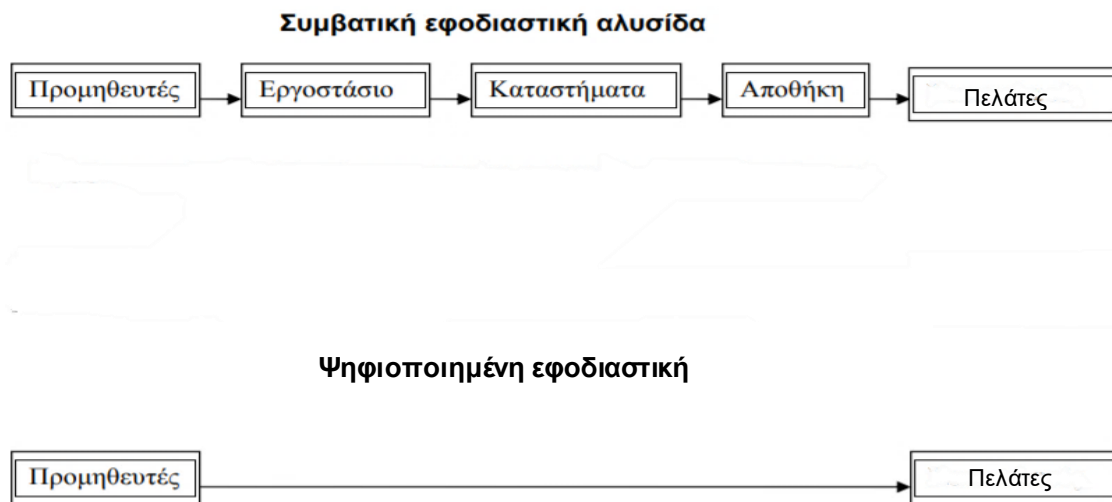
¹ Η έννοια του πελάτη αλλάζει σύμφωνα με την οπτική που διατηρεί ο ενδιαφερόμενος. Δηλαδή για τον προμηθευτή, πελάτης είναι μια επιχείρηση, για την επιχείρηση είναι ένας τελικός καταναλωτής και ούτω καθεξής

1.3 Η εφοδιαστική του μέλλοντος

Καθώς η πολυπλοκότητα της αγοράς και η ζήτηση για νέα προϊόντα συνεχώς αυξάνεται, οι επιχειρήσεις συνειδητοποιούν πως οι εφοδιαστικές τους αλυσίδες πρέπει να εκσυγχρονιστούν και να γίνουν πιο ευέλικτες. Όσο πιο ευέλικτη είναι μια εφοδιαστική τόσο πιο γρήγορη η αντίδρασή της στις αλλαγές της αγοράς (απεργίες, παγκόσμιες κρίσεις υγείας, τρομοκρατικές επιθέσεις, πειρατεία, κρίσεις οικονομίας, κ.λπ.) και τόσο πιο μεγάλες οι πιθανότητες απόκτησης συγκριτικού πλεονεκτήματος. Η μείωση του συνολικού χρόνου του κύκλου της εφοδιαστικής και η ενίσχυση του τομέα των μεταφορών είναι οι παράγοντες που θα μειώσουν καίρια την αβεβαιότητα και το κόστος σε μια εφοδιαστική [2].

Για να επιτευχθεί αυτό, ο ψηφιακός μετασχηματισμός της εφοδιαστικής κρίνεται αναγκαίος. Οι νέες τεχνολογίες και πρακτικές θα αφορούν στη βελτίωση των επιπέδων εξυπηρέτησης, κόστους, ευελιξίας και επικοινωνίας. Προσοχή πρέπει να δοθεί ωστόσο στο ότι, η βελτίωση της απόδοσης δεν εξαρτάται μόνο από την αγορά και εγκατάσταση νέων συστημάτων ή λογισμικού. Η διαχείριση της εφοδιαστικής είναι μια συνεργατική προσπάθεια. Η κατεύθυνση εκσυγχρονισμού θα πρέπει συνεπώς να περιλαμβάνει αλλαγές στους τρόπους με τους οποίους οι εργαζόμενοι και οι ομάδες ανταλλάσσουν πληροφορίες, εξετάζουν προβλήματα και ευκαιρίες, λαμβάνουν αποφάσεις και πραγματοποιούν ενέργειες στις οποίες συμφωνούν [5].

Παρακάτω παρουσιάζεται η διαφορά μεταξύ συμβατικής και ψηφιοποιημένης εφοδιαστικής αλυσίδας.



Διάγραμμα 1: Δομή συμβατικής και ψηφιοποιημένης εφοδιαστικής [6]

Από την παραπάνω απλουστευμένη αναπαράσταση, διαφαίνεται το πλεονέκτημα της ψηφιοποιημένης αλυσίδας έναντι της συμβατικής με την ελαχιστοποίηση των μεσαζόντων, γλυτώνοντας χρόνο και χρήμα αλλά και απλοποιώντας τις απαραίτητες διαδικασίες. Η άμεση διασύνδεση των προμηθευτών με τους πελάτες που μπορεί να βρισκονται οπουδήποτε στον πλανήτη μείωσε την πολυπλοκότητα και την ανάγκη για εκτεταμένες προβλέψεις [7].

1.4 Αντικείμενο και στόχος της διπλωματικής εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η παρουσίαση του ψηφιακού μετασχηματισμού και των βελτιώσεων που θα επιφέρει στην εφοδιαστική αλυσίδα και τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Σχολιάζονται οι τεχνολογίες και οι εφαρμογές λογισμικού που θα υποστηρίξουν τη νέα ψηφιοποιημένη μορφή της αλυσίδας σχετικά με την παρακολούθηση των εμπορευμάτων (Barcode, RFID, NFC), την παρακολούθηση και διαχείριση των οχημάτων (GPS, εφαρμογές τηλεματικής, λογισμικό εύρεσης διαδρομής, λογισμικό διαχείρισης στόλου, κ.λπ.), τη διαχείριση των αποθηκευτικών χώρων (ERP, WMS), την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των εμπλεκομένων και τη διασφάλιση αυτών (IoT, Big Data, Blockchain, ψηφιακή υπογραφή) καθώς επίσης και την απλοποίηση και αυτοματοποίηση διαδικασιών και λειτουργιών (ηλεκτρονική φορτωτική, έλεγχοι φορτίου και ωραρίου εργασίας οδηγών, ηλεκτρονική αλληλογραφία και διαχείριση εγγράφων, ρομποτική, αυτόνομα οχήματα, κ.λπ.) που μεταμορφώνουν σταδιακά τη δομή της εφοδιαστικής. Στόχος της εργασίας αποτελεί η σύγκριση της συμβατικής με τη νέα ψηφιοποιημένη μορφή της εφοδιαστικής αλυσίδας, καταγράφοντας τα οφέλη, τις προκλήσεις και τις απαιτήσεις σε κάθε περίπτωση. Τέλος, παρουσιάζεται μια πρόταση ανάπτυξης εικονικού αγωγού για τη μεταφορά φυσικού αερίου στα νησιά της χώρας η οποία υιοθετεί στο μεγαλύτερο δυνατό βαθμό τις δυνατότητες της ψηφιακής τεχνολογίας στη λειτουργία της εφοδιαστικής αλυσίδας.

1.5 Δομή διπλωματικής εργασίας

Στο πρώτο κεφάλαιο, γίνεται μια εισαγωγική αναφορά στην έννοια του ψηφιακού μετασχηματισμού και της εφοδιαστικής αλυσίδας. Παρουσιάζεται συνοπτικά η δομή της εφοδιαστικής του σήμερα και των προκλήσεων που αντιμετωπίζει. Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι αλλαγές που θα αποτελέσουν τη βάση για την εφοδιαστική του μέλλοντος και γίνεται μια σύντομη αναφορά στις νέες τεχνολογίες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναλύονται τα άρθρα που μελετήθηκαν για τη βιβλιογραφική επισκόπηση και αποτελούν σχετικές εργασίες για βασικά θέματα της εφοδιαστικής. Αναφέρεται η σημασία και η γενική χρησιμότητα των ανεπτυγμένων τεχνολογιών στον τομέα των μεταφορών καθώς και οι επιδράσεις, οι κίνδυνοι και τα οφέλη αυτών, παρουσιάζοντας τις τεχνολογίες που θα υποστηρίξουν τη μελλοντική επιτυχία και βιωσιμότητα της εφοδιαστικής αλυσίδας. Παρατίθενται στοιχεία για τις οδικές εμπορευματικές μεταφορές και αναλύονται τα απαραίτητα έγγραφα και οι διαδικασίες που διέπουν μια μεταφορά.

Στο τρίτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται η μεθοδολογική προσέγγιση που ακολουθήθηκε, ξεκινώντας από τη διαδικασία συλλογής στοιχείων έως την ανάπτυξη της πρότασης για τη μεταφορά φυσικού αερίου στα ελληνικά νησιά.

Το τέταρτο κεφάλαιο αφορά την ανάλυση της υπάρχουσας κατάστασης και τον εντοπισμό των προκλήσεων. Αρχικά παρουσιάζονται οι υπάρχουσες μέθοδοι και οι διαδικασίες, εστιάζοντας στον τομέα των οδικών μεταφορών. Αναλύονται βασικοί ορισμοί, οι διαδικασίες ελέγχου, οι οργανωσιακές δομές, τα έγγραφα και το νομικό πλαίσιο που περιβάλλουν τις εμπορευματικές μεταφορές. Στη συνέχεια, γίνεται καταγραφή των προβλημάτων και των σημείων όπου παρατηρείται ανεπάρκεια του συστήματος των μεταφορών όπως προκύπτει από την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι σύγχρονες τεχνολογίες που υποστηρίζουν τον μετασχηματισμό της εφοδιαστικής ώστε να επιλυθούν τα προβλήματα που παρατηρούνται και να επιτευχθεί διαφάνεια και αυτοματοποίηση των διαδικασιών. Πρόκειται για υπάρχουσες τεχνολογίες οι οποίες δεν έτυχαν ευρείας εφαρμογής στον τομέα της εφοδιαστικής αλλά και νέες τεχνολογίες που θα επηρεάσουν το άμεσο μέλλον. Ακόμη, παρατίθενται πρακτικές εφαρμογές που σχετίζονται με τη διακίνηση εγγράφων, συντονισμό διαδικασιών, κρατικών ελέγχων κ.λπ. με στόχο την ανάδειξη των πλεονεκτημάτων του ψηφιακού μετασχηματισμού στη μείωση του χρόνου και του κόστους.

Στο έκτο κεφάλαιο αναπτύσσεται ένα σενάριο διασύνδεσης των νησιών της χώρας μέσω εικονικού αγωγού για τη μεταφορά φυσικού αερίου, στοχεύοντας στην ανάδειξη της θετικής συμβολής που θα επιφέρουν οι νέες τάσεις και τεχνολογίες. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα απαραίτητα στοιχεία για την ανάπτυξη της εφαρμογής σχετικά με τη μεταφορά και τη ζήτηση του φυσικού αερίου στα νησιά της ελληνικής επικράτειας, τους τρόπους μεταφοράς, τα αποθέματα, τις υπάρχουσες τάσεις στην αγορά και τους τερματικούς σταθμούς.

Στο έβδομο κεφάλαιο καταγράφονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την ανάλυση του παρόντος.

Στο όγδοο κεφάλαιο παρουσιάζονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα, αναφορικά με τους κόμβους της εφοδιαστικής και τη διερεύνηση εναλλακτικού σεναρίου μεταφοράς φυσικού αερίου στα νησιά, με την κατασκευή πλωτών σταθμών διανομής και ανεφοδιασμό αυτών μέσω δεξαμενόπλοιων.

Στον ένατο κεφάλαιο παρουσιάζεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για τη συγγραφή της εργασίας.

2. Βιβλιογραφική επισκόπηση

Η οργάνωση της εφοδιαστικής και η ένταξη των διαδικασιών της στον ψηφιακό κόσμο έχει απασχολήσει και στο παρελθόν τους κλάδους που την απαρτίζουν και ιδιαίτερα τον κλάδο των μεταφορών. Τα οφέλη και η σημασία της ένταξης αυτής, κρίνονται απαραίτητα προκειμένου η εκάστοτε εφοδιαστική να καταστεί βιώσιμη και ανταγωνιστική στο διαρκώς μεταβαλλόμενο και αβέβαιο περιβάλλον της διακίνησης αγαθών και προσώπων. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται τα άρθρα που μελετήθηκαν για τη βιβλιογραφική επισκόπηση. Η βιβλιογραφία έχει σταθεί πάνω σε παλαιότερες αλλά και πρόσφατες πηγές και οι εργασίες επικεντρώνονται σε θέματα βασικής κατανόησης των επιμέρους κλάδων της εφοδιαστικής, υφιστάμενης και ενδεχόμενης μελλοντικής τεχνολογίας με εφαρμογή στην εφοδιαστική, μετασχηματισμό των μεταφορών καθώς και στα έγγραφα, το νομικό πλαίσιο και τις διαδικασίες που σχετίζονται με τις μεταφορές αγαθών.

Βασικές δραστηριότητες και τομείς εφοδιαστικής

Οι W. Kersten, T. Blecker, C. Ringle (2017) [8] παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τα υπάρχοντα επιχειρηματικά μοντέλα αλλά και αξιολογήσεις αυτών. Σχολιάζεται η παρούσα αρχιτεκτονική του συστήματος εφοδιασμού και οι κίνδυνοι που διατρέχει για όλες τις πτυχές της μεταφοράς (αέρια, οδική κ.λπ.). Το άρθρο περιέχει χειρόγραφα διεθνών συγγραφέων που παραθέτουν ολοκληρωμένες πληροφορίες σχετικά με θέματα όπως η διαχείριση κινδύνων, η ασφάλεια στον κυβερνοχώρο και το Διαδίκτυο των Πραγμάτων. Παρουσιάζει προοπτικές στον τομέα των μεταφορών για τη διαχείριση της εφοδιαστικής. Μέσω εφαρμοσμένων παραδειγμάτων αναπτύσσει τη θεωρία και έπειτα την επαληθεύει μέσω της έρευνας. Μέσω διαγραμμάτων αναφέρει τα βασικά μέρη μιας εφοδιαστικής, τρόπους λειτουργίας και προκλήσεις αλλά και στατιστικά στοιχεία για όλο τον κόσμο. Πραγματικά δεδομένα από συνεργαζόμενες εταιρείες επίσης υπάρχουν σε συνδυασμό με μελέτες διάφορων περιπτώσεων.

Ο Keah C. T. [9] στην έρευνά του εξετάζει την ανάπτυξη της εφοδιαστικής από δύο ξεχωριστές διαδρομές και οπτικές που σταδιακά συγχωνεύτηκαν στη σύγχρονη εποχή μιας ολιστικής και στρατηγικής προσέγγισης σχετικά με τις λειτουργίες, τα υλικά και τη διαχείριση της εφοδιαστικής. Τη διαδικασία αυτή, όπως υποστηρίζει την επιτάχυνση δραματικά η ανάπτυξη της τεχνολογίας και των επικοινωνιών. Επιχειρεί να περιγράψει με σαφήνεια την έννοια και τον τρόπο της διαχείρισης της εφοδιαστικής μέσω διαγραμμάτων παρουσιάζοντας τους βασικούς πυλώνες της διαδικασίας, ξεκαθαρίζοντας ασάφειες και περιγράφοντας βασικούς ορισμούς λέξεων που χρησιμοποιούνται ευρέως για την περιγραφή της εφοδιαστικής. Παρατίθενται επίσης, διάφορες στρατηγικές διαχείρισης αλλά και οι συνθήκες που τις ευνοούν.

Ο David T. [6] στο βιβλίο του αναλύει το πλαίσιο του διαρκώς εντεινόμενου ανταγωνισμού της αγοράς, όπου η διαχείριση της εφοδιαστικής είναι καθοριστική για την πορεία μιας εταιρείας. Αρχικά γίνεται λόγος για ορισμένα στοχευμένα παραδείγματα που καταδεικνύουν τη σημαντικότητα της επιτυχημένης εφοδιαστικής όπως της Apple το 1977, της Nike το 2001 και της Cisco για την ίδια χρονιά. Οι παραπάνω αποτυχίες ήταν αποτέλεσμα άστοχης επιλογής - και εφαρμογής - τρόπων παράδοσης προϊόντων στους καταναλωτές. Όπως υποστηρίζει, πρόκειται για ένα παιχνίδι στο οποίο όλα τα στελέχη πρέπει να συμμετάσχουν είτε το θέλουν είτε όχι. Από τη στιγμή που μια εταιρεία ασχολείται με ένα υλικό προϊόν, η εφοδιαστική είναι ένα θέμα που αφορά κάθε στέλεχός της. Το βιβλίο αυτό πραγματοποιεί μια ολοκληρωμένη θεωρητική προσέγγιση του αντικειμένου, προκειμένου να το κατανοήσει πλήρως ο αναγνώστης. Παράλληλα όμως προσφέρει πρακτικά και εφαρμόσιμα εργαλεία που θα καταρτίσουν ένα στέλεχος, για να μπορεί να παίρνει τις σωστές αποφάσεις, να σχεδιάζει και να υλοποιεί την καλύτερη δυνατή εφοδιαστική, ανάλογα με τη φύση και τις ιδιαιτερότητες της εταιρείας του. Η θεματολογία του βιβλίου περιλαμβάνει επίσης, τρόπους επιλογής, σχεδιασμού και υλοποίησης της βέλτιστης κάθε φορά εφοδιαστικής, παραδείγματα επιτυχημένων χειρισμών στη διαχείριση της εφοδιαστικής - αλλά και αποτυχίες εκατομμυρίων δολαρίων - από κολοσσούς όπως η Siemens, η

Gillette, η Dell, η Chrysler, η Apple, η Amazon κ.ά., περιγραφή και ανάλυση του λογισμικού που σχετίζεται άμεσα ή έμμεσα με την εφοδιαστική (συστήματα ERP, APS, CRM, SRM κ.ά.) και ένα πλήρες γλωσσάρι εννοιών.

Στο βιβλίο του ο Μαλινδρέτος Γ. [10] ασχολείται με την ταυτότητα, το αντικείμενο και το περιεχόμενο της εφοδιαστικής, τη ραγδαία πρόοδο και τη σύνδεσή της με τις χωρίς ιστορικό προηγούμενο, TIW (Trade Information Warehouse - Αποθήκη Πληροφοριών Εμπορίου) αλλαγές που έχουν συμβεί στο οικονομικό, κοινωνικό και οικολογικό περιβάλλον και στην τεχνολογία στη διάρκεια της τελευταίας 50ετίας. Για καθεμία από τις διαδικασίες εξετάζει συνοπτικά το περιεχόμενό της και την αλληλεξάρτησή της εντός της ολοκληρωμένης εφοδιαστικής δημιουργίας αξίας και βιώσιμης ανάπτυξης. Ως γενικής σπουδαιότητας για τη βιωσιμότητα στα πλαίσια των αλλαγών που έχουν συμβεί, έμφαση δίνεται στο φαινόμενο της παγκοσμιοποίησης, στην αύξηση της αλληλεξάρτησης και στην απαραίτητη διεπιστημονική και διεπιχειρηματική προσέγγιση της οικοδόμησης και της αποτελεσματικής λειτουργίας μιας «ολοκληρωμένης εφοδιαστικής προστιθέμενης αξίας» με σκοπό τη δημιουργία βιώσιμου ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος. Πιο συγκεκριμένα, η δομή αυτού περιλαμβάνει τα εξής: Ανάπτυξη και εξέλιξη της εφοδιαστικής σε ιστορικό περισκόπιο, σημασία της εφοδιαστικής για τον καταναλωτή, τις επιχειρήσεις και το περιβάλλον, γενικοί και ειδικοί στόχοι της εφοδιαστικής, λειτουργίες της εφοδιαστικής και κόστος/επιδόσεις της.

Διαδικασία προσέγγισης λιμένα

Το βιβλίο των Γκιζιάκη Κ., Παπαδόπουλου Α. Και Πλωμαρίτου Ε. [11] είναι μία εισαγωγή στις ναυλώσεις, από οικονομική, πρακτική και νομική σκοπιά. Συνδυάζοντας θεωρία, ερευνητική τεκμηρίωση και σύγχρονη πρακτική, οι συγγραφείς παρουσιάζουν ολοκληρωμένα το αντικείμενο των ναυλώσεων στις πραγματικές και πολύπλοκες διαστάσεις του - οικονομική, πρακτική, νομική αλλά και ιστορική. Το βιβλίο αυτό αποτελεί ένα χρήσιμο, εμπειριστατωμένο και περιεκτικό εγχειρίδιο για τον ναυτιλιακό κόσμο καθώς πραγματεύεται την ελληνική και αγγλική ορολογία των ναυλώσεων, παρουσιάζει το σύγχρονο νομικό πλαίσιο του αντικειμένου, παραθέτοντας στην αγγλική γλώσσα 180 χαρακτηριστικές δικαστικές υποθέσεις, αναλύει τη λειτουργία της ναυλαγοράς και παρουσιάζει με διαγράμματα την εξέλιξη των ναύλων, των πλοίων και των φορτίων. Στο δεύτερο μέρος του, αναλύει με παραδείγματα την πρακτική διαδικασία διαπραγμάτευσης και εκτέλεσης της ναύλωσης, μελετά με υποδείγματα τους τύπους και την ορολογία των ναυλοσυμφώνων, περιγράφει και ταξινομεί σε θεματικές ενότητες τις ναυτιλιακές συντομογραφίες, εξετάζει τους υπολογισμούς ναύλου και σταλιών και παρουσιάζει τους σημαντικότερους ναυλοδείκτες, με έμφαση στο δείκτη worldscale. Στο τρίτο μέρος του, αναφέρει τη συνεχώς αυξανόμενη χρήση των ναυτιλιακών παραγώγων στις ναυλώσεις και παρουσιάζει για πρώτη φορά στη διεθνή βιβλιογραφία το μάρκετινγκ των ναυτιλιακών επιχειρήσεων ως εργαλείο βελτίωσης της πολιτικής των ναυλώσεων.

Η σημασία του λιμένα

Ο θαλάσσιος κρίκος της αλυσίδας των μεταφορών, που περιλαμβάνει τις θαλάσσιες μεταφορές προσώπων, εμπορευμάτων και τις λιμενικές περιοχές, αναγνωρίστηκε ότι είναι ο πλέον αδύναμος κρίκος για να προσβληθεί από διάφορες τρομοκρατικές ενέργειες. Επίσης, η ενίσχυση της ασφάλειας όλων των υπόλοιπων κρίκων της εφοδιαστικής, εκτός των μεταφορών, κρίθηκε, κατά τα τελευταία χρόνια, επιτακτική. Η επέλευση των τρομοκρατικών ή σκόπιμων παράνομων ενεργειών προσβάλλει το διεθνές, ευρωπαϊκό και εθνικό εμπόριο με αρνητικές συνέπειες στην κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, στην ευημερία των λαών καθώς και στην προστασία της ζωής στη θάλασσα και στα λιμάνια. Οι λιμενικές υποδομές αποτελούν τμήμα των εθνικών αναπτυξιακών πολιτικών σύμφωνα με το Γενικό Πλαίσιο Χωροταξικού Σχεδιασμού Αειφόρου Ανάπτυξης του 2008. Η ασφάλεια πλοίου, των λιμενικών εγκαταστάσεων και λιμένων διέπεται ήδη από το 2002 από ένα σύνολο ειδικών κανόνων και διαδικασιών, διεθνών, ευρωπαϊκών και εθνικών για την ενίσχυσή της. Παράλληλα έχει θεσπιστεί συνδυασμένη εφαρμογή αυτού του νέου συστήματος δικαίου για την ασφάλεια πλοίου και λιμενικών

περιοχών με αναθεωρημένα εφαρμοστέα ελάχιστα διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα για την ασφάλεια της ναυσιπλοΐας και την προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος. Η Μαυρομάτη Κ. [12] στο άρθρο της έχει ως σκοπό να αναλύσει τα αίτια θέσπισης και την ευθύνη του κάθε συμβαλλόμενου κράτους, όπως του ελληνικού, για την εφαρμογή των κυριότερων ειδικών διεθνών, κοινοτικών και εθνικών κανόνων για τα εφαρμοστέα μέτρα και τις εφαρμοστέες διαδικασίες ενίσχυσης της ασφάλειας (security) στις λιμενικές εγκαταστάσεις και στα λιμάνια στην ελληνική επικράτεια. Όλα αυτά τα μέτρα επιδιώκουν τη μείωση των υφιστάμενων ή πιθανών απειλών τρομοκρατικών ή σκόπιμων παράνομων πράξεων κατά της ασφάλειας των διεθνών θαλάσσιων μεταφορών και των λιμενικών υποδομών.

Οι Maguire A., Ivey S., Lipinski M.E. και Golias M. [13] στη δημοσίευσή τους παρουσιάζουν τις δυνατότητες των τερματικών στα λιμάνια αναφορικά με τη διακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων και των θαλάσσιων μεταφορών δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στην εξέλιξη και τη σημασία της πύλης του λιμένα. Αρχικά στην εργασία παρουσιάζονται στατιστικά στοιχεία σχετικά με τη μεταφορά Ε/Κ μέσω θαλάσσης μέχρι και το 2009 και ακολουθούν προβλέψεις μέχρι και το έτος 2020, όπου όπως υποστηρίζουν ακόμη και υπο την επίδραση της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης, η διακίνηση των Ε/Κ παρέμεινε σχετικά σταθερή και αναμένεται να ανακάμψει πλήρως στα επόμενα χρόνια δημιουργώντας περαιτέρω συμφόρηση. Υποστηρίζουν πως ζωικής σημασίας παράγοντας είναι η πύλη του σταθμού ενός λιμένα καθώς συνδέεται με όλες τις διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο λιμάνι και πως η αποτυχημένη διαχείρισή της μπορεί να επηρεάσει ακόμη και τις μεταφορές εκτός λιμένα. Είναι συνεπώς ένας στρατηγικός παράγοντας που επηρεάζει την αξιοπιστία και την απόδοση οποιασδήποτε μεταφοράς συνδέεται άμεσα ή έμμεσα με τον λιμένα. Παραθέτουν υπάρχουσες προσπάθειες για τη μείωση της ουράς αναμονής των φορτηγών στην πύλη και τις διάφορες τεχνολογίες και λογισμικά που χρησιμοποιούνται για να βελτιώσουν την αποδοτικότητα της πύλης αναφέροντας τα οφέλη και τους περιορισμούς τους.

Οι Lange A.K., Schwientek A., Jahn C. [14] στην εργασία τους αναλύουν τη συμφόρηση των φορτηγών σε Πύλες λιμενικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων. Λόγω της συνεχιζόμενης αύξησης των μεγεθών των πλοίων εμπορευματοκιβωτίων, παρατηρούνται ολοένα και συχνότερες καταστάσεις αιχμής στον χειρισμό των εμπορευμάτων εδάφους στους κόμβους του λιμένα. Σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες απαιτήσεις για βελτίωση του οικολογικού αποτυπώματος του λιμένα, απαιτείται από το λιμάνι και τις εταιρείες που δραστηριοποιούνται σε αυτό να προσαρμοστούν προκειμένου να μειωθεί η συμφόρηση στις εισόδους και τις εξόδους. Οι μέθοδοι που αναλύονται στην εργασία για τη μείωση της συμφόρησης στις πύλες του λιμένα ξεκινούν από τη βελτιστοποίηση της υποδομής έως τον έλεγχο των ωρών της άφιξης των φορτηγών. Ενώ αυτό το πρόβλημα αναλύεται κυρίως από την προοπτική του τερματικού σταθμού εμπορευματοκιβωτίων, οι επιπτώσεις του επηρεάζουν και άλλους ενδιαφερόμενους στο λιμάνι, όπως τις εταιρείες φορτηγών και τους διαχειριστές των αποθηκών. Οι προηγούμενες έρευνες στις οποίες βασίζεται η βιβλιογραφία, επικεντρώνονται κυρίως σε μία μέθοδο ή σε έναν ενδιαφερόμενο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τις περιορισμένες αξιολογήσεις για τα δίκτυα εξυπηρέτησης φορτηγών στα λιμάνια.

Δραστηριότητες και λειτουργίες χερσαίων μεταφορών

Ο Κακατσάκης Η. [15] στην εργασία του πραγματεύεται και αναλύει τις δραστηριότητες και λειτουργίες των χερσαίων μεταφορών. Σκοπό έχει να επισημάνει τις επιμέρους πτυχές τους υπό το πρίσμα του ανταγωνισμού, του κόστους και των περιορισμών της αγοράς. Η πρώτη ενότητα αναφέρεται στις οδικές μεταφορές και τις ιδιαιτερότητες που αυτές παρουσιάζουν. Οι ιδιαιτερότητες αυτές έχουν να κάνουν με την κατάσταση της αγοράς, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μέσων μεταφοράς, και πώς αυτά επηρεάζουν το κόστος. Η δεύτερη ενότητα αναφέρεται στη σιδηροδρομική μεταφορά και στους παράγοντες, που την επιβάλλουν. Η ανάλυση αυτή είναι αρκετά διαφορετική στην προσέγγισή της, λόγω της έντονης παρουσίας του κράτους στις λειτουργίες της. Αναλύεται η εμπορική πολιτική του σιδηροδρόμου και γίνεται αναφορά στις πρόσφατες αλλαγές και την απελευθέρωση της αγοράς. Τέλος η τρίτη ενότητα αναφέρεται στις συνδυασμένες μεταφορές, οι οποίες είναι διαρκώς αναπτυσσόμενες

και η πορεία τους αναμένεται να συνεχίσει ανοδικά για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς λόγους. Γίνεται ανάλυση των προϋποθέσεων και των χαρακτηριστικών τους, καθώς πολλές φορές δημιουργούνται παρανοήσεις για το αν μία μεταφορά είναι συνδυασμένη ή όχι. Παρατίθενται επίσης παραδείγματα μεταφορών, ενώ αναλύεται και ο ρόλος του διαμεταφορέα. Στόχος της εργασίας είναι να διακρίνει τα χαρακτηριστικά των χερσαίων μεταφορών, ώστε να εντοπίζεται κατά περίπτωση ο πιο άριστος τύπος μεταφοράς, για να οδηγηθεί κανείς στα κατά περίπτωση επιθυμητά αποτελέσματα, τόσο από την πλευρά των μεταφορικών εταιρειών, όσο και απ' την πλευρά των χρηστών. Η μείωση του κόστους είναι ένας επιθυμητός στόχος από όλες τις πλευρές, ωστόσο πρέπει να γίνεται με κριτήρια, που δεν αλλοιώνουν την ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών. Όταν επιτυγχάνεται η ισορροπία κόστους - ποιότητας, επιτυγχάνονται και οι ουσιαστικοί στόχοι της κάθε επιχείρησης, οι οποίοι αφορούν την ανταγωνιστικότητα, την επιβίωση της εταιρείας μακροπρόθεσμα, την ικανοποιητική κερδοφορία, αλλά και τυχόν επιμέρους στόχους, όπως η αύξηση του μεριδίου της αγοράς, η ανάπτυξη συνεργασιών κ.λπ.

Κόστος μεταφορικού έργου φορτηγών

Η Λιακοπούλου Σ. [16] στη διπλωματική της εργασία ανέπτυξε μια πλατφόρμα υπολογισμού του κόστους του μεταφορικού έργου, πραγματοποιώντας προσωπικές συνεντεύξεις με τη μορφή ημιδομημένου ερωτηματολογίου σε Έλληνες μεταφορείς του κλάδου των οδικών εμπορευματικών μεταφορών, που εκτελούν εθνικές και διεθνείς μεταφορές. Τα απαραίτητα δεδομένα για την ανάπτυξη των σχέσεων των στοιχείων κόστους του μεταφορικού έργου και εν συνεχεία της ανάπτυξης της εν λόγω πλατφόρμας συλλέχθηκαν τόσο από τις προαναφερθείσες συνεντεύξεις όσο και από βιβλιογραφικές πηγές. Η δόμηση της πλατφόρμας υπολογισμού στηρίχθηκε σε παρόμοια μοντέλα που εφαρμόζονται στο εξωτερικό καθώς και στην Ελλάδα. Στη συνέχεια αναλύθηκαν οι μέθοδοι τιμολόγησης του μεταφορικού έργου στα συστήματα μεταφορών. Έπειτα παρουσιάστηκαν στατιστικά δεδομένα για βασικά στοιχεία κόστους των οδικών εμπορευματικών μεταφορών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Ακολούθως έγινε παράθεση των στοιχείων κόστους που αφορούν μια μεταφορική επιχείρηση και κατά συνέπεια το μεταφορικό έργο. Εν συνεχεία πραγματοποιήθηκε διερεύνηση των μεθόδων κοστολόγησης και τιμολόγησης που επικρατούν στον κλάδο των οδικών εμπορευματικών μεταφορών. Τέλος, προσδιορίστηκαν οι σχέσεις για τα στοιχεία κόστους του μεταφορικού έργου και αναπτύχθηκε μια πλατφόρμα υπολογισμού του κόστους του μεταφορικού έργου παρουσιάζοντας τις μεθόδους και πρακτικές για την εξοικονόμηση του κόστους.

Διαδικασίες και έγγραφα μεταφοράς

Το βασικό χαρακτηριστικό του σημαντικότερου εγγράφου μεταφοράς, της φορτωτικής, είναι ότι η αρχική φορτωτική πρέπει να παρουσιάζεται στο λιμάνι προορισμού, ώστε ο παραλήπτης να έχει το δικαίωμα παράδοσης των εμπορευμάτων και ο μεταφορέας να λαμβάνει την υποχρέωση παράδοσης με την παράδοση του εμπορεύματος στον παραλήπτη. Αυτή η διαδικασία είναι αποδεκτή σχεδόν παγκοσμίως, αλλά το ακριβέστερο περιεχόμενο του "κανόνα παρουσίασης" διαφέρει από δικαιοδοσία σε δικαιοδοσία. Επιπλέον, και σημαντικό, είναι ότι η νομική βάση που θεσπίζει τον «κανόνα παρουσίασης», διαφέρει. Με τις τεχνολογικές εξελίξεις στις θαλάσσιες μεταφορές, καθώς και στην τεχνολογία επικοινωνιών και την εμφάνιση πιο περίπλοκων προτύπων συναλλαγών, ένα σύστημα όπου ένα συγκεκριμένο από χαρτί που εκδίδεται στο λιμένα φόρτωσης πρέπει να παρουσιαστεί στο λιμάνι προορισμού για να παραδοθούν τα αγαθά φαίνεται σχεδόν απαρχαιωμένο και μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα. Έτσι, στην πράξη πολύ συχνά - ειδικά σε ορισμένες συναλλαγές όπως το εμπόριο πετρελαίου - η φορτωτική δεν είναι διαθέσιμη στο λιμάνι προορισμού όταν το πλοίο είναι έτοιμο να παραδώσει το φορτίο. Το βιβλίο του Møllmann A. [17] αναλύει πρώτα τον «κανόνα παρουσίασης», το περιεχόμενο και τη νομική του βάση. Έπειτα συνεχίζει με αναλύσεις εξελίξεων και απαιτήσεων σε τομείς που παρουσιάζουν προβλήματα λόγω του συστήματος φορτωτικής, δηλαδή του εμπορικού τομέα, της διεθνούς νομοθεσίας και της τεχνολογικής απαίτησης. Οι αναλύσεις

περιλαμβάνουν μια συγκριτική προσέγγιση που εξετάζει τόσο τον αγγλικό όσο και τον σκανδιναβικό νόμο με στόχο να διευκρινίσει τα ζητήματα με μεγαλύτερη σαφήνεια.

Ο Pierre D. (2013) [18] μελετά και παρουσιάζει μια ολιστική και εμπειριστατωμένη προσέγγιση των θεμάτων που άπτονται των υπηρεσιών στον χώρο της εφοδιαστικής για τις διεθνείς μεταφορές και το εμπόριο γενικότερα. Καλύπτει όλες τις έννοιες που είναι σημαντικές για τους μάντζερ που διαχειρίζονται εξαγωγές ή εισαγωγές αγαθών ή μετέχουν με άλλον τρόπο σε διεθνείς εμπορικές συναλλαγές. Στις σελίδες του, εξηγούνται διεξοδικά όλα τα σχετικά ζητήματα επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον του σε θέματα που αναφέρονται σε έγγραφα, όρους πληρωμής, εμπορικούς όρους, συναλλαγματικές ισοτιμίες, διεθνή ασφάλεια, εκτελωνισμό, συμβόλαια πώλησης, συσκευασία, μεταφορά και θέματα ασφαλείας. Αναφέρει τους λόγους που το διεθνές εμπόριο αυξάνεται τόσο ραγδαία, επεξηγεί ορολογίες και παραθέτει διαγράμματα, πίνακες και παραδείγματα τέτοιων περιπτώσεων.

Σύγκριση παλαιών και προηγμένων τεχνολογιών

Οι Probst L., Frideres L. & Pedersen B. καθώς και η PwC Luxembourg [19] σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή αναλύουν τις περιορισμένες δυνατότητες που παρέχουν τα παραδοσιακά συστήματα παρακολούθησης και διαχείρισης σχετικά με την αποθήκευση και τη διακίνηση αγαθών. Καταγράφουν πλήθος νέων τεχνολογιών και παραθέτουν μια σύντομη αλλά περιεκτική περιγραφή για την εκάστοτε μέθοδο βελτίωσης των μεταφορών. Παραθέτουν τεχνικά χαρακτηριστικά που αφορούν τις μεθόδους αυτές και κάνουν συγκρίσεις μεταξύ αυτών και των παραδοσιακών τεχνολογιών σχετικά με το αντίστοιχο κομμάτι των διαδικασιών της εφοδιαστικής. Αναφέρουν την πολιτική, τους κανόνες καθώς και το νομοθετικό πλαίσιο μέσα στο οποίο θα πρέπει να κινηθούν οι νέες εφαρμογές ώστε να μην προκαλούνται προβλήματα (όπως π.χ. καταπάτηση δικαιωμάτων). Σημειώνονται τα οφέλη που θα επιφέρουν οι νέες εφαρμογές καθώς και οι αλλαγές που θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν στις ήδη υπάρχουσες υποδομές και διαδικασίες προκειμένου η νέα τάση να αφομοιωθεί επιτυχώς.

Η εργασία των Avani P. και Nalini M. [20] λαμβάνει υπόψιν το ιστορικό ανάπτυξης της διαχείρισης της εφοδιαστικής. Μια ανασκόπηση της βιβλιογραφίας αποκαλύπτει ότι με την πάροδο των ετών η συμβατική διαχείριση της εφοδιαστικής, η οποία βασίστηκε στη χειροκίνητη και επίπονη συλλογή πληροφοριών και εντοπισμού αγαθών, έχει εξελιχθεί σε έξυπνη διαχείριση δεδομένων. Ξεκινώντας από την απλή σήμανση με βάση το RFID για την αναγνώριση αγαθών, η ανάπτυξη τεχνολογιών βασισμένων σε αισθητήρες και συσκευών επικοινωνίας έχει διαδραματίσει μεγάλο ρόλο στη συνολική ανάπτυξη των έξυπνων εφοδιαστικών. Είναι κατανοητό ότι λειτουργούν πολλά στρώματα υποδομής υψηλής τεχνολογίας συγκεντρώνοντας και κοινοποιώντας τις πληροφορίες για να παρακολουθήσουν τη θέση, την ποιότητα και την έγκαιρη παράδοση των εμπορευμάτων. Η εφαρμογή του IoT σήμερα όχι μόνο παρακολουθεί τα προϊόντα αλλά προβλέπει αποδοτικά τις καταστάσεις και βοηθά στην προστασία και τη μείωση των απωλειών. Υπάρχουν πολύπλοκοι αλγόριθμοι σήμερα που οδηγούν την εφαρμογή IoT σε διαφορετικές εφοδιαστικές.

Οι Arenkov I., Tsenzharik M. και Vetrova M. (2019) [21] εξετάζουν τις πτυχές και τις παραμέτρους της τέταρτης βιομηχανικής επανάστασης αλλά και των επιχειρηματικών ευκαιριών που οι νέες τάσεις της τεχνολογίας δημιουργούν. Αναλύουν τρεις βασικούς τομείς ανάπτυξης ψηφιακών τεχνολογιών αλλά και τον αντίκτυπό τους στο μετασχηματισμό των εφοδιαστικών, συμπεριλαμβανομένης και της εμφάνισης κλειστού βρόγχου ως βάση για μία κυκλική οικονομία. Παρατίθενται πρακτικά παραδείγματα εφαρμογής νέων τάσεων στη μεταφορά, συνοδευόμενα από τις κοινωνικοοικονομικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Αποδεικνύεται η σημαντικότητα δημιουργίας ενός κοινού οικοσυστήματος στο οποίο όλοι οι ενδιαφερόμενοι επικοινωνούν και ενημερώνονται. Προς υποστήριξη των παραπάνω, παρουσιάζονται πίνακες και σχετικές έρευνες που αναδεικνύουν τις αλλαγές που θα επιφέρει η καθολική μετατροπή της εφοδιαστικής.

Στην εργασία τους οι Phase A., Mhetre N. [20] αναλύουν την πορεία ανάπτυξης της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Η βιβλιογραφία που χρησιμοποιείται αποκαλύπτει ότι με την πάροδο των ετών η συμβατική διαχείριση της αλυσίδας εφοδιασμού, η οποία βασίστηκε στη χειροκίνητη και επίπονη συλλογή πληροφοριών και εντοπισμού αγαθών, έχει εξελιχθεί σε έξυπνη διαχείριση εφοδιαστικής αλυσίδας. Ξεκινώντας από την απλή σήμανση ετικέτας με την τεχνολογία RFID για την αναγνώριση εμπορευμάτων, η ανάπτυξη τεχνολογιών με αισθητήρες και συσκευές επικοινωνίας έχει διαδραματίσει σπουδαίο ρόλο στη συνολική ανάπτυξη των έξυπνων αλυσίδων εφοδιασμού. Είναι κατανοητό ότι λειτουργούν πολλά στρώματα υποδομής για το Διαδίκτυο των Πραγμάτων (IoT) συγκεντρώνοντας και μεταδίδοντας τις πληροφορίες για την παρακολούθηση της θέσης, της ποιότητας και της έγκαιρης παράδοσης των εμπορευμάτων. Η εφαρμογή του IoT σήμερα όχι μόνο παρακολουθεί τα εμπορεύματα, αλλά δημιουργεί προβλέψεις και βοηθά στην προστασία και τη μείωση των απωλειών των πόρων. Τέλος παρουσιάζονται πολύπλοκοι αλγόριθμοι που υποστηρίζουν την εφαρμογή IoT σε διαφορετικά σενάρια αλυσίδων εφοδιασμού.

Οι Agrawal P., Narain R. (2018) [22] εξετάζουν τους λόγους για τους οποίους η υιοθέτηση νέων ευέλικτων πρακτικών κρίνεται περισσότερο αποδοτική σε σύγκριση με τις ξεπερασμένες πρακτικές της σημερινής εφοδιαστικής. Δίνεται ιδιαίτερη έμφαση στη σημασία της διαχείρισης των ανθρώπων και των θεμάτων οργάνωσης σε ψηφιακούς μετασχηματισμούς. Καταγράφονται και αναλύονται οι ποικίλες επιδράσεις στο σύνολο της οικονομίας. Εξετάζονται οι κίνδυνοι, οι ευκαιρίες αλλά και οι προκλήσεις που θα χρειαστεί να ξεπεράσουν όλες οι επιχειρήσεις. Αναφέρουν συνοπτικά τους κύριους στόχους της ψηφιοποίησης δίνοντας μεγαλύτερη έμφαση στις τεχνικές και τα αποτελέσματα αυτών. Οι κυριότερες τεχνολογίες στις οποίες βασίζεται το άρθρο αποτελούνται από τα Μεγάλα Δεδομένα, Υπηρεσίες Συννέφου, Οπτική Αναγνώριση, Ρομποτική Παρακολούθηση και Αισθητήρες, Νανοτεχνολογία και Τρισδιάστατη Εκτύπωση.

Προηγμένα συστήματα επικοινωνίας και πληροφοριακά συστήματα

Η Γάκη Ο. [23] στη διπλωματική της εργασία πραγματεύεται τα οφέλη που έχει δημιουργήσει η τεχνολογία στην καθημερινή ζωή των ανθρώπων, αλλά και των επιχειρήσεων. Η κινητή μορφή της την καθιστά ακόμη περισσότερο χρήσιμη στις επιχειρήσεις. Με τη χρήση κινητών συσκευών, οι δραστηριότητες των επιχειρήσεων γίνονται πιο ευέλικτα, πιο γρήγορα και η πληροφορία διαχέεται στο εσωτερικό της άμεσα και με χαμηλό κόστος. Όπως υποστηρίζει, η επιχείρηση που τις διαθέτει αποκτά σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα στην εφοδιαστική της. Όμως, δεν αρκεί μόνο να διαθέτει κανείς την κινητή τεχνολογία, αλλά χρειάζεται και ένα σωστά εκπαιδευμένο ανθρώπινο δυναμικό που να μπορεί να την εκμεταλλευτεί σωστά με στόχο την καλύτερη απόδοση της εφοδιαστικής, αλλά και των σχέσεων που αναπτύσσονται μέσα σε αυτή. Για να επιτευχθεί αυτό, δεν απαιτείται μόνο η απόκτηση των κινητών συσκευών (tablet, smartphone, GPS κ.α.) αλλά και το σωστό πληροφοριακό σύστημα που θα εγκατασταθεί με βάση τις απαιτήσεις της εκάστοτε επιχείρησης. Αυτές οι απαιτήσεις διαφέρουν ανά επιχείρηση. Πολλές επιχειρήσεις σήμερα δεν διαθέτουν τους απαραίτητους χρηματικούς πόρους, ώστε να επενδύσουν σε ένα τέτοιο σύστημα και άλλες δεν μπορούν να αναβαθμίσουν το ήδη υπάρχον σύστημα που χρησιμοποιούν. Αυτό είναι ένα πρόβλημα που αντιμετωπίζουν πολλές ελληνικές επιχειρήσεις λόγω της οικονομικής κατάστασης που επικρατεί στη χώρα μας. Η επιλογή του πληροφοριακού συστήματος πρέπει να γίνεται πάντα βασισμένη στις ανάγκες που έχει μία επιχείρηση. Διαφορετικό πληροφοριακό σύστημα χρειάζεται μία επιχείρηση που ασχολείται με τις μεταφορές σε σχέση με μια επιχείρηση που κύρια δραστηριότητά της είναι απλά η παροχή υπηρεσιών. Η εταιρεία Περιφερειακή Ελαστικά Α.Ε., με την οποία ασχολήθηκε η εν λόγω εργασία, έχει σαν αντικείμενο την εμπορία ελαστικών. Για την ορθή διεκπεραίωση των δραστηριοτήτων της χρησιμοποιεί ένα πληροφοριακό σύστημα, το οποίο όμως δεν ανταποκρίνεται πλήρως στις ανάγκες της. Για αυτό το λόγο και σε συνεργασία με την εταιρεία, αναλύθηκε ένα διαφορετικό πληροφοριακό σύστημα, το οποίο φαίνεται να δίνει «λύση» σε κάποια υφιστάμενα προβλήματα της εταιρείας και να διευκολύνει τόσο τους εργαζόμενους, όσο και τους πελάτες της επιχείρησης.

Καθώς τα ερευνητικά θέματα καθίστανται ολοένα και πιο περίπλοκα, δημιουργούνται μεγάλης κλίμακας διεπιστημονικά ερευνητικά έργα για την προώθηση της διεπιστημονικής συνεργασίας και τη χρήση πιθανών συνεργιών, παραβλέποντας την επίδραση της επικοινωνίας μεταξύ των διαφορετικών μερών μίας επιχείρησης. Η επικοινωνία είναι η αρχή μια επιτυχημένης ή αποτυχημένης εφοδιαστικής. Οι Wang W., Gorfert T., Stark R. (2016) [24] αναλύουν όχι μόνο τα γενικά κόστη σχετικά με τον συντονισμό των δραστηριοτήτων και της επικοινωνίας αλλά και τις προκλήσεις σχετικά με τη διαχείριση δεδομένων. Τονίζουν ότι για την ανταλλαγή και τον συνδυασμό πληροφοριών από διαφορετικές πηγές ή διαφορετικά έργα, τα δεδομένα θα πρέπει να αποθηκεύονται, να κατηγοριοποιούνται και να συνδέονται με συγκεκριμένες βάσεις δεδομένων. Παρατηρούν και αναλύουν πρακτικές συνεργασίας καθώς και τις λύσεις που έχουν αναπτυχθεί και υποστηρίζονται από συστήματα IT. Επικεντρώνονται κυρίως στην οικοδόμηση ενός εννοιολογικού πλαισίου και στην οργάνωση των δεδομένων. Στο άρθρο αναπτύσσεται και εφαρμόζεται ένα πρωτότυπο οντολογικό μοντέλο για την εξήγηση των σχέσεων που διέπουν τα διάφορα συστήματα διαχείρισης αλλά και ένα ολοκληρωμένο σύστημα πίνακα διαχείρισης εργασιών.

Οι Sarkis J., Meade L. και Talluri S. [25] τονίζουν τη σημαντικότητα της ψηφιοποιημένης εφοδιαστικής στην αλυσίδα αξίας του μέλλοντος τόσο για τις επιχειρήσεις όσο και για τους καταναλωτές. Παρουσιάζουν τις επιδράσεις και τις συνέπειες ενός ενοποιημένου συστήματος ηλεκτρονικής εφοδιαστικής μέσω διαφόρων μοντέλων και πρακτικών μεθόδων που καλύπτουν λειτουργίες προώθησης και αντίστροφης εφοδιαστικής. Η εργασία επικεντρώνεται στην κανονική αλλά και την αντίστροφη ροή των προϊόντων σε σχέση με το περιβαλλοντικό αποτύπωμα που επιφέρουν μέσω της διαχείρισης αποθεμάτων, μεταφοράς, αποθήκευσης και διαχείρισης παράδοσης αγαθών, διαχείρισης συσκευασιών και παραγγελιών. Γίνεται αναφορά στις επιδράσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου και στους τομείς που αλληλεπιδρά με το φυσικό περιβάλλον μέσω πραγματικών παραδειγμάτων και αποτελεσμάτων εταιρειών που άλλαξαν την προσέγγισή τους στη διαχείριση της εφοδιαστικής. Στη συνέχεια παρουσιάζεται η γενική κατεύθυνση των εν λόγω πρακτικών και οι συνέπειες για περαιτέρω μελέτη και έρευνα.

Η παγκόσμια ανταγωνιστικότητα δημιουργεί μεγαλύτερη πίεση στις εταιρείες για να βελτιώσουν την απόδοση παράδοσης προϊόντων και υπηρεσιών στους πελάτες. Σε μια προσπάθεια βελτίωσης της ποιότητας της υπηρεσίας παράδοσης, οι εταιρείες έχουν αναθέσει σε τρίτους διάφορες υπηρεσίες της εφοδιαστικής, όπως συσκευασία, αποθήκευση (διαχείριση αποθεμάτων) και αποστολή αγαθών σε πελάτες. Οι Gunasekaran A., Cheng T.C.E. και Ngai E. [26], υποστηρίζουν πως η επικοινωνία διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην ολοκλήρωση των δραστηριοτήτων κατά μήκος της αλυσίδας αξίας εφοδιαστικής. Οι τεχνολογίες πληροφοριών όπως η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (EDI), το διαδίκτυο, ο παγκόσμιος ιστός (WWW) και το ηλεκτρονικό εμπόριο έχουν συμβάλει σημαντικά στη βελτίωση της επικοινωνίας με τους συνεργάτες της εφοδιαστικής. Συγκεκριμένα, τα συστήματα πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, όπως τα πληροφοριακά συστήματα που βασίζονται στο διαδίκτυο, συμβάλλουν στη βελτίωση των υπηρεσιών 3PL. Σε αυτό το άρθρο, γίνεται μια αρχική σύντομη αναφορά στις υπάρχουσες τεχνολογίες διαχείρισης της εφοδιαστικής καθώς και των αιτιών που η ενσωμάτωση μοντέρνων μεθόδων κρίνεται απαραίτητη. Στη συνέχεια αξιολογείται κάθε μία από αυτές παρουσιάζοντας και αναλύοντας το κομμάτι της εφοδιαστικής που επηρεάζει. Τέλος, παρουσιάζεται μια μελέτη περίπτωσης της ηλεκτρονικής εφοδιαστικής που χρησιμοποιείται ως επιχείρημα για να απεικονίσει τις επιπτώσεις, τα οφέλη και τα εμπόδια της τεχνολογίας των πληροφοριών, και ιδίως του Διαδικτύου και του EDI, στην απόδοση της εφοδιαστικής. Προτείνεται, ακόμη, ένα πλαίσιο που βασίζεται στην έρευνα της βιβλιογραφίας και στη μελέτη περίπτωσης με στόχο να βοηθήσει τις εταιρείες να αναπτύξουν τέτοια συστήματα ηλεκτρονικής εφοδιαστικής που θα ενισχύσουν την ανταγωνιστικότητά τους.

Οι Λιναρδάτος Δ., Νικητάκος Β., Τζανάτος Ε., και Κόκοτος Δ. [27] στο βιβλίο τους περιγράφουν τα σημαντικότερα από τα προηγμένα Πληροφοριακά και Επικοινωνιακά Συστήματα που χρησιμοποιούνται στη Ναυτιλία, σχολιάζουν τις αρχές λειτουργίας τους, τα βασικά χαρακτηριστικά,

καθώς και τις υπηρεσίες και τα πλεονεκτήματα που παρέχουν. Στον δεύτερο τόμο αναπτύσσονται διεξοδικά, μεταξύ άλλων, το Παγκόσμιο Σύστημα Ναυτιλιακού Κινδύνου και Ασφάλειας (GMDSS), τα Γεωγραφικά Πληροφοριακά Συστήματα (GIS), τα Συστήματα Ηλεκτρονικών Χαρτών (ECS), τα Συστήματα Απεικόνισης Ηλεκτρονικών Χαρτών και Πληροφοριών (ECDIS), τα Συστήματα Επιτήρησης Ναυτιλιακής Δραστηριότητας (VTS και VTMISS), τα Συστήματα Αυτόματης Ταυτοποίησης (AIS), το Σύστημα Αναγνώρισης και Εντοπισμού Πλοίων Μακράς Αποστάσεως (LRIT) και οι Καταγραφείς Δεδομένων Ταξιδιού (VDR). Στον πρώτο τόμο αναπτύσσονται πρωτίστως Δορυφορικά Συστήματα Υποστήριξης Ναυσιπλοΐας (GNSS, GPS, GALILEO, GLONASS κ.λπ.), τα Ναυτιλιακά Συστήματα Τηλεπικοινωνιών (INMARSAT) καθώς και τα VSAT. Σκοπός της χρήσης των παρουσιαζόμενων προηγμένων πληροφοριακών και επικοινωνιακών συστημάτων είναι η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας, η προστασία του περιβάλλοντος και ο έλεγχος της κλιματικής αλλαγής στο πλαίσιο των δραστηριοτήτων της ναυτιλίας, καθώς και η αναβάθμιση της ποιότητας και της παραγωγικότητάς της. Παράλληλα, τα συστήματα αυτά αποτελούν εργαλεία ελέγχου, λήψης αποφάσεων και διοίκησης στο χώρο του γραφείου αλλά και στο πλοίο.

Διαχείριση στόλου

Οι Rossi R., Bielli M., και Bielli A. [28] στην εργασία τους ασχολούνται με τη διαχείριση στόλου όσον αφορά το τακτικό και επιχειρησιακό επίπεδο των ιδιωτικών και δημόσιων επιχειρήσεων που ασχολούνται με την παροχή μεταφορικών υπηρεσιών επιβατών και εμπορευμάτων. Αρχικά παρατίθενται τα μαθηματικά μοντέλα και οι υπολογιστικές τεχνικές που έχουν αναπτυχθεί για τη βελτιστοποίηση και την προσομοίωση της λειτουργίας των στόλων μεταφοράς προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι απαιτήσεις των πελατών με στόχο την ελαχιστοποίηση του κόστους. Αναφέρονται τα προβλήματα της διαχείρισης στόλου στις μεταφορές σήμερα και πώς τα μοντέλα αυτά μπορούν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα με οργάνωση της δρομολόγησης και του προγραμματισμού των οχημάτων αλλά και τον έλεγχο απρόβλεπτων γεγονότων. Στη συνέχεια, αναλύονται οι διάφοροι τύποι των μεταφορών και τα σχετικά προβλήματα που παρουσιάζουν στη διαχείριση στόλου ενώ προτείνονται εφαρμογές και σχολιάζεται η συνεισφορά τους στην αντιμετώπιση αυτών.

Οι Zehendner E. και Feillet D. [29] στο άρθρο τους ασχολούνται με τη σημασία των τερματικών σταθμών εμπορευματοκιβωτίων σχετικά με την ποιότητα εξυπηρέτησης των τρόπων εσωτερικής μεταφοράς, όπως φορτηγά, τρένα και φορτηγίδες. Τα συστήματα δρομολόγησης των φορτηγών και της διαχείρισης στόλου είναι μια κοινή προσέγγιση για τη μείωση των χρόνων ανακύκλωσης των οχημάτων και είναι το εργαλείο που παρουσιάζει η εν λόγω εργασία. Υποστηρίζει, πως, είναι μια πρακτική που εφαρμόζεται όχι μόνο σε φορτηγά οχήματα αλλά μπορεί να προσαρμοστεί και για την αύξηση της ποιότητας των πλοίων και των τρένων. Προτείνεται ένα μοντέλο προγραμματισμού μικτών ακεραίων για να προσδιοριστεί ο αριθμός των συναντήσεων του στόλου και η ορθή κατανομή σε σχέση με το συνολικό φόρτο εργασίας και τους διαθέσιμους πόρους. Το μοντέλο βασίζεται σε αναπαράσταση ροής δικτύου τερματικού σταθμού και στοχεύει στην ελαχιστοποίηση των συνολικών καθυστερήσεων στον σταθμό. Καθορίζει τον αριθμό των δρομολογίων για τα φορτηγά που θα προσφέρει και εκχωρεί μεταφορές σε διάφορα μέσα μεταφοράς. Τα αριθμητικά πειράματα που πραγματοποιούνται με πραγματικά δεδομένα, ποσοτικοποιούν τα οφέλη αυτής της συνδυασμένης προσεγγιστικής λύσης. Η προσομοίωση διακριτών συμβάντων επικυρώνει τα αποτελέσματα που λαμβάνονται από το μοντέλο βελτιστοποίησης σε ένα στοχαστικό περιβάλλον.

Ο Ευθυμίου Α. [30] στην εργασία του ασχολείται με την ανάλυση των εναλλακτικών διαδρομών μιας μεγάλης μεταφορικής εταιρείας με έδρα τον Ασπρόπυργο Αττικής, έχοντας ως στόχο την εκτίμηση της συχνότητας χρήσης του αυτοκινητοδρόμου της Αττικής Οδού καθώς και την εκτίμηση του οφέλους (ή της επιβάρυνσης) σε κόστος και χρόνο για τα φορτηγά που χρησιμοποιούν τον ανωτέρω αυτοκινητόδρομο. Για τον σκοπό αυτό ανέπτυξε ένα πρόγραμμα σε γλώσσα προγραμματισμού Python, το οποίο εξάγει στοιχεία από τηλεματικά δεδομένα του συστήματος διαχείρισης στόλου φορτηγών οχημάτων της εταιρείας (ύστερα από σχετική έγκριση). Σε επόμενη φάση εντοπίζει τις

προβληματικές εγγραφές στα δεδομένα και παρουσιάζει τον τρόπο αντιμετώπισής τους που βασίζεται στην κατανόηση της μεταφορικής διαδικασίας. Η ανάλυση των στοιχείων που προέκυψαν από τις ανωτέρω διαδικασίες έδειξε ότι το 33% των διαδρομών που πραγματοποιήσαν τα φορτηγά της συγκεκριμένης μεταφορικής εταιρείας έγιναν μέσω της Αττικής Οδού. Η εξοικονόμηση του χρόνου που προέκυψε με τη χρήση του αυτοκινητόδρομου ήταν της τάξεως των 5-15 λεπτών, ενώ η συνολική οικονομική επιβάρυνση ήταν της τάξεως των 4-6 €, που υπολογίζεται αν από το κόστος των διοδίων (11,30 €) αφαιρεθεί το όφελος από την μειωμένη κατανάλωση καυσίμου (5-7 €) καθώς και το όφελος (0,70-1 €) λόγω μειωμένης καταπόνησης του οχήματος (συντήρηση και επισκευή του οχήματος, φθορά και αντικατάσταση ελαστικών). Επιπλέον η εξοικονόμηση χρόνου που επιτυγχάνεται από την χρήση της Αττικής Οδού μπορεί (υπό προϋποθέσεις) να αξιοποιηθεί για την εκτέλεση ενός επιπλέον δρομολογίου εντός της ίδιας ημέρας.

Δυναμική επιλογή διαδρομής

Οι Kenyon S. και Lyons G. [31] στην εργασία τους, αναφέρουν μια έρευνα που εισήγαγε την έννοια της ολοκληρωμένης πολυτροπικής πληροφορίας ταξιδιωτών σε μικτή λειτουργία και μικτές κοινωνικο-δημογραφικές ομάδες ταξιδιωτών. Στους ταξιδιώτες παρουσιάστηκαν πληροφορίες σχετικά με τις διαδρομές μέσω αυτοκινήτου, λεωφορείου και τρένου για ένα ταξίδι με το οποίο ήταν εξοικειωμένοι. Εμφανίστηκαν διαφορετικά επίπεδα πληροφοριών σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, που κυμάνθηκαν από απλές οικονομικές πληροφορίες κόστους και διάρκειας ταξιδιού έως πληροφορίες που περιελάμβαναν παράγοντες άνεσης και ευκολίας. Η έρευνα έδειξε ότι η πλειοψηφία των ταξιδιωτών δεν λαμβάνει υπόψιν τα παραπάνω για την επιλογή τους για την πλειονότητα των ταξιδιών. Αντίθετα, αυτή η επιλογή είναι αυτόματη και συνήθης, με βάση τις υποσυνείδητες αντιλήψεις για τη βιωσιμότητα και την επιθυμία του ταξιδιού με τρόπους διαφορετικούς από τον κυρίαρχο τρόπο. Έτσι, σπάνια γίνεται αναζήτηση με πληροφορίες σχετικά με εναλλακτικούς τρόπους και οι ταξιδιώτες δεν μπορούν να γνωρίζουν βιώσιμες εναλλακτικές λύσεις για τα ταξίδια τους. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι η παρουσίαση μιας σειράς τρόπων επιλογής για ένα ταξίδι ως απάντηση σε μία μόνο έρευνα θα μπορούσε να προκαλέσει προηγούμενες αντιλήψεις για τη χρησιμότητα των τρόπων εκτός αυτοκινήτου, ξεπερνώντας τα συνήθη ψυχολογικά εμπόδια στην εξέταση εναλλακτικών τρόπων. Όπου οι πληροφορίες που παρουσιάζονται ενσωματώνουν παράγοντες άνεσης και ευκολίας, εκτός από το κόστος και τη διάρκεια, μπορεί να καταρριφθούν οι ανησυχίες των ταξιδιωτών σχετικά με εναλλακτικές λειτουργίες και να οδηγήσει τον ταξιδιώτη σε μια αλλαγή τρόπου μεταφοράς.

Εξέλιξη ρομποτικών συστημάτων

Τα ρομποτικά συστήματα χειρισμού εφαρμόζονται όλο και περισσότερο στα κέντρα διανομής. Απαιτούν λίγο χώρο, παρέχουν ευελιξία στη διαχείριση ποικίλων απαιτήσεων ζήτησης και είναι σε θέση να εργαστούν 24/7. Αυτό τα καθιστά ιδιαίτερα κατάλληλα για επιχειρήσεις ηλεκτρονικού εμπορίου. Οι Azadeh K., De Koster R. και Debbijt R. [32] εξετάζουν νέες κατηγορίες ρομποτικών συστημάτων χειρισμού, όπως τα συστήματα αποθήκευσης και ανάκτησης με βάση το δρομολόγιο και τα κινητά ρομποτικά συστήματα εκπλήρωσης. Για κάθε σύστημα, κατηγοριοποιείται η βιβλιογραφία σε τρεις ομάδες: ανάλυση συστήματος, βελτιστοποίηση σχεδιασμού και προγραμματισμός και έλεγχος λειτουργιών. Διαπιστώνεται ότι πολλά νέα ρομποτικά συστήματα και εφαρμογές δεν έχουν μελετηθεί σχεδόν καθόλου στην ακαδημαϊκή βιβλιογραφία, παρά την αυξανόμενη χρήση τους στην πράξη. Λόγω των μοναδικών χαρακτηριστικών του συστήματος (όπως αυτόνομος έλεγχος, δικτυακή και δυναμική λειτουργία), χρειάζονται νέα μοντέλα και μέθοδοι για την αντιμετώπιση των προκλήσεων σχεδιασμού και ελέγχου λειτουργίας για τέτοια συστήματα, ιδίως για την ολοκλήρωση των υποσυστημάτων. Σύμφωνα με τους συγγραφείς, τα ολοκληρωμένα ρομποτικά συστήματα αποθήκης θα αποτελέσουν την επόμενη κατηγορία αποθηκών. Όλες οι ζωτικές λογικές σχεδιασμού και ελέγχου αποθήκης, όπως μέθοδοι σχεδιασμού διάταξης, αποθήκευσης και επιλογής συστημάτων παραλαβής παραγγελιών, υποδοχής αποθήκευσης, παρτίδας παραγγελιών, δρομολόγησης επιλογών και εκχώρησης επιλογής σε παραγγελία θα πρέπει να επανεξεταστούν για νέες πλήρως αυτοματοποιημένες αποθήκες.

Στο άρθρο του ο De Koster, R. [33] παρουσιάζει τις πρώτες αυτοματοποιημένες αποθήκες μεγάλου όγκου που παρουσιάστηκαν πριν από περίπου 50 χρόνια. Έκτοτε, οι εξελίξεις συνεχίστηκαν με ταχύ ρυθμό. Αρχικά, ο αυτοματισμός επικεντρώθηκε κυρίως σε αποθήκες παλετών με εγκαταστάσεις αποθήκευσης χύδην. Ένας σημαντικός λόγος ήταν να αυξηθεί η πυκνότητα αποθήκευσης, η οποία θα μπορούσε να επιτευχθεί καθιστώντας την ικανότητα των αποθηκών υψηλότερη. Αργότερα, οι αποθήκες μικρού φορτίου επίσης αυτοματοποιήθηκαν. Σε αυτό το άρθρο γίνεται λόγος για τους διαφορετικούς τύπους αυτοματοποιημένων συστημάτων καθώς και μια σειρά επιστημονικών αποτελεσμάτων που είναι τώρα γνωστά αναφορικά με αυτά τα συστήματα. Στην εργασία πρώτα παρουσιάζονται συστήματα αποθήκευσης για μοναδιαίο φορτίο (κάδους και παλέτες). Έπειτα ακολουθεί η παρουσίαση συστημάτων συλλογής παραγγελιών από τα οποία μπορούν να επιλεγούν μεμονωμένα πακέτα. Τέλος, παρέχονται οι μελλοντικές προσδοκίες για την αυτοματοποίηση της αποθήκης.

Αυτοματοποιημένα οχήματα

Οι Bechtsis D., Vlachos D., Tsolakis N. και Ιακονου Ε. [34] στην εργασία τους ασχολούνται με τη διεθνοποίηση των αγορών και την κλιματική αλλαγή, οι οποίες έχουν εισάγει πολύπλευρες προκλήσεις για τη διαχείριση της σύγχρονης εφοδιαστικής στη σημερινή εποχή ψηφιοποίησης. Επίσης, παρουσιάζουν τα συστήματα Αυτοματοποιημένων Οχημάτων (ΑΟ) τα οποία, όπως υποστηρίζουν, έχουν φτάσει σε μια ηλικία ωρίμανσης που επιτρέπει την αξιοποίησή τους για την αντιμετώπιση δυναμικών συνθηκών της αγοράς και την ευθυγράμμιση της εστίασης διαχείρισης της εφοδιαστικής με θέματα βιωσιμότητας. Ωστόσο υποστηρίζουν, πως, η υπάρχουσα έρευνα αντιμετωπίζει μόνο μυωπικά το δυναμικό αειφορίας των ΑΟ, εστιάζοντας περισσότερο στην αντιμετώπιση προβλημάτων βελτιστοποίησης δικτύου και λιγότερο στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων και συστηματικών μεθοδικών προσεγγίσεων για την προώθηση της οικονομικής, περιβαλλοντικής και κοινωνικής βιωσιμότητας. Για τον σκοπό αυτό, η μελέτη τους παρέχει μια κρίσιμη ταξινόμηση βασικών αποφάσεων για τη διευκόλυνση της υιοθέτησης συστημάτων ΑΟ στο σχεδιασμό και τον προγραμματισμό της εφοδιαστικής, καθώς αυτές χαρτογραφούνται στα σχετικά στρατηγικά, τακτικά και λειτουργικά επίπεδα της φυσικής ιεραρχίας. Στη συνέχεια προτείνεται ένα εννοιολογικό εργαλείο που ενσωματώνει τη βιώσιμη διαχείριση της εφοδιαστικής με το προτεινόμενο ιεραρχικό πλαίσιο λήψης αποφάσεων για τα ΑΟ. Τέλος, συζητούνται περαιτέρω οι ευκαιρίες της αγοράς και η δυνατότητα ενσωμάτωσης των ΑΟ σε ένα πλαίσιο εφοδιαστικής με τη χρήση του εργαλείου S2C2.

Ευφυή συστήματα και πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων

Με την έλευση των Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (Intelligent Transportation System - ITS), ειδικά την τελευταία δεκαετία, πραγματοποιήθηκαν σημαντικές έρευνες σχετικά με τις αντιδράσεις των οδηγών σε θέματα που αφορούν τα προηγμένα συστήματα πληροφόρησης (Advanced Information Systems - AIS). Ωστόσο, απαιτείται ακόμη πολύ περισσότερη έρευνα για τον εντοπισμό βέλτιστων στρατηγικών για την παροχή πληροφοριών κίνησης στους οδηγούς. Οι Lee C., Choi K. και Lee S. [35] στη μελέτη τους αναλύουν τα αποτελέσματα μιας ταχυδρομημένης έρευνας συχνών χρηστών αυτοκινητόδρομων στο Ουισκόνσιν με στόχο να προσδιορίσουν την απόκριση των οδηγών σε πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (Variable Message Sign - VMS). Οι ερωτηθέντες στην έρευνα παρουσιάζονται αρκετά εξοικειωμένοι με το VMS και γενικά εμφανίζουν θετική στάση απέναντι σε αυτό και την αποτελεσματικότητά του. Στη συνέχεια αναλύονται οι παράγοντες που επιδρούν στην αποδοτικότητα και τη χρησιμότητα των VMS. Η ανάλυση παλινδρόμησης χρησιμοποιείται για τον ποσοτικό προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ της αξιοπιστίας των πληροφοριών VMS και του αριθμού των προσαρμογών διαδρομής. Παρατίθενται προβλήματα ανθρώπινου παράγοντα που κατέχουν σημαντικό ρόλο στην επίδραση των VMS όπως η αναγνωσιμότητα και η ορατότητα του VMS. Τέλος, παρουσιάζονται οι περιορισμοί και το μέλλον των ευφυών συστημάτων.

Τα εξελεγμένα συστήματα πληροφόρησης αποτελούν έναν συνεχώς αναπτυσσόμενο τομέα σήμερα. Η εφαρμογή και λειτουργία τους αναμένεται να επιφέρει θετικές συνέπειες σε χαρακτηριστικά των οδικών μεταφορών όπως η οδική ασφάλεια, οι κυκλοφοριακές και οι περιβαλλοντικές συνθήκες. Στην εργασία των Σπυροπούλου Ι., Γιαννής Γ., Γκόλιας Ι. και Καρλαύτης Μ. [36] πραγματοποιείται διεξοδική περιγραφή των διαθέσιμων εξελεγμένων συστημάτων πληροφόρησης μέσα από κατάλληλα επιλεγμένες κατηγορίες, οι οποίες περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των συστημάτων. Εν συνεχεία συνδέονται οι διάφορες κατηγορίες με το είδος και την ποιότητα των πληροφοριών που παρέχουν αλλά και αντίστοιχα παραδείγματα όπου εφαρμόζονται. Επιπλέον, επιχειρείται η παρουσίαση της αναμενόμενης επίδρασης που μπορεί να έχουν τα συστήματα αυτά στη συμπεριφορά του χρήστη και κατ' επέκταση στις οδικές μεταφορές, μέσα από τις παραμέτρους που επηρεάζουν τη συμπεριφορά του χρήστη και από παραδείγματα λειτουργίας τέτοιων συστημάτων.

Μεταβλητά σήματα μηνυμάτων έχουν εγκατασταθεί σε πολλές χώρες του κόσμου για να ειδοποιούν τους οδηγούς για προγραμματισμένα συμβάντα και τρέχοντα προβλήματα δικτύου. Για την καθοδήγηση των επενδυτικών και επιχειρησιακών αποφάσεων απαιτείται κατανόηση των επιπτώσεων των πληροφοριών VMS. Το άρθρο των Chatterjee K., Hounsell N.B., Firmin P.E. and Bonsall P.W. [37] παρουσιάζει τα αποτελέσματα μιας μελέτης απόκρισης του προγράμματος οδήγησης σε πληροφορίες VMS. Η μελέτη χρησιμοποίησε ερωτηματολόγια για να διερευνήσει την επίδραση διαφορετικών μηνυμάτων στην επιλογή διαδρομής. Μια στατιστική ανάλυση των δεδομένων ερωτηματολογίων πρόθεσης επέτρεψε την ανάπτυξη μοντέλων λογιστικής παλινδρόμησης σχετικά με την πιθανότητα εκτροπής διαδρομής αναφορικά με τα χαρακτηριστικά του οδηγού, ταξιδιού και μηνύματος. Τα προκύπτοντα μοντέλα δείχνουν ότι η τοποθεσία του συμβάντος και το περιεχόμενο του μηνύματος είναι σημαντικοί παράγοντες που επηρεάζουν την πιθανότητα εκτροπής. Μια έρευνα σχετικά με τις πραγματικές απαντήσεις των οδηγών σε μια ενεργοποίηση μηνύματος έδειξε ότι μόνο το ένα τρίτο των οδηγών είδε τις πληροφορίες που τους παρουσιάστηκαν και λίγοι από αυτούς τους οδηγούς εκτράπηκαν, αν και πολλοί θεώρησαν ότι οι πληροφορίες ήταν χρήσιμες. Μόνο το ένα πέμπτο του αριθμού των οδηγών εκτράπηκε σε σύγκριση με το αναμενόμενο από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου πρόθεσης. Πιστεύεται ότι το χαμηλό ποσοστό απόκρισης που παρουσιάστηκε στην έρευνα πρόθεσης θα έχει μεγαλύτερη ανταπόκριση των οδηγών στην πράξη στα μηνύματα VMS. Είναι ενδιαφέρον ότι τα δεδομένα της έρευνας για μια πόλη του Ηνωμένου Βασιλείου με ένα πρόσφατα εγκατεστημένο σύστημα VMS έδειξαν ότι ο αριθμός των οδηγών που αλλάζουν συμπεριφορά λόγω πληροφοριών που παρέχονται είναι παρόμοιος με αυτόν που αναμενόταν από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου δηλωμένης πρόθεσης. Ενδεχομένως, όμως, η χρήση των σημείων VMS για την εμφάνιση προειδοποιήσεων για διακοπές που αναμένονται σε μελλοντικές ημερομηνίες μπορεί να μειώσει την αποτελεσματικότητά τους ως κανάλι για πιο επείγουσες προειδοποιήσεις.

Οι νέες τάσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου

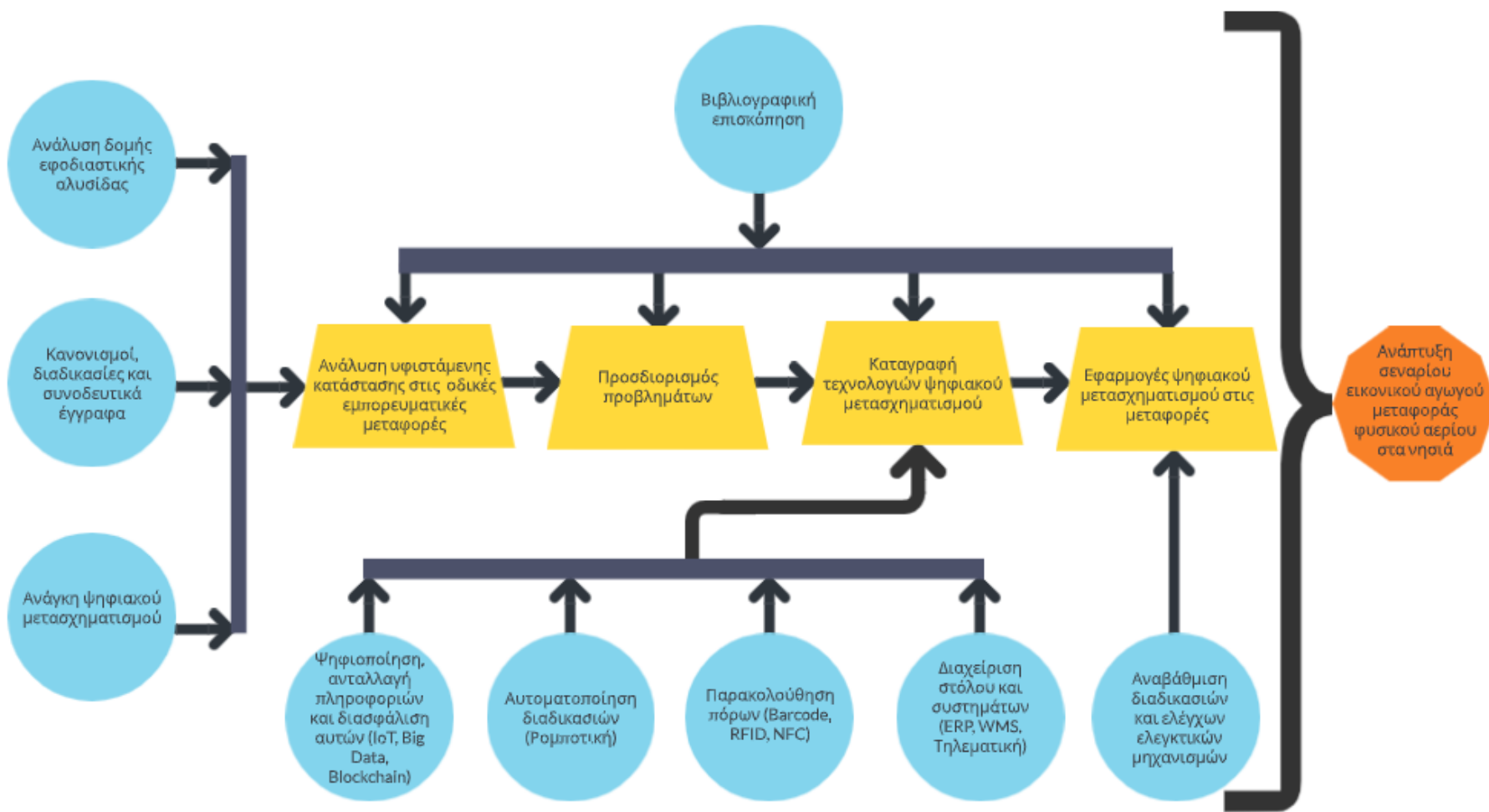
Η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου κατά την τελευταία δεκαετία έχει προσδώσει στις επιχειρήσεις νέες δυνατότητες προσέγγισης του καταναλωτή, γεννώντας όμως παράλληλα πολλά ερωτήματα γύρω από την επέκταση της εμπορικής επωνυμίας, από τις φυσικές στις ηλεκτρονικές αγορές. Στο βιβλίο των Πολλάλη Γ. και Γιαννακόπουλο Δ. [38] παρέχονται πρακτικές οδηγίες για το σχεδιασμό, την εφαρμογή και την ανάπτυξη του ηλεκτρονικού επιχειρείν, με στόχο να αποτελέσει ένα εργαλείο ανάπτυξης της σύγχρονης επιχείρησης. Ασχολείται με θέματα όπως, ποιές προϋποθέσεις πρέπει να πληρούνται για τη μετάβαση μιας εταιρείας στο ηλεκτρονικό εμπόριο, ποιό επιχειρηματικό πρότυπο ανταποκρίνεται καλύτερα στα χαρακτηριστικά, τις ιδιαιτερότητες και τις δυνατότητες της εταιρείας, ποιά είναι τα βασικά στάδια της διαμόρφωσης του ηλεκτρονικού σχεδίου δράσης, τί συμβαίνει στην πράξη κατά τη μετάβαση στο ηλεκτρονικό επιχειρείν, ποιό είναι το νομικό πλαίσιο του ηλεκτρονικού επιχειρείν και πώς διασφαλίζεται η ασφάλεια των συναλλαγών στο διαδίκτυο. Οι απαντήσεις στα παραπάνω ερωτήματα δίνονται με απλό και κατανοητό τρόπο, παρουσιάζοντας τη φιλοσοφία που πρέπει να διέπει σήμερα το χτίσιμο της ηλεκτρονικής επιχείρησης και τις αρχές που εφαρμόζονται σε ένα ηλεκτρονικό περιβάλλον συναλλαγών. Παράλληλα, παρουσιάζεται μια μελέτη περίπτωσης του

σχεδιασμού του ηλεκτρονικού επιχειρείν και οι διάφορες εφαρμογές του, όπως το ηλεκτρονικό κατάστημα, οι ηλεκτρονικές δημοπρασίες, η ηλεκτρονική τραπεζική και η ηλεκτρονική διακυβέρνηση.

Η διαχείριση της εφοδιαστικής επηρεάζεται σημαντικά από τη ραγδαία ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ενώ οι εξελίξεις στον κλάδο των υπολογιστών και των τηλεπικοινωνιών έκαναν τη μεταφορά πληροφοριών σχεδόν στιγμιαία, οι τεχνολογίες κατασκευής, αποθήκευσης και διανομής δεν μπορούσαν να επιταχύνουν τη μετακίνηση υλικού σε τέτοια επίπεδα. Ο συντονισμός των ροών πληροφοριών και υλικών έχει συνεπώς αυξημένη σημασία για τις εφαρμογές του ηλεκτρονικού εμπορίου. Οι Yucesan E. και Wassenhove L. [39] στο άρθρο τους, επανεξετάζουν τα υπάρχοντα πλαίσια για τη σύνθεση της τεράστιας και ταχέως αναπτυσσόμενης έρευνας σχετικά με τον αντίκτυπο του διαδικτύου και των τεχνολογιών που βασίζονται (κυρίως) στο διαδίκτυο, στις στρατηγικές της εφοδιαστικής. Ενώ ο αντίκτυπος του διαδικτύου στον συντονισμό της εφοδιαστικής είναι μάλλον θετικός, παραμένουν ορισμένες επιφυλάξεις σχετικά με τον αντίκτυπό του στο σχεδιασμό της. Αρχικά παρατίθενται κάποιοι βασικοί ορισμοί σχετικά με τον πυρήνα του ηλεκτρονικού εμπορίου, του διαδικτύου και των σύγχρονων τεχνολογιών, τα αίτια ανάπτυξης αλλά και τα πιθανά προβλήματα που ενδέχεται να επιφέρουν γενικά στην κοινωνία. Στη συνέχεια η εν λόγω έρευνα ασχολείται με την επίδραση των παραπάνω στον πυρήνα της εφοδιαστικής. Αναφέρονται ορισμένες αναλύσεις πραγματικών περιστατικών εταιρειών, που αναγκάστηκαν να αλλάξουν την προσέγγισή τους σχετικά με τη μεταφορά αγαθών ώστε να προσαρμοστούν στα νέα δεδομένα.

3. Μεθοδολογική προσέγγιση

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται η μεθοδολογία που αναπτύχθηκε και τα επιμέρους στάδια που την αποτελούν. Στο πρώτο επίπεδο πραγματοποιήθηκε συλλογή πληροφοριών σχετικά με την υφιστάμενη κατάσταση στις εμπορευματικές μεταφορές, τις διαδικασίες που τη συνθέτουν, τα έγγραφα, το νομοθετικό πλαίσιο καθώς και όλα τα ενδιαφερόμενα μέρη. Εν συνεχεία στο δεύτερο επίπεδο, παρατέθηκαν τα προβλήματα και οι προκλήσεις όπως απαντώνται στην πράξη με έμφαση στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές. Στο τρίτο επίπεδο παρουσιάζεται η έννοια του ψηφιακού μετασχηματισμού, οι μεταβολές που θα επιφέρει καθώς και οι διάφορες τεχνολογίες που είναι δυνατόν να εφαρμοστούν στον τομέα της εφοδιαστικής. Στο τέταρτο επίπεδο, παρουσιάζονται οι πρακτικές εφαρμογές νέων τεχνολογιών άμεσα συσχετιζόμενες με τις διαδικασίες παραγγελιών, μεταφοράς, αποθήκευσης και παραγωγής καθώς επίσης και πιθανών βελτιώσεων. Τέλος στο πέμπτο επίπεδο, αναπτύχθηκε μια πρόταση μεταφοράς φυσικού αερίου στα νησιά μέσω εικονικού αγωγού με βάση τις πληροφορίες που συλλέχθηκαν αναφορικά με την κατανάλωση, τις εγκαταστάσεις, το δίκτυο και τις ελλείψεις σε ότι αφορά το φυσικό αέριο στον ελλαδικό χώρο. Στόχος της ενότητας αυτής είναι η υπογράμμιση της σημασίας και των θετικών χαρακτηριστικών των σύγχρονων πρακτικών και τεχνικών στην εφοδιαστική. Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα ροής της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε.



Διάγραμμα 2: Στάδια μεθοδολογικής προσέγγισης

4. Αναλυτική παρουσίαση υφιστάμενης κατάστασης & προκλήσεων στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές

Ο όρος μεταφορά εμπορευμάτων αφορά στη φυσική μετακίνηση των προϊόντων μεταξύ των διαφορετικών κόμβων μιας αλυσίδας. Η δραστηριότητα της μετακίνησης εμπεριέχει την επιλογή των καταλληλότερων μέσων και διαδρομών μεταφοράς, ενώ συμβάλλει ουσιαστικά στην απόφαση μιας επιχείρησης για αγορά ή ενοικίαση οχημάτων ή ακόμη και στην ανάθεση των διανομών των προϊόντων της σε υπηρεσίες τρίτων (3PL). Ο διαχωρισμός των εννοιών «Διανομές» και «Μεταφορές» αφορά στο γεγονός ότι οι διανομές έχουν ως αντικείμενο τη διακίνηση των τελικών προϊόντων στους πελάτες της επιχείρησης, ενώ οι μεταφορές σχετίζονται με τη μετακίνηση προϊόντων ή πρώτων υλών μεταξύ παραγωγής, αποθήκης και διαφόρων εργοστασίων. Συνοπτικά αναφέρονται μερικοί βασικοί ορισμοί, η κατανόηση των οποίων κρίνεται απαραίτητη:

Βασικοί ορισμοί μεταφορών

- Ως **εθνικές ή εσωτερικές μεταφορές**, θεωρούνται οι μεταφορές εμπορευμάτων που εκτελούνται εντός του ελλαδικού χώρου.
- Ως **διεθνείς μεταφορές** θεωρούνται οι μεταφορές που έχουν προέλευση ή προορισμό κάποια άλλη χώρα.
- Οδική μεταφορά **καμποτάζ** ή **ενδομεταφορά**: Οδική μεταφορά εντός μιας χώρας άλλης από αυτήν στην οποία το όχημα είναι εγγεγραμμένο, ενώ το όχημα είναι καταχωρημένο στη «χώρα αναφοράς».
- Ως **transit μεταφορές** θεωρούνται οι μεταφορές που έχουν προέλευση ή προορισμό κάποια άλλη χώρα, αλλά διέρχονται διαμετακομιστικά μέσω Ελλάδας [16].
- **Διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές** είναι οι μεταφορές που διενεργούνται με Φορηγά Δημόσιας Χρήσης, από την ημεδαπή προς την αλλοδαπή και αντίστροφα.
- **Φορηγό Δημόσιας Χρήσης (Φ.Δ.Χ.)** είναι ένα όχημα, το οποίο είναι εφοδιασμένο με άδεια κυκλοφορίας που του επιτρέπει να εκτελεί δημόσιες οδικές εμπορευματικές μεταφορές.
- **Φορηγό Ιδιωτικής Χρήσης (Φ.Ι.Χ.)** θεωρείται το μεταφορικό μέσο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά για την εξυπηρέτηση των μεταφορικών αναγκών της επιχείρησης ή του επαγγέλματος του ιδιοκτήτη του, απαγορευόμενης σε κάθε περίπτωση της άμεσης ή έμμεσης είσπραξης κομίστρου με οποιονδήποτε τρόπο για τις μεταφορές που διενεργούνται με αυτό.
- **Ιδιοκτήτης Φορηγού Ιδιωτικής Χρήσης**: Στην έννοια του ιδιοκτήτη περιλαμβάνεται και ο αγοραστής αυτοκινήτου με παρακράτηση, της κυριότητας από τον πωλητή και ο κατέχων αυτοκίνητο με χρηματοδοτική μίσθωση.
- **Τελωνείο εισόδου/εξόδου** είναι το τελωνείο που λειτουργεί σε νομοθετημένο σημείο εισόδου/εξόδου (χερσαίο-θαλάσσιο-εναέριο).
- **Τρίτες χώρες** ορίζονται οι χώρες εκτός Ε.Ε.
- **Διμερής μεταφορά** είναι η μεταφορά την οποία διενεργεί φορηγό αυτοκίνητο, όταν αυτό παραλαμβάνει φορτίο από ένα σημείο της χώρας ταξινόμησής του, με προορισμό μια άλλη χώρα, με την οποία υπάρχει σχετική συμφωνία διεθνών οδικών εμπορευματικών μεταφορών και το αντίστροφο.
- **Διασυνοριακό εμπόριο**: Οδική μεταφορά που διεξάγεται με ένα όχημα που είναι καταχωρημένο σε μια χώρα, μεταξύ ενός σημείου φόρτωσης/επιβίβασης σε μια δεύτερη χώρα και ενός σημείου εκφόρτωσης/αποβίβασης σε μια τρίτη χώρα. Ενίοτε περιλαμβάνει διέλευση μέσω μιας ή περισσότερων άλλων χωρών.

- **Τριγωνική μεταφορά** είναι η μεταφορά που πραγματοποιείται από όχημα ταξινομημένο σε μια χώρα, το οποίο πραγματοποιεί φόρτωση από άλλη χώρα, πλην της χώρας ταξινόμησης, με προορισμό μια διαφορετική χώρα [40], [41].
- **Μεταφορέας** είναι ο αρμόδιος για τη μεταφορά του εμπορεύματος. Λαμβάνει επενδυτικές αποφάσεις που αφορούν τις υποδομές της μεταφοράς και εν συνεχεία αποφάσεις λειτουργίας, ώστε να μεγιστοποιηθεί η επιστροφή των πόρων που έχουν επενδυθεί. Ένα μεγάλο μέρος του κόστους του μεταφορέα δεν εξαρτάται από την ποσότητα που μεταφέρεται με ένα μέσο, εξαρτάται όμως από τον βαθμό χρησιμοποίησης των οχημάτων που επηρεάζεται από τα δρομολόγια και τη συχνότητα αυτών.
- **Αποστολέας** είναι εκείνος που δίνει την εντολή μεταφοράς του εμπορεύματος ανάμεσα σε δύο σημεία. Χρησιμοποιεί τη μεταφορά για να ελαχιστοποιήσει το συνολικό του χρόνο και κόστος (μεταφορά, απόθεμα, κ.λπ.) παρέχοντας παράλληλα το κατάλληλο επίπεδο ανταπόκρισης - ικανοποίησης του πελάτη [42].

4.1 Διαδικασίες & συνοδευτικά έγγραφα στις οδικές μεταφορές

Στη σημερινή δομή της οικονομίας η φυσική μεταφορά ενός εμπορεύματος προϋποθέτει έναν σημαντικό αριθμό εγγράφων αναφορικά με την παραγγελιοληψία, την τιμολόγηση, την ανάθεση μεταφοράς, την ασφάλιση του φορτίου, την παράδοση και την αποπληρωμή του η οποία γίνεται περισσότερο σύνθετη εάν συνυπάρχουν και διαδικασίες εκτελωνισμού των εμπορευμάτων, μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων, κ.λπ. Η μεταφορά της πληροφορίας και η διαχείριση των εγγράφων αυτών αποτελεί μια περιοχή στην οποία ο ψηφιακός μετασχηματισμός μπορεί να συμβάλει καθοριστικά. Τα έγγραφα αυτά παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια ενώ στο επόμενο κεφάλαιο διερευνώνται οι δυνατότητες του ψηφιακού μετασχηματισμού τους.

Έγγραφα παραγγελιοληψίας, αποστολής και οικονομικής παρακολούθησης

Το τμήμα του λογιστηρίου είναι υπεύθυνο για τα κυριότερα οικονομικά συμπεράσματα και τη διατήρηση των εγγράφων μιας εταιρείας για την δικαιολόγηση και καταχώριση των εξόδων της και γενικότερα την οικονομική παρακολούθηση των δραστηριοτήτων της. Γίνονται προβλέψεις σχετικά με τα αναμενόμενα έξοδα και έσοδα οι οποίες καταχωρούνται σε κατάλληλο λογισμικό και στη συνέχεια επιβεβαιώνονται στο τέλος κάθε μεταφορικού έργου. Ακόμη, όλες οι διαδικασίες παραγγελιοληψίας περνούν από το λογιστήριο είτε για την έγκριση αυτών και την έκδοση των κατάλληλων παραστατικών είτε για την ενημέρωση των αρμόδιων κλιμακίων της επιχείρησης.

Στα έγγραφα που καταχωρούνται στο λογιστήριο ανήκουν και τα στοιχεία των επιτηδευματιών που αποτελούνται από πλήθος παραστατικών. Υπάρχουν ποικίλες κατηγορίες που ορίζουν διαφορετικές περιπτώσεις. Συνοπτικά αναφέρονται τα πιο σημαντικά [43].

- **Φορτωτική**
Είναι ίσως το σημαντικότερο έγγραφο για οποιονδήποτε τύπο μεταφοράς καθώς προσδιορίζει το πρόσωπο που διαχειρίζεται/κατέχει το εμπόρευμα. Εκδίδεται σε συγκεκριμένο αριθμό αντιτύπων που διαμοιράζονται σε διαφορετικά κλιμάκια. Λόγω της σημαντικότητας του εγγράφου, αποστέλλεται ξεχωριστά και πριν την εκκίνηση του εμπορεύματος, μέσω ταχυδρομείου ώστε να προσκομιστεί την κατάλληλη ώρα στον προορισμό του και την αποφυγή καθυστερήσεων. Το έντυπο της φορτωτικής παρουσιάζεται αναλυτικότερα στο επόμενο εδάφιο.
- **Τιμολόγιο Πώλησης**
Αποτελεί αποδεικτικό στοιχείο οικονομικής πράξης και συμπληρώνει το Δελτίο Αποστολής που έχει εκδοθεί σε προθεσμία 30 ημερών από την ημερομηνία έκδοσης του Δ.Α. Περιλαμβάνει τις ποσότητες και τις αξίες των αγαθών και πρέπει να αναγράφει τα Δ.Α. που καλύπτει, όμως δεν συνοδεύει ποτέ τη μεταφορά.
- **Δελτίο Αποστολής**
Το παραστατικό αυτό συνοδεύει όλες τις διακινήσεις των ειδών (πώληση, επεξεργασία, επιστροφή, κ.λπ.). Είναι απαραίτητο να αναγράφεται ο προορισμός του π.χ. για το λογιστήριο, για το μεταφορέα, στέλεχος κ.λπ. και η ώρα έναρξης - παράδοσης της αποστολής. Επίσης, στο δελτίο αποστολής θα πρέπει να αναγράφεται και ο σκοπός διακίνησης (π.χ. για πώληση, για αποθήκευση, κ.λπ.). Σε περίπτωση που τα αγαθά που συνοδεύονται από το δελτίο αποστολής προορίζονται για πώληση, τότε μέσα σε διάστημα 30 ημερών από την έκδοση του δελτίου, ο επιτηδευματίας οφείλει να εκδώσει τιμολόγιο. Σε συμφωνία με τον ΚΒΣ το Δελτίο Αποστολής πρέπει να περιέχει και τις ποσότητες των ειδών και προαιρετικά την αξία τους. Η έκδοση του εγγράφου αυτού είναι πλέον προαιρετική αλλά σε περίπτωση έκδοσης διευκολύνει τον ποσοτικό και ποιοτικό έλεγχο των φορτίων.

- **Τιμολόγιο - Δελτίο Αποστολής**
Συνδυάζει τα χαρακτηριστικά του Δ.Α. και του Τιμολογίου. Στο έντυπο που συνοδεύει την πώληση συμπληρώνονται αναλυτικά όλα τα πεδία που έχει (περιγραφή εμπορεύματος, μονάδα μέτρησης, κ.λπ.). Αν η αξία του πληρωθεί αμέσως το τιμολόγιο χαρακτηρίζεται «τοίς μετρητοίς» ενώ σε διαφορετική περίπτωση χαρακτηρίζεται ως «επί πιστώσει».
- **Πιστωτικό Τιμολόγιο Πώλησης**
Το παραστατικό αυτό εκδίδεται όταν υπάρχει επιστροφή ειδών.
- **Πιστωτικό Τιμολόγιο Έκπτωσης**
Ανάλογο με το Πιστωτικό Τιμολόγιο Πώλησης, όμως δεν σχετίζεται με την επιστροφή ειδών. Αφορά εκπτώσεις που παρέχονται σε πελάτες (π.χ. οικονομίες κλίμακας).
- **Τιμολόγιο Παροχής Υπηρεσιών**
Το παραστατικό αυτό εκδίδεται για υπηρεσίες που προσφέρθηκαν σε κάποιον πελάτη επιτηδευματία (και όχι για την πώληση).
- **Πιστωτικό Τιμολόγιο Παροχής Υπηρεσιών**
Το παραστατικό αυτό εκδίδεται, όταν πρόκειται για επιστροφή χρημάτων και έχει εκδοθεί ήδη τιμολόγιο παροχής υπηρεσιών.
- **Απόδειξη Λιανικής Πώλησης**
Εκδίδεται όταν γίνεται λιανική πώληση εμπορευμάτων σε κάποιον ιδιώτη. Για αξία εμπορεύματος κάτω των 30€ δεν είναι αναγκαίο να αναφέρονται τα στοιχεία του αγοραστή.
- **Απόδειξη Επιστροφής**
Είναι αντίστροφο παραστατικό της Απόδειξης Λιανικής Πώλησης και εκδίδεται όταν πρόκειται για επιστροφή ειδών.
- **Απόδειξη Παροχής Υπηρεσιών**
Αντίστοιχο του Τιμολογίου Παροχής Υπηρεσιών αλλά ο αγοραστής είναι ιδιώτης.
- **Απόδειξη Λιανικής - Δελτίο αποστολής**
Συνδυάζει τις ιδιότητες των δύο αναφερόμενων συστατικών του. Εκδίδεται όταν η λιανική πώληση αφορά και μεταφορά του αντικειμένου, συνήθως μεγάλου όγκου, από κάποιον μεταφορέα.
- **Απόδειξη Παροχής - Δελτίο Αποστολής**
Αποτελεί συνδυασμό των δύο αναφερόμενων συστατικών του. Εκδίδεται όταν η παροχή υπηρεσίας συνοδεύεται από μεταφορά υλικών πραγμάτων.
- **Απόδειξη Αυτοπαράδοσης**
Εκδίδεται όταν κάποιο από τα αγαθά που πωλείται καταναλώνεται από την ίδια την επιχείρηση.
- **Δελτίο Εσωτερικής διακίνησης**
Εκδίδεται και συνοδεύει τη μεταφορά υλικών, όταν γίνεται από ένα τμήμα της επιχείρησης σε άλλο.
- **Ειδικό Ακυρωτικό Σημείωμα**
Χρησιμοποιείται για να ακυρώσει οποιοδήποτε άλλο από τα αναφερόμενα παραστατικά. Η έκδοσή του πραγματοποιείται μόνο σε περίπτωση που το παραστατικό που πρόκειται να ακυρωθεί δεν έχει απομακρυνθεί από την επιχείρηση. Σε άλλη περίπτωση απαγορεύεται η έκδοσή του και η «ακύρωση» του παραστατικού γίνεται μόνο με την έκδοση του κατάλληλου πιστωτικού παραστατικού.
- **Δελτίο Ποσοτικής Παραλαβής**
Το παραστατικό αυτό εκδίδεται όταν η επιχείρηση αγοράζει αγαθά από έναν ιδιώτη.

Αναλυτική παρουσίαση του εγγράφου της φορτωτικής²

Η Φορτωτική, είναι έγγραφο, το οποίο αφορά όλων των τύπων τις μεταφορές και αποτελεί **το κυριότερο έγγραφο εμπορευματικής** μεταφοράς. Εκδίδεται κατά την παραλαβή των προς μεταφορά αγαθών το *αργότερο* πριν την εκκίνηση του μεταφορικού μέσου, για κάθε μεταφορά, φορτωτή και παραλήπτη σε **τέσσερα (4) αντίτυπα**. Το *πρώτο* ταξιδεύει με τα αγαθά σε όλο το ταξίδι, αποτελεί αποδεικτικό παράδοσης αυτών και φυλάσσεται από τον μεταφορέα, το *δεύτερο* παραδίδεται στον φορτωτή, το *τρίτο* λογίζεται ως «Αποδεικτικό Δαπάνης» και δίδεται στο μέρος που καταβάλλει τα κόμιστρα, ενώ το *τέταρτο* αποθηκεύεται ως στέλεχος. Κατά τη μεταφορά αγαθών με Φ.Δ.Χ., με προορισμό περισσότερους από έναν παραλήπτες, μπορεί να εκδίδεται μία **συγκεντρωτική φορτωτική** κατά αποστολέα ανά μεταφορά, αντί της έκδοσης φορτωτικών, με την προϋπόθεση ότι το συνολικό κόμιστρο καταβάλλεται στον μεταφορέα από τον φορτωτή. Στη συγκεντρωτική φορτωτική αναγράφονται το ονοματεπώνυμο ή η επωνυμία της εταιρείας, η διεύθυνση του φορτωτή, ο τόπος φόρτωσης και ένα πλήθος άλλων στοιχείων [44].

Σύμφωνα με τα παραπάνω, η φορτωτική χαρακτηρίζεται ως **αξιόγραφο** και αποτελεί **εμπορεύσιμο τίτλο**, δηλαδή τίτλο - παραστατικό των πραγμάτων που περιγράφονται σε αυτήν, καθώς αντιπροσωπεύει τη νομή (κατοχή) των μεταφερόμενων αγαθών με τεκμήριο κυριότητας υπέρ του νόμιμου κομιστή. Με αυτόν τον τρόπο διευκολύνεται η διακίνηση των εμπορευμάτων αντικαθιστώντας την παράδοσή τους ή την τήρηση των απαιτούμενων διατυπώσεων κατά το εμπράγματο δίκαιο, διότι με τη μεταβίβαση της φορτωτικής μεταβιβάζεται και η νομή των εμπορευμάτων [44].

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα που προκύπτουν από τη φορτωτική είναι η εξακρίβωση της ταυτότητας του μεταφορέα, σε περίπτωση που δεν καθορίζεται ρητά. Στην πλειονότητα των περιπτώσεων το πρόβλημα αυτό δημιουργείται στις ναυλώσεις πλοίων όπου ο μεταφορέας είναι συνήθως ο ναυλωτής, ενώ φορτωτής είναι συνήθως το πρόσωπο στο οποίο έχει υποναυλώσει το πλοίο. Η σύμβαση αυτή σχετίζεται με το αν η φορτωτική αποδεικνύει τη συμφωνία του κομιστή με τον πλοιοκτήτη ή με τον ναυλωτή γυμνού πλοίου και πιο συγκεκριμένα με το ποιός κρίνεται υπεύθυνος για τη μεταφορά του φορτίου έναντι του δικαιούχου [45].

Η φορτωτική περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

- α) ονοματεπώνυμο ή επωνυμία, επάγγελμα και διεύθυνση του αποστολέα ή φορτωτή και του παραλήπτη των αγαθών, καθώς και ΑΦΜ του καταβάλλοντος τα κόμιστρα,
- β) όταν η μεταφορά ενεργείται απευθείας από τον αποστολέα στον παραλήπτη, με εντολή μεταφορικού γραφείου, διαμεταφορέα ή άλλου τρίτου, στη φορτωτική αναγράφονται και τα πλήρη στοιχεία του εντολέα,
- γ) ημερομηνία και τόπος έκδοσης της φορτωτικής καθώς και ημερομηνία έναρξης της μεταφοράς από τον μεταφορέα,
- δ) τόπος προορισμού των μεταφερόμενων αγαθών,
- ε) είδος και αριθμό του συνοδευτικού στοιχείου του αποστολέα,
- στ) τους αριθμούς των δεμάτων, το είδος κατά γενική κατηγορία και την ποσότητα των μεταφερομένων αγαθών,

² Η έκδοση φορτωτικής εκ μέρους του μεταφορέα για της οδικές μεταφορές έχει καταργηθεί και η χρέωση κομιστρου στους πελάτες, γίνεται πλέον με την έκδοση τιμολογίου παροχής υπηρεσιών.

- ζ) το κόμιστρο και τις λοιπές επιβαρύνσεις της μεταφοράς,
- η) τον αριθμό κυκλοφορίας του αυτοκινήτου ή το όνομα του πλωτού μέσου, αν πρόκειται για θαλάσσιες μεταφορές.

Τρόπος μεταβίβασης [46]:

- Η «ονομαστική φορτωτική» μεταβιβάζεται με εκχώρηση, σύμφωνα με τις διατάξεις του Αστικού Κώδικα.
- Η «φορτωτική σε διαταγή» μεταβιβάζεται με οπισθογράφιση.

Είδη φορτωτικών [46]

- Φορτωτική παραλαβής προς φόρτωση: Ο τύπος αυτός δεν είναι αξιόγραφο, αλλά απόδειξη του ναυτικού πράκτορα ότι παρέλαβε ορισμένο είδος και ποσότητα φορτίου για φόρτωση.
- Φορτωτική φόρτωσης: Είναι η πραγματική φορτωτική που εκδίδεται μετά τη φόρτωση.
- Καθαρά φορτωτική: Όταν δεν περιέχει καμία παρατήρηση του Πλοιάρχου σχετικά με ελάττωμα φορτίου.
- Μη καθαρά φορτωτική: Το αντίθετο της προηγούμενης.
- Φορτωτική μεταβιβάσιμη: Είναι αυτή που εκδίδεται στο όνομα του παραλήπτη ή από διαταγή του.
- Φορτωτική μη μεταβιβάσιμη: Όταν δεν είναι δυνατή η μεταβίβασή της.
- Ονομαστική φορτωτική: Αυτή που μεταβιβάζεται με εκχώρηση.
- Φορτωτική εις διαταγή: Αυτή που εκδίδεται «σε διαταγή» του παραλήπτη και μεταβιβάζεται με οπισθογράφιση.
- Φορτωτική μετά ναυλοσυμφώνου: Όταν αποτελεί τμήμα ναυλοσυμφώνου ή συνυπάρχει ναυλοσύμφωνο και
- Φορτωτική άνευ ναυλοσυμφώνου: Όταν υφίσταται μόνο φορτωτική και δεν έχει υπογραφεί ναυλοσύμφωνο, όπως συμβαίνει σε μεταφορές με πλοία γραμμής.

Διπλότυπη απόδειξη αντί φορτωτικής

Ο μεταφορέας, αντί φορτωτικής, μπορεί να εκδίδει **διπλότυπη απόδειξη** για μεταφορές αποσκευών που συνοδεύονται, μικροδεμάτων, για μεταφορές εντός αστικής περιοχής ή για μεταφορές έμπορων αλλά και κενών οχημάτων με πλωτά μέσα. Στην απόδειξη αυτή, που πρέπει να εκδίδεται πριν από την εκκίνηση του μεταφορικού μέσου, το ένα αντίτυπό της παραδίδεται στον καταβάλλοντα το κόμιστρο και αναγράφονται [47]:

α) Για τη μεταφορά αποσκευών, τουλάχιστον το κόμιστρο.

β) Για τη μεταφορά μικροδεμάτων, τα στοιχεία του φορτωτή και του παραλήπτη, το είδος, η ποσότητα των αγαθών και το κόμιστρο.

γ) Για αστικές μεταφορές, τα στοιχεία της προηγούμενης (β), ο αριθμός του συνοδευτικού στοιχείου του αποστολέα και η ώρα εκκίνησης του αντίστοιχου μεταφορικού μέσου.

δ) Για μεταφορά οχημάτων με πλωτά μέσα, τα στοιχεία του μέρους που καταβάλλει το ναύλο και το αντίστοιχο ποσό.

Έκδοση διορθωτικού σημειώματος

Ο μεταφορέας ή ο διαμεταφορέας εκδίδει **διορθωτικό σημείωμα μεταφοράς σε τρία αντίτυπα** [47]:

- Σε περίπτωση που επιστρέφει ποσό κομίστρων.
- Σε περίπτωση που κατά την παράδοση των αγαθών διαπιστωθούν ποσοτικές ή ποιοτικές διαφορές αλλά και σε κάθε περίπτωση πραγματοποίησης της μεταφοράς κατά τόπο, χρόνο ή τρόπο διαφορετικό από αυτόν που αναγράφεται στη φορτωτική.

Στο σημείωμα αυτό, που υπογράφεται από τον μεταφορέα και τον παραλήπτη, αναγράφονται τα στοιχεία του μεταφορέα, του φορτωτή και του παραλήπτη, ο αριθμός της φορτωτικής, το ποσό της

διαφοράς των κομίστρων, καθώς και οι διαφορές που διαπιστώθηκαν. Το *πρώτο αντίτυπο* αποστέλλεται στον φορτωτή, το *δεύτερο* παραδίδεται στον παραλήπτη και το *τρίτο* αποθηκεύεται ως στέλεχος.

Ο μεταφορέας που πραγματοποιεί διεθνείς μεταφορές οποιουδήποτε τύπου, μπορεί να εκδίδει γι' αυτές τις μεταφορές άλλα ισοδύναμα με τα παραπάνω στοιχεία, εφόσον αυτά προβλέπονται από τις διεθνείς συμβάσεις και συμφωνίες, στις οποίες έχει προσχωρήσει και η χώρα μας. Επίσης δύναται να αναθέτει την έκδοση των εγγράφων μεταφοράς σε πράκτορα/αντιπρόσωπο, δεδομένου ότι πριν από την ανάθεση το γνωστοποιήσει εγγράφως στην αρμόδια Δ.Ο.Υ., στην οποία υπάγεται ο πράκτορας του.

Αναλυτική παρουσίαση εγγράφων τελωνειακών ελέγχων

Για αφίξεις αγαθών από τρίτες χώρες θα πρέπει να γίνεται εκτελωνισμός απο το ελληνικό κράτος. Στις περιπτώσεις που οι αφίξεις γίνονται ακτοπλοϊκά ή αεροπορικά υπάρχουν αρμόδια γραφεία εκτελωνισμού τα οποία εξουσιοδοτεί ο εισαγωγέας για να κάνει όλες τις απαραίτητες διαδικασίες για τον εκτελωνισμό των εμπορευμάτων. Μετά από την εισαγωγή, τα αγαθά παραλαμβάνονται, με μια συνοπτική δήλωση των αγαθών που περιέχει τη δήλωση μεταφοράς των αγαθών για αεροπορικές και θαλάσσιες μεταφορές, τον τρόπο πληρωμής και το στέλεχος του βιβλίου διεθνών μεταφορών για τις οδικές μεταφορές, ενώ έπειτα ξεφορτώνονται στις εμπορευματικές αποθήκες και είτε περνούν μέσω του τελωνείου είτε αποθηκεύονται ή ακόμη τίθενται στο γραφείο εκτελωνισμού. Πρέπει να ληφθούν υπόψιν δύο τύποι εμπορευμάτων για αυτή τη διαδικασία [48]:

- *Αγαθά στην αναμονή*: Οι χειριστές είναι αναγκασμένοι να ορίσουν μέσα σε ένα διάστημα 3 ημερών έναν κανονισμό τελωνείου για τα εμπορεύματα στο τελωνειακό γραφείο. Σε αυτήν την περίοδο, τα καταστήματα και οι τομείς του εκτελωνισμού (προσωρινού) τίθενται στη διαθεσιμότητα των ανώτερων υπαλλήλων.
- *Αμφισβητούμενα εμπορεύματα*: Αυτά τοποθετούνται σε αποθήκες εμπορευμάτων που διαχειρίζονται εμπορεύματα που είναι κάτω από πρόσθετη επίβλεψη. Οι αποθήκες εμπορευμάτων είναι δημόσιες και δημιουργούν πρόσθετα κόστη για τα εμπορεύματα. Η μέγιστη διάρκεια της παραμονής τους είναι 4 μήνες και οι διαδικασίες γίνονται με ευθύνη και ρίσκο του ιδιοκτήτη.

Στις περιπτώσεις που οι αφίξεις γίνονται ταχυδρομικώς με τα ΕΛ.ΤΑ., υπάρχει αρμόδια υπηρεσία εκτελωνισμού ταχυδρομικών αφίξεων, η οποία χειρίζεται τα δέματα, τα ανοίγει και τα εκτελωνίζει πριν φτάσουν στον παραλήπτη. Σε ορισμένες περιπτώσεις (κυρίως όταν αφορούν μικρά δέματα) τα ΕΛ.ΤΑ. μη γνωρίζοντας ότι το συγκεκριμένο δέμα αφορά εισαγωγή αγαθού από τρίτη χώρα, δεν το εκτελωνίζει. Στην περίπτωση αυτή είναι υποχρεωμένος ο εισαγωγέας - παραλήπτης να επιστρέφει το δέμα στο ταχυδρομείο από όπου το παρέλαβε και να επισημαίνει ότι αφορά εισαγωγή για να πραγματοποιηθεί η διαδικασία του εκτελωνισμού. Όταν οι αφίξεις γίνονται με ιδιωτικά ταχυδρομεία, τότε ο παραλήπτης πρέπει να τα στείλει για εκτελωνισμό στο αρμόδιο τελωνείο. Στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να ανοιχθεί το δέμα από τον παραλήπτη πριν πάει στο τελωνείο. Για να μπορέσουν να κάνουν τον εκτελωνισμό οι τελωνειακές αρχές πρέπει να υπάρχει και το τιμολόγιο πώλησης μέσα στο δέμα. Επειδή μερικές φορές το τιμολόγιο έρχεται πριν την αποστολή των αγαθών, πρέπει αυτό να προσκομίζεται και να επιδεικνύεται στις τελωνειακές αρχές. Τέλος, για την ολοκλήρωση των διαδικασιών απαιτείται αίτηση εκτελωνισμού (έντυπο του τελωνείου το οποίο διατίθεται από τον εκτελωνιστή) [48].

Έγγραφα και πληροφορίες προς τις τελωνειακές αρχές

Τα ακόλουθα παραδείγματα δείχνουν ορισμένα έγγραφα που μπορούν να ζητήσουν οι τελωνειακές αρχές ανάλογα με τις συνθήκες της συναλλαγής ή/και σε περίπτωση αμφιβολίας, σχετικά με τα δηλωθέντα στοιχεία [49]:

- *Εμπορικό τιμολόγιο* του εμπορεύματος, εφόσον το εμπόρευμα έχει πωληθεί.

- *Σύμβαση πώλησης*, η οποία προσκομίζεται για την υποστήριξη του τιμολογίου (πιθανοί περιορισμοί, όροι ή παροχές, νόμισμα στο οποίο καθορίζεται η τιμή του εμπορεύματος, κ.λπ.).
- *Σύμβαση δικαιωμάτων*, η οποία ορίζει κατά πόσο η πληρωμή δικαιωμάτων πρέπει να περιλαμβάνεται στη δασμολογητέα αξία και εάν ναι σε τί βαθμό.
- *Σύμβαση αντιπροσωπείας* για τον καθορισμό του επιπλέον ποσού για προμήθειες ή έξοδα μεσιτείας ή για την εξαίρεση των προμηθειών αγοράς.
- *Έγγραφα σχετικά με τη μεταφορά και ασφάλιση* των εμπορευμάτων για τον καθορισμό των όρων παράδοσης, των εξόδων παράδοσης στον τόπο εισόδου στο τελωνειακό έδαφος της Κοινότητας, κ.λπ.
- *Λογιστικές καταχωρήσεις*, κυρίως, του εισαγωγέα ή του αγοραστή για την απόκτηση πληροφοριών σχετικά με προμήθειες και κέρδη ή με γενικά έξοδα.

Πέραν των ανωτέρω μπορούν να ζητηθούν, κατά περίπτωση, και άλλα έγγραφα από τις τελωνειακές αρχές (π.χ. για τον καθορισμό της δασμολογητέας αξίας), όπως έγγραφα που αφορούν στο καθεστώς ιδιοκτησίας των μερών σε μια συναλλαγή εταιρειών ή προσώπων, στην εμπορία ή σε άλλες δραστηριότητες που αναλαμβάνονται μετά από την εισαγωγή, σε οικονομικά έγγραφα, όπως για την επιβάρυνση του ποσού των τόκων, καθώς και σε συμβάσεις, σε συμφωνίες χορήγησης άδειας ή σε άλλα έγγραφα αναφορικά με τα δικαιώματα πνευματικής ιδιοκτησίας [49].

Ελεύθερες αποθήκες

Οι ελεύθερες αποθήκες βρίσκονται αναγκαστικά στον χώρο των Ελεύθερων Ζωνών, όπως αναλύονται αμέσως παρακάτω, και μπορούν να ιδρύονται και να λειτουργούν υπό την πρωτοβουλία ιδιώτη και όχι περιοριστικά από δημόσιο φορέα. Συνεπώς, όπως και οι Ελεύθερες Ζώνες, αποτελούν μέρος της Τελωνειακής Κοινότητας, χωρισμένες όμως από το υπόλοιπο τελωνειακό έδαφος. Για την ίδρυση τέτοιων αποθηκών απαιτείται η έγκριση του Υπουργού Οικονομίας και Οικονομικών μετά από κατάλληλη αίτηση και έλεγχο αυτής. Πιο συγκεκριμένα για να θεωρείται κατάλληλη η αίτηση ίδρυσης, θα πρέπει να συνοδεύεται από οικονομική μελέτη και μελέτη σκοπιμότητας όπου θα αναλύονται [50]:

- Η υπάρχουσα ή προβλεπόμενη διακίνηση μη κοινοτικών εμπορευμάτων.
- Η προβλεπόμενη αύξηση της διακίνησης αυτών και του οικονομικού οφέλους που θα επιφέρουν.
- Τα εχέγγυα για τη σωστή διαχείριση και διοίκηση της αποθήκης.

Η λειτουργία της αποθήκης μπορεί να ξεκινήσει μόλις εκδοθεί απόφαση από τον Γενικό Διευθυντή Τελωνείων, με την οποία θα εγκρίνει τη λογιστική αποθήκης που θα τηρείται, όλες τις τελωνειακές διαδικασίες που θα εφαρμόζονται καθώς και όλες τις άλλες σχετικές με τον τελωνειακό έλεγχο λειτουργίες.

Ελεύθερες Ζώνες

Οι Ελεύθερες Ζώνες αποτελούν ειδικό τύπο καθεστώτος και λειτουργούν σε συγκεκριμένα τμήματα του τελωνειακού εδάφους της Κοινότητας, χωριστά από το υπόλοιπο τελωνειακό έδαφος, εντός των οποίων τα εισερχόμενα μη ενωσιακά εμπορεύματα, αφενός μεν από δασμολογικής και εμπορικής πολιτικής άποψη *θεωρούνται ως μη ευρισκόμενα στο τελωνειακό έδαφος* της Κοινότητας, αφετέρου δε τα εγχώρια ή αλλιώως τελούντα σε ελεύθερη κυκλοφορία εμπορεύματα αποτελούν κατά κανόνα αντικείμενα εξαγωγής.

Χαρακτηριστικά των Ελεύθερων Ζωνών (Ε.Ζ.)

Βασικό χαρακτηριστικό των Ε.Ζ. είναι η ύπαρξη περιφραξης, της οποίας η περίμετρος και τα σημεία εισόδου – εξόδου όπως καθορίζονται από την αρμόδια Τελωνειακή Αρχή, υπόκεινται σε διαρκή τελωνειακή επιτήρηση. Οποιοσδήποτε εισέρχεται στην Ε.Ζ. υποβάλλεται σε έλεγχο και μπορεί να απαγορευθεί η είσοδός του, εφόσον δεν παρέχει τα απαραίτητα εχέγγυα. Ο έλεγχος των εισερχόμενων και εξερχόμενων εμπορευμάτων ενεργείται από την αρμόδια Τελωνειακή Αρχή στα σημεία εισόδου - εξόδου της ζώνης και γι' αυτό πρέπει να προσκομίζονται και να κατατίθενται, στον αρμόδιο τελωνειακό

υπάλληλο, αντίγραφο των εγγράφων μεταφοράς. Η διάρκεια παραμονής των εμπορευμάτων στην Ε.Ζ. είναι απεριόριστη ενώ μπορούν να εισέρχονται ενωσιακά αλλά και μη ενωσιακά εμπορεύματα. Για τα ενωσιακά εμπορεύματα απαιτείται η απόδειξη του κοινοτικού χαρακτήρα αυτών, ενώ σε διαφορετική περίπτωση λογίζονται ως μη ενωσιακά εμπορεύματα για την εφαρμογή των εισαγωγικών δασμών και ως ενωσιακά για την εφαρμογή εξαγωγικών δασμών. Τα εμπορεύματα μπορούν να εισάγονται στην Ε.Ζ. [49]:

- *Άμεσα*, δηλαδή απευθείας από τη θάλασσα, οπότε σε αυτήν την περίπτωση δεν πραγματοποιούνται τελωνειακές διατυπώσεις, όμως, ο διαχειριστής είναι υποχρεωμένος να κάνει τις σχετικές εγγραφές στη λογιστική της αποθήκης και να ενημερώσει το τελωνείο ελέγχου, εντός του χρονικού διαστήματος που έχει καθοριστεί από τη σχετική απόφαση του προϊστάμενου της Γενικής Διεύθυνσης Τελωνείων & Ε.Φ.Κ., για την άφιξή τους.
- *Έμμεσα*, δηλαδή αφού έχει προηγηθεί πριν από την είσοδό τους στην Ε.Ζ. η υπαγωγή τους σε κάποιο τελωνειακό καθεστώς, με συνηθέστερο αυτό της ενωσιακής διαμετακόμισης. Τα εμπορεύματα αυτά, πριν την είσοδό τους στην Ε.Ζ., προσκομίζονται στο τελωνείο, ώστε να εκκαθαριστεί το προηγούμενο καθεστώς και μετά εισέρχονται στην Ε.Ζ. και εγγράφονται στη λογιστική της αποθήκης, όπως και στην προηγούμενη περίπτωση.

Ο βασικός σκοπός ίδρυσης μίας Ε.Ζ. είναι κυρίως για αποθήκευση μη ενωσιακών εμπορευμάτων και εξυπηρέτηση του διεθνούς εμπορίου, με παράλληλη, όμως, διασφάλιση των δημοσιονομικών συμφερόντων. Τα εμπορεύματα που εισάγονται στην Ε.Ζ. μπορεί να υπόκεινται σε περιορισμούς, εφόσον με σχετικές αποφάσεις απαγορεύεται η είσοδός τους στο τελωνειακό έδαφος της Ένωσης (π.χ. εμπάργκο). Εντός της Ζώνης επιτρέπεται η άσκηση δραστηριοτήτων βιομηχανικής, εμπορικής ή άλλης φύσης, με προϋπόθεση, όμως, την πρότερη ενημέρωση των τελωνειακών αρχών. Στην Ε.Ζ. μπορούν να εγκατασταθούν διάφορες επιχειρήσεις, οι οποίες δραστηριοποιούνται εντός αυτής, με την υποχρέωση τήρησης λογιστικής αποθήκης, η οποία εγκρίνεται από τον προϊστάμενο της Γενικής Διεύθυνσης Τελωνείων & Ε.Φ.Κ., ύστερα από υποβολή σχετικής αίτησης [49].

Υπάρχουσες Ελεύθερες Ζώνες στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα υπάρχουν και λειτουργούν 5 *Ελεύθερες Ζώνες* [49]:

1. Ελεύθερη Ζώνη Λιμένα Πειραιώς, με φορείς διοίκησης, από κοινού, τις εταιρείες «Οργανισμός Λιμένος Πειραιώς Α.Ε.» και «Σταθμός Εμπορευματοκιβωτίων Πειραιά Α.Ε.».
2. Ελεύθερη Ζώνη Λιμένα Θεσσαλονίκης, με φορέα διοίκησης την εταιρεία «Οργανισμός Λιμένος Θεσσαλονίκης Α.Ε.».
3. Ελεύθερη Ζώνη Βοιωτίας, Οινόη Σχηματαρίου
4. Ελεύθερη Ζώνη Λιμένα Ηρακλείου, με φορέα διοίκησης την εταιρεία «Οργανισμός Λιμένος Ηρακλείου Α.Ε.».
5. Ελεύθερη Ζώνη Λιμένα Αστακού Αιτωλοακαρνανίας, με φορέα διοίκησης την εταιρεία «ΑΚΑΡΠΟΡΤ Α.Ε.»



Σχήμα 2: Οι ελεύθερες ζώνες στην Ελλάδα [51]

Διεθνείς μεταφορές – άδειες διενέργειας οδικού μεταφορικού έργου

Το νομικό πλαίσιο, που διέπει τις διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές, ως προς το δικαίωμα/άδεια έργου του μεταφορέα, είναι σύμφωνο με:

- Την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία (Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1072/2009, κ.λπ.). Οι προϋποθέσεις διενέργειας των σχετικών μεταφορών είναι οι ακόλουθες:

- Τα οχήματα θα πρέπει να είναι ταξινομημένα σε Κράτος - Μέλος της Ε.Ε.
- Τα οχήματα θα πρέπει να διαθέτουν αρμόδια κοινοτική άδεια.
- Οι τόποι φόρτωσης και εκφόρτωσης θα πρέπει να είναι σε έδαφος Ε.Ε.

Στα πλαίσια του ως άνω κανονισμού επιτρέπεται σε όχημα ταξινομημένο σε Κ - Μ της Ε.Ε. μετά από μια διεθνή μεταφορά να πραγματοποιήσει εσωτερική μεταφορά (ενδομεταφορά). Το όχημα επιτρέπεται να πραγματοποιήσει **μέχρι και τρεις ενδομεταφορές σε διάστημα επτά ημερών** και μετά οφείλει να αναχωρήσει από τη χώρα. Επίσης οχήματα ταξινομημένα σε Κ - Μ της Ε.Ε. εφοδιασμένα με την κοινοτική άδεια που προβλέπεται στον Κανονισμό (ΕΚ) 1072/2009 δύναται να πραγματοποιούν μεταφορές από Κ - Μ της Ε.Ε. στην Ελβετία και, αντίστροφα, βάσει της συμφωνίας μεταξύ της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και της Ελβετικής Συνομοσπονδίας σχετικά με τις σιδηροδρομικές και οδικές μεταφορές εμπορευμάτων και επιβατών (L114/91/30-4- 2002), όπως ισχύει μέχρι και σήμερα.

- Διεθνείς Συμφωνίες (Αφορούν διμερείς συμφωνίες με τρίτες χώρες π.χ. μεταξύ Ελλάδας - Ρωσίας). Οι διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές με ελληνικά οχήματα Φ.Δ.Χ. κατ'οποιοδήποτε τρόπο με τις τρίτες χώρες, καθορίζονται από Διμερείς Συμφωνίες και διενεργούνται στα πλαίσια αυτών των συμφωνιών. Οι μεταφορές αυτές διενεργούνται με Άδεια Διέλευση όταν αυτό απαιτείται από τη συμφωνία. Η άδεια διέλευσης είναι προσωπική (δηλ. εκδίδεται στο όνομα της συγκεκριμένης μεταφορικής επιχείρησης), δεν μεταβιβάζεται σε τρίτους και ισχύει για ένα πλήρες ταξίδι μετ' επιστροφής, δηλαδή η χρονική διάρκεια ισχύος είναι τόση, όση χρειάζεται για την πραγματοποίηση της μεταφοράς, εκτός περίπτωσης που ορίζεται διαφορετικά στην άδεια. Ο Έλληνας μεταφορέας για να διενεργήσει μια διεθνή εμπορευματική μεταφορά σε άλλη χώρα εφοδιάζεται με τη σχετική άδεια από τα τελωνεία εξόδου της χώρας μας. Η Ελλάδα έχει υπογράψει Συμφωνίες και Πρωτόκολλα οδικών

μεταφορών με τις εξής εκτός Ε.Ε. χώρες: Αζερμπαϊτζάν, Μαυροβούνιο, Αρμενία, Βοσνία – Ερζεγοβίνη, Γεωργία, Σερβία, Καζακστάν, Μολδαβία, Αλβανία, Ουκρανία, Λευκορωσία, Ρωσία, Τουρκία, Συρία, Τυνησία, Αίγυπτο, Ουζμπεκιστάν, Κιργιζία.

- Τις κατευθυντήριες γραμμές για τις διεθνείς οδικές εμπορευματικές μεταφορές όπως αυτές ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Διάσκεψη Υπουργών Μεταφορών. Η διενέργεια διεθνούς οδικής εμπορευματικής μεταφοράς με σχετική άδεια, προϋποθέτει κατά τη διάρκεια του ταξιδιού την ύπαρξη επί του Φ.Δ.Χ., του εντύπου της αδειάς και του βιβλίου δρομολογίων, τα οποία πρέπει να έχουν χορηγηθεί στον συγκεκριμένο μεταφορέα, ούτως ώστε να επιδεικνύονται όταν ζητούνται από τις αρμόδιες αρχές ελέγχου, εφόσον έχουν συμπληρωθεί κατάλληλα από αυτόν. Τα βιβλία δρομολογίων οφείλουν να έχουν τον ίδιο αριθμό με την άδεια στην οποία αντιστοιχούν. Οι άδειες διακρίνονται σε ετήσιες (πράσινο έντυπο), βραχυπρόθεσμες (κίτρινο έντυπο) και σε διεθνών μετοικήσεων (μεταφορά οικοσκευών). Σύμφωνα με το άρθρο 3.16 του σχετικού οδηγού χρήσης των αδειών, ο μεταφορέας, μετά το πρώτο έμφορτο ταξίδι ανάμεσα στη χώρα εγκατάσταση και άλλου Κράτους - Μέλους μπορεί να πραγματοποιήσει **μέχρι τρία έμφορτα ταξίδια**, στα οποία δεν συμπεριλαμβάνεται η χώρα ταξινόμησης. Μετά την ολοκλήρωση των τριών αυτών έμφορτων διαδρομών, το όχημα, είτε έμφορτο είτε άφορτο, οφείλει να επιστρέψει στη χώρα ταξινόμησης. Οι διαδρομές χωρίς φορτίο εκτός της χώρας ταξινόμησης δεν λαμβάνονται υπόψιν [40].

Εισαγωγή και εξαγωγή αγαθών - συντελεστές Φ.Π.Α.

Γενικά, ο κανονικός συντελεστής του φόρου προστιθέμενης αξίας στη χώρα μας ορίζεται σε 24% επί της φορολογητέας αξίας, ενώ, εφαρμόζεται μειωμένος συντελεστής Φ.Π.Α. 13% στα είδη που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙΙ του Ν. 2859/2000. Για τα αγαθά και τις υπηρεσίες για τα οποία υπάρχει ειδική πρόβλεψη στο Παράρτημα ΙΙΙ ο συντελεστής του φόρου ορίζεται σε 6% [52].

Εξαγωγή αγαθών

Ένα από τα χαρακτηριστικά του Φ.Π.Α. είναι η μη φορολόγηση των εξαγωγών, το οποίο λειτουργεί βοηθητικά, τόσο στην ανάπτυξη των επιχειρήσεων, με ότι αυτό συνεπάγεται στο κοινωνικό σύνολο, όσο και στην οικονομία της Ε.Ε. Η τελωνειακή αρχή είναι επιβαρυνόμενη με τη διαδικασία εξαγωγής και τη βεβαίωση της εξόδου των αγαθών από το έδαφος της Κοινότητας. Η απαλλαγή από τον Φ.Π.Α κατά την εξαγωγή αγαθών χορηγείται υπό την προϋπόθεση ότι ο πωλητής - εξαγωγέας [52]:

- Υποβάλλει το απαιτούμενο τελωνειακό παραστατικό εξαγωγής.
- Εκδίδει τιμολόγιο πώλησης χωρίς προσμέτρηση του Φ.Π.Α., με την ένδειξη «Απαλλαγή Φ.Π.Α., λόγω εξαγωγής - Άρθρο 24 Ν.2859/2000». Στις περιπτώσεις συναλλαγών με ιδιώτες, κατά τις οποίες εξάγονται αγαθά από εγκατεστημένο στο εσωτερικό της χώρας, υποκείμενο στο Φ.Π.Α. πρόσωπο, προς ιδιώτες ή κατοίκους τρίτων χωρών, το φορολογικό στοιχείο που καλύπτει την εξαγωγή είναι η Απόδειξη Λιανικών Συναλλαγών, που εκδίδεται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 4308/2014 κεφάλαιο «Ελληνικά Λογιστικά Πρότυπα, Συναφείς Ρυθμίσεις και Άλλες Διατάξεις».
- Διαθέτει σχετικά τραπεζικά έγγραφα και επιβεβαίωση εξόδου από το τελωνειακό έδαφος της Κοινότητας.

Εισαγωγή αγαθών

Στην εισαγωγή αγαθών η φορολογητέα αξία διαμορφώνεται [48]:

- Από τη δασμολογητέα αξία των εισαγόμενων αγαθών.
- Από τους δασμούς, τους φόρους, τα τέλη, τις εισφορές και τα δικαιώματα.
- Από τα έξοδα της εισαγωγής αγαθών, όπως τα έξοδα προμήθειας, μεσιτείας, κ.λπ. μέχρι του πρώτου τόπου προορισμού στο εσωτερικό της χώρας, κατά το μέρος που δεν έχει συμπεριληφθεί στη δασμολογητέα. Ως πρώτος τόπος προορισμού νοείται ο τόπος, ο οποίος αναγράφεται στη φορτωτική ή σε οποιοδήποτε έγγραφο με το οποίο εισάγονται τα αγαθά στη

χώρα. Αν δεν υπάρχει τέτοια ένδειξη, ως πρώτος τόπος προορισμού θεωρείται ο τόπος της πρώτης εκφόρτωσης των αγαθών στο εσωτερικό της χώρας.

- Από τα αναφερόμενα στην προηγούμενη περίπτωση έξοδα όταν επιβάλλονται για τυχόν μεταφορά των αγαθών από τον πρώτο τόπο προορισμού σε άλλο τόπο στο εσωτερικό της χώρας ή στο εσωτερικό άλλου κράτους - μέλους της Κοινότητας.
- Σε περίπτωση εισαγωγής αγαθών, τα οποία είχαν εξαχθεί προσωρινά εκτός της Κοινότητας για τελειοποίηση και έπειτα επανεισαγωγή, η φορολογητέα αξία, που προβλέπουν οι διατάξεις της προηγούμενης παραγράφου, διαμορφώνεται ανάλογα με τις τότε ισχύουσες διατάξεις.
- Όταν τα στοιχεία προσδιορισμού της φορολογητέας αξίας κατά την εισαγωγή εκφράζονται σε νόμισμα άλλου κράτους, υπόψιν η ισοτιμία του νομίσματος αυτού προς το ευρώ.
- Προκειμένου περί πετρελαιοειδών προϊόντων υπαγόμενων σε Ε.Φ.Κ. ανεξάρτητα από την προέλευσή τους και με την επιφύλαξη των διατάξεων της περίπτωσης α' του άρθρου 7 του Ν.1038/1980, για τη διαμόρφωση της βάσης επιβολής του φόρου προστιθέμενης αξίας συνηγορείται και το κατά περίπτωση ορισμένο κόστος τήρησης των αποθεμάτων ασφαλείας.

Δασμολογικές επιβαρύνσεις εμπορευμάτων

Δασμός είναι ο ειδικός κρατικός φόρος ο οποίος επιβάλλεται επί συγκεκριμένων προϊόντων που εξάγονται ή εισάγονται από μια χώρα αποτελώντας με αυτόν τον τρόπο οικονομικό εμπόδιο στο ελεύθερο εμπόριό τους. Αυτή η τακτική χρησιμοποιείται συνήθως όταν η εγχώρια αγορά αρχίζει και έχει πτώσεις στις πωλήσεις και παράλληλα αυξάνεται η ζήτηση για τις εισαγωγές από ξένους ανταγωνιστές, ειδικά αν υπάρχουν και άλλοι (π.χ. στρατηγικοί) λόγοι για να διατηρηθεί η εγχώρια παραγωγική ικανότητα. Ο σκοπός και το αναμενόμενο αποτέλεσμα που δημιουργούν οι δασμοί είναι να αυξήσουν τις τιμές των εισαγόμενων προϊόντων προκειμένου να αποτρέψουν τους καταναλωτές να αυξήσουν τις δαπάνες τους για εισαγωγικά αγαθά και υπηρεσίες αλλά να αυξήσουν τις δαπάνες τους στα εγχώρια αγαθά και υπηρεσίες [52].

Εισαγωγικός δασμός: Τον εισαγωγικό δασμό τον επιβάλει η χώρα στα εμπορεύματα στα οποία εισάγονται από άλλη χώρα ή συνασπισμό χωρών π.χ. Ευρωπαϊκή Ένωση [52].

Εξαγωγικός δασμός: Ο εξαγωγικός δασμός επιβάλλεται από μια χώρα στα προϊόντα που εξάγει είτε σε άλλη μεμονωμένη χώρα είτε σε συνασπισμό χωρών. Ως προς τις βεβαιώσεις των δασμών, αυτές γίνονται κατά τον εκτελωνισμό των εμπορευμάτων στις επίσημες εισόδους και εξόδους της χώρας, όπου δραστηριοποιούνται τελωνειακές αρχές. Οι τελωνιακές αρχές μπορεί να είναι είτε μεθοριακοί οδικοί και σιδηροδρομικοί σταθμοί, είτε σε λιμένες και αεροδρόμια [52].

Ορισμός δασμολογητέας αξίας

Με τον όρο δασμολογητέα αξία εμπορευμάτων νοείται η συναλλακτική αξία, δηλαδή η πραγματικά πληρωθείσα τιμή για τα εμπορεύματα, όταν πωλούνται προς εξαγωγή με προορισμό το τελωνιακό έδαφος της Κοινότητας. Στη δασμολογητέα αξία, εκτός από την τιμολογιακή αξία, προστίθενται και διάφορα άλλα στοιχεία, όπως, έξοδα μεταφοράς, ασφάλιστρα, κ.λπ. μέχρι το λιμάνι εισαγωγής στην Κοινότητα.

Οι δασμολογικές επιβαρύνσεις που εφαρμόζονται κατά την εισαγωγή εμπορευμάτων από τρίτες χώρες στο τελωνιακό έδαφος της Ε.Ε., ορίζονται ρητά στο «Κοινό Δασμολόγιο της Ε.Ε.». Το ύψος της δασμολογικής επιβάρυνσης για κάθε εμπόρευμα που εισάγεται στην Κοινότητα προσδιορίζεται, κατά τη διαδικασία του τελωνισμού, από το αρμόδιο τελωνείο εισαγωγής με βάση τη «δασμολογική κατάταξη» που υπάγεται το εμπόρευμα στο Κοινό Δασμολόγιο, δηλαδή στην εύρεση της σωστής δασμολογικής διάκρισης/κατηγορίας που ορίζει το εμπόρευμα και αντίστοιχα της δασμολογικής επιβάρυνσης που αρμόζει στη διάκριση αυτή. Προκειμένου οι ενδιαφερόμενοι εισαγωγείς - εξαγωγείς να γνωρίζουν εκ των προτέρων σε ποιά δασμολογική διάκριση υπάγεται το προϊόν που πρόκειται να

εισαχθεί - εξαχθεί μπορούν να ζητήσουν την έκδοση «Δεσμευτικής Δασμολογικής Πληροφορίας» (Δ.Δ.Π.) από την αρμόδια Τελωνειακή Αρχή. Κάθε Δ.Δ.Π δεσμεύει για τις πληροφορίες της, τις τελωνειακές αρχές όλων των κρατών μελών της Κοινότητας για περίοδο τριών (3) ετών από την ημερομηνία έκδοσής της.

Αξίζει να σημειωθεί, πως, ενώ το ύψος της δασμολογητέας αξίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα κόστους για μία επιχείρηση, η μείωση των προβλημάτων που σχετίζονται με την εφοδιαστική (π.χ. γραφειοκρατικών) θα μπορούσε να οδηγήσει στην αύξηση του παγκόσμιου ΑΕΠ έξι φορές παραπάνω από ότι η κατάργηση των εν λόγω δασμών. Πιο συγκεκριμένα, έχει αποδειχθεί μέσω μελέτης, πως η μείωση των εμποδίων διασυνοριακού εμπορίου έχει αποτέλεσμα μόνο όταν η συνολική προσπάθεια αποκτήσει κρίσιμη μάζα («σημείο καμπής»). Αυτά τα εμπόδια όμως είναι ιδιαίτερα δύσκολο να ξεπεραστούν για τις μικρομεσαίες εξαγωγικές επιχειρήσεις μιας και αυτές δεν μπορούν να εκμεταλλευτούν τις οικονομίες κλίμακας όπως οι διεθνείς εταιρείες, ενώ παράλληλα δυσκολεύονται να ξεπεράσουν τα σταθερά κόστη για την αντιμετώπιση των διαφορετικών ανά χώρα ρυθμιστικών διατάξεων και περιορισμών [2].

Αμφισβήτηση δασμολογητέας αξίας

Με βάση την ισχύουσα νομοθεσία, σε περίπτωση που οι τελωνειακές αρχές, έχουν λόγους να αμφιβάλλουν για την ακρίβεια της αξίας που δηλώθηκε κατά την εισαγωγή μπορούν να ζητήσουν περαιτέρω στοιχεία και πληροφορίες από τους εισαγωγείς ή τους παραλήπτες. Εάν οι αμφιβολίες αυτές εξακολουθούν να παραμένουν, οι τελωνειακές αρχές δύνανται να θεωρήσουν ότι η αξία των εμπορευμάτων δεν μπορεί να προσδιοριστεί σύμφωνα με τη συναλλακτική αξία και να προχωρήσουν ανάλογα κατά περίπτωση σε επιπλέον οικονομικές επιβαρύνσεις [49].

Προτιμησιακά δασμολογικά καθεστώτα

Η Ε.Ε. έχει θεσπίσει Προτιμησιακά Δασμολογικά Καθεστώτα, με βάση τα οποία, παρέχει βοηθητική δασμολογική μεταχείριση (μειωμένο δασμό ή κατά περίπτωση ακόμη και μηδενικό), σε εμπορεύματα ορισμένων Τρίτων Χωρών. Για τον λόγο αυτό έχει συνάψει Συμφωνίες με βάση με τις οποίες η προτιμησιακή δασμολογική μεταχείριση παρέχεται, είτε μονομερώς, είτε σε αμοιβαία βάση. Η Ε.Ε. παρέχει, επίσης, μονομερώς δασμολογικές προτιμήσεις σε ορισμένες υπανάπτυκτες χώρες ή ομάδες χωρών, τα Αυτόνομα Καθεστώτα όπως ονομάζονται, τα οποία βασίζονται σε κανονισμούς ή αποφάσεις. Επίσης, η Ε.Ε. έχει συνάψει με ορισμένες τρίτες χώρες Τελωνειακές Ενώσεις, βάσει των οποίων η διακίνηση των εμπορευμάτων στηρίζεται στην αρχή της ελεύθερης κυκλοφορίας των προϊόντων και όχι σε κανόνες εισαγωγής - εξαγωγής. Προκειμένου ένα εμπόρευμα να ενταχθεί στην προτιμησιακή μεταχείριση πρέπει να προσκομισθεί στο Τελωνείο το προβλεπόμενο από την εκάστοτε Προτιμησιακή Συμφωνία αποδεικτικό καταγωγής. Τα αποδεικτικά καταγωγής είναι: α) τα πιστοποιητικά EUR. 1, EUR-MED, FORM A β) Δήλωση Τιμολογίου, Δήλωση Τιμολογίου EUR-MED, Δήλωση Καταγωγής. Οι Δηλώσεις Τιμολογίου αποτελούν την απλοποιημένη διαδικασία απόδειξης της Προτιμησιακής Καταγωγής η οποία βασίζεται στην εκάστοτε αξία των προς αποστολή προϊόντων με γενικό διαχωριστικό όριο των 6.000 ευρώ [49].

Για τις τελωνειακές διαδικασίες συνολικά, έχει υπολογισθεί ότι μια πρόσθετη ημέρα που απαιτείται για την ολοκλήρωση των σχετικών διαδικασιών, μειώνει τον όγκο των εξαγωγών κατά περίπου 4%. Δηλαδή, μια πρόσθετη ημέρα που το εμπόρευμα βρίσκεται σε αναμονή σε ένα λιμάνι έχει μεγαλύτερες επιπτώσεις στις εξαγωγές της χώρας από μια παραπάνω ημέρα που απαιτείται για τη θαλάσσια μεταφορά του. Επίσης, μελέτες του ΟΟΣΑ αναδεικνύουν, ότι οι μεγαλύτεροι χρόνοι για την ολοκλήρωση γραφειοκρατικών διαδικασιών που απαιτούνται για τις εξαγωγές, είναι κομβικής σημασίας εμπόδιο για την «είσοδο» του εξαγωγέα σε νέες αγορές τόσο ημιέτοιμων αλλά όσο και τελικών προϊόντων [2].

Συνεπώς, η ποιότητα μιας εφοδιαστικής και η διευκόλυνση του εμπορίου μπορεί να βελτιωθεί σημαντικά με τις κατάλληλες μεταρρυθμιστικές επεμβάσεις στη λειτουργία και τις διαδικασίες των

τελωνείων αλλά και τη διαχείριση των διασυνοριακών διαδικασιών. Καθώς η σημασία ένταξης σε διεθνοποιημένα εφοδιαστικά δίκτυα ολοένα και αυξάνεται μαζί με την απαίτηση just-in-time (JIT) διανομής, η ανάγκη απλοποίησης των τελωνειακών διαδικασιών για αποφυγή καθυστερήσεων στις πύλες εξόδου γίνεται ακόμη πιο επιτακτική. Ο μεγάλος αριθμός πολύπλοκων δυσκίνητων τελωνειακών διαδικασιών, που συχνά απαιτούνται, επιβάλλουν υψηλά πρόσθετα κόστη και χρόνο στις εξαγωγικές επιχειρήσεις καθιστώντας τες όλο και λιγότερο ανταγωνιστικές στις διεθνείς αγορές. Για την Ελλάδα, απαιτούνται κατά μέσο όρο **20 ημέρες** για την ολοκλήρωση των διαδικασιών για την εξαγωγή εμπορεύματος (14 ημέρες για τη συμπλήρωση των απαιτούμενων εγγράφων, 2 ημέρες για εκτελωνισμό, 2 ημέρες για χερσαία μεταφορά και 2 ημέρες στον λιμένα εξόδου) με σχετικό κόστος ανά εμπορευματοκιβώτιο 1,153US\$ [2].

Αναλυτική παρουσίαση του εγγράφου του εμπορικού τιμολογίου

Το **εμπορικό τιμολόγιο**, σαν έγγραφο που δηλώνει πώληση μεταξύ δύο συμβαλλομένων μερών αποτελεί συνοδευτικό έγγραφο κυρίως της κατατιθέμενης διασάφησης στο αρμόδιο τελωνείο και χρίζει ιδιαίτερης προσοχής. Τιμολόγια επίσης δίδονται και στις τράπεζες του εισαγωγέα/εξαγωγέα για τον διακανονισμό της αξίας, στα τελωνεία αποστολής και προορισμού για πιθανές ανάγκες των μεταφορέων και τέλος στις δημόσιες αρχές στο πλαίσιο των απαγορεύσεων και περιορισμών μιας κρατικής νομοθετικής ρύθμισης. Γενικά ένας **αριθμός από 5 μέχρι 10 αντίτυπα** είναι αρκετός [53]. Χωρίς την προσκόμιση του εμπορικού τιμολογίου στο τελωνείο δεν δύναται να πραγματοποιηθεί ο εκτελωνισμός του εμπορεύματος και η πληρωμή των δασμών ή των λοιπών φόρων. Σε περίπτωση που εφαρμοσθεί ένα από τα καθεστώτα της διακίνησης, π.χ. της τελωνειακής μεταφόρτωσης και πάλι η προσκόμιση του εμπορικού τιμολογίου θεωρείται απαραίτητη. Το εμπορικό τιμολόγιο για μεν τον προμηθευτή του εμπορεύματος είναι ένα τιμολόγιο πώλησης/εξαγωγής, για δε τον αγοραστή είναι ένα τιμολόγιο αγοράς/εισαγωγής. Το προσκομιζόμενο τιμολόγιο στο τελωνείο πρέπει να είναι οριστικό με πρωτότυπη υπογραφή ώστε να το καθιστά πρωτότυπο τιμολόγιο ανεξάρτητα από το αν είναι αντίγραφο ή φωτοαντίγραφο άλλου [53].

Η γλώσσα του τιμολογίου συνήθως είναι αυτή της χώρας από την οποία εξάγεται το προϊόν. Έτσι τα τιμολόγια εισαγωγής αν αναγράφονται σε ξένη γλώσσα θα πρέπει να μεταφράζονται στην ελληνική εφόσον το ζητήσει η τελωνειακή υπηρεσία ενώ για τα τιμολόγια εξαγωγής, εφόσον γράφονται σε ξένη γλώσσα, θα πρέπει να υποβάλλεται συνημμένα και η ακριβής μετάφραση στα ελληνικά [53].

Το περιεχόμενο ενός τιμολογίου μπορεί αφορά την ημερομηνία και τον αριθμό του εγγράφου, το είδος του εμπορεύματος, την τιμή μονάδος κατά βάρος και την ποσότητα του εμπορεύματος προς εισαγωγή, τον τρόπο μεταφοράς και ταχυδρόμησης των εγγράφων (π.χ. φορτωτικών), την ασφάλιση των εμπορευμάτων καθώς και ένα πλήθος επιπλέον πληροφοριών [53].

Όροι Διεθνούς Συναλλαγής

Σε μια παραγγελία επιδρούν σημαντικά στη συναλλαγή μεταξύ των μερών δύο κύριοι παράγοντες, ο *τρόπος παράδοσης* και ο *τρόπος πληρωμής*. Ο τρόπος πληρωμής αφορά την εξόφληση του τιμολογίου ενώ ο τρόπος παράδοσης, τη μέθοδο που θα ακολουθηθεί για την έγκαιρη και ακέραιη παράδοση των εμπορευμάτων στα χέρια του αγοραστή ή του πράκτορά του και επηρεάζει καθοριστικά τη διαμόρφωση της τιμής. Ανάλογα με την επιβάρυνση του εμπορεύματος, δύναται η τιμή να διαφοροποιείται ανάμεσα στον τόπο πώλησης και στον τόπο παράδοσης [53].

Οι όροι που εκφράζουν τα έξοδα της μεταφοράς ενός εμπορεύματος πρέπει να είναι σαφώς διατυπωμένα χωρίς περιθώρια παρερμηνειών. Τέτοιες περιπτώσεις καταλήγουν συνήθως στα δικαστήρια ή τη δαιτησία για την επίλυση των προβλημάτων. Όμως προκειμένου για μια ακριβή διατύπωση και σχολαστική περιγραφή της συμφωνίας απαιτείται χρόνος και κόστος που χαρακτηρίζεται ιδιαίτερα ασύμφορο για τον εμπορικό κόστος (εργατώρες, κ.λπ.) [53].

Αντικατάσταση εγγράφων

Με τον αποδοχή από τα τελωνεία του ρόλου του ελεγκτή εμπορευμάτων δρομολογείται η εγκατάλειψη έκδοσης εγγράφων τελωνειακή χρήσης (πιστοποιητικά κυκλοφορία, παραγωγής, κ.λπ.) και η αντικατάστασή τους από μια σφραγίδα ή δήλωση στα εμπορικά τιμολόγια των συναλλασσομένων [53].

Τα είδη των εμπορικών τιμολογίων:

- **Το προτιμολόγιο**
Τιτλοφορείται σαν προτιμολόγιο και εκδίδεται από τον πωλητή/εξαγωγέα. Περιέχει στοιχεία όπως περιγραφή εμπορευμάτων, περιγραφή συσκευασιών, τιμή μονάδας, κ.λπ.
- **Το προξενικό τιμολόγιο**
Έγγραφο επικυρωμένο για το γνήσιο του περιεχομένου και της υπογραφής/σφραγίδας του εξαγωγέα από το εμπορικό προξενείο της χώρας εισαγωγής. Αναφέρεται το συνολικό ποσό της αξίας, ο τόπος αποστολής, κ.λπ. Το έγγραφο αυτό είναι απαραίτητο διότι μπορεί να αποτελέσει αιτία απαγόρευσης εξαγωγής.
- **Το τιμολόγιο του ΚΒΣ**
Με την πώληση είτε στο εσωτερικό είτε στο εξωτερικό απαιτείται η έκδοση του εν λόγω εγγράφου και η διάτρηση από την αρμόδια ΔΟΥ απαιτώντας ορισμένα καταγεγραμμένα στοιχεία επ' αυτού.
- **Το τιμολόγιο εξαγωγής**
Δεν διαφέρει από τον γενικό τύπο του εμπορικού τιμολογίου και εξυπηρετεί καθαρά διαδικασίες εξαγωγικής πολιτικής και διαδικασιών. Συνήθως αναγράφεται και ο αριθμός μητρώου του εξαγωγέα (ΑΜΕ).
- **Το φορολογικό τιμολόγιο**

Δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων

Το δηλωτικό εισαγωγής³ εμπορευμάτων αποτελεί την έγγραφη δήλωση του μεταφορέα προς το τελωνείο σχετικά με τα εμπορεύματα που μεταφέρει από το εξωτερικό. Η υποχρέωση και σύνταξη του δηλωτικού εισαγωγής είναι αποτέλεσμα του ελληνικού, και όχι μόνο, φορολογικού συστήματος το οποίο υποχρεώνει σε κατάθεση δηλώσεων. Το δηλωτικό αποτελεί ουσιαστικά καταγραφή των φορτωτικών και των δελτίων αποστολής που έχουν εκδοθεί για το φορτίο που μεταφέρει για κάθε είδος εμπορεύματος.

Είναι το έγγραφο που πολλές φορές δημιουργεί σύγχυση σε όλους τους ενδιαφερόμενους σχετικά με τις πολλές αρχές που κατατίθεται. Πέρα από την πρόληψη της φοροδιαφυγής στα τελωνεία, τα άλλα είδη δηλωτικών εισαγωγής, συντάσσονται για λόγους διευκόλυνσης της μεταφοράς, για λόγους υγειονομικής προστασίας, για λόγους κρατικής άμυνας, για λόγους αποθήκευσης, για λόγους τιμολόγησης κ.λπ.

³ Το **δηλωτικό εισαγωγής** αποτελεί το ένα από τα δύο (το άλλο είναι η **διασάφηση**) βασικά τελωνειακά παραστατικά έγγραφα στην εξέλιξη της τελωνειακής διαδικασίας και συναλλαγής. Η δήλωση αυτή, γνωστή και ως *συνοπτική δήλωση* κατατίθεται αμέσως με την προσκόμιση των εμπορευμάτων και το αργότερο μέχρι την επόμενη εργάσιμη ημέρα της άφιξης των εμπορευμάτων, σε αντίθεση με τη *διασάφηση* που είναι λεπτομερής δήλωση των εμπορευμάτων, όπου βεβαιώνονται από την Τελωνειακή αρχή οι δασμοί και λοιποί φόροι.

Οι ποικιλίες του δηλωτικού που απαντώνται στην πράξη γενικά αφορούν:

- Το τελωνειακό δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων που συνδέεται με την αποτροπή της φοροδιαφυγής των εισαγόμενων εμπορευμάτων.
- Το δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων φορτωτικής συμφόρτωσης που συνδέεται με τους διαμεταφορείς.
- Το δηλωτικό εξαγωγής εμπορευμάτων που συνδέεται με την τακτοποίηση των φορτίων εξαγωγής μεταξύ ναυτιλιακών γραμμών, εμπορευματικού σταθμού και τελωνείου.
- Το δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων για τις αρμόδιες δημόσιες υπηρεσίες π.χ. Λιμενικές, Υγειονομικές, Υπηρεσίες Απαγορεύσεων, κ.λπ.
- Το δηλωτικό εμπορευμάτων μετά ναύλου που έχει στοιχεία για τις διαστάσεις των φορτίων και τον αντίστοιχο ναύλο που οφείλει να πληρώσει ο παραλήπτης. Εμπεριέχει ακόμη, στοιχεία φορτωτή και παραλήπτη, σημείωση των επικίνδυνων εμπορευμάτων καθώς και ειδοποίηση για βαρέα αντικείμενα ή για αντικείμενα που χρίζουν ιδιαίτερης διαχείρισης.
- Το δελτίο κινήσεως για άφιξη θαλαμηγών από το εξωτερικό το οποίο πρέπει να κατατίθεται εντός 12 ωρών από την άφιξη του μέσου αφού θεωρηθεί πρώτα από την αρμόδια Λιμενική Αρχή.
- Καθώς και άλλα.

Τα μέρη που εμπλέκονται στην κατάθεση του τελωνειακού δηλωτικού εισαγωγής των εμπορευμάτων αφορούν τα φυσικά ή νομικά πρόσωπα και εταιρείες του πράκτορα, χειριστή μεταφορικού μέσου, της ιδιώνυμης ή διαμεταφορικής μεταφορικής εταιρείας, τα γραφεία εκτελωνισμού, ιδιώτες καθώς και ταχυδρομικές υπηρεσίες.

Έγγραφο TIR

Το δελτίο TIR είναι ένα έγγραφο τελωνειακής διαμετακόμισης που χρησιμοποιείται για να αποδείξει την ύπαρξη διεθνούς ασφάλειας για τους δασμούς και φόρους των εμπορευμάτων που μεταφέρονται υπό το ομώνυμο σύστημα, εντός του ορίου των ποσών που καθορίζονται από τα συμβαλλόμενα μέρη και υπό τους όρους που προβλέπει η αντίστοιχη σύμβαση [54]. Βασίζεται στην τελωνειακή σύμβαση των διεθνών μεταφορών εμπορευμάτων υπό την κάλυψη δελτίων TIR (σύμβαση TIR, 1975) που σήμερα συμπεριλαμβάνει 64 συμβαλλόμενα μέρη ενταγμένων όλων των κρατών μελών της Ε.Κ. Τα εμπορεύματα μπορούν μεταφερόμενα υπό την κάλυψη του δελτίου να διέρχονται από το έδαφος οποιουδήποτε αριθμού συμβαλλομένων μερών, τουλάχιστον ένα από τα οποία πρέπει απαραίτητα να μην είναι κράτος μέλος της Ε.Κ. [55]. Το καθεστώς TIR εφαρμόζεται, μόνο, όταν κατά την έναρξη, υπάρχει πρόθεση για τουλάχιστον ένα τμήμα της μεταφοράς να πραγματοποιηθεί οδικά. Κάθε δελτίο TIR έχει έναν μοναδικό αριθμό αναφοράς⁴ και μπορεί να έχει π.χ. 4, 6, 14, κ.λπ. παραστατικά, καθώς ένα ζευγάρι των παραστατικών χρησιμοποιείται ανά χώρα. Ο αριθμός των παραστατικών δηλώνει τον αριθμό των χωρών που μπορούν να διέλθουν τα εμπορεύματα, συμπεριλαμβανομένων των χωρών αφητηρίας και προορισμού της μεταφοράς, υπό την κάλυψη αυτού του δελτίου, π.χ. 10φυλλο δελτίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μια μεταφορά έως και 5 χωρών [54].

Κάθε ξεχωριστό δελτίο TIR μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για μια μεταφορά. Όταν η μεταφορά έχει ολοκληρωθεί στο τελωνείο προορισμού των εμπορευμάτων, ο οδηγός πρέπει να παραδώσει πίσω το

⁴ Το κάθε δελτίο TIR φέρει αριθμό, αποτελούμενο από δυο (2) γράμματα και οκτώ (8) αριθμούς, σύμφωνα με συγκεκριμένο αλγόριθμο.

δελτίο δεόντως θεωρημένο από τις τελωνειακές αρχές της χώρας προορισμού. Οι τελωνειακές αρχές πρέπει να επιβεβαιώσουν αμέσως τον τερματισμό της μεταφοράς, ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος SafeTIR και έπειτα να αποσταλεί στην Παγκόσμια Ένωση. Το δελτίο TIR επιστρέφεται στο σωματείο Μεταφορέων, από όπου το προμηθεύτηκε ο οδηγός, για τελικό έλεγχο και αρχειοθέτηση. Τα απαραίτητα δικαιολογητικά για εγγραφή στο σύστημα TIR αφορούν την πρωτότυπη άδεια κυκλοφορίας του οχήματος, αντίγραφο του ΚΤΕΟ, χρηματική εγγύηση ανάλογα με τον τύπο του εμπορεύματος (π.χ. 50,000€), καταστατικό εταιρείας, κ.λπ. [54].

Δελτίο ΑΤΑ

Το δελτίο Α.Τ.Α. είναι ένα διεθνές παραστατικό τελωνειακής φύσης και τίτλος εγγύησης συγχρόνως, το οποίο χρησιμοποιείται στις εμπορευματικές συναλλαγές μεταξύ Κοινότητας και τρίτων χωρών, ανεξαρτήτως του μεταφορικού μέσου που χρησιμοποιείται, για τη διευκόλυνση της διέλευσης των συνόρων από τελωνειακής πλευράς, αλλά και την προσωρινή εισαγωγή - παραμονή σε ένα κράτος, χωρίς την καταβολή των ανάλογων οικονομικών επιβαρύνσεων. Τα Εμπορικά και Βιομηχανικά Επιμελητήρια Αθηνών - Πειραιά - Θεσσαλονίκης - Πάτρας - Καλαμάτας - Αγρινίου - Βόλου - Ιωαννίνων - Ρόδου - Εύβοιας - Ηρακλείου - Μυτιλήνης - Χίου - Λευκάδας και Έβρου είναι εξουσιοδοτημένα για την έκδοση των δελτίων αυτών και τη χορήγηση σε φυσικά και νομικά πρόσωπα, τα οποία πληρούν τις απαραίτητες προϋποθέσεις. Το δελτίο ΑΤΑ εκδίδεται μόνο σε περίπτωση προσωρινής εξαγωγής - εισαγωγής [49]:

- Επαγγελματικού ή επιστημονικού υλικού.
- Παιδαγωγικού υλικού.
- Εμπορικών δειγμάτων και διαφημιστικού υλικού ή ειδών για επίδειξη (εκθέσεις, συνέδρια, κ.λπ.)

Το δελτίο αυτό περιλαμβάνει εμπορεύματα που προορίζονται για έναν μοναδικό σκοπό. Επίσης, η αξία του περιγραφόμενου εμπορεύματος δεν μπορεί να υπερβαίνει τις 15.000 € για κάθε Δελτίο Α.Τ.Α. Σε περίπτωση που το ποσό είναι μεγαλύτερο από τις 15,000€, συμπληρώνεται και δεύτερο δελτίο, τρίτο κ.λπ. μέχρι να καλυφθεί η μεταξύ τους διαφορά. Επίσης, ο ενδιαφερόμενος πρέπει να είναι γραμμένος σε ένα Επιμελητήριο και να είναι ταμειακώς καλυμμένος.

Σε ότι αφορά την ισχύ του δελτίου, αυτή δεν δύναται να υπερβαίνει το έτος και θα πρέπει να επιστρέφεται στο Επιμελητήριο, το αργότερο εντός 10 ημερών από την ημερομηνία λήξης της ισχύος του. Για την ομαλή επιστροφή του, το δελτίο θα πρέπει να είναι τακτοποιημένο ότι τα εμπορεύματα έχουν επανεξαχθεί από τη χώρα, στην οποία είχαν προσωρινά εισαχθεί. Αν δεν υπάρχει σχετική βεβαίωση των αρμόδιων τελωνείων, για επανεξαγωγή ή επανεισαγωγή των εμπορευμάτων, το δελτίο δεν μπορεί να θεωρηθεί τακτοποιημένο. Τέλος, το δελτίο δεν θεωρείται τακτοποιημένο, εάν η επανεξαγωγή των εμπορευμάτων έγινε εκπρόθεσμα, χωρίς άδεια των αρμοδίων τελωνειακών αρχών [56].

Έντυπο DV1

Το έντυπο DV1 που αφορά στη δήλωση των στοιχείων των σχετικών με τη δασμολογητέα αξία, συμπληρώνεται και κατατίθεται στις τελωνειακές αρχές για εισαγωγή εμπορευμάτων αξίας μεγαλύτερης των 10.000€ [57].

4.2 Έλεγχος οχημάτων, οδηγών & εμπορευμάτων οδικών μεταφορών

Ο έλεγχος των οδικών μεταφορών δεν δύναται να πραγματοποιηθεί σε καθολική βάση και έτσι γίνεται ανά τμήματα και επιλεκτικά. Γενικά, γίνεται έλεγχος για επικίνδυνα φορτία και εξασφάλιση μεταφοράς αυτών υπό κατάλληλες συνθήκες, ευαίσθητων εμπορευμάτων (π.χ. μολυσμένων ζώων), τεχνικοί έλεγχοι για έλεγχο τήρησης των προδιαγραφών (φρένα, εκπομπές καυσαερίων κ.λπ.) καθώς και των απαραίτητων εγγράφων και πιστοποιήσεων που οφείλει να φέρει ο οδηγός.

Πύλη σταθμού λιμένα

Η Πύλη αποτελεί τη διεπαφή μεταξύ οδικής και θαλάσσιας μεταφοράς. Τα οχήματα που μεταφέρουν Ε/Κ πλησιάζουν την Πύλη εισόδου και ελέγχονται από την αρμόδια αρχή του λιμένα. Ουσιαστικά είναι το νοητό όριο μεταξύ του ΣΕΜΠΟ και της ευρύτερης περιοχής [58].

Η Πύλη Ε/Κ ως μέρος ενός ευρύτερου συστήματος

Στην Πύλη συλλέγονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για το εμπόρευμα, τον οδηγό, κ.λπ. και τις διαδικασίες που συνδέονται με αυτό. Η λειτουργία της Πύλης με την ευρύτερη έννοια, είναι να ελέγχει και να διαχειρίζεται τα εξαγόμενα/εισαγόμενα εμπορευματοκιβώτια που θα διαχειριστεί το λιμάνι [59]. Όλα τα απαραίτητα στοιχεία συλλέγονται από τους υπαλλήλους που βρίσκονται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους στις εισόδους και τις εξόδους της Πύλης. Για τη διακίνηση των εμπορευματοκιβωτίων από τον σταθμό αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση η συμπλήρωση εγγράφων που πιστοποιούν τη νομιμότητα της διαδικασίας αλλά και η επιβεβαίωση και ο έλεγχος από τις αρχές του λιμένα.

Πύλη εισόδου στον σταθμό

Η συμβατική διαδικασία εισόδου ενός φορτηγού στον λιμένα ξεκινάει με την προσέγγισή της Πύλης όπου ο οδηγός ακολουθεί τις οδηγίες που του δίνονται για την είσοδο πρέπει να ακολουθήσει ώστε να εξυπηρετηθεί. Ανάλογα με το πλήθος των διαθέσιμων εισόδων και την πολιτική του κάθε σταθμού εμπορευματοκιβωτίων ως προς τον τρόπο λειτουργίας, δύναται να υπάρχει είσοδος η οποία αφορά τα κενά Ε/Κ, είσοδος για τα φορτηγά που έχουν συγκεκριμένο ραντεβού στην Πύλη κ.λπ. Σημαντική παράμετρος είναι η πιθανότητα ύπαρξης ουράς αναμονής για την είσοδο των φορτηγών [60].

Όταν το φορτηγό εισέρχεται στην Πύλη, εξακριβώνεται η ταυτότητα του οδηγού, το βάρος του φορτίου και η σφραγίδα/κωδικός που φέρει καθώς και η άδεια που έχει για την πραγματοποίηση της συναλλαγής (π.χ. τη φόρτωση εμπορευματοκιβωτίου). Το προσωπικό ελέγχει αν το εν λόγω Ε/Κ είναι έτοιμο να παραληφθεί και αν έχουν τακτοποιηθεί οι εκκρεμότητες που σχετίζονται με αυτό. Ακόμη, γίνεται φυσικός έλεγχος του Ε/Κ από το προσωπικό προκειμένου να διαπιστωθούν τυχόν προβλήματα (κατεστραμμένα τμήματα, βλάβες, κ.λπ.). Τέλος, δίνονται οδηγίες στον οδηγό για τις κινήσεις που πρέπει να ακολουθήσει εντός του ΣΕΜΠΟ προκειμένου να πραγματοποιήσει τη συναλλαγή. Σε περίπτωση που το φορτηγό εισέρχεται στον σταθμό χωρίς Ε/Κ, δεν πραγματοποιούνται περαιτέρω φυσικοί έλεγχοι στο όχημα. Στην Πύλη επίσης διατηρούνται αρχεία για τον χρόνο που δαπανά το φορτηγό εντός του ΣΕΜΠΟ [59].

Πύλη εξόδου από τον σταθμό

Οι διαδικασίες που πραγματοποιούνται κατά την έξοδο ενός φορτηγού από την Πύλη είναι πιο απλές σε σύγκριση με εκείνες κατά την είσοδό του. Βασικός στόχος είναι να διαπιστωθεί εάν ο οδηγός πραγματοποίησε την κατάλληλη συναλλαγή και προσκόμισε τα σωστά έγγραφα. Σε περίπτωση που το φορτηγό εξέρχεται χωρίς εμπόρευμα τότε δεν απαιτείται κάποια επιπλέον διαδικασία, ωστόσο όταν εξέρχεται με Ε/Κ οφείλει να προσκομίσει τα απαραίτητα αποδεικτικά της συναλλαγής που πραγματοποίησε. Επιπλέον, ελέγχεται η κατάσταση του φορτίου και ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τη συναλλαγή για να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση. Σε περίπτωση

που δεν ικανοποιείται κάποια από τις παραπάνω συνθήκες το ζήτημα επιλύεται πριν την έξοδο του φορτηγού από την Πύλη [60]. Είναι σημαντικό να τονιστεί πως ο τρόπος που λαμβάνουν χώρα οι παραπάνω διαδικασίες διαφέρει από λιμάνι σε λιμάνι ανάλογα με τον εξοπλισμό που διαθέτει και τον βαθμό στον οποίο οι διαδικασίες γίνονται αυτόματα [61].

Πληροφοριακό σύστημα επιθεώρησης εργασίας (ΕΡΓΑΝΗ)

Το δημόσιο πληροφοριακό σύστημα «ΕΡΓΑΝΗ» τέθηκε σε εφαρμογή την 1η Μαρτίου/2013 με στόχο τη συλλογή στατιστικών στοιχείων σε ότι αφορά την απασχόληση του ανθρώπινου δυναμικού, την καταπάτηση της παράνομης εργασίας αλλά και της εκμετάλλευσης. Πριν από τη λειτουργία του εν λόγω συστήματος, η καταγραφή των στοιχείων αυτών γινόταν χειρόγραφα [62].

Ουσιαστικά, αυτό το σύστημα καταγράφει τις ροές απασχόλησης σε τακτική βάση (π.χ. ανά μήνα) και ανά γεωγραφική περιοχή και αποτυπώνει τις προσλήψεις, τις οικειοθελείς αποχωρήσεις και τις απολύσεις των εργαζομένων σε κάθε περιφερειακή ενότητα της χώρας. Με αυτόν τον τρόπο δημιουργείται μια αναλυτική καταγραφή της μισθωτής εργασίας η οποία εστιάζει στα εξής: Ποιοί εργάζονται και πόσοι, τι είδος των συμβάσεων και μισθών διατηρούν, σε τι μεγέθους επιχειρήσεις, σε ποιο κλάδο, με ποιά εκπαίδευση, ηλικία και γεωγραφική κατανομή. Τα δεδομένα αυτά είναι απογραφικά και σκοπό έχουν να σκιαγραφήσουν τη σημερινή πραγματικότητα [62].

Η εθνική εργατική νομοθεσία της χώρας επιβάλλει στον εργοδότη να υποβάλλει ηλεκτρονικά στο Πληροφοριακό Σύστημα του Σώματος Επιθεώρησης Εργασίας «ΕΡΓΑΝΗ» (συμπληρώνοντας το σχετικό έντυπο - Ε3) ετήσιο καταλλήλως αναθεωρημένο πίνακα του προσωπικού του, στον οποίο θα πρέπει να καταχωρεί πέρα των ατομικών στοιχείων των εργαζομένων του, τις αποδοχές τους και το ωράριο εργασίας τους. Επιπλέον, σύμφωνα με το άρθρο 55 παράγραφος 1 περίπτωση Α του νόμου 4310/2014, ο υπεύθυνος εργοδότης από την 8.12.2014 οφείλει να καταχωρεί στο πληροφοριακό σύστημα ΕΡΓΑΝΗ (συμπληρώνοντας το αντίστοιχο έντυπο - Ε4) κάθε τροποποίηση ή αλλαγή του ωραρίου εργασίας του προσωπικού του, σε περίπτωση που αυτό τροποποιείται σε σχέση με το ωράριο που αναγράφεται στους ετήσιους πίνακες. Η εν λόγω καταχώρηση συμπληρωματικών στοιχείων θα πρέπει να πραγματοποιείται το αργότερο ως και την ίδια ημέρα της ημέρας αλλαγής ή τροποποίησης του ωραρίου ή της οργάνωσης του χρόνου εργασίας και σε κάθε περίπτωση πριν την ανάληψη υπηρεσίας από τους εργαζομένους. Η μη τήρηση αυτής της υποχρέωσης συνεπάγεται την επιβολή σε βάρος του εργοδότη των προβλεπόμενων κυρώσεων στα άρθρα 24 και 28 του ν. 3996/2011, καταργούμενης όπως αρμόζει από 8.12.2014 της υποχρέωσης τηρήσεως και συμπληρώσεως εκ μέρους του εργοδότη του ειδικού βιβλίου τροποποίησης εργασίας και υπερωριών του άρθρου 14 παρ. 2 του ν. 4225/2014, ενώ διατηρείται όμως σε κάθε περίπτωση η υποχρέωση του εργοδότη (α) να τηρεί το ειδικό βιβλίο υπερωριών που προβλέπει το άρθρο 80 παρ. 1 του νόμου 4144/2013, (β) να γνωστοποιεί στο σύστημα ΕΡΓΑΝΗ εντός του πρώτου δεκαπενθημέρου κάθε μήνα το σύνολο των νόμιμων υπερωριών που πραγματοποιήθηκαν ανά εργαζόμενο, τον προηγούμενο μήνα [63].

Έλεγχος χαρακτηριστικών ταξιδιού – Ταχογράφος

Ο **ταχογράφος** είναι μια συσκευή, η οποία καταγράφει αυτόματα επάνω σε χάρτινους διαγραμματικούς δίσκους ή ταινίες τα εξής:

- Χρόνο οδήγησης.
- Διαδικασίες φόρτωσης και εκφόρτωσης.
- Καθαρισμό και τεχνική συντήρηση των οχημάτων.
- Εργασίες σχετικά με την ασφάλεια του οχήματος, του φορτίου και των επιβατών ή την εκπλήρωση των νόμιμων υποχρεώσεων που συνδέονται άμεσα με τη διεξαγόμενη μεταφορά,

συμπεριλαμβανομένου του ελέγχου των διοικητικών διατυπώσεων με την αστυνομία, τα τελωνεία, τις υπηρεσίες μετανάστευσης κ.λπ.

- Τον χρόνο διαθεσιμότητας, δηλαδή τις περιόδους εκτός των διαλλειμάτων και του χρόνου ανάπαυσης, στις οποίες ο εργαζόμενος οδηγός δεν οφείλει να παραμένει στον τόπο εργασίας του, πρέπει όμως να είναι διαθέσιμος να ανταποκρίνεται σε ενδεχόμενες κλήσεις για ανάληψη ή συνέχιση της οδήγησης ή για εκτέλεση λοιπών εργασιών. Ειδικότερα, ως περίοδοι υποχρέωσης διαθεσιμότητας αναφέρονται οι περίοδοι κατά τις οποίες ο μετακινούμενος εργαζόμενος συνοδεύει όχημα μεταφερόμενο με οχηματαγωγό ή με τρένο, καθώς και οι περίοδοι αναμονής στα σύνορα ή αυτές που οφείλονται σε απαγορεύσεις κυκλοφορίας. Για τους εργαζόμενους οδηγούς οι οποίοι οδηγούν εκ περιτροπής, μετράει ο χρόνος κατά τον οποίο ευρίσκεται στη θέση του συνοδηγού ή σε κουκέτα, ενώ το όχημα βρίσκεται εν κινήσει.
- Τα διαλλείματα από την εργασία και τις περιόδους ανάπαυσης.
- Ταχύτητα και γράφημα ταχύτητας.
- Απόσταση που έχει διανύσει το όχημα [64].

Ο ταχογράφος **επιβάλλεται** σε οχήματα [64]:

- Κατηγορίας M2: Οχήματα μεταφοράς προσώπων τα οποία έχουν περισσότερες από οκτώ θέσεις καθημένων, πέρα από τη θέση του οδηγού, μέγιστο βάρος που δεν υπερβαίνει τους πέντε μετρικούς τόνους.
- Κατηγορίας M3: Οχήματα μεταφοράς προσώπων τα οποία έχουν περισσότερες από οκτώ θέσεις καθημένων, εκτός από τη θέση του οδηγού, μέγιστο βάρος που υπερβαίνει τους πέντε μετρικούς τόνους.
- Κατηγορίας N2: Οχήματα μεταφοράς εμπορευμάτων τα οποία έχουν μέγιστο βάρος μεγαλύτερο των τριάντη μετρικών τόνων αλλά που δεν υπερβαίνει τους δώδεκα μετρικούς τόνους.
- Κατηγορίας N3: Οχήματα μεταφοράς εμπορευμάτων τα οποία έχουν μέγιστο βάρος που υπερβαίνει τους δώδεκα μετρικούς τόνους.
- Οχήματα ή συνδυασμούς οχημάτων με μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος που δεν υπερβαίνει τους 7,5 τόνους, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μη εμπορική μεταφορά εμπορευμάτων.

Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να ελέγχει αναδρομικά τη συμπεριφορά του οδηγού, όταν υπάρχει αμφιβολία για την αυθεντικότητα των στοιχείων ή σε περίπτωση ατυχήματος. Ο ταχογράφος έχει τρεις γραφίδες, που πρέπει να βρίσκονται στην ίδια κατακόρυφη γραμμή και εφάπτονται στον δίσκο. Η πρώτη γραφίδα από το κέντρο καταγράφει τα διανυθέντα χιλιόμετρα, η δεύτερη τις κινήσεις και τις σταθμεύσεις και η Τρίτη στην εξωτερική πλευρά την ταχύτητα. Η συσκευή του ταχογράφου, είναι αδύνατον να λειτουργήσει, εάν δεν είναι συνδεδεμένη με έναν αισθητήρα κίνησης. Ο αισθητήρας αυτός, είναι ένας επαγωγικός αισθητήρας, τοποθετημένος εφάπτομενικά σε ένα γρανάζι και με ειδική διάταξη εντός του οχήματος καταγράφει διάφορα στοιχεία για το ταξίδι του οχήματος (όπως περιγράφηκαν παραπάνω). Οι κατηγορίες των αισθητήρων είναι οι στατικοί ή δυναμικοί (το εύρος των οχημάτων που τους χρησιμοποιεί σήμερα είναι αυξημένο) [64].

Έλεγχος θερμοκρασίας

Όταν μεταφέρονται τρόφιμα που κινδυνεύουν να αλλοιωθούν, τότε θα πρέπει να ελέγχεται η θερμοκρασία με [65]:

- Τον εφοδιασμό των μεταφορικών οχημάτων με θερμομέτρα.
- Τον εφοδιασμό των μεταφορικών οχημάτων με τον κατάλληλο εξοπλισμό καταγραφής και ελέγχου των συνθηκών μεταφοράς (ψύξης, κατάψυξης, κ.α.).
- Την παροχή φορητών θερμομέτρων σαν εναλλακτική λύση.

Στις σύγχρονες μεταφορές, η μέτρηση της υγρασίας σε κλειστό χώρο ή σε φυσικό περιβάλλον μπορεί να γίνει είτε **ηλεκτρονικά** είτε με την **αρχή θερμομέτρησης υγρού και ξηρού βολβού**. Τα στατικά θερμομέτρα υγρού και ξηρού βολβού είναι αρκετά αργά στη μέτρηση της υγρασίας αλλά παρέχουν πολύ αξιόπιστη, φθηνή και γρήγορη μέτρηση της υγρασίας. Τα θερμομέτρα μεγίστου/ελαχίστου είναι επίσης πολύ χρήσιμα στην καταγραφή των ακραίων τιμών της θερμοκρασίας και κατά συνέπεια μας δίνουν μια καλή ένδειξη όταν παρουσιάζεται πρόβλημα στη συντήρηση [66].

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των συστημάτων ελέγχου της θερμοκρασίας του φορτίου, πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση στο συγκεκριμένο φορτίο μεταφοράς. Τα μέσα θέρμανσης ή ψύξης πρέπει κατά περίπτωση να εγκρίνονται ως προς τη χρησιμοποίησή τους σε ένα ορισμένο φορτίο. Για παράδειγμα, στις περιπτώσεις που το μεταφερόμενο φορτίο έχει τάση για αντίδραση με το νερό, αυτό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται σαν μέσο θέρμανσης ή ψύξης. Ειδική προσοχή πρέπει να δίνεται στην τοπική υπερθέρμανση του φορτίου που μπορεί να σημειωθεί στην επιφάνεια των θερμαντικών στοιχείων, για την αποφυγή ενδεχόμενων επικίνδυνων καταστάσεων λόγω τοπικής υπερθέρμανσης του φορτίου. Το καθένα από τα συστήματα θέρμανσης ή ψύξης πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλα μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται η απομόνωση του συστήματος και η ρύθμιση της ροής για κάθε δεξαμενή. Ακόμη πρέπει να διατίθενται μέσα για τη μέτρηση της θερμοκρασίας του φορτίου. Όταν η υπερθέρμανση ή η υπερβολική ψύξη είναι δυνατό να οδηγήσει σε επικίνδυνες συνθήκες, πρέπει να υπάρχει σύστημα προειδοποίησης, το οποίο θα ελέγχει τη θερμοκρασία του φορτίου και θα ειδοποιεί αυτόματα. Στις περιπτώσεις προϊόντων με σημαντικό κίνδυνο τοξικότητας που θερμαίνονται ή ψύχονται, τα αντίστοιχα μέσα θέρμανσης ή ψύξης πρέπει να λειτουργούν με:

- Εξωτερικό κύκλωμα ως προς τις δεξαμενές, ανεξάρτητο από τις άλλες λειτουργίες του οχήματος μεταφοράς.
- Κύκλωμα όπου το υγρό δειγματίζεται για τον έλεγχο της παρουσίας φορτίου, πριν αυτό επανακυκλοφορήσει στα στοιχεία θέρμανσης ή ψύξης. Ο μηχανισμός δειγματοληψίας πρέπει να είναι τοποθετημένος μέσα στην περιοχή του φορτίου [66].

Ψυκτικά Οχήματα

Η ανάπτυξη των φορητών ψυγείων βοήθησε πολύ στις διακρατικές οδικές μεταφορές. Αυτή η μεταφορά όμως έχει και μειονεκτήματα, όπως λ.χ. τις ζημιές που υφίστανται τα προϊόντα όταν η κατάσταση του οδικού δικτύου δεν είναι καλή ή τη φθορά του προϊόντος λόγω των δυσκολιών που παρουσιάζονται όταν επικρατούν κακές καιρικές συνθήκες (βροχή, χιόνια κ.λπ.). Το κόστος των οδικών μεταφορών εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την εποχικότητα και θεωρείται υψηλό ιδιαίτερα σε μέρη όπου η συντήρηση του οδικού δικτύου είναι προβληματική καθώς και σε περιόδους αιχμής. Γενικώς τα ψυκτικά οδικά οχήματα διακρίνονται σε:

- Κλειστά φορητά με μόνωση και αερισμό, που χρησιμοποιούνται για μικρές και μεσαίες αποστάσεις σε εύκρατα κλίματα για τη μεταφορά όχι ιδιαίτερα ευπαθών προϊόντων.
- Κλειστά φορητά με μόνωση, εφοδιασμένα με θαλάμους ψύξης ή κατάψυξης και τα οποία χρησιμοποιούνται για μεταφορά φρέσκων ευπαθών και κατεψυγμένων προϊόντων για όλες τις αποστάσεις.

Τα ψυκτικά οχήματα διακρίνονται επίσης σε ισόθερμα που είναι απλά μονωμένα και σε ψυχόμενα που διαθέτουν επιπλέον και κάποιο ψυκτικό εξοπλισμό [67], [65].

Ισόθερμα Οχήματα

Τα οχήματα αυτά διαθέτουν εγκατάσταση παραγωγής θερμότητας έτσι ώστε η θερμοκρασία στο εσωτερικό να διατηρείται τουλάχιστον για 12 ώρες άνω των 12°C. Ανάλογα με την επικρατούσα εξωτερική θερμοκρασία έχουμε και τα αντίστοιχα θερμικά οχήματα [68]:

- Κλάσης A: με μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι -10 °C.
- Κλάσης B: με μέση εξωτερική θερμοκρασία είναι -20 °C.

Συστήματα θερμοκρασίας εμπορευματοκιβωτίων

Τα συστήματα αυτά επιτρέπουν τη μεταφορά τροφίμων σε ελεγχόμενες συνθήκες με δυνατότητα εφαρμογής στην πλειοψηφία των μεταφορικών μέσων. Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τους διάφορους τύπους εμπορευματοκιβωτίων και τα χαρακτηριστικά τους [67].

Τύπος	Θερμοκρασίες σε °C	
	Εσωτερική	Εξωτερική
Ισόθερμος	-	-
Θερμικός	+16	-20
Ψυχόμενος	-18	+38
Ψυκτικός	-18	+38
Μικτός	-18/+36	+38/-20

Πίνακας 1: Τύποι εμπορευμάτων [68]

Ψυχόμενα και μονωμένα εμπορευματοκιβώτια με εσωτερική μονάδα

Ο συγκεκριμένος τύπος εμπορευματοκιβωτίου διαθέτει μια εσωτερική ψυκτική μονάδα εντός του εμπορευματοκιβωτίου για έλεγχο της θερμοκρασίας. Η ψυκτική μονάδα είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ώστε οι εξωτερικές διαστάσεις του εμπορευματοκιβωτίου να πληρούν τις απαιτήσεις ISO. Όταν βρίσκονται στον εμπορευματικό σταθμό τα Ε/Κ συνδέονται με το ηλεκτρικό σύστημα του σταθμού. Για οδική ή σιδηροδρομική μεταφορά, οι περισσότερες εσωτερικές ψυχόμενες μονάδες λειτουργούν με σύστημα αυτόνομης γεννήτριας το οποίο μπορεί να αποτελεί μέρος της μονάδας ψύξης ή να είναι συνδεδεμένο στη μονάδα ψύξης. Η λειτουργία αφορά αέρα που διαπερνά το κιβώτιο από το δάπεδο ως την κορυφή. Ο θερμός αέρας αφαιρείται από το εσωτερικό του Ε/Κ, ψύχεται στην ψυκτική μονάδα και επανεισάγεται στο Ε/Κ με χαμηλότερη θερμοκρασία. Για να εξασφαλιστεί επαρκής κυκλοφορία του κρύου αέρα, το δάπεδο διαθέτει θυρίδες εξαερισμού. Οι παλέτες διαμορφώνουν έναν επιπλέον χώρο ανάμεσα στο δάπεδο του εμπορευματοκιβωτίου και του φορτίου δημιουργώντας έτσι ένα ικανοποιητικό κανάλι κυκλοφορίας αέρα. Επιπλέον, τα πλαϊνά τοιχώματα του εμπορευματοκιβωτίου διαθέτουν βυθίσματα που εξασφαλίζουν επίσης ικανοποιητική ροή αέρα. Προκειμένου να εξασφαλιστεί επαρκής ροή στο επάνω μέρος του εμπορευματοκιβωτίου αφήνεται χώρος τουλάχιστον 12mm οπή. Για τον λόγο αυτό κατά τη φόρτωση του Ε/Κ το φορτίο δεν πρέπει να εφάπτεται στην άνω πλευρά. Για να εξασφαλιστεί η ασφαλής κάθετη κίνηση του αέρα από κάτω προς τα επάνω, η στοίβαξη πρέπει να σχεδιαστεί κατάλληλα και το φορτίο να στοιβαχθεί σωστά. Ο δείκτης θερμοκρασίας τοποθετείται στο εξωτερικό της ψυκτικής μονάδας, ώστε η σωστή λειτουργία της να μπορεί να ελέγχεται διαρκώς. Ψηφιακοί ή αναλογικοί καταγραφείς μπορούν επίσης να τοποθετηθούν απευθείας στο φορτίο, ώστε να μετρούνται οι θερμοκρασίες στο εσωτερικό του. Τα ψυχόμενα εμπορευματοκιβώτια χρησιμοποιούνται για αγαθά που χρειάζεται να μεταφερθούν σε πολύ συγκεκριμένη θερμοκρασία. Τα αγαθά αυτά διαχωρίζονται σε ψυχροσυντηρούμενα και σε κατεψυγμένα αγαθά, ανάλογα με τη θερμοκρασία μεταφοράς [65].

Έλεγχος καυσίμου σε πρατήρια

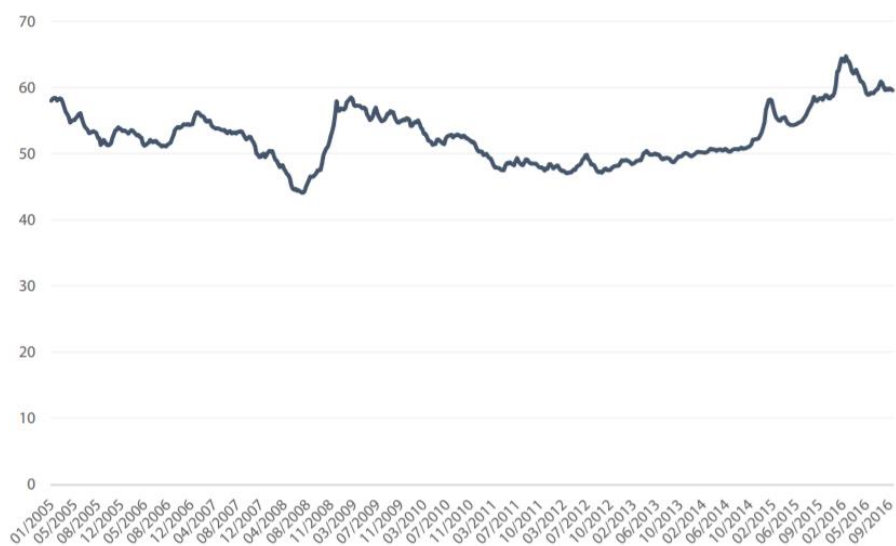
Κόστος καυσίμου

Σύμφωνα με τον McKinnon [69], το κόστος καυσίμου αποτελεί σχεδόν το **ένα τέταρτο με ένα τρίτο του συνολικού λειτουργικού κόστους ενός φορτηγού οχήματος**. Το ποσοστό αυτό που καταλαμβάνει το κόστος καυσίμου, το καθιστά καθοριστικό παράγοντα επηρεασμού του τομέα των

οδικών εμπορευματικών μεταφορών, ειδικά κατά τις περιόδους έντονων αυξομειώσεων της τιμής του πετρελαίου κίνησης. Η τελική τιμή του πετρελαίου κίνησης προκύπτει από τις εξής δύο παραμέτρους:

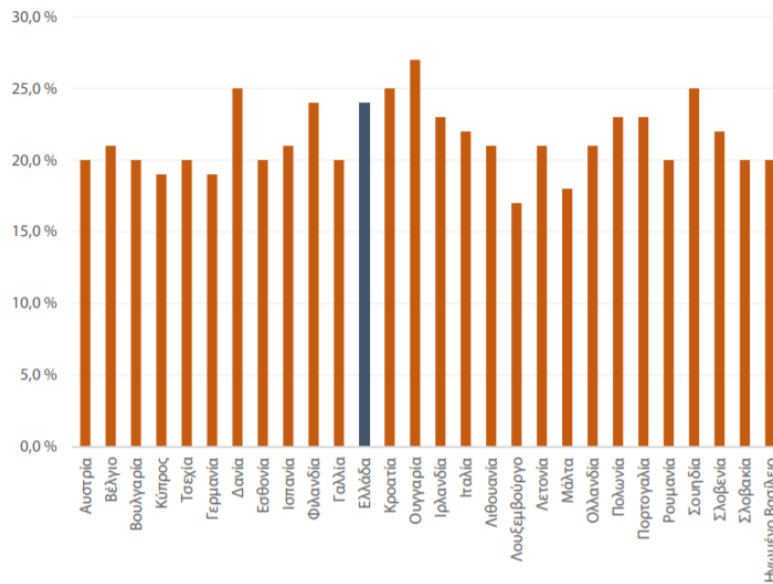
- την τιμή του πετρελαίου κίνησης και
- τους φόρους και τα τέλη.

Σχετικά με τους **φόρους και τα τέλη**, τα σημαντικότερα στοιχεία που λαμβάνονται υπόψιν συνίστανται στον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ) και στον Ειδικό Φόρο Κατανάλωσης πετρελαίου, ενώ σε πολλές χώρες συμπεριλαμβάνονται και άλλοι έμμεσοι φόροι, όπως για παράδειγμα ο φόρος για τις εκπομπές CO², ο φόρος κλιματικής αλλαγής και άλλοι περιβαλλοντικοί συντελεστές [70]. Σύμφωνα με το διάγραμμα που παρουσιάζεται παρακάτω, οι φόροι και τα τέλη στα περισσότερα κράτη - μέλη της Ε.Ε. καταλαμβάνουν το μεγαλύτερο μερίδιο στην τελική διαμόρφωση της τιμής του πετρελαίου κίνησης. Όσον αφορά στην Ελλάδα, η τελική τιμή του πετρελαίου κίνησης διαμορφώνεται, σύμφωνα με το παρατηρητήριο υγρών καυσίμων, από την τιμή διυλιστηρίου σε ποσοστό σχεδόν 40%, τα τέλη, τους φόρους και τις λοιπές επιβαρύνσεις (ποσοστό σχεδόν 50%) και σε ένα μικρό ποσοστό της τάξεως του 10% από τα εκτιμώμενα περιθώρια κέρδους των εταιρειών εμπορίας, των μεταφορέων και των πρατηρίων υγρών καυσίμων [16].



Διάγραμμα 3: Εξέλιξη των φόρων στην τελική τιμή του πετρελαίου κίνησης (%) [70]

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, οι φόροι αποτελούν το μεγαλύτερο μέρος της τιμής του πετρελαίου. Σχετικά με τον ΦΠΑ, όπως παρουσιάζεται στο σχήμα παρακάτω, η Ουγγαρία διαθέτει τον μεγαλύτερο ΦΠΑ (27%), και ακολουθούν η Δανία, η Κροατία και η Σουηδία με ποσοστό 25%. Η Γερμανία και το Ηνωμένο Βασίλειο - που αποτελούν σημαντικούς κόμβους στον τομέα των οδικών εμπορευματικών μεταφορών - παρουσιάζουν χαμηλό Φόρο Προστιθέμενης Αξίας, που αγγίζει το 19% και 20% αντίστοιχα. Από την άλλη πλευρά, τον χαμηλότερο ΦΠΑ εφαρμόζει το Λουξεμβούργο με 17%. Η Ελλάδα, όπως έχει ήδη σχολιαστεί, έχει αρκετά μεγάλο ΦΠΑ (24%), δυσχεραίνοντας ακόμη περισσότερο το αντικείμενο των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τομέα των OEM [16].



Διάγραμμα 4: Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (%) για το έτος 2016 [70]

Ακολούθως, οι φόροι και τα τέλη που συγκαταλέγονται στη διαμόρφωση της τελικής τιμής του καυσίμου συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα.

Φόροι	Φόρος προστιθέμενης αξίας (ΦΠΑ): 24%
	Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης πετρελαίου κίνησης: 330€/τόνο
Τέλη	Ανταποδοτικό τέλος ΡΑΕ: 0,21€/τόνο
	Εισφορά «Ειδικού Λογαριασμού Πετρελαιοειδών»: 1,2% επί της τιμής του διυλιστηρίου Ειδικός Τέλος Δικαιωμάτων Εκτέλεσης Τελωνειακών Εργασιών: 0,5% του αθροίσματος της τιμής του διυλιστηρίου και του ΕΦΚ

Πίνακας 2: Φόροι και τέλη που διαμορφώνουν την τιμή του καυσίμου κίνησης [71]

Το υποσύστημα εισροών και παραλαβής καυσίμου

Το υποσύστημα εισροών και παραλαβής καυσίμου στοχεύει στον προσδιορισμό του όγκου καυσίμου στη δεξαμενή και των μεταβολών του, και πραγματοποιείται μέσω μηχανισμού μέτρησης στάθμης και θερμοκρασίας του καυσίμου. Ο μηχανισμός μετρά τη στάθμη και τη θερμοκρασία, τη στάθμη του νερού που σωρεύεται στο βυθό της δεξαμενής και πραγματοποιεί αυτόματη αναγνώριση της εισροής καυσίμου - που μπορεί να πρόκειται είτε για εφοδιασμό είτε από επιστροφή, την καταγράφει και μόλις η στάθμη του υγρού καυσίμου βρεθεί σε κατάσταση ηρεμίας την οριστικοποιεί. Βρίσκεται διαρκώς σε επικοινωνία με την κεντρική πληροφοριακή μονάδα ελέγχου και επεξεργασίας δεδομένων. Ο μηχανισμός τοποθετείται σε δεξαμενές που έχουν λάβει προγενέστερα αριθμό μητρώου. Απαγορεύεται η χρήση δεξαμενών χωρίς αριθμό μητρώου είτε αφορά παραλαβή είτε επιστροφή καυσίμου. Στο παραστατικό πώλησης του προμηθευτή πρέπει να αναγράφεται η πυκνότητα του πωλούμενου καυσίμου αναγόμενη στους 15° C, που εισάγεται στην κεντρική μονάδα ελέγχου

χειροκίνητα. Σε περίπτωση κένωσης της δεξαμενής από καύσιμο, λόγω οποιουδήποτε προβλήματος, η δεξαμενή τίθεται σε κατάσταση “Εξαγωγής” και απαγορεύεται η πώληση καυσίμων μέσω αυτής. Με τη λήξη της κένωσης η δεξαμενή επανέρχεται σε κατάσταση λειτουργίας και εκδίδεται αυτόματα “Δελτίο Εξαγωγής”. Η χρήση του δελτίου αυτού προορίζεται για τον σωστό υπολογισμό των ισοζυγίων του συστήματος [72].

Το υποσύστημα παρακολούθησης εκροών από τις αντλίες καυσίμων

Η παρακολούθηση των εξερχόμενων ποσοτήτων γίνεται με τη χρήση ειδικού υποσυστήματος που τοποθετείται σε κατάλληλο σημείο στις αντλίες καυσίμων. Με ειδικούς ελεγκτές επικοινωνίας συλλέγονται στοιχεία από την κεντρική μονάδα ελέγχου και επεξεργασίας. Ειδικοί αθροιστές ποσοτήτων που δεν έχουν τη δυνατότητα μηδενισμού χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο και τη διασταύρωση των εξαγόμενων ποσοτήτων. Στην τροποποίηση του 2012 ορίζεται ότι με την ένταξη μιας αντλίας στο σύστημα εισροών – εκροών ο συνολικός αθροιστής πρέπει να έχει μηδενική ένδειξη. Τα καύσιμα από τη φύση τους έχουν μεταβολές στην πυκνότητα και τελικά στον όγκο τους λόγω θερμοκρασίας. Ο νόμος ορίζει πως για την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις μεταβολές του όγκου καυσίμου γίνεται αναγωγή των ποσοτήτων στους 15° C βάσει ειδικών πινάκων μεταβολών. Το υποσύστημα παρακολουθεί αδιάλειπτα τις κινήσεις των ακροσωλήνιων των αντλιών, λαμβάνει δε υπόψιν του την επιτρεπόμενη απόκλιση +/- 0,5% στις παραδιδόμενες ποσότητες [72].

Κεντρική μονάδα ελέγχου και επεξεργασίας δεδομένων

Η κεντρική μονάδα διαχείρισης είναι ο μηχανισμός εκείνος που συγκεντρώνει, επεξεργάζεται και αποθηκεύει τα δεδομένα των υποσυστημάτων παρακολούθησης εισροών/εκροών. Με αυτόν τον τρόπο ελέγχονται και τα αποθέματα στις δεξαμενές. Το υποσύστημα αυτό μπορεί να είναι εγκατεστημένο είτε σε αυτόνομη μονάδα υπολογιστή είτε σε εκείνους που ήδη χρησιμοποιούνται από τα πρατήρια. Στα πλαίσια της λειτουργίας της η κεντρική μονάδα σε συνδυασμό με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, παρέχει τις εξής δυνατότητες [72]:

- Υπολογισμός όγκου καυσίμου και νερού στις δεξαμενές από το υποσύστημα εισροών στην τρέχουσα θερμοκρασία και αναγωγή τους στους 15° C.
- Παρακολούθηση των δεδομένων από το υποσύστημα εκροών - μεμονωμένα αλλά και αθροιστικά – ανά ακροσωλήνιο και ανά είδος καυσίμου. Αναγωγή αυτών των δεδομένων στους 15° C και διατήρηση όλων των παραπάνω στοιχείων στην κεντρική μονάδα κατά τρόπο μη προσπελάσιμο από τον χρήστη.
- Διαρκής υπολογισμός του ισοζυγίου καυσίμου κάθε δεξαμενής και παρουσίαση των αποκλίσεων στην τρέχουσα θερμοκρασία και στους 15° C.
- Έλεγχος και ειδοποίηση για διαρροές, αστοχία υλικού και σφάλματα που οφείλονται στον ανθρώπινο παράγοντα ή στο λογισμικό.
- Έκδοση ισοζυγίων ημέρας, ενδιάμεσων αναφορών και συγκεντρωτικών καταστάσεων. Πρέπει να καταγράφονται όλες οι διαφορές μεταξύ των υποσυστημάτων εισροών και εκροών με απόλυτους αριθμούς και σε ποσοστό στην θερμοκρασία των 15°C.
- Το υποσύστημα λειτουργεί καθ' όλο το 24ώρο και εκδίδεται ένα ισοζύγιο πριν την αλλαγή ημέρας. Οι ενδιάμεσες ενημερωτικές αναφορές δεν λαμβάνουν σήμανση και δεν αποστέλλονται στη Γενική Γραμματεία. Κατά τη διάρκεια της εκτύπωσης των ισοζυγίων οι αντλίες του πρατηρίου πρέπει να απενεργοποιούνται από το σύστημα για την αποφυγή αστοχιών.
- Κατά τη διάρκεια κάθε εκροής το σύστημα ανάγει αυτόματα τον όγκο στους 15° C με βάση την τρέχουσα θερμοκρασία τη στιγμή της πώλησης. Σε περίπτωση αναντιστοιχίας ειδοποιεί τη βλάβη του συστήματος και συναγερμό.
- Τα ισοζύγια κλεισίματος ημέρας σημαίνονται από φορολογικό μηχανισμό και αρχειοθετούνται με ευθύνη του πρατηριούχου.
- Κάθε δυσλειτουργία του συστήματος (όπως βλάβη του υποσυστήματος εισροών/εκροών, νερό πάνω από 4cm στάθμης στη δεξαμενή, μεταβολή στον τρόπο υπολογισμού του όγκου της δεξαμενής, κ.λπ.) σημαίνεται και αποστέλλεται σε πραγματικό χρόνο στη Γενική Γραμματεία.

Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό (π.χ. λόγω πτώσης ρεύματος) η ειδοποίηση στέλνεται μόλις η διασύνδεση με την Αρχή επανέλθει.

- Το σύστημα επιτρέπει να γίνουν όλες οι εργασίες αποθήκευσης στοιχείων όταν γίνει διακοπή ρεύματος και άμεση ανάκλησή τους όταν επανέλθει. Επίσης πραγματοποιεί όλους τους υπολογισμούς εισροών και εκροών που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της διακοπής.

Υποσύστημα κεντρικής ενημέρωσης δημοσίων αρχών

Το υποσύστημα αντλεί τα δεδομένα των πρατηρίων από τη δημόσια διοίκηση. Έτσι το σύστημα αποστέλλει όλα τα στοιχεία που συμβάλλουν στον έλεγχο και τη διαφάνεια στην εμπορία των καυσίμων όπως τις κινήσεις πωλήσεων καυσίμου, τα δεδομένα του συστήματος εισροών, τα δεδομένα των αθροιστών των αντλιών, τους ανεφοδιασμούς του πρατηρίου, τις βλάβες των υποσυστημάτων και τις αλλαγές τιμών. Η αυτόματη ενημέρωση των Αρχών, μετά τη δοκιμαστική φάση, μπήκε σε παραγωγική διαδικασία για τα πρατήρια της Α' φάσης εφαρμογής και Β' φάσης εφαρμογής από 31/03/2014 [72].

Η καθετοποίηση του συστήματος εισροών - εκροών

Στην πρώτη φάση το σύστημα εισροών - εκροών εφαρμόζεται στα πρατήρια υγρών καυσίμων. Στην επόμενη φάση του προβλέπεται η επέκτασή του στα διυλιστήρια, στις εταιρείες εμπορίας και τα βυτιοφόρα. Με το νομοθετικό πλαίσιο που διαμορφώθηκε τον Μάρτιο του 2014 ορίστηκε πως και οι δεξαμενές αποθήκευσης θα πρέπει να ενταχθούν στο σύστημα εισροών - εκροών σε δύο φάσεις. Στην πρώτη φάση και μέχρι τις 7 Μαΐου 2015 θα πρέπει να ενταχθούν το 40% των δεξαμενών και αποθηκών των εταιρειών εμπορίας και των διυλιστηρίων ενώ μέχρι 7 Μαΐου 2016 το υπόλοιπο ποσοστό του 60%. Για τις εταιρείες που έχουν ήδη εγκαταστήσει συστήματα διαχείρισης πρέπει εντός δύο μηνών από την εγκατάσταση του συστήματος να αποστέλλουν στη Γενική Γραμματεία τα απαραίτητα δεδομένα. Σχετικά με τα βυτιοφόρα και τα δεξαμενόπλοια προβλέπεται ήδη και η εγκατάσταση συστημάτων γεωγραφικού προσδιορισμού (GPS) για την παρακολούθηση των δρομολογίων τους, αλλά μέχρι στιγμής δεν έχουν γίνει οι διαδικασίες πιστοποίησης των συστημάτων αυτών [72].

Διόδια

Τα διόδια στην πλειονότητα των περιπτώσεων υφίστανται στα υπεραστικά δίκτυα των κρατών και μάλιστα στα δίκτυα των αυτοκινητοδρόμων όπου παρέχεται ένα υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης. Στη χώρα μας διόδια υπάρχουν μόνο στο εθνικό οδικό δίκτυο, δηλαδή στον Οδικό άξονα ΠΑΘΕ, στον αυτοκινητόδρομο Κορίνθου Τριπόλεως, στην Αττική Οδό, στη ζεύξη Ακτίου - Πρεβέζης και στη γέφυρα Ρίου - Αντίριου.

Διάκριση χρεώσεων - Τρόποι πληρωμής

Η χρέωση/πληρωμή είναι δυνατόν να γίνει με τους ακόλουθους τρόπους:

- Με χειροκίνητο τρόπο επιβάλλοντας χρέωση/πληρωμή ανά διέλευση.
- Με αυτόματο τρόπο επιβάλλοντας χρέωση/πληρωμή ανά διέλευση.
- Με χρήση κάρτας.
- Με χρήση αυτόματων ηλεκτρονικών διοδίων.

Επιπλέον, η χρέωση/πληρωμή με **ηλεκτρονικά διόδια** μπορεί να γίνει και με τους ακόλουθους τρόπους:

- Με σύστημα προκαταβολικής πληρωμής και αφαίρεσης αντίστοιχου αριθμού μονάδων κατά τη διέλευση.
- Με σύστημα καταβολής της χρέωσης εκ των υστέρων σε τακτά χρονικά διαστήματα με αποστολή λογαριασμού ή χρέωση σε κάρτα. Για τους συχνούς χρήστες συνήθως προσφέρονται εκπτώσεις που είναι ανάλογες του βαθμού διελεύσεως [73].

Η σημερινή κατάσταση στην Ελλάδα

Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται από όλους τους φορείς εκμετάλλευσης για τη λειτουργία ηλεκτρονικής είσπραξης διοδίων είναι η τεχνολογία μικροκυμάτων. Όλα τα συστήματα που βρίσκονται σε χρήση είναι τεχνικά διαλειτουργικά, πλην όμως κάθε φορέας ακολουθεί διαφορετικές διαδικασίες ενώ δεν υπάρχει συμβατική δέσμευση των φορέων μεταξύ τους. Έτσι ενώ τα συστήματα είναι τεχνολογικά συμβατά δεν έχει επιτευχθεί ούτε διαδικαστική, ούτε συμβατική διαλειτουργικότητα με αποτέλεσμα πρακτικά να μην επιτυγχάνεται καθόλου διαλειτουργικότητα. Παρόλα αυτά, σε πρόσφατη εφαρμογή, το σύστημα της Αττικής Οδού πιστοποίησε την τεχνική του δυνατότητα να αναγνωρίζει τους πομποδέκτες των άλλων δύο φορέων (Τ.Ε.Ο. και Γέφυρας).

Σύμφωνα με τα παραπάνω, οι διατιθέμενοι τρόποι πληρωμής στην Ελλάδα είναι οι εξής τρεις:

- e-PASS: Για τους κατόχους Ι.Χ. αυτοκινήτων με συνολικό ύψος μικρότερο των 2,7 μέτρων, η πληρωμή των διοδίων μπορεί να πραγματοποιείται με τη χρήση της συσκευής e-PASS, από τις αποκλειστικές λωρίδες e-PASS, όπου η μπάρα ανοίγει αυτόματα και επιτρέπει στους οδηγούς να περάσουν χωρίς να σταματήσουν.
- Ειδική κάρτα λογαριασμού: Για τους κατόχους μοτοσικλέτας, φορτηγού οχήματος, ή λεωφορείου, η πληρωμή του διοδίου γίνεται με την ειδική κάρτα του οδηγού. Με την κάρτα αυτή, διέρχονται από τις λωρίδες με εισπράκτορα επιδεικνύοντάς την, αποφεύγοντας έτσι τη συναλλαγή με μετρητά και ρέστα.
- Μετρητά: Για οποιασδήποτε κατηγορίας οχήματος, που επιθυμούν τη συναλλαγή με μετρητά [73].

Έλεγχοι επικίνδυνων εμπορευμάτων

Για τη μεταφορά επικίνδυνων φορτίων θα πρέπει ο οδηγός και κατ'επέκταση ο τρόπος μεταφοράς να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του κανονισμού ADR των παραρτημάτων Α και Β (εκτός από κάποια εξαιρετικά επικίνδυνα εμπορεύματα που ανήκουν σε ξεχωριστή κατηγορία). Στον κανονισμό ADR ορίζονται [74]:

- Γενικές διατάξεις σχετικά με τα επικίνδυνα προϊόντα.
- Ταξινόμηση επικίνδυνων εμπορευμάτων.
- Κατάλογος επικίνδυνων εμπορευμάτων, ειδικές περιπτώσεις και εξαιρέσεις.
- Διατάξεις για συσκευασίες και δεξαμενές (κατασκευής και δομική συσκευασιών).
- Διαδικασίες αποστολής.
- Διατάξεις σχετικά με τις συνθήκες της μεταφοράς, φόρτωσης, εκφόρτωσης και διαχείρισης κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.
- Διατάξεις σχετικά με τον μεταφορικό εξοπλισμό και τη μεταφορική δραστηριότητα.
- Απαιτήσεις για κατάρτιση πληρώματος και την τεκμηρίωση αυτού.
- Απαιτήσεις σχετικά με την κατασκευή και την έγκριση καταλληλότητας οχημάτων.

Σύμφωνα με την οδηγία 1995/50/ΕΚ στόχος είναι να τηρούνται ενιαίες προδιαγραφές στις διαδικασίες ελέγχου των οδικών μεταφορών επικίνδυνων εμπορευμάτων (υποχρεωτικά κατά τη μεταφορά, προαιρετικά εντός των επιχειρήσεων), να γίνονται δειγματοληπτικά αν δεν δύναται καθολικά και να καλύπτουν όλο το ελληνικό οδικό δίκτυο, ενώ θα πρέπει όλα τα οχήματα να είναι ταξινομημένα (Ελλάδα, Ε.Ε., Τρίτη Χώρα) [74].

Στον κατάλογο ελέγχου περιλαμβάνονται [74]:

- Τόπος ελέγχου.
- Διακριτικό σήμα κράτους και αριθμός ταξινόμησης οχήματος/ Διακριτικό σήμα κράτους και αριθμός ταξινόμησης ρυμουλκούμενου/ημιρυμουλκούμενου.
- Επιχείρηση μεταφορών/διεύθυνση.
- Οδηγός/Συνοδηγός.
- Αποστολέας, διεύθυνση, τόπος φόρτωσης/ Παραλήπτης, διεύθυνση, τόπος εκφόρτωσης.

- Συνολική ποσότητα επικίνδυνων εμπορευμάτων ανά μονάδα μεταφοράς/ Υπέρβαση ποσοτικού ορίου.
- Τρόπος μεταφοράς.

Έγγραφα που πρέπει να συνοδεύουν το όχημα [74]:

- Κατάλληλα παραστατικά μεταφοράς.
- Γραπτές οδηγίες διενέργειας μεταφοράς.
- Διμερές/πολυμερές συμφωνία/εθνική άδεια.
- Πιστοποιητικό έγκρισης οχημάτων και κατάρτισης οδηγού.

4.3 Αναγνώριση προβλημάτων υφιστάμενης κατάστασης

Η πλειονότητα των μεταφορών εμπορευμάτων στις χώρες της Ε.Ε. εξακολουθεί να απαιτεί τη χρήση εκτεταμένου όγκου έντυπων εγγράφων, γεγονός που οδηγεί τον οδηγό του φορτηγού των διεθνών μεταφορών να έχει στην καμπίνα του μία τεράστια ποσότητα εγγράφων. Η αργή απορρόφηση της ψηφιοποίησης οδηγεί σε ανεπάρκειες τις αλυσίδες μεταφορών, ιδίως τις πολυτροπικές και διασυνοριακές μεταφορές, καθώς και σε ένα περιττό περιβαλλοντικό βάρος. Επιπλέον, περιπλέκει την εφαρμογή των νόμων από τις εθνικές αρχές, δεδομένου ότι οι έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται στα συνοδευτικά έγγραφα μεταφοράς. Δεδομένου ότι οι συνολικές μετακινήσεις εμπορευματικών μεταφορών αναμένεται να αυξηθούν κατά περισσότερο από 50% έως και 2050, η αργή ανάπτυξη της ψηφιοποίησης θα αποτελέσει ακόμη σοβαρό ζήτημα στο άμεσο μέλλον [75].

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εντόπισε δύο κύριες αιτίες για την αργή υιοθέτηση της ψηφιοποίησης των εγγράφων μεταφοράς: την έλλειψη αναγνώρισης της νομικής ισοδυναμίας αυτών των εγγράφων από τις αρμόδιες διοικητικές αρχές καθώς και ένα κατακερματισμένο περιβάλλον χωρίς εδραιωμένα και διαλειτουργικά συστήματα με γενικώς αποδεκτούς εφαρμόσιμους και δεσμευτικούς κανόνες για τα ηλεκτρονικά έγγραφα μεταφοράς [75].

Όπως θα αναλυθεί παρακάτω, τα αρνητικά σχετίζονται με χρόνια προβλήματα που δεν έχουν επιλυθεί ακόμα, και αφορούν στον συνεχή κατακερματισμό του κλάδου των οδικών μεταφορών, στη μη θεσμοθέτηση μεικτών κλιμακίων ελέγχου, στην ύπαρξη γηρασμένου στόλου φορτηγών οχημάτων καθώς και στην αδυναμία που θα υπάρχει σε λίγα χρόνια εκτέλεσης διεθνών μεταφορών από φορτηγά οχήματα με ελληνικές πινακίδες. Τα παραπάνω θέματα είναι ιδιαίτερα αρνητικά εάν αναλογιστεί κανείς ότι με βάση τα τελευταία στοιχεία της ΕΛ.ΣΤΑΤ., η κατανομή μεταφερόμενων εμπορευμάτων ανά μέσο μεταφοράς (με βάση το βάρος) είναι η εξής: Οδικές μεταφορές 74,02%, Θαλάσσιες μεταφορές 25,76%, Σιδηροδρομικές μεταφορές 0,2% και Αεροπορικές μεταφορές 0,02%, γεγονός που καταδεικνύει ότι οι οδικές μεταφορές στην Ελλάδα είναι το κυρίαρχο μέσο διακίνησης εμπορευμάτων [76].

Μικρό μέγεθος μεταφορικών επιχειρήσεων – παλαιότητα οχημάτων

Ο κλάδος των οδικών μεταφορών μέχρι και σήμερα χαρακτηρίζεται από πληθώρα μικρών επιχειρήσεων με χαμηλό αριθμό οχημάτων στο δυναμικό τους, όπου τις περισσότερες φορές δεν υπερβαίνουν καν το ένα όχημα. Η σύνθεση αυτή της αγοράς, δεν δημιουργεί τις απαραίτητες συνθήκες ανταγωνιστικότητας και ευελιξίας ενώ πλέον χαρακτηρίζεται ως «μη βιώσιμη». Σε πρόσφατη ανάλυση σχετικά με την ανταγωνιστικότητα του ελληνικού κλάδου στις ευρωπαϊκές αγορές οδικών εμπορευματικών μεταφορών, παρουσιάζονται στοιχεία που αποδεικνύουν τα προβλήματα κατακερματισμού της ελληνικής αγοράς και υπογραμμίζουν την αναγκαιότητα αναδιοργάνωσης του τρόπου λειτουργίας των ελληνικών επιχειρήσεων μέσω της προώθησης οριζόντιων (και όχι κάθετων) συνεργειών μεταξύ μεταφορέων και εταιρειών παροχής υπηρεσιών εφοδιαστικής. Συνέργειες που θα υποστηρίξουν την ανταγωνιστικότητα των Ελλήνων μεταφορέων μεταβάλλοντας το δυσμενές τοπίο που παρατηρείται σήμερα και παρέχοντάς τους τη δυνατότητα να παραμείνουν ενεργοί και ανταγωνιστικοί στην αγορά. Βασική αιτία για την αδυναμία εξωστρέφειας των ελληνικών μεταφορικών επιχειρήσεων αποτελεί ο κατακερματισμός του κλάδου σε μικρές επιχειρήσεις του ενός - δύο φορτηγών. Για κάθε μία από τις 2.225 κοινοτικές άδειες αντιστοιχούν μόλις 1,6 φορτηγά με ελληνικές πινακίδες. Εξαιρετικά χαμηλή αναλογία φορτηγών ανά μεταφορέα, αν αναλογιστεί κανείς πως ο αντίστοιχος ευρωπαϊκός μέσος όρος βρίσκεται στα 6,7 φορτηγά ανά εταιρεία, στη Γερμανία στα 9,0 φορτηγά ανά εταιρεία και στη Βουλγαρία στα 5,5. Σε πλαίσιο απόλυτων αριθμών, στην Ευρώπη κυκλοφορούν μόλις 3.683 ελληνικά φορτηγά οχήματα με κοινοτική άδεια, την ώρα που τα αντίστοιχα ταξινομημένα φορτηγά οχήματα στη Βουλγαρία είναι 67.500, και περισσότερα από 133.000 στη Ρουμανία. Δηλαδή, για κάθε ένα ελληνικό φορτηγό στους ευρωπαϊκούς δρόμους αντιστοιχούν 18 από

την Βουλγαρία και 36 από τη Ρουμανία. Σε ότι αφορά την υλοποίηση όσων αναφέρθηκαν, σήμερα, υπάρχουν δύο βασικοί περιοριστικοί παράγοντες που εμποδίζουν την ανάπτυξη των συνεργιών. Η έλλειψη κεφαλαίων και τα διοικητικά εμπόδια άσκησης της επαγγελματικής δραστηριότητας λόγω οικονομικών εκκρεμοτήτων προς εφορίες και ασφαλιστικά ταμεία, οι οποίες θα πρέπει να προσπεραστούν με τη μορφή κινήτρων για τις επιχειρήσεις. Είναι γνωστό πως οι πολύπλοκες διαδικασίες και η γραφειοκρατία αποτελούν εμπόδιο στην ανάπτυξη, και ο κλάδος των μεταφορών διέπεται από ένα αρκετά σύνθετο θεσμικό και νομικό πλαίσιο, που ενώ σκοπός του πρέπει να είναι η διευκόλυνση και η διασφάλιση του μεταφορικού έργου, στην πλειοψηφία των περιπτώσεων έχει τα αντίθετα ακριβώς αποτελέσματα από αυτά που θέλει να επιτύχει [76].

Μεγάλη αναμονή στους χώρους φόρτωσης/εκφόρτωσης

Ένα ακόμη ζήτημα το οποίο αποτελεί σημαντικό πρόβλημα της οδικής μεταφοράς, είναι η αναμονή στους χώρους φόρτωσης/εκφόρτωσης. Είναι σχεδόν καθημερινό το φαινόμενο, ο οδηγός να προσέρχεται στις εγκαταστάσεις του φορτωτή για φόρτωση και να αναμένει, κυρίως γιατί το φορτίο δεν είναι έτοιμο, αλλά και για άλλους λόγους, όπως π.χ. επειδή τα τελωνειακά έγγραφα δεν είναι έτοιμα ή διότι επί μεταφοράς επικίνδυνων φορτίων δεν έχουν εκδοθεί οι κατάλληλες άδειες για το ταξίδι μεταφοράς καθώς και τα λοιπά απαιτούμενα έγγραφα. Έχει επίσης παρατηρηθεί να καταφθάνει έμφορτο το φορτηγό στον τόπο προορισμού και ο μεταφορέας να προσφέρει το φορτίο στον παραλήπτη, όμως ο τελευταίος να βραδύνει να το παραλάβει, με αποτέλεσμα το φορτηγό να αναμένει έμφορτο για εκφόρτωση υφιστάμενος τεράστιες καθυστερήσεις και κόστη. Τέτοιες περιπτώσεις απαντώνται όταν π.χ. ο παραλήπτης προσποιείται ότι δεν επιθυμεί την παραλαβή. Τέτοια ζητήματα λύνονται με αναφορά στις σχετικές συμβάσεις και τους συμφωνηθέντες όρους μεταξύ των δύο μερών [77].

Αναμονή παρατηρείται όμως και στην περίπτωση της Πύλης των λιμένων. Η δυνατότητα της Πύλης να εξυπηρετήσει εισερχόμενα ή εξερχόμενα φορτηγά είναι περιορισμένη σχετικά με το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τον αριθμό των διαδρόμων. Ωστόσο η ζήτηση, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, μεταβάλλεται σημαντικά σημειώνοντας αυξητικές τάσεις. Σε συνδυασμό μάλιστα, με την τυχαία φύση των αφίξεων των φορτηγών στην Πύλη, παρατηρούνται φαινόμενα συμφόρησης σε ώρες αιχμής και υπολειτουργίας της Πύλης σε ώρες εκτός αιχμής [78], [79]. Σύμφωνα με τους Lagoudis και Rice, οι οποίοι διερευνούν τη χωρητικότητα ενός λιμένα, σε ότι αφορά την Πύλη η χωρητικότητα διαχωρίζεται σε *στατική* και *δυναμική*. Για την πρώτη περίπτωση, αναφέρονται στην διάταξη που έχει η Πύλη και το μήκος της, δηλαδή τα γεωμετρικά της χαρακτηριστικά. Δυναμική χωρητικότητα χαρακτηρίζουν τον διαθέσιμο εξοπλισμό που έχει στη διαθεσιμότητά της η Πύλη καθώς και το ανθρώπινο δυναμικό που απασχολεί [80], [61].

Το φαινόμενο της συμφόρησης στην Πύλη του λιμένα επηρεάζει παράλληλα και το οδικό δίκτυο γύρω από αυτό καθώς επίσης και άλλα τμήματά του όπως είναι οι αποθήκες, το τελωνείο και οι εταιρείες που βρίσκονται εντός του λιμένα. Οι οδηγοί, λοιπόν, οι οποίοι κατά κύριο λόγο αμείβονται ανά δρομολόγιο, εξαρτώνται από συγκεκριμένο αριθμό δρομολογίων την ημέρα τα οποία θα τους επιφέρουν τα επιθυμητά κέρδη. Πρακτικά αυτό σημαίνει πως όταν εμπλέκονται σε κατάσταση συμφόρησης στην Πύλη ενός λιμένα αναγκάζονται να πραγματοποιήσουν λιγότερα δρομολόγια άρα και λιγότερα κέρδη για εκείνους και τις επιχειρήσεις στις οποίες εργάζονται [14], [61].

Η ιδιαιτερότητα που πολλές φορές υπάρχει στην Πύλη, είναι πως οι ώρες λειτουργίας της είναι περιορισμένες, κατά βάση στις καθημερινές εργάσιμες ημέρες, ενώ οι εργασίες στο παραθαλάσσιο κομμάτι ενός ΣΕΜΠΟ είναι διαρκείς. Η διαφορά αυτή που ενδεχομένως να υπάρχει στις ώρες λειτουργίας δημιουργεί αυξημένη ζήτηση συνήθως την πρώτη εργάσιμη ημέρα της εβδομάδας και ιδιαίτερα τις πρωινές ώρες η οποία προέρχεται από τα μη εξυπηρετούμενα φορτηγά που φθάνουν το Σαββατοκύριακο. Σε μια σύγχρονη Πύλη, η διάρκεια μιας συναλλαγής που πραγματοποιείται είναι κατά μέσο όρο από μερικά δευτερόλεπτα έως μερικά λεπτά με μόνη εξαίρεση τις περιπτώσεις που

παρουσιάζεται κάποιο πρόβλημα. Το πρόβλημα συνήθως οφείλεται στην **εσφαλμένη προσκόμιση εγγράφων από τον οδηγό του φορτηγού** ή στην αδυναμία αντιστοίχισης των πληροφοριών της συναλλαγής με αποτέλεσμα να χρειάζεται η εκτροπή του σε εναλλακτική διαδρομή ώστε να επιλυθεί το ζήτημα [81], [61].

Καθυστερήσεις στους σταθμούς διοδίων

Η εφαρμογή των συμβατικών διοδίων προκαλεί προβλήματα στους οδηγούς των φορτηγών οχημάτων. Οι απότομες επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις στους σταθμούς των διοδίων έχει σαν αποτέλεσμα μεγαλύτερη κατανάλωση καυσίμου και ταχύτερη φθορά των ελαστικών, μειωμένους χρόνους και καθυστερήσεις και επομένως αύξηση του κόστους μεταφοράς. Επιπλέον τα σημεία όπου είναι τοποθετημένοι οι σταθμοί των διοδίων αποτελούν ενδεχόμενα σημεία πρόκλησης ατυχημάτων λόγω της διακοπής της πορείας του οχήματος [16].

Ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής που εφαρμόζεται, το επίπεδο εξυπηρέτησης του χρήστη διαφέρει τόσο ως προς τον χρόνο διεκπεραίωσης της πληρωμής όσο και ως προς τη διευκόλυνση του χρήστη. Η χειρωνακτική πληρωμή η οποία εφαρμόζεται κατά κύριο λόγο στην Ελλάδα, είναι η πιο χρονοβόρα απ' όλες. Ο χρήστης υποχρεούται να βρει την κατάλληλη λωρίδα εξυπηρέτησης, να μειώσει ταχύτητα, να σταματήσει στην πύλη, να πληρώσει στον εισπράκτορα και να περιμένει το εισιτήριο μαζί με τα ρέστα του, αν δεν έχει το ακριβές αντίτιμο, και έπειτα να επιταχύνει ξανά βρίσκοντας ταυτόχρονα την κατάλληλη λωρίδα μέχρι την κανονική του θέση στην οδό. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες απαιτούν χρόνο, ο οποίος ελαττώνεται όταν η πληρωμή γίνεται αυτόματα και μειώνεται πολύ περισσότερο στην ηλεκτρονική πληρωμή, μιας και σ' αυτήν κάποιες από τις προαναφερθείσες διαδικασίες αποφεύγονται. Εκτός, όμως, από τον χρόνο, όπως αναφέρθηκε, σημαντική διαφορά υπάρχει και στην ευκολία που η κάθε μέθοδος παρέχει στον χρήστη, με την ηλεκτρονική μέθοδο να υπερτερεί ξανά έναντι των άλλων [73].

Ακόμη, οι σταθμοί πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να ελαχιστοποιούν τον αριθμό των στάσεων των οδηγών που πρέπει να πληρώσουν διόδια. Κατά τον καθορισμό του αριθμού και του χώρου των Σταθμών κατά μήκος ενός οδικού άξονα με διόδια είναι απαραίτητη η διαβεβαίωση ότι ο δείκτης χρέωσης ανά σταθμό θα είναι δίκαιος για όλους τους χρήστες της συγκοινωνιακής εξυπηρέτησης. Το κλειστό σύστημα διοδίων εξασφαλίζει τη μεγαλύτερη δυνατή αμεροληψία, δεδομένου ότι οι χρήστες θα χρεώνονται ανάλογα με την διανυόμενη απόσταση εντός του συστήματος και οι χρήστες που διανύουν τις ίδιες αποστάσεις όμως στην αντίθετη κατεύθυνση θα χρεώνονται ακριβώς με το ίδιο τέλος [73].

Προβλήματα στην εφαρμογή του συστήματος ΕΡΓΑΝΗ

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, το ωράριο εργασίας των οδηγών φορτηγών διαφοροποιείται καθημερινά πριν ή κατά τη διάρκεια της βάρδιάς του, είτε λόγω έκτακτων κυκλοφοριακών συνθηκών (κυκλοφοριακή κίνηση ή απεργιακές κινητοποιήσεις, κ.λπ.), είτε λόγω βλάβης του οχήματος, είτε ακόμη λόγω ακύρωσης δρομολογίου και ανάγκης διενέργειας της μεταφοράς από το πλησιέστερο στο σημείο φόρτωσης όχημα. Ως εκ τούτου, λοιπόν, γίνεται αντιληπτό ότι για τις επιχειρήσεις που δραστηριοποιούνται στον τομέα των εθνικών και διεθνών εμπορευματικών μεταφορών, η νομοθετική ρύθμιση του άρθρου 55 του νόμου 4310/2015 δεν λαμβάνει υπόψιν και δεν συντονίζεται με τις καθημερινές εργασιακές ιδιαιτερότητες του συγκεκριμένου κλάδου, καθώς η υποχρέωση ενημέρωσης του συστήματος ΕΡΓΑΝΗ για οποιαδήποτε διαφοροποίηση του ωραρίου εργασίας την ίδια μέρα και ειδικά πριν από την έναρξη της βάρδιας, δεν δύναται εκ των πραγμάτων να τηρηθεί από τους εκάστοτε εργοδότες διότι προϋποθέτει πολύ μεγάλο διοικητικό κόστος αλλά και επειδή στην πλειονότητα των περιπτώσεων η μεταβολή του ωραρίου δεν δύναται πρακτικά να δηλωθεί εκ των προτέρων [63].

Με τη συνεχή ενημέρωση του συστήματος ΕΡΓΑΝΗ όπως προβλέπεται στη διάταξη του άρθρου 55 του νόμου 4310/2015 σχετικά με τα επαγγέλματα που χαρακτηρίζονται από εναλλαγή ωραρίου εργασίας, στόχο έχει να δώσει τη δυνατότητα ελέγχου στα αρμόδια κρατικά όργανα της εφαρμογής των διατάξεων περί ωραρίου εργασίας και καταβολής της νόμιμης αμοιβής στους εργαζόμενους (συμπεριλαμβανομένης της αμοιβής για υπερωρίες ή ενδεχόμενη υπερεργασία) και προστατεύοντάς τους από την εκμετάλλευση. Στην περίπτωση όμως του συγκεκριμένου κλάδου, όπως έχει ήδη παρουσιαστεί, ο στόχος αυτός μπορεί να επιτευχθεί στο ακέραιο ελέγχοντας τα δεδομένα που καταγράφονται στον ψηφιακό ταχογράφο, τον οποίο φέρουν όλα τα οχήματα εμπορευματικών και μεταφορών αλλά και σε συνδυασμό με τις καταγραφές που πραγματοποιούνται στο ειδικό βιβλίο υπερωριών και υπερεργασίας [63].

Ως εκ τούτου η υποχρέωση προγενέστερης δήλωσης του ωραρίου εργασίας στο σύστημα ΕΡΓΑΝΗ από την πλευρά του εργοδότη, δεν έχει καμία πρακτική και ουσιαστική χρησιμότητα στον κλάδο των οδικών μεταφορών, καθώς η προγενέστερη καταγραφή του ωραρίου εργασίας δεν αποτελεί το μόνο μέσο που μπορεί να διασφαλίσει την εφαρμογή της εργατικής νομοθεσίας περί ωραρίου εργασίας εργαζομένου και νόμιμης αμοιβής. Ο έλεγχος και η πιστοποίηση των πληροφοριών που δύναται να παρέχει ο ταχογράφος μπορεί σε κάθε περίπτωση να πιστοποιήσει εκ των υστέρων το πραγματικό ωράριο εργασίας κάθε οδηγού, αποβάλλοντας τον κίνδυνο - όπως συμβαίνει στην περίπτωση άλλων επαγγελμάτων - καταστρατήγησης των διατάξεων περί εργατικής νομοθεσίας με την εκ των υστέρων αλλαγή του δηλωθέντος ωραρίου εργασίας από τον εργοδότη [63].

Επιπλέον, το εργασιακό θέμα και η μη εφαρμογή - στην Ελλάδα και μόνο - του Κοινοτικού Κανονισμού 561 του 2006 και αντί αυτού η εφαρμογή «αναποτελεσματικών πρακτικών», όπως για παράδειγμα η δήλωση του εργοδότη κατά την πρόσληψη ενός οδηγού, ότι θα τον απασχολεί για ένα συγκεκριμένο ωράριο, τη στιγμή που είναι γνωστό από μελέτη που έχει εκπονηθεί από τα συναρμόδια υπουργεία ότι το έργο των μεταφορικών επιχειρήσεων δεν είναι χρονικά δεδομένο ή σταθερό, ούτε τακτικό και ότι δεν είναι δυνατόν εκ των προτέρων να υπάρχει προγραμματισμός της ροής της εργασίας ώστε να μπορούν οι μεταφορικές να προσλάβουν τον οδηγό με συγκεκριμένο εργασιακό ωράριο ενώ μια ακόμη αστοχία του Υπουργείου Εργασίας είναι η εφαρμογή του ημερήσιου βιβλίου δρομολογίων για τους οδηγούς των φορτηγών, όταν σε όλη την υπόλοιπη Ευρώπη εφαρμόζεται ο εν λόγω κανονισμός 561 που ορίζει σαφώς τις ώρες εργασίας και ανάπαυσης των οδηγών, οι οποίες ελέγχονται από τον ψηφιακό ταχογράφο του οχήματος. Επιπλέον [76]:

- Υπάρχει ανάγκη ελέγχου των Φ.Ι.Χ. καθώς πάρα πολλά από αυτά ανήκουν σε εταιρείες οι οποίες έχουν κλείσει, αλλά τα φορτηγά τους συνεχίζουν σήμερα να κυκλοφορούν εκτελώντας παράνομα μεταφορές για λογαριασμό τρίτων, εισπράττοντας μάλιστα και κόμιστρο γι' αυτό.
- Κρίσιμο ζήτημα είναι η υπερφορολόγηση των μεταφορικών επιχειρήσεων με ποσοστό 29%, με υψηλές ασφαλιστικές εισφορές (οδηγός 16%, εργοδότης 25,06%), στην εισφορά επί των ασφαλιστικών εισφορών που έχουν καταβληθεί, στο τέλος επιτηδεύματος όταν τα φορτηγά των γειτονικών χωρών, όπως της Βουλγαρίας και της Ρουμανίας, έχουν φορολογία που δεν ξεπερνά το 12%, ενώ στην Κύπρο ο φορολογικός συντελεστής είναι 12,5% και ο ΦΠΑ 19%.
- Υπάρχει ανάγκη καλύτερης εκπαίδευσης του απασχολούμενου προσωπικού στις μεταφορές και της βέλτιστης αξιοποίησης των ικανοτήτων τους, στοιχεία που συμβάλλουν στην αποδοτικότητα και ανταγωνιστικότητα των επιχειρήσεων, αλλά και στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας.
- Σημαντική είναι επίσης και η ποιότητα και το εύρος των μεταφορικών δικτύων αφού η αποτελεσματικότητα αυτών συμβάλλει στη μείωση του μεταφορικού κόστους και άρα στην πτώση των τελικών τιμών των προϊόντων.

Ανάγκη προσαρμογής στις απαιτήσεις του ηλεκτρονικού εμπορίου

Ο πελάτης ηλεκτρονικού εμπορίου είναι κάποιος που παραγγέλνει τα προϊόντα σε ατομική βάση, παρορμητικά ή σύμφωνα με την εποχιακή ζήτηση, την τιμή και την ευκολία. Λόγω του ηλεκτρονικού εμπορίου δημιουργούνται αρκετές προκλήσεις σε ότι αφορά τη λειτουργία της εφοδιαστικής. Αρχικά, ένας διαδικτυακός έμπορος, θα πρέπει να είναι σε θέση να προσαρμόσει μια μεμονωμένη παραγγελία, να τη στείλει στον αγοραστή, ο οποίος μπορεί να βρίσκεται οπουδήποτε στον κόσμο και να μπορεί να εντοπίζει τη θέση του προϊόντος ανά πάσα στιγμή, κατά μήκος της αλυσίδας μεταφοράς. Επιπλέον, πρέπει η εταιρεία να βρίσκεται σε θέση να χειρίζεται τις ερωτήσεις και τα παράπονα των πελατών και να διαχειρίζεται τις επιστροφές των προϊόντων (αντίστροφη εφοδιαστική). Όλα τα παραπάνω, απαιτούν να γίνονται πολλές φορές γρηγορότερα και με μειωμένο κόστος, σε σχέση με τη συμβατική διαδικασία της εφοδιαστικής.

Οι προκλήσεις που προκύπτουν λόγω του ηλεκτρονικού εμπορίου είναι οι εξής [82]:

- Στο ηλεκτρονικό εμπόριο πραγματοποιούνται αποστολές με *άμεσες παραγγελίες* αγοραστών που αποτελούνται από μικρά πακέτα/δέματα και απαιτούν μεγαλύτερο αριθμό πωλητών από ό,τι στο παραδοσιακό εμπόριο. Αυτό συνεπάγεται και την ανάγκη για αύξηση των αποθηκευτικών χώρων και άλλων υποδομών που μπορούν να διαχειρίζονται μεγαλύτερους όγκους αποστολής.
- Οι απαιτήσεις για μεταφορά είναι πολύ μεγαλύτερες, απρόβλεπτες και διαρκώς μεταβαλλόμενες, καθώς οι πελάτες είναι περισσότεροι, διαφορετικοί και από οπουδήποτε στον κόσμο.
- Είναι επιτακτική η ανταλλαγή πληροφοριών και η επικοινωνία μεταξύ των κόμβων της εφοδιαστικής.
- Οι πελάτες έχουν υψηλές προσδοκίες όσον αφορά την ποιότητα και την εξυπηρέτησή τους ενώ απαιτούν έγκαιρη παράδοση των παραγγελιών.
- Οι επιστροφές έχουν μεγαλύτερες επιπτώσεις στον προμηθευτή.
- Υπάρχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις πληροφοριών για τη διαδικτυακή ιχνηλασιμότητα των προϊόντων.
- Απαιτείται μεγαλύτερη εστίαση στο ηλεκτρονικό μάρκετινγκ για τη βελτίωση της ζήτησης των προϊόντων.
- Πληροφοριακά συστήματα που να είναι προσαρμοσμένα στις καινούριες ανάγκες της αγοράς είναι απαραίτητα για την επίτευξη ευελιξίας και ταχύτερης παράδοσης μικρότερων παραγγελιών.
- Απαιτήσεις για ηλεκτρονική επεξεργασία των αποστολών, συμπεριλαμβανομένης της ηλεκτρονικής κράτησης φορτίων, την πληρωμή ηλεκτρονικών λογαριασμών για τις μεταφορικές εταιρείες, την πληρωμή των ναύλων και τη διαχείριση των τιμολογίων.
- Σημαντική πρόκληση στην εκτέλεση των ηλεκτρονικών παραγγελιών είναι η διαχείριση του κόστους, καθώς απαιτείται η παράδοση εμπορευμάτων σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου.
- Η νέα τάση της μεταφοράς και η παράδοσης ευπαθών προϊόντων στον χώρο του πελάτη. Θα πρέπει να δίνεται προσοχή στη συσκευασία του προϊόντος, στην αποθήκευσή του και στις συνθήκες μεταφοράς του. Όλα αυτά αποτελούν επιπλέον κόστος για το ηλεκτρονικό κατάστημα [83], [84], [85].

Ανάγκη προσαρμογής στις νέες συνθήκες λόγω πανδημίας

Η πρόσφατη πανδημία του κοροναϊού έχει δημιουργήσει νέες συνθήκες αναφορικά με τον τρόπο με τον οποίο οργανώνονται και λειτουργούν τα συστήματα μεταφορών και εφοδιαστικής. Ταυτόχρονα, η απότομη πίεση για προσαρμογή σε σύντομο χρονικό διάστημα για την εξυπηρέτηση της αγοράς, υπό το πρίσμα των νέων συνθηκών, οδήγησε σε εφαρμογή λύσεων από την πλευρά των εταιρειών που

έχουν επιφέρει τροποποιήσεις οι οποίες ενδεχομένως να διαρκέσουν και απαιτούν την κινητοποίηση των επιχειρήσεων για τη διαχείριση των νέων συνθηκών και επιπτώσεων της επόμενης μέρας [86]:

- *Στροφή στο ηλεκτρονικό εμπόριο*
Τα μέτρα κοινωνικής απομόνωσης και η αναστολή λειτουργίας των περισσότερων καταστημάτων, οδήγησαν τους καταναλωτές στις διαδικτυακές αγορές. Εμφανίστηκαν περισσότεροι χρήστες ηλεκτρονικού εμπορίου σε μία χώρα που, σε σύγκριση με άλλα κράτη, δεν ήταν ιδιαίτερα δραστήρια στον συγκεκριμένο τομέα, άλλαξε το μείγμα των αγορών στις ηλεκτρονικές αγορές, με έμφαση σε προϊόντα διατροφής, καθαριστικά και απολυμαντικά, όργανα γυμναστικής, κ.λπ. Ακόμη, λόγω του όγκου των παραγγελιών, οι εταιρείες λιανικής και ταχυμεταφορών έσπευσαν σε προσλήψεις, αύξηση τιμών των υπηρεσιών, ενώ το σύστημα που εν τάχει οργανώθηκε σε λίγες εβδομάδες παρουσίασε ποσοστό αστοχιών και καθυστερήσεων, έναντι των οποίων ο καταναλωτής δεν ήταν δυνατό να προστατευθεί, ενώ, μικρομεσαία καταστήματα και οικογενειακές επιχειρήσεις μετέτρεψαν την δραστηριότητά τους σε ηλεκτρονικό κατάστημα όσο το δυνατόν γρηγορότερα.
- *Η τεχνολογία και ο αυτοματισμός στην υπηρεσία της αποδοτικής λειτουργίας των εμπορευματικών μεταφορών και εφοδιαστικής*
Οι όροι λειτουργίας με προσωπικό σε αποδεκτές αποστάσεις ασφαλείας στους χώρους των μεταφορικών εταιρειών, των αποθηκών και των καταστημάτων λιανικής, είχε μεγάλες επιπτώσεις στην ομαλή λειτουργία των επιχειρήσεων και την εξυπηρέτηση της αυξημένης ζήτησης. Όπως αναφέρεται στην εφημερίδα «το ΒΗΜΑ» (12/4/2020), λόγω του όγκου των παραγγελιών, αλλά και των αποστάσεων εντός των καταστημάτων, οι αρμόδιοι υπάλληλοι, εκεί που χρειάζονταν 20 - 30 λεπτά για να διεκπεραιώσουν μία παραγγελία, τώρα χρειάζονται κατά **μέσο όρο μία ώρα**. Επιπλέον, όταν φτάσει η ημέρα αποστολής, κάποια είδη ενδεχομένως να μην είναι διαθέσιμα. Η χρήση τεχνολογιών αυτοματισμού στη διαχείριση αποθηκών, διεκπεραίωσης των παραγγελιών και διαχείρισης των αποθεμάτων είναι μια δελεαστική απάντηση για τη λειτουργία υπό κανονικές αλλά και ειδικές συνθήκες. Οι νέες πρακτικές στις αποθήκες, η αύξηση της χωρητικότητας και η κάλυψη της ζήτησης αποθηκευτικών χώρων σε μειωμένη απόσταση από τον καταναλωτή, και συνεπώς σε αστικά περιβάλλοντα, χρειάζεται την προσοχή και ίσως την παρέμβαση της πολιτείας για τη χωροτακτική εναρμόιση, τη θέσπιση των όρων λειτουργίας και την καταγραφή των χρήσεων. Είναι έτσι απαραίτητη η στήριξη εισόδου της τεχνολογίας στον κλάδο των μεταφορών και της εφοδιαστικής με χρήση της προηγμένης τεχνολογίας για τη συνεργασία μεταξύ των φορέων της αλυσίδας μεταφορών με στόχο την καλύτερη διαχείριση των πόρων και την καλύτερη χρήση της διαθέσιμης χωρητικότητας. Η ανάγκη για ένα ευέλικτο πλαίσιο λειτουργίας αποθηκών σε αστικό περιβάλλον υπό την πίεση του ηλεκτρονικού εμπορίου θα πρέπει να θεωρείται πλέον δεδομένη.
- *Υποδομές και πλαίσιο λειτουργίας των βιώσιμων αστικών εμπορευματικών μεταφορών*
Η αύξηση της ζήτησης για διανομές στο αστικό περιβάλλον ήταν κατακόρυφη, αλλά γινόταν σε αρκετά μειωμένα από τη γενική κυκλοφορία πόλεις. Αν το επιπλέον αυτό μεταφορικό έργο προστεθεί στις συνήθως συμφορημένες οδούς του αστικού δικτύου υπό τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας, θα οδηγήσει σε αρνητικά αποτελέσματα σε σχέση με τη βιώσιμη πόλη. Το κάθε σχέδιο αστικών εμπορευματικών μεταφορών θα πρέπει με τη συνεργασία των δήμων (ή περιφερειών) με τους εκπροσώπους του κλάδου των αστικών εμπορευματικών μεταφορών και με την παροχή υποστήριξης του Υπουργείου να εισάγει νέες υποδομές (π.χ. κέντρα αστικών εμπορευματικών μεταφορών κ.λπ.) και τρόπους μεταφοράς (π.χ. ηλεκτρικά οχήματα, συμμετοχή πολιτών στη διανομή κ.λπ.), για κάθε πόλη, ώστε να διασφαλιστούν οι όροι της ποιότητας και προστασίας του περιβάλλοντος, της αποδοτικότητας των διανομών και της ανθεκτικότητας του συστήματος αστικών μεταφορών. Η τήρηση των παραπάνω για την εξαγωγή αποτελεσμάτων με στόχο τη διαχείριση της κρίσης και τον προγραμματισμό της επόμενης ημέρας στην κινητικότητα και την εφοδιαστική, είναι ένα πολύ σημαντικό τμήμα στη διαδικασία της προσαρμογής. Με αυτά τα δεδομένα θα δύναται να εκτιμηθεί η μελλοντική ζήτηση σε βραχυπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα και να οργανωθούν οι αλυσίδες και τα

συστήματα μεταφορών σε συμφωνία με τη ζήτηση ώστε να γίνουν πιο προσαρμοστικά στις διακυμάνσεις της. Επίσης θα αναγνωριστούν συμπεριφορές και προτιμήσεις και θα ποσοτικοποιηθούν σενάρια για κάθε σύστημα μεταφορών και εφοδιασμού.

- *Σχέδια εναλλακτικής εφοδιαστικής για περιόδους κρίσεων*

Η κατακόρυφη αύξηση της ζήτησης για παραδόσεις κατ'οίκον (πόρτα - πόρτα) κατά την περίοδο της πανδημίας δημιούργησε μεγάλη πίεση στη διαχείριση αποθεμάτων και τη διανομή προϊόντων από τις επιχειρήσεις οδικών μεταφορών (υπεραγορές, μικρά σημεία λιανικής) και ταχυμεταφορών. Καθώς η διαθέσιμη χωρητικότητά τους (σε μέσα ή/και ανθρώπινο δυναμικό) δεν μπορούσε να καλύψει την απαραίτητη ζήτηση, η αδυναμία παραδόσεων ή/και οι αυξημένες καθυστερήσεις παράδοσης, αποτέλεσαν τον κανόνα. Σε άλλες χρονικές περιόδους τα προβλήματα αυτά θα επηρέαζαν μόνο το επίπεδο εξυπηρέτησης των καταναλωτών, στη συγκεκριμένη περίοδο όμως στην προκειμένη περίπτωση ένα πρόσθετο, πιο σημαντικό αρνητικό αποτέλεσμα: την αδυναμία αντικατάστασης των ατομικών μετακινήσεων για την αναπλήρωση των ειδών διαβίωσης με τις παραδόσεις κατ'οίκον και την περαιτέρω δυναμική έκθεση του πληθυσμού που αυτή συνεπάγεται. Οι ανάγκες που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια μιας τέτοιας κρίσης, απαιτούν τη δυνατότητα παρεμβάσεων με αντίκτυπο σε ευρύτερα τμήματα της κοινωνίας, ενεργοποιώντας και συντονίζοντας πόρους (εξοπλισμό, ανθρώπινο δυναμικό, κ.λπ.) και ενσωματώνοντας αποτελεσματικότερες δράσεις εθελοντικής προσφοράς [86].

Γίνεται συνεπώς σαφές, ότι οι επιχειρήσεις θα πρέπει να αναπροσαρμόσουν ταχύτατα τη στρατηγική τους ώστε να αυξήσουν την ανθεκτικότητά τους σε ανάλογες κρίσεις, αλλά και να μπορούν να προβλέπουν εγκαίρως πως τείνει να αλλάζει η τάση της ζήτησης. Υπολογίζεται πως, το 50% περίπου των καταναλωτών δεν θα επιστρέψει στα φυσικά καταστήματα, ανεξαρτήτως ηλικίας. Πρόκειται για εκείνο το ποσοστό των αγοραστών που στράφηκε αναγκαστικά στο ηλεκτρονικό εμπόριο κατά τη διάρκεια αυτού του διαστήματος και ίσως παραμείνει ακόμη και μετά τη λήξη της πανδημίας. Στη χώρα μας, τέτοιου είδους αλλαγές είναι ήδη εμφανής, καθώς μεταφορές από Κίνα και Ιταλία έχουν υποστεί σημαντικές επιπτώσεις με αποσταθεροποίηση της εφοδιαστικής. Οι διαδικασίες αποθήκευσης, χειρισμού εγγράφων, κ.λπ. θα αλλάξουν ριζικά με την ψηφιοποίηση να κατέχει πρωτεύοντα ρόλο. Η ιδέα της «ατομικής επιχείρησης» θα εγκαταληφθεί και πλέον η κάθε επιχείρηση θα πλαισιώνεται από ένα σύνολο άλλων επιχειρήσεων (ενδεχομένως και ανταγωνιστών - σε πλαίσια συνέργιας) οι οποίοι θα συνεργάζονται σε ένα ασφαλές περιβάλλον μέσω του διαδικτύου. Το ηλεκτρονικό εμπόριο, θα δώσει νέες δυνατότητες στις επιχειρήσεις να καθοδηγούνται απευθείας από τον καταναλωτή χωρίς να χρειάζεται να κάνουν εκτενείς προβλέψεις. Συνεπώς, ο ψηφιακός μετασχηματισμός του κλάδου των μεταφορών θα επιταχυνθεί και θα παραμείνει ακόμα και όταν η κρίση φτάσει στο τέλος της [87].

Σε μια έρευνα που πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ερωτηματολογίου από τους O.Mind Creatives και το Operations Center [88], συμμετείχαν 818 άτομα όπου το 2% λειτουργεί στον τομέα της ναυτιλίας, 3% λειτουργεί στον πρωτογενή τομέα, 7% στο λιανικό εμπόριο, 17% στην παροχή υπηρεσιών (εκτός ναυτιλίας και εφοδιαστικής), 18% στην εφοδιαστική, 25% στη βιομηχανία, 28% στο χονδρικό εμπόριο/διανομές.

Επιγραμματικά τα βασικά σημεία των αποτελεσμάτων της μελέτης είναι [88]:

- Η κρίση έφερε τις διαδικασίες και την εφοδιαστική στην κορυφή της προγράμματος σχεδιασμού για την ανώτατη διοίκηση.
- Πέραν της μείωσης κύκλου εργασιών, ο κοροναϊός επιβαρύνει και το κόστος λειτουργίας, καθιστώντας τις επιπτώσεις για τις επιχειρήσεις πολλαπλασιαστικές.
- Η έρευνα επιβεβαιώνει αυτό που πρακτικά είναι γνωστό: τις τεράστιες καθυστερήσεις κυρίως στις εγχώριες παραδόσεις προϊόντων.
- Ελεγχόμενες αποδεικνύονται οι ελλείψεις σε παραγγελίες προμηθευτών, αφού είτε δεν υπάρχουν καν, είτε παρατηρούνται σε μικρή έκταση.

- Επάρκεια αποθεμάτων έως 3 μήνες σε βασικούς κωδικούς για τη λειτουργία των επιχειρήσεων.
- Ο κοροναϊός αλλάζει άρδην τη στρατηγική προμηθειών με τις επιχειρήσεις να αναπροσαρμόζουν το πλάνο παραγγελιών και αναπαραγγελιών.
- Μερική έλλειψη χωρητικότητας οδηγεί σε αύξηση κόστους για ένα τμήμα των δρομολογίων στις διεθνείς εμπορευματικές μεταφορές.
- Από και προς την Ευρωπαϊκή Ένωση διαπιστώνονται οι μεγαλύτερες ελλείψεις σε χωρητικότητα μεταφορικών μέσων, κυρίως φορητών.
- «Μπλοκαρισμένα» εμπορεύματα σε Κέντρα Διανομής αυξάνουν το κόστος λειτουργίας, σε ένα ύψος έως 30%.
- Η αύξηση του ηλεκτρονικού εμπορίου δεν φάνηκε ικανή συνθήκη διατήρησης του μεταφορικού έργου στα επίπεδα προ κοροναϊού, αφού υπήρξαν αρνητικές επιπτώσεις στην πλειονότητα των επιχειρήσεων.
- Μεγάλο βαθμό προσαρμοστικότητας επέδειξαν οι ελληνικές επιχειρήσεις αναφορικά με τη δυνατότητα να λειτουργούν ψηφιακά από απόσταση.
- Η ορατότητα της πληροφορίας εντός της επιχείρησης και ανάμεσα στους εργαζομένους βρίσκεται σε ένα πολύ ικανοποιητικό επίπεδο.
- Η προσαρμοστικότητα που κατάφεραν οι επιχειρήσεις, χρειάζεται να διερευνηθεί στα οικοσυστήματα των εφοδιαστικών που συνθέτουν διαφορετικές επιχειρήσεις και οργανισμοί.
- Η κρίση του κοροναϊού ισχυροποίησε τον κεντρικό, ενοποιημένο επιχειρησιακό σχεδιασμό και τις διατμηματικές συνεργασίες.
- Πτώση πωλήσεων κατά 30% τον μήνα Μάρτιο όπου και η κρίση βρισκόταν στο αποκορύφωμά της.
- Ένα ποσοστό της τάξης του 70% θεωρεί πως οι επιπτώσεις της κρίσης θα επηρεάσουν το έτος 2021 με πιθανή ανάκαμψη στην επόμενη διετία.
- Παρουσιάστηκαν ελλείψεις προερχόμενες από προμηθευτές εξωτερικού και εσωτερικού σε ποσοστό 45% και 20% αντίστοιχα.
- Στο 62% των περιπτώσεων παρουσιάστηκαν καθυστερήσεις σε παραγγελίες κυμαινόμενες από 3 μέρες έως και πάνω από 2 εβδομάδες.
- Η ορθότητα των παραγγελιών εντοπίστηκε σε ποσοστό του 82%.

5. Οι τεχνολογίες & οι οδικές μεταφορές του μέλλοντος

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων και των εμποδίων που παρατηρούνται στην υφιστάμενη κατάσταση της εφοδιαστικής αλυσίδας και των μεταφορών, αποτελεί πλέον μονόδρομο η χρήση και αξιοποίηση προηγμένης τεχνολογίας με στόχο τη μείωση του χρόνου του κύκλου της παραγγελίας. Η επιχειρησιακή και λειτουργική καινοτομία σηματοδοτεί τη χρήση εξ' ολοκλήρου νέων μεθόδων στην ικανοποίηση παραγγελιών, στην ανάπτυξη νέων προϊόντων, στην παροχή υπηρεσιών στους πελάτες καθώς και στις άλλες δραστηριότητες της εφοδιαστικής. Παρόλα αυτά η τεχνολογία δεν αποτελεί πανάκεια για κάθε επιχειρηματικό πρόβλημα. Μπορούν να αναφερθούν πληθώρα αποτυχιών της στείρας εφαρμογής συστημάτων πληροφοριακής τεχνολογίας ή περιπτώσεις υποχρησιμοποίησης εφαρμογών πολύ υψηλού κόστους [2]. Ενώ στο παρελθόν τα «αποθέματα γνώσης» (όπως εξειδικευμένες γνώσεις για παραγωγικές διαδικασίες) ήταν κρίσιμος παράγοντας επιτυχίας, σήμερα ο ρόλος τους αντικαθίσταται από τις «ροές γνώσης και πληροφοριών» μεταξύ των επιχειρήσεων και των εταίρων των εφοδιαστικών αλυσίδων, το οποίο μπορεί να επιτευχθεί μόνο μέσω του ψηφιακού μετασχηματισμού τους [2].

Ειδικά, οι εμπορευματικές μεταφορές και η διακίνηση αγαθών, συνοδεύεται από την έντονη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των φορέων/υπηρεσιών/εταιρειών, τόσο στον ιδιωτικό όσο και στον δημόσιο τομέα. Η ανταλλαγή αυτή γίνεται ως επί το πλείστον με χρήση εντύπων-εγγράφων. Η ψηφιοποίηση των πληροφοριών τέτοιων εγγράφων θα έχει σαν αποτέλεσμα τη βελτίωση της αποδοτικότητας του μεταφορικού έργου και θα συνεισφέρει στη βελτιστοποίηση των μεταφορικών υπηρεσιών. Αναλυτικότερα περιγράφονται σε γενικό πλαίσιο οι τρόποι που η τεχνολογία θα συμβάλει στην ψηφιοποίηση των μεταφορών:

- Η αντικατάσταση των έντυπων εγγράφων, που χρησιμοποιούνται σε μια μεταφορική διαδικασία, με ψηφιοποιημένα ή ηλεκτρονικά αρχεία θα διευκολύνει όλους τους εμπλεκόμενους στις μεταφορές κλάδους. Η χρήση των ηλεκτρονικών αρχείων θα επιταχύνει τις διαδικασίες που μέχρι τώρα καθυστερούσαν το μεταφορικό έργο ενός οχήματος-φορητού-τρένου-πλοίου. Επιπλέον, τα ηλεκτρονικά αρχεία είναι εύκολα αναγνωρίσιμα, καθιστώντας τα χρήσιμα για τη μείωση των γραφειοκρατικών διαδικασιών και ευκολότερα στη χρήση όταν πρόκειται για συνδυασμένες μεταφορές.
- Η δημιουργία ηλεκτρονικής πλατφόρμας στην οποία θα έχουν πρόσβαση όλοι οι εμπλεκόμενοι, ανάλογα με τις ανάγκες τους. Για να επιτευχθεί αυτό θα είναι απαραίτητη η σύνδεση και η επικοινωνία των συσκευών χρήσης μεταξύ τους. Από τη μία πλευρά, ο πελάτης θα μπορεί να ενημερωθεί για την εξέλιξη και το στάδιο που βρίσκεται η παραγγελία του ώστε να προετοιμαστεί κατάλληλα και να συγκεντρώσει τα απαραίτητα έγγραφα. Από την άλλη πλευρά, ο οδηγός ενός οχήματος ή φορητού, όταν πρόκειται για χερσαίες μεταφορές, θα μπορεί να ενημερωθεί για τυχόν αλλαγές και να προετοιμάσει τα απαραίτητα έγγραφα.
- Η δημιουργία συστημάτων ελέγχου, όπου θα ελέγχεται η εγκυρότητα των ψηφιακών-ηλεκτρονικών εγγράφων ώστε να αποφεύγονται τυχόν απάτες και λάθη. Επίσης, η πρόσβαση των αρχών και των ελεγκτικών αρχών σε τέτοια συστήματα θα οδηγήσει σε μείωση του χρόνου καθυστέρησης της μεταφορικής διαδικασίας και θα συμβάλλει θετικά στην ομαλή λειτουργία της αγοράς των μεταφορών.
- Η χρήση συσκευών βάρους και περιεχομένου στα εμπορευματοκιβώτια, στα φορητά, στις αμαξοστοιχίες θα συμβάλλει θετικά στους ελεγκτικούς παράγοντες και στις ελεγκτικές αρχές, μειώνοντας την παραβατικότητα και τη διενέργεια παράτυπων εκτελούμενων μεταφορών.
- Η αναβάθμιση των αποθηκών των σιδηροδρομικών σταθμών, των λιμένων και των αποθηκών των μεταφορικών εταιρειών με εξελιγμένα συστήματα. Τα αυτόνομα οχήματα και η αυτοματοποίηση των οχημάτων των αποθηκών μπορούν να οδηγήσουν σε υψηλότερη παραγωγικότητα και απόδοση εντός των αποθηκών και να μειώσουν το κόστος.

- Τα «έξυπνα» προϊόντα. Ένα σύστημα που έχει ψηφιοποιηθεί και αυτοματοποιηθεί με αυτόν τον τρόπο μπορεί να βελτιώσει και να προσφέρει σημαντικά οφέλη στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας και στις εμπορευματικές συνδυασμένες μεταφορές. Η ψηφιακή ικανότητα και η μεταφορά δεδομένων και πληροφοριών καθώς επίσης και η διάδοση των στιγμάτων των τσιπ έχει σημαντικά πλεονεκτήματα στην μεταφορά και στην τελική παράδοση των προϊόντων. Γνωρίζοντας τον τελικό προορισμό του εμπορεύματος είναι εφικτή η επιλογή της βέλτιστης διαδρομής, λαμβάνοντας υπόψιν τις κυκλοφοριακές συνθήκες των οδικών αξόνων εντός των αστικών δικτύων, αλλά και ποιά φορητά οχήματα έχουν κατεύθυνση προς τον τελικό προορισμό του προϊόντος. Τα φορητά οχήματα και τα εμπορευματοκιβώτια μπορούν αυτόματα να επικοινωνούν με τον κεντρικό σταθμό και να αποστέλλουν πληροφορίες για τα δρομολόγια που εκτελούν αλλά και για την χωρητικότητά τους. Στο αρχικό σημείο της εφοδιαστικής αλυσίδας (προμηθευτής – εργοστάσιο), τα «έξυπνα» προϊόντα διαθέτουν σημαντικές πληροφορίες για τον τελικό προορισμό τους και με χρήση των κατάλληλων αλγορίθμων επιλέγεται η βέλτιστη διαδρομή και καλύτερη επιλογή διέλευσης και μεταφοράς στο τελικό σημείο παράδοσης (πελάτης).
- Η χρήση Τεχνολογιών Συννέφου για την επικοινωνία μεταξύ των οχημάτων, των προϊόντων και του προσωπικού μπορεί να μειώσει τον χρόνο καθυστέρησης της μεταφορικής διαδικασίας των χερσαίων, σιδηροδρομικών, θαλάσσιων και συνδυασμένων μεταφορών.

Γραμμωτός κώδικας

Ο γραμμωτός κώδικας αποτελεί μια από τις τεχνολογίες που ανήκουν στην κατηγορία των τεχνολογιών AIDC (Automatic Identification and Data Capture/Αυτόματη Αναγνώριση Στοιχείων και Κτήση Δεδομένων), και επιτρέπει τη γρήγορη λήψη και αποθήκευση της πληροφορίας με χαμηλό κόστος. Η Ελλάδα εισήλθε στον κόσμο του γραμμωτού κώδικα στα τέλη της δεκαετίας του '80, γεγονός που πυροδότησε τον πολλαπλασιασμό των πολυκαταστημάτων και των υπεραγορών. Η ιδέα που αποτελεί τη βάση για τη συγκεκριμένη τεχνολογία θα μπορούσε να συνοψιστεί ως εξής: τοποθετείται μια σειρά πληροφοριών/δεδομένων σε ένα κύκλωμα με τρόπο που πληροφορικά μηχανήματα μπορούν να αποκρυπτογραφήσουν αυτόματα και στη συνέχεια να τη μεταβιβάσουν σε κεντρικό υπολογιστικό σύστημα, ώστε οι πληροφορίες να είναι αναγνωρίσιμες και επεξεργάσιμες [89].

Τρόπος λειτουργίας γραμμωτού κώδικα

Ο γραμμωτός κώδικας στην πιο κοινή του μορφή αποτελείται από μια διαδοχή μαύρων και λευκών λωρίδων τυπωμένων πάνω σε κάποια επιφάνεια. Ανάμεσα στις λωρίδες παρεμβάλλονται κενά διαστήματα διαφόρων μεγεθών. Η σχεδίαση και απεικόνιση των λωρίδων υπακούουν σε συγκεκριμένους κανόνες αλλά και κάθε αλληλουχία λωρίδων αντιστοιχεί σε κάποιο συγκεκριμένο αριθμό. Αυτό στην πράξη σημαίνει ότι οι αριθμοί μπορούν να συμβολίζονται από διαφορετική κάθε φορά αλληλουχία λωρίδων. Ο πιο συνηθισμένος τύπος γραμμωτού κώδικα είναι ο EAN (European Article Numbering), ο οποίος αποτελείται από αριθμοσειρά 13 ψηφίων και απαντάται στα περισσότερα καταλυτικά είδη. Η ανάγνωση του γραμμωτού κώδικα ξεκινάει με τον κωδικό EAN να μεταφράζεται μέσα σε κλάσματα δευτερολέπτου από τον αναγνώστη σε δυαδικό σύστημα. Η ανάγνωση συνίσταται στην αποκωδικοποίηση της ανάκλασης μιας δέσμης ακτινών laser που «πέφτει» πάνω στην ετικέτα. Ο βαθμός ανάκλασης είναι μεταβλητός (άρα μοναδικός για κάθε προϊόν) αφού η δέσμη laser συναντά διαδοχικά μαύρες και λευκές λωρίδες και συνεπώς εξαρτάται από τη διάταξή τους. Οι αναγνώστες αποκωδικοποιούν την ανάκλαση και τη μετατρέπουν σε αριθμούς ή γράμματα, τα οποία ταυτίζονται ως προς το περιεχόμενο με τους χαρακτήρες που κωδικοποιήθηκαν. Κατόπιν, ανιχνεύεται το είδος από τη βάση δεδομένων και παρουσιάζονται τα επιμέρους προσδιοριστικά στοιχεία του, όπως η περιγραφή του προϊόντος, η τιμή πώλησής του, η ποσότητα κ.λπ. Συγχρόνως, αφαιρείται το προϊόν από τη βάση δεδομένων της αποθήκης και των αποθεμάτων. Αξίζει να αναφέρουμε σαν παράδειγμα την εταιρεία Manson η οποία αναφέρει ότι εφήρμοσε την τεχνολογία αυτή σε 125,000 κουτιά και πέτυχε περίπου 100% ακρίβεια στα δεδομένα φορτίου και 75% μείωση του χρόνου αναμονής στην πύλη [89].

Όσον αφορά τον βαθμό αφομοίωσης παρόμοιων συστημάτων από τις ελληνικές επιχειρήσεις είναι φανερό ότι το ποσοστό των επιχειρήσεων, ανεξαρτήτως μεγέθους, που έχουν αξιοποιήσει είτε μερικώς είτε πλήρως τις δυνατότητες ενός τέτοιου συστήματος, είναι ακόμα αρκετά χαμηλό. Η αιτία του φαινομένου εντοπίζεται στο κόστος επένδυσης του απαιτούμενου εξοπλισμού, το οποίο βρίσκεται ακόμη σε αρκετά υψηλό επίπεδο [89].

Ταυτοποίηση ραδιοσυχνοτήτων

Τα αρχικά RFID που χαρακτηρίζουν την εν λόγω τεχνολογία προέρχονται από τη φράση «Radio Frequency Identification», και σημαίνει «ταυτοποίηση μέσω ραδιοσυχνοτήτων». Η τεχνολογία RFID παρουσιάζεται από τους αναλυτές ως μια νέα αυτόματη ηλεκτρονική μέθοδος ταυτοποίησης, η οποία θα φέρει επανάσταση στην παρακολούθηση των προϊόντων και των μεταφορών. Τα κύρια συστατικά του συστήματος RFID είναι [90]:

- *Η ετικέτα/αναμεταδότης.* Τα μέρη του αναμεταδότη αποτελούνται από ένα μικροσίπ και μία ραδιοφωνική κεραία. Η ετικέτα αποθηκεύει και μεταδίδει δεδομένα σε έναν αναγνώστη. Οι

πληροφορίες της ετικέτας μεταφέρονται μέσω ραδιοκυμάτων μέσω της κεραίας στον σαρωτή/αναγνώστη RFID. Το μικροσίπ μπορεί να αποθηκεύει διάφορα δεδομένα όπως τον μοναδικό κώδικα ή τα λεπτομερή δεδομένα του προϊόντος αλλά και την ημερομηνία κατασκευής της.

- *Ο αναγνώστης* που εκπέμπει τα ραδιοσήματα και λαμβάνει πίσω το σήμα του αναμεταδότη μέσω της εγκατεστημένης κεραίας.
- *Το λογισμικό RFID* που μεταφράζει και αποθηκεύει τα δεδομένα (είναι δηλαδή ο σύνδεσμος μεταξύ του αναγνώστη, της ετικέτας και των βάσεων δεδομένων).

Βέβαια, πρέπει να επισημανθεί ότι η τεχνολογία RFID, έχει αρχίσει να εφαρμόζεται ήδη σε πολλές επιχειρήσεις διαχείρισης εμπορευμάτων και πολλοί εργαζόμενοι έχουν αρχίσει να εξοικειώνονται με τη χρήση τους.

Η εφαρμογή του RFID στην εφοδιαστική

Η τεχνολογία RFID μπορεί να προβάλλει σημαντική συμβολή στις μεταφορές μέσω των προηγμένων ιδιοτήτων της, όπως η αυτόματη ταυτοποίηση των προϊόντων και η ευκολία της επικοινωνίας μεταξύ των διαφορετικών μερών. Αυτές οι ικανότητες, επηρεάζουν όλους τους τομείς της εφοδιαστικής, δηλαδή τη διαχείριση της αποθήκης, την παραγωγή, τη διαχείριση των παραγγελιών, κ.λπ. Το πιο συχνά αναφερόμενο πλεονέκτημα της τεχνολογίας RFID, είναι η ιχνηλασιμότητα των προϊόντων στο εσωτερικό και στο εξωτερικό δίκτυο της εφοδιαστικής. Διάφορες λειτουργίες της αλυσίδας, όπως παρακολούθηση, αποστολή, πληρωμή ή καταμέτρηση των προϊόντων, γίνονται πιο αξιόπιστα και ταχύτερα με τη χρήση του RFID, δεδομένου ότι η τεχνολογία παρέχει ακριβή και έγκαιρα δεδομένα για τη διαχείριση των ροών πληροφοριών, οι οποίες οδηγούν σε βελτιωμένη ροή υλικού και πληροφοριών καθώς και αποτελεσματικότερη απογραφή των εμπορευμάτων. Οι πληροφορίες ενημερώνονται και ανακτώνται σε πραγματικό χρόνο με χαμηλό κόστος εργασίας και χωρίς την ανάγκη οπτικής επαφής. Στην πραγματικότητα, η δυνατότητα της ταυτοποίησης της κάθε μονάδας εμπορεύματος (κιβώτιο, παλέτα, κ.λπ.), που μετακινείται μέσω της αλυσίδας, δίνει τη δυνατότητα στην τεχνολογία RFID να υποστηρίξει επιτυχώς τις πολύπλοκες εφαρμογές της διαχείρισης της εφοδιαστικής αλυσίδας. Συμπερασματικά, ο τομέας που ωφελεί κατά κύριο λόγο η τεχνολογία RFID είναι η βελτίωση της κυκλοφορίας των πληροφοριών σε όλα τα στάδια της εφοδιαστικής [90].

Η μετάβαση στην τεχνολογία RFID

Η μετάβαση από την τεχνολογία του γραμμωτού κώδικα στην οποία πολλές εταιρείες έχουν επενδύσει μεγάλα χρηματικά ποσά, στην τεχνολογία RFID δεν είναι απλή και γρήγορη διαδικασία, δεδομένου ότι υπάρχουν ορισμένα εμπόδια τα οποία πρέπει να λάβουν υπόψιν οι επιχειρήσεις [90]:

- Το κόστος απόκτησης και τοποθέτησης της ετικέτας, το κόστος αγοράς και εγκατάστασης του αναγνώστη, και γενικά το κόστος αναβάθμισης του υφιστάμενου εξοπλισμού και των συστημάτων.
- *Τη δυσπιστία* ως προς τη διασφάλιση της εμπιστευτικότητας του περιεχομένου των ηλεκτρονικών ετικετών.
- *Θέματα ακρίβειας* που μπορεί να προκύψουν.
- Πιθανά *προβλήματα συμβατότητας* αναγνώρισης αντικειμένων μεταξύ διαφορετικών χωρών, εταιρειών και μεταφορικών μέσων ως συνέπεια της απουσίας ενός παγκόσμιου και αποδεκτού φάσματος συχνοτήτων.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΚΟΝΤΙΝΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

Η τεχνολογία επικοινωνίας κοντινού πεδίου (NFC) είναι μια σχετικά νέα εφαρμογή που αναπτύσσεται και χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο από τις επιχειρήσεις. Το NFC είναι ένα τεχνολογικό πρότυπο που βασίζεται στην αναγνώριση ραδιοσυχνοτήτων μικρών αποστάσεων και δεν απαιτεί εσωτερική πηγή ισχύος (παθητική συσκευή) για λειτουργία ενώ μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες ασύρματα σε μικρές αποστάσεις (περί των 4cm). Η τεχνολογία αποτελεί πλέον κοινή δυνατότητα στα περισσότερα

«έξυπνα τηλέφωνα» προηγμένης τεχνολογίας. Αυτές οι μικρές ετικέτες NFC μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την αποθήκευση και μεταφορά πληροφοριών. Η αποθήκευση αφορά ένα ευρύ φάσμα πληροφοριών, από σύντομες γραμμές κειμένου, όπως μια διεύθυνση ιστού ή στοιχεία επικοινωνίας, έως συνδέσμους σε εφαρμογές κάποιου ιστότοπου. Οι ετικέτες NFC είναι αναγκαστικά παθητικές συσκευές σε σύγκριση με άλλες (π.χ. RFID), πράγμα που σημαίνει ότι λειτουργούν χωρίς τη δική τους παροχή ηλεκτρικού ρεύματος και βασίζονται σε μια ενεργή συσκευή εντός εμβέλειας για να λάβουν ενέργεια και να ενεργοποιηθούν. Το αρνητικό έγκειται στο ότι αυτές οι συσκευές δεν μπορούν πραγματικά να κάνουν καμία δική τους επεξεργασία, αλλά χρησιμοποιούνται απλά για τη μεταφορά πληροφοριών σε μια ενεργή συσκευή, τον αναγνώστη.

Πιο αναλυτική, για την ενεργοποίηση των ετικετών NFC, χρησιμοποιείται ηλεκτρομαγνητική επαγωγή με στόχο τη δημιουργία ρεύματος στο παθητικό κύκλωμα. Η βασική αρχή συνίσταται στο ότι τα πηνία του σύρματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, τα οποία στη συνέχεια μπορούν να παραληφθούν και να μετατραπούν σε ρεύμα από άλλο πηνίο σύρματος. Αυτό είναι παρόμοιο με τις τεχνικές που χρησιμοποιούνται στις ασύρματες τεχνολογίες φόρτισης, αν και πολύ λιγότερο ισχυρές. Οι ενεργές συσκευές, όπως για παράδειγμα ένα smartphone, είναι υπεύθυνες για τη δημιουργία μαγνητικού πεδίου. Το πηνίο παράγει μαγνητικά πεδία κάθετα προς τη ροή του εναλλασσόμενου ρεύματος. Η ισχύς του μαγνητικού πεδίου δύναται να ρυθμιστεί μεταβάλλοντας τον αριθμό των στροφών στο πηνίο του σύρματος ή αυξάνοντας το ρεύμα που ρέει μέσω αυτού. Ωστόσο, το ρεύμα απαιτεί περισσότερη ενέργεια, και πολύ υψηλές απαιτήσεις ισχύος οι οποίες δεν θα ήταν επιθυμητές για χρήση σε κινητές τεχνολογίες με μπαταρία. Ως εκ τούτου, το NFC λειτουργεί μόνο σε λίγα εκατοστά, σε αντίθεση με ότι είναι σύνηθες σε άλλους τύπους ασύρματης επικοινωνίας. Η παθητική συσκευή λειτουργεί με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, αλλά αντίστροφα. Μόλις η παθητική συσκευή βρεθεί μέσα στο εύρος του μαγνητικού πεδίου της ενεργής συσκευής, τα ηλεκτρόνια στο πηνίο λήψης αρχίζουν να παράγουν ένα ρεύμα που είναι παρόμοιο με αυτό του smartphone. Υπάρχει πάντα ένα ποσοστό απώλειας ισχύος κατά την ασύρματη μετάδοση, αλλά σε μικρές αποστάσεις το ρεύμα που παράγεται είναι αρκετό για την τροφοδότηση του κυκλώματος της ετικέτας NFC. Αυτά τα κυκλώματα είναι συντονισμένα σε μια συγκεκριμένη συχνότητα, η οποία ρυθμίζει την ευαισθησία της συσκευής με τις συχνότητες φόρτισης. Αυτό επιτρέπει τη μέγιστη ασύρματη μεταφορά ενέργειας. Η ετικέτα εκσυγχρονίζεται και στέλνει δεδομένα μέσω της συχνότητας μετάδοσης στα 13,56MHz, στα 106, 212 ή στα 424 Kbps, όπως ακριβώς και η κανονική επικοινωνία NFC μεταξύ τηλεφώνων ή άλλων συσκευών.

10cm	15mA
Εύρος ανάγνωσης	Λειτουργική δύναμη
424 kbit/s	137 bytes
Ρυθμός δεδομένων	Μνήμη
13,56 MHz	
Συχνότητα	

Πίνακας 3: Τεχνικά χαρακτηριστικά NFC

Σύστημα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού

Ένα σύστημα ERP (Enterprise Resource Planning/Σύστημα ενδοεπιχειρησιακού σχεδιασμού) αποτελεί μία ακολουθία από πακέτα εφαρμογών, που υποστηρίζουν όλες τις λειτουργίες μίας επιχείρησης και διαθέτουν την απαραίτητη ευελιξία για τη δυναμική προσαρμογή τους στις απαιτήσεις και τις μεταβολές που την αφορούν. Παράλληλα, παρέχει ολοκληρωμένες πληροφοριακές λύσεις για την καλύτερη και αποδοτικότερη διαχείριση και λογιστική παρακολούθηση των πόρων και δίνει τη δυνατότητα στην επιχείρηση να λειτουργήσει συντονισμένα ως ενιαίο σύνολο καθοδηγούμενη από τις πληροφορίες που δέχεται από το ευρύτερό της περιβάλλον [91].

Τα συστήματα αυτά στοχεύουν στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων προϊόντων και υπηρεσιών, στη μείωση του συνολικού κόστους ολόκληρης της εφοδιαστικής καθώς και του χρονικού κύκλου παραγωγής, στην καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών, στον αποτελεσματικότερο συντονισμό του κύκλου ζήτηση - παραγωγή - προσφορά και στη βέλτιστη διαχείριση των αποθεμάτων [92].

Το ERP λειτουργεί σε τρία βασικά επίπεδα:

- **Σχεδιασμός:** Αφορά τον σχεδιασμό της εφοδιαστικής, τον σχεδιασμό της παραγωγικής διαδικασίας καθώς και άλλες διαδικασίες σχεδιασμού, όπως προϋπολογισμούς, κ.λπ.
- **Εκτέλεση:** Περιλαμβάνει στοιχεία όπως είναι τα συστήματα παραγωγής ή διαχείρισης των δομών της εφοδιαστικής (αποθήκες, παραγγελίες, μεταφορές, κ.λπ.) καθώς και διαδικασίες όπως προμήθειες, διαχείριση πόρων κ.λπ.
- **Ανάλυση:** Περιλαμβάνει την κοστολόγηση (προϊόντος, παραγωγής κ.λπ.), τις χρηματοοικονομικές ροές, καθώς και διαδικασίες, όπως προϋπολογισμούς εσόδων/εξόδων και αναλύσεις πωλήσεων.

Στα **πλεονεκτήματά** των συστημάτων ERP μπορούμε να συμπεριληφθούν η υψηλή ποιότητα, οι οργανωμένες διαδικασίες και λειτουργίες καθώς και η ολοκληρωμένη και πλήρως προγραμματιζόμενη αξιοποίηση των πόρων [92]. Επίσης, παρέχουν μια σαφή εικόνα για το ανθρώπινο δυναμικό και τους συναλλασσόμενους με την επιχείρηση. Τα **μειονεκτήματά** τους αφορούν κυρίως σε προβλήματα που παρουσιάζονται κατά τη διαδικασία υιοθέτησής τους. Έχουν υψηλή απαίτηση σε τεχνολογία, οργανωτική δομή και ανθρώπινο δυναμικό [91]. Προϋποθέτουν υψηλού επιπέδου γνώση για τη χρησιμοποίησή τους και έχουν αρκετά μεγάλο κόστος ανάπτυξης. Η επιτυχία ενός συστήματος ERP κρίνεται από διάφορους παράγοντες και κυρίως από τη δέσμευση της διοίκησης για υιοθέτηση της τεχνολογίας, την εξασφάλιση επιθυμίας για ενασχόληση των βασικών εμπλεκόμενων στελεχών, την πληρότητα της εκπαίδευσης των χρηστών, το επίπεδο αξιοπιστίας των διαθέσιμων στοιχείων, την εξασφάλιση των απαραίτητων χρηματοδοτικών πόρων, το οργανόγραμμα του έργου, το χρονοδιάγραμμα υλοποίησης και την αποτελεσματική διοίκηση του έργου. [93]

Σύστημα διαχείρισης αποθήκης

Το WMS (Warehouse Management System/Σύστημα διαχείρισης αποθήκης) είναι ένα μηχανογραφικό σύστημα που με τη χρήση EAN (European Article Number) κωδικών (όπως και στον γραμμωτό κώδικα) ασύρματης τεχνολογίας και σε συνδυασμό με το κεντρικό μηχανογραφικό σύστημα της επιχείρησης υποστηρίζει όλες τις δραστηριότητες και λειτουργίες ενός διανεμητικού/αποθηκευτικού κέντρου. Στόχος του συστήματος είναι η αυτοματοποίηση των διαδικασιών, η αύξηση της ταχύτητας διεκπεραίωσης των λειτουργιών και της επεξεργασίας των πληροφοριών που διακινούνται από/στην αποθήκη. Πρέπει να τονιστεί ότι ένα σύστημα WMS δεν θα πρέπει να ταυτίζεται με ένα ERP σύστημα. Πιο συγκεκριμένα, ένα σύστημα WMS λειτουργεί συμπληρωματικά σε ένα ERP διότι το πρώτο σχετίζεται αποκλειστικά με τη διαχείριση των αποθεμάτων ενώ το δεύτερο διαχειρίζεται το εμπορολογιστικό κομμάτι μιας επιχείρησης δηλαδή εκδίδει τιμολόγια, κινεί λογαριασμούς γενικής λογιστικής κ.λπ. [93].

Οι δύο βασικές τεχνολογίες που υποστηρίζουν και ενισχύουν την απόδοση και την αξιοπιστία ενός WMS είναι: Οι γραμμωτοί κώδικες (Barcodes) και η ανάγνωση ραδιοσυχνότητων (RFID - Radio Frequency) όπως έχουν αναλυθεί [93].

Αλυσίδα κοινοποιήσεων (blockchain)

Η τεχνολογία blockchain αποτελείται ουσιαστικά από ένα ευρύ δίκτυο ανθρώπων που δημιουργούν κάτι (έγγραφα, φωτογραφίες, κ.λπ.) και το μοιράζονται. Στόχος της τεχνολογίας είναι η διασύνδεση των στοιχείων των επιμέρους μελών του δικτύου ώστε να εξασφαλίζεται η αυθεντικότητα αυτών.

Όλα τα πρόσωπα που συμμετέχουν στην αλυσίδα κοινοποιήσεων, κατέχουν ατομικά αλλά και από κοινού παράλληλα, ένα πανομοιότυπο αντίγραφο του αρχείου που μοιράζονται. Το περιεχόμενο του αρχείου αυτού δεν είναι στατικό αλλά συνεχώς μεταβάλλεται και εμπλουτίζεται με περιεχόμενο χωρίς τη δυνατότητα διαγραφής δεδομένων από αυτό. Δηλαδή, το αρχείο αποτελείται από ένα πλήθος εγγραφών, ομαδοποιημένων σε ομάδες τα οποία ονομάζονται τμήματα που αντιστοιχούν και προσομοιάζουν τους κρίκους μιας αλυσίδας καθώς είναι συγκολλημένα χρονικά το ένα μετά το άλλο [94].

Η τεχνολογία υιοθετήθηκε αρχικά στην χρηματοοικονομική επιστήμη και στη συνέχεια έκανε την είσοδό του στην αλυσίδα εφοδιασμού. Πλέον η επέκτασή του αφορά νομικά κλιμάκια, τη δημόσια διοίκηση καθώς και τη μεταφορά εμπορευμάτων και επιβατών [95].

Τα έξυπνα συμβόλαια μπορεί να αποτελούν την πιο σημαντική δυνατότητα της τεχνολογίας στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών. Πρόκειται ουσιαστικά για αυτο-εκτελούμενες εργασίες που κωδικοποιούνται μέσω του blockchain και εκτελούνται μόνο όταν πληρείται μια συγκεκριμένη συνθήκη. Τα τρέχοντα συστήματα εφοδιαστικής αλυσίδας που βασίζονται στη διακίνηση εγγράφων έχουν κρθεί αναποτελεσματικά. Όταν τα έγγραφα πρέπει να περάσουν από πολλά μέρη/χειριστές, οι πιθανότητες σφάλματος, απώλειας ή απάτης αυξάνονται σημαντικά. Χρησιμοποιώντας το blockchain θα ήταν δυνατό να εξαλειφθούν εντελώς οι ανάγκες για όλα τα χρονοβόρα διοικητικά βήματα, μειώνοντας το κόστος και αφαιρώντας σχεδόν όλες τις πιθανότητες για λάθη [96].

Τηλεματική

Για την ανάλυση της εφαρμογής της τηλεματικής στις υπηρεσίες της εφοδιαστικής, θα πρέπει κανείς να εστιάσει τη συζήτηση στο ποιός ωφελείται από τα τηλεματικά συστήματα και ποιές δυνατότητές προσφέρει: ο πελάτης ή η εταιρεία. Αν και τα οφέλη είναι αμοιβαία και για τις δύο πλευρές, τις περισσότερες φορές παρατηρούνται ορισμένες διαφορές. Για τον πελάτη η πληροφόρηση σχετικά με το πού ακριβώς είναι το φορτίο και ποιό όχημα ή πλοίο εκτελεί τη μεταφορά του, είναι μια πληροφορία που δεν θα επηρεάσει μεν άμεσα τις λειτουργίες του, αφού υπάρχουν συγκεκριμένα φορτωτικά έγγραφα που αναλαμβάνουν και «ρίχνουν» την ευθύνη και τους κινδύνους στον μεταφορέα. Για την εταιρεία, όμως, που έχει αναλάβει τους σχετικούς κινδύνους, η πληροφόρηση είναι υψίστης σημασίας. Εκτός αυτού, η τηλεματική τεχνολογία ανοίγει νέους επιχειρηματικούς ορίζοντες, όπως αυτόν της παροχής πληροφοριών στους πελάτες, τις μηχανές αναζήτησης, εταιρειών 3PL, κ.λπ. Σε επίπεδο λειτουργίας μιας επιχείρησης, τα τηλεματικά συστήματα εξασφαλίζουν καλύτερο έλεγχο των μέσων, του προσωπικού, των εγγράφων και των λογαριασμών. Ειδικότερα η επιρροή που ασκεί θεωρείται αυξημένη στους εξής τομείς εφαρμογής:

- Στη διαδικασία υποδοχής και εξυπηρέτησης του πελάτη.
- Στην ανίχνευση και δρομολόγηση οχημάτων και φορτίων.
- Στα έξυπνα συστήματα μεταφοράς.
- Στο ηλεκτρονικό εμπόριο.

Πέρα από τις παραπάνω εφαρμογές, η άμβλυση του προβλήματος της διαχείρισης έντυπων εγγράφων αποτελεί το μείζον ζήτημα εισαγωγής της τηλεματικής. Εκτιμάται ότι ο κυριότερος από τους λόγους που οι μεταφορικές εταιρείες ή σύνδεσμοι εξαγωγέων δεν θεωρούνται ιδιαίτερα αποδοτικές επιχειρήσεις, συνιστά το βάρος και τα προβλήματα που προέρχονται από γραφειοκρατικές πρακτικές και γραφειοκρατικά κωλύματα της δημόσιας διοίκησης. Σύμφωνα με τα Ηνωμένα Έθνη \$420 δις αναλώνονται σε σχετικές γραφειοκρατικές και αντιπαραγωγικές πρακτικές από τα \$6,000 δις της συνολικής αξίας του διεθνούς εμπορίου. Έγγραφα, όπως φορτωτικές, αποδείξεις παραλαβής, δελτία αποστολής κ.λπ. μπορούν μέσω της τηλεματικής, να ψηφιοποιηθούν και να διαμοιραστούν σε άλλα συστήματα ή να επιτραπεί η άμεση εισαγωγή δεδομένων άπαξ στο σύστημα. Επίσης, με τον ψηφιακό μετασχηματισμό καθίσταται εφικτή και η στατιστική παρακολούθηση για τα ενδιαφερόμενα μέρη. Το πρόβλημα είναι ιδιαίτερα έντονο σε περιπτώσεις όπου το σύστημα διαχειρίζεται πολλά μικρά φορτία, όπως στην περίπτωση ενός πλοίου Ε/Κ, όπου κάθε Ε/Κ μπορεί να περιέχει και φορτία για διαφορετικούς παραλήπτες σε διαφορετικούς προορισμούς στον κόσμο, ή στην περίπτωση αποθηκών και υπεραγορών λιανικού εμπορίου, όπου και οι προμηθευτές είναι πολλοί και τα διατιθέμενα είδη ακόμα περισσότερα. Δεν είναι τυχαίο ότι οι μεγαλύτερες εταιρείες δημιουργούν φιλικά προς τον χρήστη συστήματα, που του επιτρέπουν να διαβιβάσει πληροφορίες και δεδομένα ηλεκτρονικά και παράλληλα με ορισμένες ανά περίπτωση χρηματικές εκπτώσεις. Ο λόγος για την έκπτωση είναι απλός και προφανής, αφού κατ' αυτόν τον τρόπο μειώνεται το λειτουργικό κόστος ή το κόστος υποδοχής της παραγγελίας [97].

Η τηλεματική στη διαδικασία υποδοχής παραγγελίας

Η διαδικασία της υποδοχής παραγγελίας αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο ανταλλάσσονται πληροφορίες μεταξύ πωλητή και αγοραστή σε αρχικό στάδιο. Η απόδοση είναι συνάρτηση της σωστής οργάνωσης και είναι σημαντική για την εξασφάλιση της ικανοποίησης του πελάτη. Για πολλές εταιρείες η διαδικασία αυτή θεωρείται τμήμα ή μέρος του συστήματος λογιστικής, ενώ άλλες το τοποθετούν εκτός διευθύνσεως λογιστικής. Στην πραγματικότητα η απόφαση εξαρτάται από το είδος του προϊόντος και τις υπηρεσίες που αναλαμβάνει η κάθε εταιρεία. Η εισαγωγή της τηλεματικής επηρέασε τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζεται η διαδικασία, αφού πολλές εργασίες αυτοματοποιήθηκαν, καταργήθηκαν πολλά έγγραφα και συνεπώς ο κύκλος της παραγγελίας και της διάθεσης άρχισε να δουλεύει ταχύτερα από ό,τι στο παρελθόν. Γενικά η διαδικασία της διαχείρισης παραγγελίας χωρίζεται σε τέσσερις υπολειτουργίες ή εργασίες, ανάλογα κάθε φορά με το μέγεθος της εταιρείας, τις οποίες η τηλεματική έχει αυτοματοποιήσει σε μεγάλο βαθμό [97]:

- Δημιουργία παραγγελίας (αίτηση πελάτη για συγκεκριμένο προϊόν/υπηρεσία).
- Μεταβίβαση πληροφορίας στα αρμόδια τμήματα προετοιμασίας παραγγελίας.
- Προετοιμασία παραγγελίας
- Αποστολή προϊόντος στον πελάτη

Ρομποτικά συστήματα

Μία άλλη τάση της τεχνολογίας η οποία θα αποτελέσει σημαντικό συστατικό του άμεσου μέλλοντος της εφοδιαστικής αλλά και της κοινωνίας γενικότερα, είναι η ρομποτική. Σε ότι αφορά τα εμπορεύματα, τα ρομποτικά συστήματα (θα) συνεργάζονται με τους υπαλλήλους των εργοστασίων για τη συναρμολόγηση προϊόντων με μεγαλύτερη ακρίβεια, υψηλότερη ποιότητα και χαμηλότερο κόστος. Έτσι, τα συστήματα αυτά (θα) εξαλείφουν από τη ζωή του ανθρώπου εργασίες που κρίνονται επικίνδυνες, κουραστικές ή επαναλαμβανόμενες και έτσι θα ενισχύεται η παραγωγικότητα και η αποτελεσματικότητα. Βέβαια, η τεχνολογία αυτή δεν έχει επιφέρει προς το παρόν σημαντικές αλλαγές στον κόσμο της εφοδιαστικής. Αυτό όμως σύντομα θα αλλάξει καθώς ρομποτικά συστήματα προηγμένης τεχνολογίας εισέρχονται σταδιακά στις αποθήκες των εταιρειών, στα κέντρα διαλογής/διανομής και αποκτούν ενεργό ρόλο στην τελική παράδοση των προϊόντων. Οι εργαζόμενοι στις μεταφορές θα αποκτήσουν έναν σημαντικό συνεργάτη, επιτυγχάνοντας έτσι την ταχύτερη εξυπηρέτηση των πελατών και υψηλότερη ποιότητα [90].

Η εφαρμογή των ρομποτικών συστημάτων στην εφοδιαστική

Μία από τις μεγαλύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει σήμερα η βιομηχανία της εφοδιαστικής είναι η διαθεσιμότητα εργασίας. Έχει αποδειχθεί αρκετά επίπλοο και δύσκολο για τις εταιρείες διεθνώς να βρουν εργαζόμενους, με τα επιθυμητά χαρακτηριστικά, για τις λειτουργίες των μεταφορών. Ένας λόγος είναι και η επανάσταση του ηλεκτρονικού εμπορίου με την ανάγκη που δημιουργήσε για περισσότερες αποστολές δεμάτων παγκοσμίως, καθώς και τη μείωση του μεγέθους του εργατικού δυναμικού λόγω συρρίκνωσης στα επίπεδα του πληθυσμού στο δυτικό κόσμο. Ένας τρόπος να αντιμετωπιστεί αυτό το ζήτημα είναι να αυξηθεί η αυτοματοποίηση που υποστηρίζει τους εργαζόμενους, αυξάνοντας έτσι την παραγωγικότητά τους. Δηλαδή, μια ενδεχόμενη πιθανή λύση είναι η επιβολή συνεργασίας των εργαζομένων με τα ρομποτικά συστήματα, ώστε να καλυφθεί το εν λόγω χάσμα μεταξύ απαιτούμενου και διαθέσιμου εργατικού δυναμικού. Ο κύριος λόγος που εξηγεί τη σημερινή έλλειψη ρομποτικών συστημάτων στην εφοδιαστική είναι τεχνολογικός. Μέχρι πρόσφατα, τα συστήματα αυτά ήταν στάσιμα, τυφλά, και χωρίς νοημοσύνη και μπορούσαν να εκτελούν τις ίδιες κινήσεις χιλιάδες φορές την ημέρα με υψηλό βαθμό ακριβείας. Αυτή είναι μια απαραίτητη δεξιότητα που απαιτείται από τα ρομποτικά συστήματα, δεν είναι όμως η μοναδική, αφού ο πολύπλοκος και πολυδιάστατος κόσμος της μεταφοράς και διαχείρισης εμπορευμάτων απαιτεί συστήματα με αυξημένες δυνατότητες. Ένα ρομποτικό σύστημα στον τομέα αυτόν χρειάζεται να χειριστεί ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων, σε έναν αριθμό συνδυασμών μη πεπερασμένο και συνεπώς η επέκταση των δυνατοτήτων των εν λόγω συστημάτων κρίνεται αναγκαία [90].

Παραδείγματα εφαρμογής Robotics στην εφοδιαστική

Μια εφαρμογή της ρομποτικής στον τομέα της εφοδιαστικής είναι στη φόρτωση και την εκφόρτωση των εμπορευματοκιβωτίων. Για να φορτωθούν και να εκφορτωθούν στα μέσα μεταφοράς χρειάζονται ορισμένοι άνθρωποι και αρκετές εργατώρες, ανάλογα βέβαια και με τον όγκο των εμπορευμάτων. Προκειμένου όμως αυτή η διαδικασία να γίνεται ταχύτερα και οικονομικότερα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ρομποτικά μηχανήματα, τα οποία θα διαθέτουν σαρωτές laser ώστε να στοιβάζονται σωστά τα εμπορευματοκιβώτια. Ακόμη, πρόσφατα η χρήση των ρομποτικών συστημάτων επιστρατεύθηκε και στη διαχείριση των εμπορευμάτων στις αποθήκες: στη μεταφορά μέσω διαδρόμων, στην καταγραφή των θέσεων αυτών καθώς και στην εναπόθεση ή συλλογή τους [90].

Μη επανδρωμένα αεροσκάφη

Τα drones είναι μη επανδρωμένα ιπτάμενα οχήματα, τα οποία δεν έχουν χειριστή στην άτρακτό τους, αλλά ελέγχονται από κάποιον απομακρυσμένο χειριστή ή λειτουργούν αυτόνομα μέσω ενός λογισμικού προγραμμάτων πτήσης, ακολουθώντας κάποια προκαθορισμένη πορεία. Μπορούν να δραστηριοποιηθούν στην ξηρά, όπου ονομάζονται unmanned ground vehicles (UGVs), στη θάλασσα, όπου ονομάζονται unmanned marine vehicles (UMVs), καθώς και στον αέρα, όπου ονομάζονται unmanned aerial vehicles (UAVs).

Η ταχεία εξάπλωση των drones προκάλεσε ανησυχίες, καθώς από πολλούς χαρακτηρίζονται ως μια απειλή για την ασφάλεια των επιβατικών αεροσκαφών, αλλά και ως ένας κίνδυνος για τους ανθρώπους και τις περιουσίες τους. Για αυτό το λόγο, θεσπίστηκαν το 2017 νόμοι και κανόνες που οριοθετούν τη χρήση τους [90].



Εικόνα 1: Drones στην εφοδιαστική [98]

Η εφαρμογή των Drones στην εφοδιαστική

Υπάρχουν διάφοροι λόγοι που καθιστούν ωφέλιμη τη χρήση των drones στην εφοδιαστική:

- Η *περιοχή παράδοσης* των προϊόντων ενδέχεται να μην είναι προσβάσιμη από το έδαφος και να είναι δυνατή η παράδοσή τους μόνο από τον αέρα. Αυτό είναι πιθανό να συμβεί σε φυσικές καταστροφές, όπως οι πλημμύρες, οι σεισμοί, κ.λπ.
- Τα τυπικά μέσα μεταφοράς των εμπορευμάτων (φορτηγά, πλοία, αεροπλάνα, τρένα) μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά και να είναι οικονομικά αποδοτικά για τη διανομή προϊόντων σε πελάτες σε μεγάλες ποσότητες, ενώ για *μικρότερο μέγεθος ζήτησης* τα παραπάνω μέσα κρίνονται ακατάλληλα από οικονομικής πλευράς και η παράδοσή τους μπορεί να γίνει πολύ ικανοποιητικά με χρήση drones.
- Οι *διαδρομές* που ακολουθούν τα drones δεν περιορίζονται στις υπάρχουσες υποδομές του δικτύου, αφού είναι ικανά να πετούν απευθείας προς τους προορισμούς τους, χαράσσοντας μια νέα πορεία. Έτσι, ο χρόνος παράδοσης μειώνεται σημαντικά.
- Δεδομένου ότι ο *χρόνος πτήσης* και άρα η απόσταση που μπορούν να διανύσουν τα drones είναι περιορισμένος, μπορούν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία σε συνδυασμό με τα κλασικά μέσα μεταφοράς εμπορευμάτων. Δηλαδή, όταν για παράδειγμα το πλοίο φτάσει στο κοντινότερο στον πελάτη λιμάνι, τα drones μπορούν να αναλάβουν την τελική παράδοση των προϊόντων και να επωφεληθούν έτσι από την ταχύτητα των drones και να ξεπεράσουν τα προβλήματα του περιορισμένου χρόνου πτήσης.
- Επίσης, η χρήση drones αντί των συμβατικών μέσων ενισχύει την *προστασία του περιβάλλοντος*, καθώς χρησιμοποιούνται λιγότερα ορυκτά καύσιμα και εκπέμπονται λιγότεροι ρύποι στην ατμόσφαιρα.

Υπάρχουν δύο κύριοι τύποι παράδοσης προϊόντων με χρήση drones [90]:

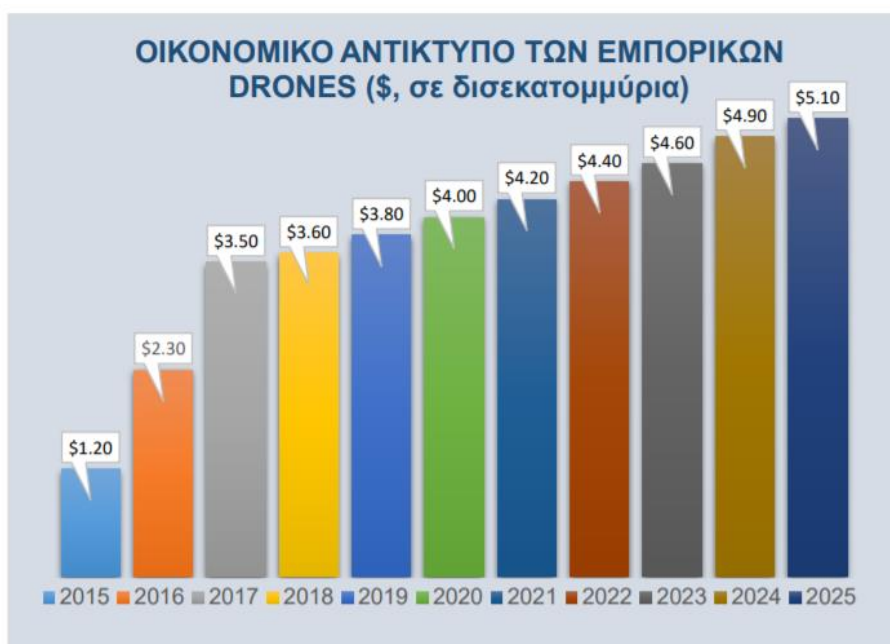
- *home delivery*, δηλαδή η παράδοση των προϊόντων στην πόρτα του τελικού καταναλωτή και
- *supply chain delivery*, δηλαδή η προμήθεια της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Παρόλο που το ευρύ κοινό θεωρεί πιο σημαντικό το home drone delivery, αφού πιστεύει ότι το επηρεάζει πιο άμεσα, εντός της επιστημονικής κοινότητας επισημαίνεται ότι η χρήση drones στην εφοδιαστική είναι πιο κρίσιμη, αφού αυξάνει την αποτελεσματικότητά της και εξομαλύνει τη διαδικασία

στο σύνολό της. Η χρήση των drones για ταχύτερη παράδοση προϊόντων/δεμάτων είναι αρκετά καινούρια και υπάρχουν ακόμα προοπτικές βελτίωσης και ανάπτυξης. Παρόλα αυτά, αντιμετωπίζει σήμερα αρκετά προβλήματα σχετικά με τη δρομολόγηση, την κατανομή και την τοποθεσία των τελικών πελατών. Επίσης, τα drones αντιμετωπίζουν και τους περιορισμούς της απόστασης ταξιδιού, του ορίου χωρητικότητας και των κανονισμών πτήσης που υπάρχουν [90].

Εκτιμήσεις για μελλοντική εξέλιξη

Η χρήση drones, όπως τονίζεται από μελετητές του κλάδου, θα πραγματοποιηθεί σταδιακά κατά τη διάρκεια των επόμενων ετών και θα εδραιωθεί με τη θέσπιση ολοκληρωμένων κανονισμών. Αυτή τη στιγμή, οι περισσότερες δοκιμές έχουν εξαιρετικά περιορισμένο πεδίο εφαρμογής και πρόκειται να προχωρήσουν σταδιακά, έχοντας ως απώτερο σκοπό την καθιέρωση των drones στις μεταφορές. Σημειώνεται ότι, έχει γίνει μια δοκιμαστική προσπάθεια χρήσης των drones από την εταιρεία Amazon, η οποία διακινούσε μικρά πακέτα και από την εταιρεία DHL για τη μεταφορά ιατρικών προμηθειών σε ένα νησί χωρίς οχήματα στα ανοικτά των ακτών της Γερμανίας [90].



Διάγραμμα 5: Οικονομικό αντίκτυπο της εξάπλωσης των εμπορικών drones [90]

Τα Μεγάλα Δεδομένα στη διαχείριση των μεταφορών

Τα Μεγάλα Δεδομένα (Big Data) είναι ένας όρος που περιγράφει τον μεγάλο όγκο των δεδομένων, δομημένων ή μη δομημένων, που κατακλύζουν μια επιχείρηση. Όμως, κρίσιμη δεν είναι η ποσότητα των δεδομένων αλλά η διαχείρισή τους από την επιχείρηση. Ενώ ο όρος Big Data είναι σχετικά καινούριος, η διαδικασία συλλογής και αποθήκευσης μεγάλου όγκου πληροφοριών για ενδεχόμενη ανάλυση υφίσταται καιρό. Ο ορισμός των Big Data περιλαμβάνει τα εξής τρία χαρακτηριστικά [90]:

- **Όγκος.** Οι οργανισμοί συλλέγουν δεδομένα από διάφορες πηγές (π.χ. μέσα κοινωνικής δικτύωσης, αισθητήρες, κ.λπ.)
- **Ταχύτητα.** Ετικέτες και αισθητήρες (Barcode, RFID, NFC, κ.λπ.) παρέχουν ταχύτητα της πληροφορίας στα κεντρικά πληροφοριακά συστήματα.
- **Ποικιλία.** Δεδομένα παντός τύπου (αριθμητικά, δομημένα ή μη, βάσεις δεδομένων, έγγραφα, κ.λπ.). Σημασία δεν έχει μόνο η παροχή των δεδομένων αλλά και η σωστή επεξεργασία τους

με στόχο τη μείωση του κόστους, των καθυστερήσεων, του περιβαλλοντικού αποτυπώματος, κ.λπ.

Η εφαρμογή των Big Data στην εφοδιαστική

Σήμερα, οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών στην εφοδιαστική καλούνται να διαχειριστούν μια συνεχώς αυξανόμενη ροή αγαθών παράλληλα με ένα τεράστιο σύνολο δεδομένων. Για εκατομμύρια αποστολές κάθε μέρα, παρακολουθούνται η προέλευση και ο προορισμός τους, το μέγεθος, το περιεχόμενο, η τοποθεσία, κ.λπ. της αποστολής σε πραγματικό χρόνο. Πολλοί πάροχοι υπηρεσιών εφοδιαστικής συνειδητοποιούν ότι τα Big Data είναι μια από τις τάσεις του μέλλοντος για τη βιομηχανία. Σε μια πρόσφατη μελέτη σχετικά με τις τάσεις της εφοδιαστικής, 60% των ερωτηθέντων εταιρειών δήλωσαν ότι σχεδιάζουν να επενδύσουν στα Big Data στο άμεσο μέλλον. Όταν οι εταιρείες υιοθετούν τη χρήση των Big Data μπορούν να επιτύχουν τα εξής πλεονεκτήματα [90]:

- *Λειτουργική αποτελεσματικότητα.* Τα δεδομένα χρησιμοποιούνται για τη λήψη αποφάσεων, τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης πόρων και τη βελτίωση της ποιότητας και της απόδοσης της διαδικασίας.
- *Καλύτερη εμπειρία του πελάτη.* Οι πάγιοι στόχοι κάθε επιχείρησης είναι να αυξηθεί η αφοσίωση των πελατών και να βελτιστοποιηθεί η εξυπηρέτησή τους. Παράδειγμα αυτού, αποτελεί η αποφυγή ελλείψεων αποθέματος που επηρεάζουν την ικανοποίηση του πελάτη.
- *Εφαρμογή νέων επιχειρηματικών μοντέλων,* τα οποία συμπληρώνουν τις ροές εσόδων και πληροφοριών από τα υπάρχοντα προϊόντα και δημιουργούν πρόσθετα έσοδα.

Προκειμένου να είναι επιτυχημένη η εφαρμογή των Μεγάλων Δεδομένων στον τομέα της εφοδιαστικής και να μπορέσουν οι επιχειρήσεις αλλά και οι καταναλωτές να επωφεληθούν την εφαρμογή τους θα πρέπει να ισχύουν τα εξής [90]:

- *Προσαρμογή των επιχειρήσεων με τις τεχνολογίες πληροφορικής.*
- *Διαφάνεια των δεδομένων.*
- *Ιδιωτικότητα των δεδομένων.*
- *Δεξιότητες στην επιστήμη των δεδομένων*
- *Κατάλληλη χρήση της τεχνολογίας.*

Παραδείγματα εφαρμογής Big Data στην εφοδιαστική

Ένα παράδειγμα εφαρμογής της εν λόγω τεχνολογίας στην εφοδιαστική είναι η βελτιστοποίηση της τελικής παράδοσης των αγαθών (τελευταίο μίλι). Η ανάλυση δεδομένων αποτελεί ένα ισχυρό εργαλείο στην αύξηση της αποτελεσματικότητας του τελευταίου μιλίου. Καθίσταται δυνατή η βελτιστοποίηση της διαδρομής σε πραγματικό χρόνο, ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις στη διαδικασία των παραδόσεων. Η ταχύτερη επεξεργασία πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο συνεισφέρει σημαντικά στην εξοικονόμηση χρόνου. Όταν το όχημα που διακινεί τα αγαθά βρίσκεται στη διαδικασία φορτοεκφόρτωσης, ο υπολογισμός της βέλτιστης διαδρομής παράδοσης γίνεται από μια ακολουθία που λειτουργεί με την ανίχνευση της αποστολής από αισθητήρες, απαλλάσσοντας το προσωπικό από τον χειροκίνητο υπολογισμό. Στον δρόμο, η ύπαρξη τηλεματικών βάσεων δεδομένων, δρομολογεί αυτόματα τα οχήματα εκ νέου, όποτε αυτό κρίνεται απαραίτητο, σύμφωνα με τις τρέχουσες συνθήκες κυκλοφορίας [90].

Ενδεικτικά, ορισμένες από τις εφαρμογές των μεγάλων δεδομένων είναι [99]:

- *Η «συντήρηση των πόρων»,* με τον άμεσο εντοπισμό και καθορισμό βλαβών, απωλειών, κλοπών κ.λπ. διαδικασίες που στην συμβατική αντιμετώπισή των απαιτούν χρόνο και χρήμα [100].
- *Η «διαχείριση της κυκλοφορίας»* που συνεισφέρει στην εποπτεία και διαχείριση της κυκλοφορίας των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο [101].
- *Ο «σχεδιασμός των υπηρεσιών δημοσίων μεταφορών»* δίνοντας στοιχεία και αξιόπιστες απαντήσεις σχετικά με την κατανόηση των προφίλ και των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων και των χρηστών (συχνότητα, μέσο, κ.λπ.) [102].

- Η «πληροφόρηση των μετακινουμένων», με την παροχή πληροφοριών σχετικά με τις κυκλοφοριακές συνθήκες και την παροχή εξατομικευμένων οδηγιών σε κάθε χρήστη (συμφόρηση, εναλλακτικές διαδρομές, κ.λπ.).
- Η «διαχείριση του στόλου οχημάτων».

Μελλοντικές προκλήσεις για τα μεγάλα δεδομένα

α) Συλλογή δεδομένων

Η αλματώδης αύξηση των συσκευών και μεθόδων μέτρησης κυκλοφοριακών δεδομένων βρίσκεται σε υψηλό επίπεδο, ωστόσο υπάρχει ακόμα αρκετός χώρος βελτίωσης μέχρι τα συστήματα να τελειοποιηθούν. Εκτός των θεμάτων αξιοπιστίας που εγείρονται επιζητείται και ο βέλτιστος συνδυασμός κόστους εγκατάστασης – αξιοπιστίας [103].

β) Ανοιχτά δεδομένα

Προκειμένου τα μεγάλα δεδομένα να είναι προσβάσιμα και χρήσιμα στους χρήστες αλλά και στους προγραμματιστές εφαρμογών λογισμικού, θα πρέπει αυτά να είναι σωστά δομημένα και αρχειοθετημένα με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικά από όλους τους χρήστες. Πρωτεύοντα ρόλο σε αυτό παίζουν και τα μεταδεδομένα τα οποία όπως αναφέρθηκε προηγουμένως συνοδεύουν τα μεγάλα δεδομένα. Η ιδέα των ανοιχτών δεδομένων περιλαμβάνει ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά [104], [105]:

- Τα δεδομένα πρέπει να είναι ανοιχτά στο κοινό για οποιαδήποτε χρήση και πρέπει να αδειοδοτούνται έτσι ώστε να είναι εφικτή η επαναχρησιμοποίησή τους.
- Τα ανοιχτά δεδομένα πρέπει να είναι εύκολα στη χρήση και να διατίθενται δωρεάν ή σε χαμηλό κόστος.
- Ανταλλαγή των δεδομένων ανάμεσα σε φορείς. Πολλές φορές στην υφιστάμενη κατάσταση, η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ διαφορετικών μερών δεν γίνεται με συντεταγμένο και οργανωμένο τρόπο αλλά ακαθόριστα προκαλώντας περισσότερα προβλήματα από όσα επιλύει.
- Χρήση των μεγάλων δεδομένων. Για τη αποδοτική χρήση των Μεγάλων Δεδομένων απαιτείται η αξιοποίηση προηγμένων τεχνολογιών, βάσεων δεδομένων και κατάλληλων αλγορίθμων. Επίσης, σε ορισμένες περιπτώσεις απαιτείται η επένδυση σε υποδομές και δίκτυα για τη διασύνδεση των διαφορετικών ενδιαφερομένων. Ουσιαστικά χρειάζονται μακροχρόνιες επενδύσεις και σωστός σχεδιασμός από όλα τα συμβαλλόμενα μέρη.
- Ηλεκτρονική διακυβέρνηση και προστασία προσωπικών δεδομένων. Θα πρέπει η ανωνυμία των χρηστών να προστατεύεται καθώς ενδέχεται να περιέχονται δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. Η πρόκληση είναι συνεπώς η δημιουργία αδιάβλητου, διαφανή μηχανισμού αξιοποίησης των ανώνυμων – προσωποποιημένων δεδομένων από τις αρχές και τους οργανισμούς.
- Καθώς η πηγή των μεγάλων δεδομένων προέρχεται πολλές φορές από μη - ανώνυμες συσκευές (π.χ. συσκευές κινητής τηλεφωνίας, αναρτήσεις σε κοινωνικά δίκτυα), γεννάται επιτακτικά η ανάγκη προστασίας της ανωνυμίας των χρηστών που δίνουν τις πληροφορίες αυτές και ειδικότερα αποτελεί άμεση πρόκληση για το μέλλον η δημιουργία ενός αδιάβλητου, διαφανή μηχανισμού αξιοποίησης των προσωποποιημένων δεδομένων από τις αρχές και τους οργανισμούς [106].

Διαδίκτυο των Πραγμάτων

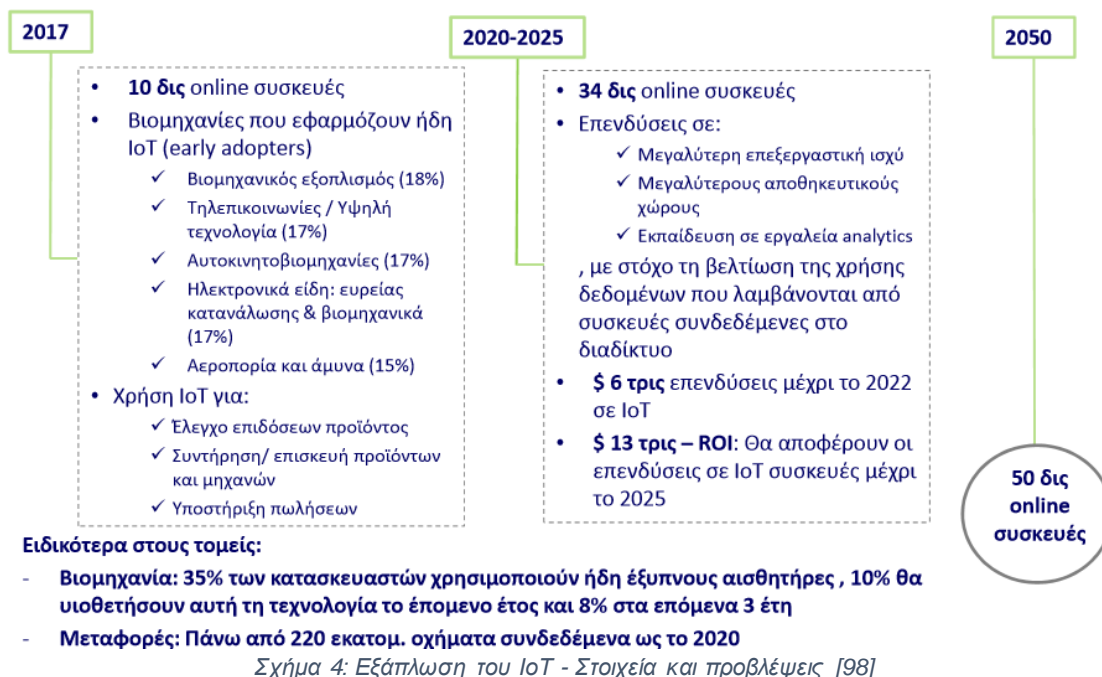
Η σημαντικότερη τάση της τεχνολογίας σήμερα, η οποία βρίσκει εφαρμογή στην εφοδιαστική είναι το Διαδίκτυο των Πραγμάτων ή Internet of Things (IoT). Είναι μία έννοια που αφορά αντικείμενα όλων των κατηγοριών και κυρίως της καθημερινότητας των ανθρώπων, τα οποία έχουν ενσωματωμένους αισθητήρες για τη διασύνδεσή τους με το διαδίκτυο έτσι ώστε να αποτελούν τμήμα ενός δικτύου. Τα αντικείμενα αυτά συλλέγουν δεδομένα με τα οποία πραγματοποιούν κάποια δράση. Στη διεθνή βιβλιογραφία το IoT ορίζεται ως ένα παγκόσμιο δίκτυο φυσικών συσκευών, οχημάτων και άλλων όπου κάθε ένα είναι μοναδικά αναγνωρίσιμο και ικανό να αλληλεπιδρά με τα υπόλοιπα. Το Διαδίκτυο των

Πραγμάτων επιτρέπει στα αντικείμενα αυτά να ανιχνεύονται και να εντοπίζονται από απόσταση ή ακόμα και τη διαχείρισή τους μέσω πληροφορικών συστημάτων. Έτσι, μειώνεται η ανθρώπινη παρέμβαση και ο συμβατικός χειρισμός των αντικειμένων αυτών [90].



Σχήμα 3: Οικοσύστημα IoT [98]

Η εν λόγω εφαρμογή στις λειτουργίες των επιχειρήσεων δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης των πόρων σε πραγματικό χρόνο σε όλη την έκταση της αλυσίδας. Συνεπώς, μπορεί να μετρηθεί η αποδοτικότητα, η χρήση, η κατάσταση λειτουργίας, η ύπαρξη βλαβών, η διακίνηση εγγράφων, κ.λπ. βελτιώνοντας την ποιότητα των προσφερόμενων υπηρεσιών και τη συνεργατικότητα μεταξύ των διαφορετικών μελών [90].



Σχήμα 4: Εξάπλωση του IoT - Στοιχεία και προβλέψεις [98]

Συνθήκες εισαγωγής του IoT στην αγορά της εφοδιαστικής

Συχνά συναντούμε το ερώτημα για τη χρονική καταλληλότητα της εφαρμογής του IoT στην αλυσίδα εφοδιασμού. Αν αναλογιστεί κανείς την ώθηση της τεχνολογίας αυτή τη στιγμή, η απάντηση στο ερώτημα δεν μπορεί παρά να είναι θετική. Πιο αναλυτικά [90]:

- Τα *κινητά υπολογιστικά συστήματα*, αυξάνονται σταθερά και το 2022 αναμένεται ο αριθμός των κινητών τηλεφώνων να είναι μεγαλύτερος από τον αριθμό του ανθρώπινου πληθυσμού της γης.
- Λόγω της έντονης *ανάπτυξης και χρήσης της πληροφορικής*, η τεχνολογία των αισθητήρων έχει γίνει πιο ώριμη και οικονομικά προσιτή.
- Με την εφαρμογή του 5G, η ασύρματη θα είναι ικανή να συνδέει τα πάντα από οπουδήποτε και ανά πάσα στιγμή.
- Η *τεχνολογία συννέφου* και η ανάλυση μεγάλων δεδομένων (big data analytics) επιτρέπουν τη δημιουργία νέων υπηρεσιών.

Παραδείγματα εφαρμογής του Internet of Things στην εφοδιαστική

Η πρώτη εφαρμογή του IoT στην εφοδιαστική είναι στην αποθήκευση των προϊόντων. Με τους χιλιάδες τύπους προϊόντων και μορφών αγαθών που διακινούνται και αποθηκεύονται επί καθημερινής βάσης στις αποθήκες, η βελτίωση της διαχείρισης και ιχνηλασιμότητας αυτών μέσω ενός διαδικτυακού συστήματος με γρήγορα απόκριση είναι αυτονόητα μια επιθυμητή πρόοδος. Η αξιοποίηση του χώρου, των εργαζομένων και γενικότερα των πόρων της αποθήκης είναι κομβικής σημασίας. Η ανάκτηση, η επεξεργασία και η παράδοση των αγαθών καθώς και η ύπαρξη «σκοτεινών στοιχείων» μπορούν να συνδεθούν με το IoT και να πραγματοποιούνται γρηγορότερα και χωρίς λάθη. Συνεπώς, η αποθήκη είναι ένα περιβάλλον στο οποίο οι τεχνολογίες υψηλών ταχυτήτων και αυτοματοποίησης βρίσκουν πρόσφορο έδαφος. Πιο αναλυτικά: όταν μια παλέτα φορτωμένη με προϊόντα εισέρχεται από τις πύλες μιας αποθήκης, οι συσκευές ασύρματης αναγνώρισης λαμβάνουν τα δεδομένα σχετικά με αυτήν και το προϊόν γλυτώνοντας τον χρόνο της χειροκίνητης σάρωσης και αποθήκευσης. Μόλις η παλέτα τοποθετηθεί στη σωστή θέση λαμβάνει μια ετικέτα η οποία αποθηκεύει δεδομένα και τα οποία ανανεώνονται συνεχώς. Σε περίπτωση που υπάρχει παλέτα σε λάθος θέση ή υπάρχει η επιθυμία επιλογής κάποιας συγκεκριμένης, αυτή μπορεί πολύ εύκολα να εντοπιστεί μέσω του IoT αναζητώντας τη συγκεκριμένη καταχώρηση. Φυσικά το ίδιο μπορεί να συμβεί και με τα προϊόντα. Αν ένα προϊόν είναι ευπαθές (π.χ. είναι μη επιθυμητές οι αυξημένες θερμοκρασίες), δύναται να παρακολουθείται σε κάθε στάδιο της μεταφοράς η θερμοκρασία που αναπτύσσεται και σε περίπτωση υπέρβασης του ορίου να ειδοποιεί τον χειριστή για λήψη μέτρων [90].

Ψηφιακό μητρώο οδικών μεταφορών

Ιδιαίτερα σημαντική εφαρμογή θα αποτελέσει το ψηφιακό μητρώο οδικών μεταφορών στο οποίο θα καταγράφονται ψηφιακά, ανά επιχείρηση, τα στοιχεία της, των οχημάτων, ιδιοκτητών και εργαζομένων, των οδηγών και του είδους της σχέσης που διατηρούν με την επιχείρηση. Επιπλέον, αναμένεται και η εφαρμογή της **Διαδικτυακής Εφαρμογής Ηλεκτρονικής Καταγραφής** των στοιχείων όλων των πραγματοποιούμενων οδικών εμπορευματικών μεταφορών. Στην εφαρμογή θα καταγράφονται πριν τη διενέργεια της μεταφοράς τα στοιχεία της επιχείρησης, του οχήματος, του πελάτη, του οδηγού, του τόπου φόρτωσης/παράδοσης του φορτίου, του είδους και της ποσότητας του φορτίου. Τα παραπάνω στοιχεία θα εκτυπώνονται και θα συνοδεύουν το φορτίο σε όλη τη διαδρομή από τον τόπο φόρτωσης έως τον τόπο παράδοσης.

Προβλέπεται επίσης η δυνατότητα διασύνδεσης της εφαρμογής με συστήματα και μητρώα που λειτουργούν λοιπές υπηρεσίες, δημόσιες ή ιδιωτικές και σε δεύτερη φάση, όταν θα είναι εφικτό, θα μπορούν ορισμένες πληροφορίες της εφαρμογής, όπως π.χ. η θέση του οχήματος, να είναι προσβάσιμες και στους πολίτες/κοινό.

Τέλος, να αναφερθεί πως υπό εξέλιξη είναι και το **Παρατηρητήριο** προδιαγραφών, τιμών και συντελεστών κόστους και μεταφορικού έργου οδικών μεταφορών. Στο Παρατηρητήριο θα καταγράφονται οι προδιαγραφές και το κόστος λειτουργίας και συντήρησης των οχημάτων (λιπαντικά, ελαστικά, εξαρτήματα, καύσιμα κ.λπ.), το κόστος των διοδίων, κ.λπ., που επηρεάζουν τα κόστη μεταφοράς καθώς και σχετικά στατιστικά δεδομένα και επεξεργασία τους [107].

Ασύρματη παραγγελιοληψία φορτηγών

Συστήματα Ασύρματης Παραγγελιοληψίας

Είναι μια σχετικά καινούρια εφαρμογή της πληροφορικής, που εξυπηρετεί τα στάδια των διαδικασιών συλλογής δεδομένων, όπως είναι η παραγγελιοληψία, η παραλαβή εμπορευμάτων και η οργάνωση της αποθήκης [108].

Κάθε σύστημα περιλαμβάνει μια κεντρική μονάδα/υπολογιστή, ο οποίος διαθέτει το ανάλογο λογισμικό, ηλεκτρονικά μπλοκ, εκτυπωτές παραγγελιών, καθώς και ένα ασύρματο σταθερό τερματικό και πομποδέκτη υπέρυθρων ακτινών (εμβέλειας περίπου 30-40 μέτρων) ή πομποδέκτη ραδιοσυχνότητας (εμβέλειας ως και 250 μέτρα) που λαμβάνει τις εντολές από τα τερματικά και αντίστροφα [109], [108].

Τα ηλεκτρονικά μπλοκ πρακτικά είναι φορητά τερματικά που έχουν αμφίδρομη επικοινωνία με την κεντρική μονάδα, έχουν εικόνες αφής και διαχειρίζονται πολλαπλές εκτυπώσεις στα τμήματα παραγγελιών. Τα συστήματα αυτόματης παραγγελιοληψίας μειώνουν τον απαιτούμενο για τις συναλλαγές, δίνουν τη δυνατότητα στους οδηγούς να παραμένουν λιγότερη ώρα στάσιμοι συμβάλλοντας στη θετική εικόνα της επιχείρησης ενώ εκμηδενίζουν τον χρόνο βαδίσματος και εξασφαλίζουν άμεση επικοινωνία μεταξύ απομακρυσμένων χώρων. Πολύ σημαντική λειτουργία είναι η άμεση ενημέρωση των διαδικτυακά συνδεδεμένων τμημάτων. Το κόστος αγοράς ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης είναι μικρό σε σχέση με την αύξηση των κερδών που μπορεί να επιφέρει η εφαρμογή του [109], [108].

Με τον συγκεκριμένο τρόπο υπάρχει η δυνατότητα λήψης παραγγελίας τοπικά στον πελάτη από τα φορητά διανομών. Κατά την άφιξη του φορτηγού στον πελάτη, καταγράφεται η επόμενη παραγγελία

και μελετάται η δυνατότητα να υπάρχουν προκαθορισμένα προγράμματα παραγγελιών καταχωρημένα για κάθε πελάτη (π.χ. κάθε πρώτη μέρα του μήνα). Τα παραπάνω καταχωρημένα προγράμματα παραγγελιών μπορούν να είναι εξειδικευμένα για κάθε πελάτη και αντικατοπτρίζουν τις συνήθειες παραγγελίες αυτών. Έτσι συντομεύεται η διαδικασία καταχώρησης με τρόπο εξατομικευμένο για κάθε πελάτη. Με το πέρας των δρομολογίων, οι παραγγελίες που έχουν συγκεντρωθεί στο φορητό τερματικό μεταφέρονται στο κεντρικό πληροφορικό σύστημα το οποίο περιέχει τη βάση του συστήματος παραγγελιοληψίας. Η μεταφορά γίνεται μέσω βάσης που συνδέει το φορητό τερματικό με το υπολογιστικό σύστημα. Μετά τη μεταφορά, οι παραγγελίες μεταφέρονται στην κεντρική βάση δεδομένων, ούτως ώστε να υπάρχει άμεση ενσωμάτωση των παραγγελιών για περαιτέρω επεξεργασία [110].

Παρακάτω παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η καθημερινή διαδικασία που ακολουθείται στη φορητή τιμολόγηση επί φορητού με PDA (Ασύρματη Παραγγελιοληψία) [111]:

- Ο οδηγός ξεκινάει έχοντας το φορητό του φορτωμένο με το εμπόρευμα και με το Δελτίο Αποστολής που περιγράφει το σύνολο του εμπορεύματος.
- Όταν φτάσει στον προορισμό του, λαμβάνει την παραγγελία από τον πελάτη και την καταχωρεί στο PDA. Συνδέεται στη βάση δεδομένων και εκδίδει Δελτίο Αποστολής ή ΔΑ - Τιμολόγιο. Έπειτα παραδίδει στον πελάτη το παραστατικό και τα εμπορεύματα.
- Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για να εκδώσει αποδείξεις είσπραξης και παραστατικά επιστροφών όπως π.χ. πιστωτικά τιμολόγια.
- Στο τέλος της ημέρας εκδίδει ένα δελτίο αυτόματης εκκαθάρισης, το οποίο επιστρέφει λογιστικά στην αποθήκη τα εμπορεύματα που δεν έχουν διανεμηθεί και βρίσκονται στο φορητό.
- Ο οδηγός παραδίδει στο λογιστήριο τα στελέχη από όλα τα παραστατικά που εκδόθηκαν. Τότε πραγματοποιείται ο συγχρονισμός του PDA δηλαδή η αυτόματη εισαγωγή των παραστατικών στο εμπορικό πρόγραμμα της εταιρείας και η ενημέρωσή του για την επόμενη ημέρα παραγγελιών. Ταυτόχρονα ο οδηγός συμπληρώνει το φορητό με τα εμπορεύματα που θα χρειαστεί.

Διαχείριση στόλου

Με τον όρο «διαχείριση στόλου» εννοούμε την εποπτεία σε πραγματικό χρόνο ενός στόλου οχημάτων και μηχανημάτων έργου. Δηλαδή διαχειριστής (ή χρήστης) του στόλου έχει τη δυνατότητα πρόσβασης στα στοιχεία κίνησης και λειτουργίας των οχημάτων/μηχανημάτων σε πραγματικό χρόνο, είτε με γραφική απεικόνιση αυτών πάνω σε ψηφιακούς χάρτες είτε μέσω σχετικών αναφορών, είτε και με συνδυασμό αυτών. Το γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών περιλαμβάνει χαρτογραφικό υπόβαθρο τόσο της Ελλάδας όσο και των λοιπών χωρών. Παρέχει πληροφόρηση για τις μεγαλύτερες πόλεις σε λεπτομερές επίπεδο με ονοματολογία και αριθμήσεις οδών, για σημεία ενδιαφέροντος, για συγκοινωνιακούς κόμβους, καθώς και για κάθε άλλη πληροφορία που μπορεί να εξυπηρετεί τις ανάγκες των διαχειριστών του συστήματος. Ειδικότερα για τα εργοτάξια τεχνικών έργων, για τη ρεαλιστικότερη απεικόνιση του χώρου όπου κινούνται τα οχήματα και μηχανήματα, το σύστημα έχει τη δυνατότητα να εμφανίζει το ανάγλυφο της μορφολογίας του εδάφους μαζί με τις υπάρχουσες κατασκευές. Οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν την προβολή του χαρτογραφικού υποβάθρου που εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες τους. Ακόμα, είναι εφικτή και η δρομολόγηση οχημάτων πολλαπλών τύπων [112].

Οι προτεινόμενες δρομολογήσεις μπορεί να προκύπτουν [112]:

- βάσει της σειράς εισαγωγής των κόμβων επίσκεψης,
- βάσει του βέλτιστου δρομολογίου με επιστροφή στην αφετηρία,
- βάσει του βέλτιστου δρομολογίου, χωρίς επιστροφή στην αφετηρία.

Ο διαχειριστής του συστήματος δύναται να αποτυπώσει και να συγκρίνει το προγραμματισμένο δρομολόγιο με αυτό που πραγματικά εκτελέστηκε. Έτσι επιτυγχάνεται καλύτερος έλεγχος, εξοικονόμηση χρόνου, καυσίμων και πόρων για την επιχείρηση. Επιπλέον, η αυτοματοποίηση καθιστά

δυνατή τη γρήγορη, εύκολη και ασφαλή προσαρμογή νέων οχημάτων ή/και νέων οδηγών στην επιχείρηση οδηγώντας στη βελτίωση του τρόπου απασχόλησης και αξιοποίησης των οχημάτων. Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα ορισμού ζωνών επιτρεπόμενης/απαγορευμένης πρόσβασης. Ουσιαστικά, το σύστημα παρέχει στον χρήστη τη δυνατότητα να ορίσει ζώνες στις οποίες που κατηγοριοποιούνται κάτω από οποιοδήποτε κριτήριο επιθυμεί. Κατά την παρακολούθηση της διαδρομής ενός ή περισσότερων οχημάτων στον χάρτη, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν ποιά ή ποιές από τις οριοθετημένες αυτές περιοχές θα είναι εμφανής και μέσα σε αυτή να απεικονίζεται με διαφορετικό χρώμα η κίνηση των οχημάτων και μηχανημάτων. Παράλληλα, στατιστικά και άλλα στοιχεία που αφορούν την κίνηση των οχημάτων στις ζώνες αυτές καταχωρούνται σε ειδικές αναφορές [112].

Σύγχρονα συστήματα διαχείρισης στόλου οχημάτων

Η συνεχής ανάπτυξη του κλάδου των μεταφορών έχει δημιουργήσει τεράστιους στόλους οχημάτων που δραστηριοποιούνται είτε στο εμπόριο είτε στη μεταφορά ανθρώπινου δυναμικού αλλά και στη δημιουργία μηχανοκίνητων υπηρεσιών αστικών ή μη, στοχεύοντας στην ομαλή και άνευ προβλημάτων λειτουργία των κοινωνικών συνόλων και ομάδων. Όλα αυτά συνέδραμαν στη δημιουργία μεγάλων εταιρειών λογισμικού οι οποίες δραστηριοποιούνται στον κλάδο και είναι διαρκώς αναπτυσσόμενες. Οι παράμετροι που πρέπει να λάβει υπόψιν της μια ομάδα δημιουργίας μιας τέτοιας εφαρμογής είναι πολλές και διαφέρουν ανάλογα με τις ανάγκες κάθε χρήστη. Αυτό έχει ως συνέπεια τη δημιουργία ενός μεγάλου αριθμού σεναρίων χρήσης που καλύπτουν ένα τεράστιο φάσμα αναγκών και έτσι ο χρήστης έχει την ευκαιρία να επιλέξει ανάλογα με τις ανάγκες και το κεφάλαιο που είναι διατεθειμένος να επενδύσει σε ένα τέτοιο εγχείρημα. Οι εταιρείες σχεδιασμού και παροχής τέτοιων εφαρμογών είναι σε διαρκή επικοινωνία με τον αγοραστή μιας και οι εξελίξεις είναι διαρκείς στον στόλο, οι ανάγκες και τα προβλήματα αλλάζουν συνεχώς και απαιτούν άμεση και γρήγορη βελτίωση για την ομαλή λειτουργία. Επομένως όπως είναι κατανοητό δεν πρόκειται για ένα λογισμικό που φτιάχνεται μια φορά αρχικά και παραμένει ως έχει μέχρι ο πελάτης να αποφασίσει να επενδύσει σε ένα νέο και πιο σύγχρονο πρόγραμμα. Οι εταιρείες αυτές στην πώληση του προϊόντος αυτού συμπεριλαμβάνουν και την εκπαίδευση και εξειδίκευση του προσωπικού. Από τους οδηγούς μέχρι και τον κεντρικό διαχειριστή και τους απλούς χρήστες υπάρχει μια διαδικασία εκμάθησης για τη χρήση του συστήματος και τις υποχρεώσεις που έχουν καθημερινά για την ενημέρωση, διόρθωση και γενικότερα ομαλή λειτουργία του [113].

Παρακάτω παρουσιάζονται συνοπτικά ορισμένες από τις δυνατότητες που δίνουν τα προγράμματα και οι τεχνολογίες της διαχείρισης στόλου [113]:

- *Παρουσίαση τρέχουσας θέσης οχημάτων του στόλου σε χάρτη.*
- *Εμφάνιση στόλου οχημάτων.*
- *Εμφάνιση διαδρομής οχήματος.*
- *Μέση κατανάλωση, μέση ταχύτητα, στιγμιαία ταχύτητα, απόσταση, χρόνος διαδρομής.*
- *Παρουσίαση στατιστικών στοιχείων οχημάτων.*
- *Αναφορές και εξαγωγή δεδομένων.*
- *Ανάθεση οχημάτων στους χρήστες του συστήματος.*
- *Ανάθεση αριθμού κυκλοφορίας και τύπου οχήματος σε νέα καταχώρηση.*
- *Τυχόν βλάβες και προβλήματα των οχημάτων του στόλου.*

Ψηφιακός Ταχογράφος

Από την 1η Μαΐου 2006 κάθε καινούριο φορτηγό μικτού βάρους άνω των 3,5 τόνων και κάθε λεωφορείο άνω των 9 θέσεων θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ψηφιακό ταχογράφο. Οι ελάχιστες εξαιρέσεις, έχουν να κάνουν περισσότερο με ειδικά οχήματα και το Δημόσιο. Η χρήση του ψηφιακού ταχογράφου επιβάλλει νέα πρότυπα σε ότι αφορά τη λειτουργία, την καταγραφή και τη διατήρηση αρχείων και φυσικά τον έλεγχο από τις αρμόδιες ελεγκτικές αρχές. Είναι επόμενο πως προκύπτουν

νέες υποχρεώσεις για τους οδηγούς, τους χειριστές στόλων, τα συνεργεία αλλά και την Τροχαία οι οποίοι θα πρέπει να ενημερωθούν αλλά και να εφοδιαστούν με τον ανάλογο εξοπλισμό. Όμοιος σε εμφάνιση με έναν αναλογικό ταχογράφο, ο ψηφιακός ταχογράφος αποτελείται από δύο ξεχωριστά μέρη. Στη μονάδα που τοποθετείται στο εσωτερικό της καμπίνας, και σε ένα ταχύμετρο ή οδόμετρο. Η εσωτερική μονάδα που αποτελεί και τον εγκέφαλο του συστήματος, έχει τη δυνατότητα καταγραφής δεδομένων σχετικά με τον οδηγό αλλά μπορεί και να προσφέρει πληροφορίες σχετικά με την υπέρβαση των ορίων ταχύτητας και με τις ανάγκες συντήρησης του συστήματος του ταχογράφου. Η εσωτερική μονάδα διαθέτει δύο υποδοχές για κάρτες ενώ βασικό της χαρακτηριστικό είναι ότι δέχεται εντολές και μόνο σε πραγματικό χρόνο και όχι ετεροχρονισμένα. Ένα άλλο εργαλείο που θα φανεί χρήσιμο κυρίως στις επιχειρήσεις είναι ο ειδικός φορητός σκληρός δίσκος που θα συνδέεται με θύρα USB για να αποθηκεύει όλα τα δεδομένα της μονάδας του ταχογράφου αλλά και της κάρτας του οδηγού. Η ανάγκη για αντικατάσταση του αναλογικού ταχογράφου από ψηφιακό είναι ότι οι Ευρωπαϊκές χώρες έχουν δεσμευτεί για τη βελτίωση του τομέα των μεταφορών. Οι ψηφιακοί ταχογράφοι παρέχουν ασφαλέστερες συνθήκες εργασίας καθώς και ένα καλύτερο και ασφαλέστερο περιβάλλον στον τομέα των οδικών μεταφορών. Η συσκευή του ψηφιακού ταχογράφου μπορεί να αποθηκεύει στοιχεία για τουλάχιστον 365 μέρες τα οποία πρέπει να μεταφορτώνονται. Η μέγιστη περίοδος εντός της οποίας τηλεφορτώνονται τα σχετικά δεδομένα δεν υπερβαίνει τις α) 90 ημέρες για δεδομένα από μονάδα επί του οχήματος και β) 28 ημέρες για δεδομένα από την κάρτα του οδηγού. Επίσης τα σχετικά δεδομένα πρέπει να τηλεφορτώνονται με τρόπο που να αποφεύγεται η απώλειά τους [64].

Έλεγχος θερμοκρασίας εμπορευμάτων

Συστήματα Monitoring and Tracking

Το σύστημα monitoring and tracking είναι μια εφεύρεση, η οποία είναι υπεύθυνη ουσιαστικά για την παρακολούθηση ενός δοχείου μεταφοράς φορτίου και περιλαμβάνει μία πλειονότητα μεταδόσιμων ετικετών προσαρτημένων σε πλήθος συσκευών και έναν κεντρικό διακομιστή παρακολούθησης. Οι ετικέτες μετάδοσης, καθεμία από τις οποίες έχουν έναν μοναδικό κώδικα, μεταδίδουν περιοδικά δεδομένα που μεταφέρουν σήματα ενώ τα σήματα λαμβάνονται από οποιαδήποτε από τις τοπικές συσκευές παρακολούθησης όταν μια ετικέτα βρίσκεται εντός μιας περιοχής λήψης αντίστοιχα μιας τοπικής συσκευής παρακολούθησης. Το σύστημα περιλαμβάνει ενσωματωμένη συσκευή που είναι συνδεδεμένη με το δοχείο και το κεντρικό σύστημα πληροφορικής. Το κεντρικό σύστημα του υπολογιστή επεξεργάζεται ειδοποιήσεις που μεταδίδονται από την ενσωματωμένη συσκευή. Η ενσωματωμένη συσκευή περιλαμβάνει ένα στοιχείο επεξεργαστή, τον αισθητήρα και ένα στοιχείο κεραίας. Ο αισθητήρας έχει έναν επεξεργαστή για τον έλεγχο της συσκευής. Ένα δορυφορικό μόντεμ στο στοιχείο του επεξεργαστή μεταδίδει ειδοποιήσεις σχετικά με τις συνθήκες του δοχείου και άλλες δορυφορικές πληροφορίες. Το εξάρτημα κεραίας περιλαμβάνει μια δορυφορική κεραία, η οποία είναι συνδεδεμένη στο δορυφορικό μόντεμ [114]. Συγκεκριμένα στην περίπτωση μεταφοράς προϊόντων, όπως για παράδειγμα φρούτων και λαχανικών μια κατασκευή προγραμματισμού και αυτοματοποιημένου συστήματος ελέγχει τη θερμοκρασία και την υγρασία του χώρου με τη βοήθεια ηλεκτρονικών λειτουργικών κυκλωμάτων. Το σύστημα αποτελείται από αισθητήρες υγρασίας και θερμοκρασίας, οθόνη LCD και μικροελεγκτή. Σκοπός είναι να παραμείνουν τα προϊόντα φρέσκα χωρίς να μεταβληθεί η θερμοκρασία και η υγρασία τους, παράγοντες οι οποίοι θα μπορούσαν να αλλοιώσουν την ποιότητά τους.

Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων

Χρήση και στόχοι συστημάτων πληροφόρησης μετακίνησης

Για τη βελτίωση των κυκλοφοριακών συνθηκών και κυρίως για την άμεση αντιμετώπιση διαφόρων συμβάντων, δημιουργήθηκε το σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας στον Νομό Αττικής. Μέσω αυτού ελέγχονται και επιβλέπονται οι συνθήκες κυκλοφορίας στους κεντρικούς δρόμους. Έτσι λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση γεγονότων που συνήθως δημιουργούν προβλήματα στο

οδικό δίκτυο και ταυτόχρονα ενημερώνονται οι οδηγοί για τις τρέχουσες κυκλοφοριακές συνθήκες. Το σύστημα που αναφέρθηκε, αποτελείται από το Κέντρο Διαχείρισης Κυκλοφορίας (ΚΔΚ) και από διάφορες εγκαταστάσεις που υπάρχουν στις κεντρικές οδούς, όπως συστήματα μέτρησης κυκλοφορίας, συστήματα ελέγχου κυκλοφορίας, φωτεινοί σηματοδότες και ηλεκτρονικές πινακίδες για την παρουσίαση των μηνυμάτων (ΠΜΜ). Το σύστημα διαχείρισης της κυκλοφορίας, αποσκοπεί στην ενημέρωση των οδηγών για τις κυκλοφοριακές συνθήκες που ήδη υπάρχουν αλλά και για αυτές που ενδέχεται να δημιουργηθούν, έτσι ώστε να αποφευχθεί οποιοδήποτε πρόβλημα, το οποίο δυσχεραίνει τη μετακίνησή τους. Τα προαναφερθέντα συστήματα δύνανται να συνεισφέρουν στην αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης [115].

Τα συστήματα πληροφόρησης για τη μετακίνηση των οδηγών μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες, ανάλογα με τη χρονική φάση κατά την οποία ενημερώνεται ο οδηγός [36]. Η πρώτη κατηγορία είναι εκείνη στην οποία ο οδηγός ενημερώνεται πριν τη μετακίνησή του και η δεύτερη είναι εκείνη σύμφωνα με την οποία ο οδηγός ενημερώνεται κατά τη διάρκεια αυτής. Για μια ακόμη φορά η εξέλιξη και η ταχύτερη διάδοση της τεχνολογίας είναι καθοριστικός παράγοντας στο ζήτημα που παρουσιάζεται. Πιο συγκεκριμένα στην πρώτη κατηγορία, ο οδηγός ενημερώνεται από τα ΜΜΕ αλλά και από ειδικές διαδικτυακές υπηρεσίες ή υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας. Με τον τρόπο αυτό ο οδηγός ανάλογα με την ενημέρωση που λαμβάνει, διαμορφώνει και τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής του, δηλαδή ορισμένες σημαντικές μεταβλητές, όπως η ώρα έναρξης, το μεταφορικό μέσο που θα χρησιμοποιήσει, τη διαδρομή που θα ακολουθήσει αλλά και σε άλλες περιπτώσεις μπορεί να ακυρώσει ή να αναβάλει τη μετακίνησή του. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν και οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων, οι οποίες πληροφορούν για την κυκλοφοριακή κατάσταση που ενδέχεται να επηρεάσει την κυκλοφορία, για έκτακτα μέτρα που έχουν ληφθεί, όπως έκτακτες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις που εφαρμόζονται. Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται και άλλα μέσα όπως π.χ. οι έξυπνες εφαρμογές που αναπτύσσονται πλέον στα κινητά τηλέφωνα [115].

Τα συστήματα πληροφόρησης διαχωρίζονται επίσης με κριτήριο αν το σύστημα βρίσκεται εντός ή εκτός του οχήματος [36]. Το συγκεκριμένο κριτήριο αναφέρεται στην κατηγορία των συστημάτων που απαντώνται κατά τη διάρκεια της μετακίνησης. Τα συστήματα αυτά ποικίλουν διότι μπορεί να είναι π.χ. ένα ραδιόφωνο ή άλλα συστήματα που διαθέτουν GPS. Όσον αφορά στα συστήματα πληροφόρησης εκτός του οχήματος, οι πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων συμβάλλουν ουσιαστικά στην αντιμετώπιση του κυκλοφοριακού προβλήματος, καθώς μπορούν να ενημερώσουν τους οδηγούς που διέρχονται από ένα συγκεκριμένο σημείο για κάποιο σημαντικό γεγονός που τους αφορά άμεσα, αλλά και για τις κυκλοφοριακές συνθήκες. Υπάρχει βέβαια και ο συνδυασμός των δύο τύπων συστημάτων που βρίσκονται εντός και εκτός αυτοκινήτου για τη βέλτιστη δυνατή ενημέρωση του οδηγού. Για παράδειγμα, ακόμη και στην περίπτωση που οι καιρικές συνθήκες παρεμποδίζουν την ομαλή λειτουργία των πινακίδων λόγω χαμηλής ορατότητας (π.χ. ομίχλη), υπάρχει η δυνατότητα πληροφόρησης μέσω άλλου συστήματος όπως λ.χ. ραδιοφώνου ή κινητού τηλεφώνου [116], [115].

Συλλογή διοδίων

Ηλεκτρονικό σύστημα συλλογής διοδίων

Το ηλεκτρονικό σύστημα συλλογής διοδίων είναι μια σχετικά νέα τεχνολογία που επιτρέπει την ηλεκτρονική πληρωμή στα συστήματα διοδίων των αυτοκινητοδρόμων. Στη μέθοδο αυτή, γίνεται αυτόματος εντοπισμός του οχήματος μέσω ηλεκτρονικού πομποδέκτη και επιτρέπει τη διέλευση του οχήματος από τη λωρίδα διοδίων χωρίς να απαιτείται η στάση του οχήματος. Κατά τη διέλευση του οχήματος από τη λωρίδα γίνεται χρέωση του λογαριασμού του χρήστη με το τέλος του διοδίου που του αντιστοιχεί μέσω του ηλεκτρονικού πομποδέκτη [73].

Η ηλεκτρονική είσπραξη τελών διοδίων συνεισφέρει στη [73]:

- μείωση των ουρών αναμονής στους σταθμούς διοδίων μέσω της αύξησης του δείκτη εξυπηρέτησης,

- βελτίωση της ασφάλειας,
- δυνατότητα ανάπτυξης ευέλικτης και δυναμικής πολιτικής τιμολόγησης διοδίων τελών,
- μείωση του λειτουργικού κόστους των σταθμών διοδίων,
- παροχή αυξημένης άνεσης στους χρήστες, και τέλος
- εξοικονόμηση καυσίμων και μείωση των εκπομπών των οχημάτων μειώνοντας ή εξαλείφοντας την επιβράδυνση, τους χρόνους καθυστέρησης και την εκ νέου επιτάχυνση των οχημάτων [117], [118].

Ένα Σύστημα Ηλεκτρονικής Συλλογής Διοδίων αποτελείται από τέσσερα κύρια μέρη [73]:

- την Αυτόματη Αναγνώριση Οχημάτων (Automatic Vehicle Identification - AVI)
- την Αυτόματη Κατάταξη Οχημάτων (Automatic Vehicle Classification - AVC)
- την Επεξεργασία Δοσοληψίας (Transaction Processing) και
- την Αποφυγή Παραβιάσεων (Violation Enforcement)

Διόδια ελεύθερης ροής

Μια νέα μορφή ηλεκτρονικών διοδίων είναι τα διόδια ελεύθερης ροής. Το σύστημα αυτό επιτρέπει τη συλλογή διοδίων χωρίς την κατασκευή σταθμών, κουβουκλίων και παρουσία υπαλλήλων. Τα οχήματα κινούνται χωρίς να επηρεάζεται η κυκλοφοριακή ροή, καθώς δεν απαιτείται ο οδηγός να σταματήσει ή να μειώσει την ταχύτητα που διατηρεί επιτρέποντας την απρόσκοπτη κίνηση του οχήματος [73].

Τα διόδια ελεύθερης ροής αντιτίθενται στη συμβατική μορφή των σταθμών διοδίων με τις μπάρες διελεύσεων. Η μοναδική επίγεια υποδομή που απαιτείται να εγκατασταθεί στον δρόμο για τη λειτουργία τους είναι ένα μεταλλικό πλαίσιο σχήματος «Π», παρόμοιο με τη μορφή του πλαισίου των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων που εγκαθίστανται στους αυτοκινητοδρόμους (όμως χωρίς πινακίδα). Το μεταλλικό αυτό πλαίσιο αποτελεί το σημείο στο οποίο γίνεται ηλεκτρονικά/ασύρματα η συναλλαγή και η πληρωμή του τέλους των διοδίων. Οι ειδικές κεραίες που είναι ενσωματωμένες στο πλαίσιο, επικοινωνούν με τον πομποδέκτη που είναι τοποθετημένος στο μπροστινό μέρος του οχήματος, μέσω του οποίου καταγράφεται ηλεκτρονικά η διέλευση και χρεώνεται ο λογαριασμός του οδηγού/οχήματος με τον οποίο είναι συνδεδεμένος ο πομποδέκτης. Όλα τα οχήματα εντοπίζονται αυτόματα στα σημεία συναλλαγής από δύο αυτόνομα υποσυστήματα χρέωσης. Το ένα βασίζεται σε επικοινωνία με μικροκύματα με τον πομποδέκτη που είναι τοποθετημένος στο εσωτερικό του οχήματος, ενώ το άλλο υποσύστημα βασίζεται στη μετάδοση και επεξεργασία εικόνων και βίντεο. Οι δύο μετρήσεις συνδυάζονται ώστε να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα της πληροφορίας. Στην περίπτωση που ένα όχημα είναι εφοδιασμένο με πομποδέκτη, το διόδιο θα χρεωθεί μέσω του κεντρικού συστήματος. Στη αντίθετη περίπτωση όπου το όχημα δεν είναι εφοδιασμένο με πομποδέκτη τότε ενεργοποιείται ειδικό πληροφορικό σύστημα το οποίο επεξεργάζεται την εικόνα του οχήματος και μέσω ειδικής τεχνολογίας πραγματοποιείται η αναγνώριση του αριθμού της πινακίδας κυκλοφορίας. Στη συνέχεια, δίνεται η δυνατότητα πληρωμής του αντιτίμου εντός κάποιου εύλογου χρονικού διαστήματος μέσω Internet, SMS, ATM, κ.λπ. [119], [73].

Ηλεκτρονική/Ψηφιακή φορτωτική

Ως έγγραφο, η (παραδοσιακή) φορτωτική, όπως έχει ήδη αναφερθεί, υπόκειται στον κατά νόμο τύπο του εγγράφου και απαιτεί την ιδιόχειρη υπογραφή του εκδότη. Μαζί με τα υπόλοιπα φορτωτικά έγγραφα, η φορτωτική διαβιβάζεται συνήθως στη μεσολαβούσα τράπεζα, η οποία χρηματοδοτεί την αγορά του εμπορεύματος, προκειμένου στη συνέχεια να προωθηθεί από την ίδια στον παραλήπτη. Η διαδικασία αυτή απαιτεί σημαντικό χρόνο, πράγμα που πολύ συχνά δημιουργεί καθυστερήσεις στην άφιξη της φορτωτικής στα χέρια του παραλήπτη και επομένως στην παραλαβή του φορτίου. Ο τρόπος αυτός μεταφοράς της φορτωτικής δεν ανταποκρίνεται στις σύγχρονες μεθόδους ηλεκτρονικής διακίνησης πληροφοριών και στην ταχύτητα που απαιτεί το σύγχρονο εμπόριο. Έτσι, συχνά συμβαίνει

το πλοίο να φτάνει στο λιμάνι εκφόρτωσης πριν την άφιξη της φορτωτικής και ως εκ τούτου να προκύπτουν πρόσθετα έξοδα και αμφιβολίες ως προς το πρόσωπο του παραλήπτη [120].

Ηλεκτρονική φορτωτική⁵

Καθίσταται αυτονόητο συνεπώς πως η μετεξέλιξη του παραδοσιακού εγγράφου της φορτωτικής σε ηλεκτρονική μορφή (ηλεκτρονική φορτωτική) είναι αναμενόμενη και απαραίτητη [17]. Πράγματι, ο κλάδος της ναυτιλίας υιοθετεί όλο και περισσότερο την ηλεκτρονική φορτωτική στην προσπάθεια σύνδεσής της με τον ψηφιακό μετασχηματισμό, αντικαθιστώντας την παραδοσιακή της μορφή και τα στοιχεία που εμπεριέχει με ηλεκτρονικά δεδομένα [44]. Η ηλεκτρονική φορτωτική, όπως και το αντίστοιχο συμβατικό αξιόγραφο, έχουν τις ίδιες βασικές λειτουργίες. Όπως και στο αξιόγραφο, η ηλεκτρονική φορτωτική έχει έναν μόνο κάτοχο.

Η ηλεκτρονική φορτωτική εμπεριέχει όλες τις λειτουργίες της παραδοσιακής φορτωτικής και ο κάτοχός της έχει αυτομάτως τα ίδια δικαιώματα και υποχρεώσεις όπως και στη συμβατική φορτωτική. Οι κανόνες του συστήματος προστατεύουν τα δικαιώματα του κατόχου της και διασφαλίζουν την εγκυρότητα και αξιοπιστία της. Έτσι δίνεται η δυνατότητα στην ηλεκτρονική φορτωτική να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενέγγυα πίστωση μετατρέποντας τον κάτοχό της το μόνο μέλος που του επιτρέπεται να απαιτήσει την παράδοση του φορτίου από τον μεταφορέα.

Πλεονεκτήματα ηλεκτρονικής φορτωτικής

Εξάλειψη φαινομένων απάτης

Οι ηλεκτρονικές φορτωτικές φυλάσσονται σε κεντρικές βάσεις δεδομένων με μέσα ασφαλείας όπως η ηλεκτρονική κρυπτογράφηση.

Διαχείριση εγγράφων και διαχειριστικά κόστη

Οι παραδοσιακές φορτωτικές δημιουργούν μεγάλο κόστος στις επιχειρήσεις κατά τη διακίνησή/αποστολή τους στα διάφορα μέρη ενώ οι ηλεκτρονικές φορτωτικές επιτρέπουν στα εμπλεκόμενα μέρη με δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, να έχουν άμεση πρόσβαση ανεξάρτητα από τη γεωγραφική τους θέση [121]. Υποστηρίζεται πως το κόστος της ηλεκτρονικής φορτωτικής ανέρχεται περί τα 2€ τη στιγμή που το κόστος της έντυπης ανέρχεται περίπου στα 6€.

Χρόνος

Οι μετακινήσεις των παραδοσιακών φορτωτικών παίρνουν πάρα πολύ χρόνο, ειδικά όταν ένα φορτίο «αλλάζει χέρια» πολλές φορές σε αντίθεση με την ηλεκτρονική φορτωτική που διαμοιράζεται σχεδόν ακαριαία σε όλους τους ενδιαφερόμενους [121].

Μειονεκτήματα ηλεκτρονικής φορτωτικής

Οι ηλεκτρονικές φορτωτικές θεωρούνται ακόμη πλήρως αποδεκτές από τα δικαστήρια ως μία πρακτική ασφαλής και δεν αναγνωρίζεται ως υποκατάστατο της παραδοσιακής μεθόδου [122]. Ένα άλλο

⁵ Εκτός της φορτωτικής πλήθος άλλων εγγράφων συνοδεύουν τη μεταφορά (κοινοτική άδεια, φορτωτική συνδυσασμένης μεταφοράς, έγγραφα ADR, γνωστοποιήσεις μεταφοράς αποβλήτων κ.λπ.) Το ευρωπαϊκό δίκαιο δεν προβλέπει τη δυνατότητα ηλεκτρονικής υποβολής ή δεν προβλέπει συγκεκριμένους κανόνες ηλεκτρονικής υποβολής [172]

μειονέκτημα σχετικά με την ηλεκτρονική χρήση εγγράφων είναι ο φόβος της ηλεκτρονικής παραβίασης των βάσεων δεδομένων με σκοπό την κλοπή ηλεκτρονικών στοιχείων και πληροφοριών [123], [122].

Ακόμη, τα ηλεκτρονικά μέσα τα οποία χρησιμοποιούνται σήμερα εγκυμονούν τον κίνδυνο να παρουσιάσουν κάποια βλάβη στην οποία περίπτωση θα πρέπει να καθοριστεί ποιο μέρος θα αναλάβει τη νομική ευθύνη [124], [122].

Ψηφιακή υπογραφή

Μια **ψηφιακή υπογραφή** είναι ένα κρυπτογραφημένο σύνολο δεδομένων, το οποίο συνδέεται με το περιεχόμενο, την ημερομηνία δημιουργίας του και την ταυτότητα του αποστολέα. Η διαδικασία εξασφαλίζει ότι το μήνυμα δεν έχει υποστεί επεξεργασία από τη στιγμή που υπογράφηκε και ότι αυτός είναι ο «πραγματικός» και «νόμιμος» αποστολέας του μηνύματος. Η ψηφιακή υπογραφή αποτελείται από τρεις αλγόριθμους [125]:

- Ο αλγόριθμος δημιουργίας δημόσιου και ιδιωτικού κλειδιού: (με το ιδιωτικό κλειδί δημιουργείται η ψηφιακή υπογραφή και με το δημόσιο κλειδί ελέγχεται η ψηφιακή υπογραφή).
- Ο αλγόριθμος προσθήκης ψηφιακής υπογραφής σε μηνύματα ή έγγραφα.
- Ο αλγόριθμος ελέγχου ψηφιακής υπογραφής μηνύματος ή εγγράφου.

Ένα πρόβλημα με τις ψηφιακές υπογραφές είναι ότι δεν γνωρίζουμε αν το δημόσιο κλειδί που έχουμε ανήκει σε αυτόν που ισχυρίζεται ότι ανήκει. Γι' αυτό υπάρχει ο Πάροχος Υπηρεσιών Πιστοποίησης (Π.Υ.Π.) ο οποίος είναι ένας οργανισμός που πιστοποιεί τη σχέση ενός ανθρώπου με ένα δημόσιο κλειδί [125].

Βασικές διαφορές ψηφιακών και χειρόγραφων υπογραφών

Όταν χρησιμοποιείται χειρόγραφη υπογραφή σε έγγραφο, αποτελεί αναπόσπαστο μέρος του υπογεγραμμένου φυσικού εγγράφου. Από την άλλη πλευρά, μια ψηφιακή υπογραφή «συνενώνεται» στο τέλος του ηλεκτρονικού εγγράφου ή εμπεριέχεται σε κωδικοποιημένη μορφή. Μια συμβατική υπογραφή επικυρώνεται όταν συγκρίνεται με άλλες αυθεντικές υπογραφές. Όμως, αυτή η μέθοδος δεν είναι πολύ ασφαλής, αφού η πλαστογράφιση μιας υπογραφής είναι εύκολα εφικτή. Οι ψηφιακές υπογραφές, όμως, μπορούν να επαληθευτούν με τη χρήση ενός γνωστού στα επιμέρους μέλη αλγόριθμου επαλήθευσης. Η χρήση ενός ασφαλούς σχήματος ψηφιακών υπογραφών αποτρέπει ενδεχόμενες πλαστογραφίες. Μια άλλη σημαντική διαφορά ανάμεσα στις χειρόγραφες και τις ψηφιακές υπογραφές είναι ότι και το αντίγραφο της ηλεκτρονικής υπογραφής ενός μηνύματος είναι πανομοιότυπο με το πρωτότυπο, σε αντίθεση με τη χειρόγραφη υπογραφή όπου το αντίγραφο είναι της περισσότερες φορές ένα άχρηστο έντυπο. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να αποτρέπεται η εκ νέου χρησιμοποίηση αντιγράφων ήδη υπογεγραμμένων μηνυμάτων. Αυτός ο κίνδυνος μπορεί να αντιμετωπιστεί με ενσωμάτωση εντός του μηνύματος και άλλων πληροφοριών, όπως ημερομηνίας και χρόνου έκδοσης, κ.λπ. [126].

Ασφάλεια και έλεγχος εμπορευμάτων

Ηλεκτρονικές Σφραγίδες

Μέχρι σήμερα η τεχνολογία που χρησιμοποιείται ευρέως είναι, η ξεπερασμένη σφραγίδα μολύβδου. Ο μολύβδος αποτελεί υλικό στο οποίο είναι εφικτή η αναγραφή των διαφόρων λογότυπων των προϊόντων και των εταιρειών. Ωστόσο εδώ και πενήντα χρόνια οι διάφορες εταιρείες επικεντρώνονται στην αύξηση της ασφάλειας των σφραγίδων με αποτέλεσμα τη δημιουργία ηλεκτρονικών σφραγίδων. Οι ηλεκτρονικές σφραγίδες παρουσιάζουν το σημαντικό πλεονέκτημα της αποθήκευσης μεγαλύτερου όγκου πληροφοριών για κάθε φορτίο. Έτσι εύκολα καταγράφεται ο χρόνος φόρτωσης και εκφόρτωσης ενός εμπορευματοκιβωτίου από τον ένα σταθμό στον άλλον. Επιπλέον είναι εφικτή η καταγραφή των στοιχείων των μεταφορέων.

Οι σφραγίδες ασφαλείας οφείλουν να είναι μοναδικές. Αυτό συνίσταται στη χρήση συγκεκριμένου χρώματος, λογότυπου και αρίθμησης. Επιπλέον οι σφραγίδες αυτές είναι μίας χρήσης. Απώτερος στόχος είναι η δημιουργία σφραγίδων οι οποίες δεν θα μπορούν να αντιγραφούν. Έτσι χρησιμοποιούνται υλικά κατασκευής υψηλού κόστους, ώστε να αποτρέπεται η αντιγραφή. Στις σύγχρονες σφραγίδες ασφαλείας υπάρχει η δυνατότητα αυτές να καταστρέφονται ταυτόχρονα με το άνοιγμα του εμπορευματοκιβωτίου. Επίσης, αποτελούν περίπλοκες κατασκευές, ενώ στη σφραγίδα αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή της και κάθε εταιρεία κατασκευής διατηρεί αρχείο με όλες τις σφραγίδες που έχει κατασκευάσει. Ακόμη, γίνεται η διάθεση στοιχείων επικοινωνίας (π.χ. αριθμός τηλεφώνου) από την εκάστοτε εταιρεία, για την εξυπηρέτηση των πελατών στις δημοφιλέστερες γλώσσες (π.χ. αγγλικά). Στις ηλεκτρονικές σφραγίδες όλα τα παραπάνω στοιχεία είναι καταγεγραμμένα [12].

Ηλεκτρονικοί ανιχνευτές

Μία σύγχρονη μέθοδος που εφαρμόζεται για τη μεγιστοποίηση της ασφάλειας των μεταφορών, αποτελεί η τοποθέτηση ηλεκτρονικών συσκευών ανίχνευσης και καταγραφής εμπορευμάτων, που γίνεται στους σύγχρονους σταθμούς. Η μέθοδος αυτή ξεκίνησε από το Ισραήλ, τις ΗΠΑ και την Ιορδανία, με κύριο στόχο την ανίχνευση εκρηκτικών υλών στα Ε/Κ. Με την αύξηση του όγκου των μεταφορών, παρατηρήθηκε η εκμετάλλευση των εμπορευματοκιβωτίων από διάφορες παράνομες οργανώσεις. Ωστόσο, η τοποθέτηση ανιχνευτικών στοιχείων σε εμπορευματοκιβώτια, είναι συνηθισμένη τακτική. Διάφορες εταιρείες χρησιμοποιούν τους ηλεκτρονικούς ανιχνευτές, ώστε να γίνεται αυτοματοποιημένος και αξιόπιστος έλεγχος των διαδικασιών της φορτοεκφόρτωσης και συνεπώς γρήγορος έλεγχος της όλης μεταφοράς. Επιπλέον ορισμένοι σταθμοί, μεταξύ αυτών και ελληνικοί, συνήθιζαν να χρησιμοποιούν άλλους τύπους ηλεκτρονικών ανιχνευτών, όπως π.χ. για την ανίχνευση ανθρώπων, για τον έλεγχο της παράνομης μετανάστευσης, κ.λπ. [127].

Οι αναβαθμισμένοι ηλεκτρονικοί ανιχνευτές τελευταίας τεχνολογίας μπορούν να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με το εμπόρευμα, την προέλευση και τον προορισμό του Ε/Κ μέσω δορυφόρων. Η χρήση των ηλεκτρονικών ανιχνευτών σε σταθμούς έχει εξαπλωθεί παγκοσμίως. Ωστόσο πρόσφατα αναπτύχθηκε η τάση για χρήση ανιχνευτών ανίχνευσης ακτινοβολιών παντός τύπου [128], [127].

Γενικά τα σύγχρονα μέτρα ασφαλείας που υιοθετούνται, απασχολούν ιδιαίτερα τα κράτη της Ευρώπης σχετικά με τη μεγάλη οικονομική επιβάρυνση, που επιφέρουν. Η εγκατάσταση των ανιχνευτών αυτών στα λιμάνια είναι πολυδάπανη διαδικασία. Το κόστος του εξοπλισμού είναι μεγάλο και επιπλέον απαιτείται η εξειδίκευση των εργατών που πρόκειται να χειρίζονται τους ανιχνευτές [127].

Οι μελλοντικές τεχνολογίες ελέγχου

Στο εμπορικό λιμάνι του Γκντάνσκ, οι ερευνητές δοκιμάζουν μια τεχνολογία που θα επιτρέψει πιο ακριβείς και γρήγορες επιθεωρήσεις. Περίπου 3 εκατομμύρια κοντέινερ διακινούνται κάθε χρόνο στο σταθμό Deepwater Container Terminal (DCT), στο Γκντάνσκ [129]. Ουσιαστική βοήθεια θα προέλθει από την εν λόγω τεχνολογία C-Bord, η οποία δοκιμάζεται στην Πολωνία. Τα εμπορεύματα στόχοι, όπως τσιγάρα, ναρκωτικά και όπλα, έχουν τοποθετηθεί κρυφά σε κοντέινερ για να δημιουργήσουν ένα ρεαλιστικό σενάριο. Αυτό το χρηματοδοτούμενο από την Ε.Ε. έργο αντιπροσωπεύει την επόμενη γενιά των μεθόδων επιθεώρησης φορτίου. Ενισχύει την υπάρχουσα απεικόνιση με ακτίνες Χ των κοντέινερ και προσθέτει νέα μέσα που επιτρέπουν στους τελωνειακούς υπαλλήλους να ανιχνεύουν απαγορευμένα υλικά με μεγαλύτερη ακρίβεια και ταχύτητα. Όπως αναφέρει ο Γκιγιόμ Σάνι, μηχανικός και συντονιστής του C-Bord: «Ο τελωνειακός υπάλληλος, χάρη σε αυτή την τεχνική, θα έχει πολλές πληροφορίες για το τι περιέχει το κοντέινερ, ό,τι μπορεί να είναι κρυμμένο εντός του και θα επιτρέψει να αποφύγει να το ανοίξει». Η επιθεώρηση ξεκινάει από την οσμή. Ένας σωλήνας τοποθετείται στην πόρτα του κοντέινερ, μαζεύει τον αέρα από το εσωτερικό και στέλνει τα σωματίδια σε ένα μικρό εργαστήριο που τα ανιχνεύει σε πραγματικό χρόνο [129].

Όπως υποστηρίζει ο Πέτερ Κάουλ, φυσικός του Πανεπιστημίου H-BRS: «Το συγκεκριμένο σύστημα έχει σχεδιαστεί για να συγκεντρώνει πηητικά συστατικά από το κοντέινερ, τα οποία μπορούν να ανιχνεύσουν αν υπάρχουν εκρηκτικά, ναρκωτικά, προϊόντα καπνού ή κρυμμένα άτομα. Ή ακόμη και σωματίδια σκόνης που θα μπορούσαν να προσκολληθούν στα ίχνη εκρηκτικών ή ναρκωτικών» [129].

Το επόμενο βήμα είναι ο ανιχνευτής παθητικής ακτινοβολίας. Αυτή η διαδικασία ελέγχου μπορεί να πραγματοποιηθεί με διάφορους τρόπους ανάλογα με το μέγεθος του φορτίου. Το φορηγό μπορεί να ελεγχθεί περνώντας μέσα από ειδικό μηχάνημα ή από εξοπλισμένο όχημα που περιστρέφεται γύρω από το κοντέινερ ή ακόμη, ως τρίτη επιλογή, από έναν τελωνειακό που χρησιμοποιεί χειροκίνητη συσκευή. Σύμφωνα με τον Γκράντ Κρόσινγκχαμ, φυσικό της SYMETRICA: «Τα πυρηνικά όπλα ή το λαθραίο υλικό εκπέμπουν ακτινοβολία και το όργανο αυτό έχει σχεδιαστεί για να ανιχνεύει αυτήν την ακτινοβολία. Επομένως αναζητούν την ακτινοβολία χωρίς να κάνουν τίποτα για να την ενεργοποιήσουν». Το πρόγραμμα C-Bord θα βελτιώσει την ικανότητα ανίχνευσης με ακτίνες Χ, επιτρέποντας καλύτερη ανίχνευση υλικού κατά τη σάρωση του φορτίου. Επιπλέον, στο τέλος της διαδικασίας επιθεώρησης, τα αποτελέσματα των διαφόρων συσκευών συλλέγονται όλα σε μια κοινή βάση, όπου μπορούν να εξετασθούν από τον τελωνειακό υπάλληλο [129].

Αυτοματοποίηση Πύλης ΣΕΜΠΟ

Παραδοσιακά, οι διαδικασίες στην Πύλη ενός ΣΕΜΠΟ, γίνονταν στο παρελθόν χειροκίνητα από τους υπαλλήλους της Πύλης με αποτέλεσμα να δαπανάται αρκετός χρόνος σε κάθε φορηγό μεμονωμένα και να δημιουργείται συμφόρηση. Στο πρόβλημα αυτό βρέθηκε η λύση στη δεκαετία του 80' στο λιμάνι του Los Angeles με τα πρώτα αυτοματοποιημένα συστήματα καταγραφής. Όμως η συνεχώς αυξανόμενη χρήση των Ε/Κ και η διακίνηση των εμπορευμάτων οδήγησε τους διαχειριστές των ΣΕΜΠΟ στην αναζήτηση όλο και πιο ανεπτυγμένων συστημάτων οργάνωσης και ελέγχου των οχημάτων και των Ε/Κ. Στόχος είναι η ελαχιστοποίηση ελέγχου και διεκπεραίωσης κάθε οχήματος και Ε/Κ αυξάνοντας τη δυναμικότητα των σταθμών και εξαλείφοντας τις καθυστερήσεις και τα κόστη. Όμως με τις νέες τεχνολογίες προκύπτουν και νέα δεδομένα και κανονισμοί που πρέπει να ακολουθούνται (π.χ. διαδικασία καταγραφής στοιχείων) οι οποίοι προσθέτουν επιπλέον εμπόδια στην ανάπτυξη των σταθμών. Οι Haefner και Bieschke [130] μελέτησαν τα ευφυή συστήματα αυτά στους εμπορευματικούς σταθμούς και τα συστήματα μεταφορών και διαχώρισαν τις τεχνολογίες ανάλογα με το λογισμικό που χρησιμοποιούν, τα δεδομένα που συλλέγουν και τις λειτουργίες που υποστηρίζουν [131], [132], [133], [13], [61].

Συστήματα παρακολούθησης φορτίου και λοιπού εξοπλισμού

Παρακάτω παρουσιάζονται τα κυριότερα συστήματα αυτοματοποίησης και ελέγχου της ευρύτερης περιοχής της Πύλης. Είναι σημαντικό να γίνει αντιληπτό πως στην Πύλη ενός ΣΕΜΠΟ δεν γίνεται χρήση όλων των τεχνολογιών ταυτόχρονα αλλά επιλεκτικά ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες.

Περιγραφή	Λειτουργία που επιτελούν	Εφαρμογή
Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition)	Αναγνώριση εξοπλισμού και βελτίωση της ασφάλειας	Ταυτοποιεί αυτόματα τα Ε/Κ, την πινακίδα του τράκτορα φορηγού και την πινακίδα του τρέιλερ
Προσδιορισμός ταυτότητας μέσω ραδιοσυχνότητας (RFID)	Αναγνώριση εξοπλισμού και βελτίωση της ασφάλειας	Αναγνωρίζει τις ετικέτες όπου αυτές υπάρχουν σε μεγάλη απόσταση από την Πύλη και εντοπίζει αυτόματα τη θέση τους
Ηλεκτρονική σφραγίδα – συσκευή αναγνώρισης μέσω	Εντοπισμός εμπορευματοκιβωτίων και βελτιστοποίηση της ασφάλειας	Τοποθετείται σφραγίδα επάνω στο Ε/Κ στην περιοχή προέλευσης και ελέγχεται από

ραδιοσυχνοτήτων (Electronic Seal)		«αναγνώστη» στην περιοχή προορισμού για ενδεχόμενο άνοιγμα ή παραβίασή της. Παρακολουθείται σε πραγματικό χρόνο τόσο κατά την είσοδο όσο και στην αυλή του ΣΕΜΠΟ
Διαπιστευτήριο αναγνώρισης εργαζομένου (Transportation Worker Identification Credential – TWIC)	Αναγνώριση στοιχείων εργαζομένων και βελτίωση ασφάλειας	Πρόκειται περί ψηφιακής κάρτας που επιδεικνύεται στην Πύλη για την αναγνώριση του οδηγού φορτηγού
Συστήματα Εντοπισμού θέσης σε πραγματικό χρόνο (Real Time Location Systems)	Εντοπισμός εμπορευματοκιβωτίων και του εξοπλισμού	Βοηθά στον εντοπισμό σε πραγματικό χρόνο της θέσης του Ε/Κ εντός του ΣΕΜΠΟ
Δίκτυο ασύρματων αισθητήρων (Wireless Sensor Networks WSN)	Εντοπισμός εμπορευματοκιβωτίων και εξοπλισμού	Βοηθά στον εντοπισμό σε πραγματικό χρόνο της θέσης του Ε/Κ εντός του ΣΕΜΠΟ
Κλειστό κύκλωμα καμερών (Closed – Circuit Television Camera)	Αναγνώριση εξοπλισμού και βελτίωση της ασφάλειας	Στην Πύλη και στον χώρο στοιβασίας παρακολουθούν την κίνηση των φορτηγών και των κινήσεων εντός του ΣΕΜΠΟ
Συσκευή ζύγισης σε κίνηση (Weight-in-Motion Scale)	Αναγνώριση εξοπλισμού και βελτίωση της ασφάλειας	Στην Πύλη του ΣΕΜΠΟ γίνεται αυτόματα η ζύγιση, η καταμέτρηση και κατηγοριοποίηση των φορτηγών εν κινήσει (με ή χωρίς τρέιλερ Ε/Κ)
Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων (Variable Message Signs)	Έλεγχος κυκλοφορίας, πληροφορίες, βελτίωση ασφαλείας	Οθόνες πριν την Πύλη και μπροστά στην Πύλη με πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο (σχετικά με την κυκλοφορία και τη γενική κατάσταση του ΣΕΜΠΟ)
Αναγνώστες γραμμωτού κώδικα (Barcode Readers) και υπολογιστής συλλογής δεδομένων (Mounted Data Collection Computer)	Ταυτοποίηση εξοπλισμού, βελτίωση ασφαλείας και συλλογή δεδομένων	Στην Πύλη, σε εξοπλισμό διαχείρισης Ε/Κ και την αποβάθρα, ταυτοποιεί Ε/Κ για σκοπούς απογραφής τους

Πίνακας 4: Συστήματα παρακολούθησης [134]

Τα παραπάνω συστήματα όπως αναλύονται, ομαδοποιούνται ανάλογα με τη λειτουργία τους και την τεχνολογία που χρησιμοποιούν ως εξής [61]:

- Αναγνώριση: Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων (Optical Character Recognition), Σύστημα αναγνώρισης Ραδιοσυχνοτήτων (Radio Frequency Identification - RFID).
- Ασφάλεια: Ηλεκτρονική σφραγίδα (e-seal), Διαπιστευτήριο Αναγνώρισης Εργαζομένου (Transportation Worker Identification Credential - TWIC), Αναγνώστες γραμμωτού κώδικα (Barcode Readers).

- Εντοπισμός - Παρακολούθηση: Συστήματα Εντοπισμού θέσης σε πραγματικό χρόνο (Real Time Location Systems), Δίκτυα ασύρματων αισθητήρων - Wireless Sensor Networks (WSN), Κλειστό κύκλωμα καμερών (Closed-Circuit Television Camera), Συσκευή ζύγισης σε κίνηση (Weight-in-Motion Scale).

Οπτική αναγνώριση χαρακτήρων στις διεργασίες της Πύλης (Optical Character Recognition)

Η τεχνολογία αυτή έχει μεγάλο εύρος χρήσης και μπορεί να αποτελείται από απλές συσκευές μέχρι εξαιρετικά πολύπλοκες. Χρησιμοποιείται κυρίως για την αναγνώριση των έντυπων ετικετών των Ε/Κ, των οχημάτων και του εξοπλισμού. Το αντικείμενο που προς αναγνώριση πλησιάζει την Πύλη όπου το σύστημα εντοπίζει ηλεκτρονικά τη σειρά από αριθμούς ή γράμματα που είναι μοναδικά και με συγκεκριμένο μοτίβο. Στη συνέχεια αναγνωρίζει την καταγραφή, λαμβάνει φωτογραφία της ετικέτας και συσχετίζει τις δύο καταγραφές ώστε να είναι όμοιες. Η διαδικασία είναι παθητική από την άποψη ότι απαιτείται άμεση επαφή με το αντικείμενο προς αναγνώριση, επαρκή φωτισμό και η εμβέλεια είναι συγκεκριμένη. Σε επόμενο στάδιο το λογισμικό αναλύει τα εισαχθέντα δεδομένα για την εξαγωγή των στοιχείων ώστε να επέλθει ταυτοποίηση του αντικειμένου. Πλεονέκτημα της εν λόγω τεχνολογίας αποτελεί η παρακολούθηση και πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο εξαλείφοντας την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους [135], [136], [61].

Η ουσία του συστήματος, είναι πως παρέχει οπτικοποιημένη πληροφορία των οχημάτων και των φορτίων στα διάφορα στάδια της διαδικασίας, όμως η επεξεργασία και η σύνθεση της πληροφορίας είναι αντικείμενο του λογισμικού που χρησιμοποιείται κάθε φορά [13]. Το λογισμικό είναι αυτό που θα υποδείξει τις διάφορες πρακτικές διαχείρισης της Πύλης που πρέπει να ακολουθούν μετά το στάδιο της καταγραφής (π.χ. επιλογή κατάλληλης διαδρομής). Η σειρά των λειτουργιών που επιτελούνται από την τεχνολογία αυτή είναι: η ανίχνευση φορτηγού και η ενεργοποίηση των αισθητήρων μόλις ανιχνευθεί κίνηση. Στη συνέχεια, δεδομένης της θέσης του φορτηγού, οι κάμερες λαμβάνουν διαδοχικές ψηφιακές εικόνες από διαφορετικά σημεία (μπροστά, πίσω, κ.λπ.) με σκοπό την ολοκληρωμένη καταγραφή του φορτηγού και του εμπορεύματός του. Το λογισμικό αναλύει τις εικόνες και αναζητεί τα μοτίβα που θα οδηγήσουν στην ταυτοποίηση του Ε/Κ. Καταγράφεται ο κωδικός του ιδιοκτήτη του Ε/Κ που συνήθως αποτελείται από τρία ψηφία, ένα κεφαλαίο γράμμα που δηλώνει το είδος του φορτίου του Ε/Κ, τον εξαψήφιο σειριακό αριθμό και τέλος καταγράφονται κωδικοί που δηλώνουν το μέγεθός του και χρησιμοποιούνται για περαιτέρω επεξεργασία [136], [61].

Λειτουργίες που μπορούν να ενσωματωθούν στο σύστημα OCR είναι:

- Σύστημα διαχείρισης Πύλης - Αυτοματοποιημένο σύστημα Πύλης
- Συστήματα μέτρησης του βάρους του φορτηγού - πλάστιγγα, στην Πύλη του ΣΕΜΠΟ
- Σύστημα εντοπισμού θέσης
- Σύστημα προσδιορισμού ταυτότητας μέσω ραδιοσυχνοτήτων (RFID)
- Συστήματα καταγραφής των στοιχείων του οδηγού, ελέγχου της πρόσβασης και ασφάλειας στην Πύλη

Οι λόγοι που η εφαρμογή του συστήματος αυτού υπερτερεί έναντι άλλων συστημάτων, είναι πως έχει την ικανότητα να προωθεί την παραγωγικότητα των εργασιών που επιτελούνται στον σταθμό και ακόμη να μειώνει όσο το δυνατόν περισσότερο το κόστος εργασίας. Η χρήση του δίνει τη δυνατότητα εξυπηρέτησης περισσότερων φορτηγών στην Πύλη με ελάχιστες καθυστερήσεις των οδηγών στις διαδικασίες που ακολουθούνται κατά την είσοδο και την έξοδο από τον ΣΕΜΠΟ. Στην επιτάχυνση των διαδικασιών συμβάλλει και η πλήρης αυτοματοποίησή τους ενώ παράλληλα παρέχεται οπτικοποιημένος έλεγχος. Ακόμη, υπάρχει η δυνατότητα αναγνώρισης του Ε/Κ πριν ακόμη αυτό περάσει την Πύλη. Η κατάλληλη σήμανση στο επάνω μέρος του εμπορευματοκιβωτίου επιτρέπει την αναγνώριση και την ανάγνωση με σκοπό την ταυτοποίηση του εμπορεύματος. Τα σημεία που εφαρμόζεται το σύστημα OCR, πέρα από την Πύλη του σταθμού, είναι στον χώρο στοιβάσας και στον χώρο φορτοεκφορτώσεων του πλοίου [136], [61].

Σύστημα αναγνώρισης Ραδιοσυχνοτήτων στις διεργασίες της Πύλης (Radio Frequency Identification - RFID)

Η χρήση του RFID γίνεται κυρίως στην Πύλη και στον χώρο στοιβασίας. Όπως ακριβώς έχει αναλυθεί και στο προηγούμενο υποκεφάλαιο για τη λειτουργία της τεχνολογίας απαιτείται μια ετικέτα – αισθητήρας και ένας αναγνώστης. Με τις δυνατότητες της τεχνολογίας δίνεται η δυνατότητα στο διαχειριστή του ΣΕΜΠΟ να παρακολουθεί όλα τα οχήματα και τα Ε/Κ [137], [138]. Σε ότι αφορά την ανάγνωση της ετικέτας, αυτή μπορεί να διαβαστεί και από απόσταση ενός χλμ. ενώ υπάρχει η δυνατότητα να αναγνωρίζονται εκατοντάδες ετικέτες ταυτόχρονα με φυσικά αυξημένο κόστος. Οι λειτουργίες που σχετίζονται με την ασφάλεια (π.χ. του οδηγού) συνήθως χρησιμοποιούν παθητικές ετικέτες ενώ γενικά στις υπόλοιπες εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται οι άλλοι τύποι [138]. Κατά την έξοδο του φορτηγού η τεχνολογία βοηθάει στο να εξακριβωθεί η ταυτότητα του Ε/Κ που παραλήφθηκε [135], [61].

Παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης στις διεργασίες της Πύλης (GPS)

Το παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης αποτελεί εναλλακτική λύση για τον εντοπισμό της θέσης των Ε/Κ εντός του ΣΕΜΠΟ. Σε συνδυασμό με το σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών μπορεί να επιφέρει αποτελεσματική διαχείριση και λειτουργία στις διαδικασίες του λιμένα, ενώ ειδικότερα όσον αφορά την Πύλη παρέχει τις απαραίτητες πληροφορίες για τον εντοπισμό των Ε/Κ. Δίνεται η δυνατότητα παρακολούθησης της πορείας από την είσοδο στον ΣΕΜΠΟ μέχρι και την έξοδο από αυτόν μέσω της χρήσης δορυφόρων [139]. Μέσω της παρακολούθησης της πορείας του Ε/Κ μπορούν να εντοπιστούν λανθασμένες κινήσεις ή δρομολόγια που γίνονται με τη βοήθεια του εξοπλισμού του σταθμού και να διορθώνονται σε πραγματικό χρόνο από τον αρμόδιο διαχειριστή [140]. Το διαφοροποιημένο παγκόσμιο σύστημα προσδιορισμού θέσης (differential global positioning system - DGPS), παρέχει βελτιωμένες δυνατότητες εντοπισμού θέσης εμπορευμάτων κυρίως στον χώρο στοιβασίας. Εγκαθίσταται στον εξοπλισμό που αφορά τη μετακίνηση των Ε/Κ εντός του σταθμού και όχι επάνω στο εμπορευματοκιβώτιο. Κάθε φορά που γίνεται η τοποθέτηση ή η απομάκρυνσή του από την Αυλή, το διασυνδεδεμένο λογισμικό που διαθέτει ο σταθμός πληροφορείται την ακριβή του θέση. Το κόστος εγκατάστασης και λειτουργίας είναι χαμηλό, ωστόσο ορισμένες κατασκευές όπως οι γερανογέφυρες μπορεί να δημιουργούν παρεμβολές στο σήμα που εκπέμπεται με συνέπεια τη μείωση της αξιοπιστίας του αποτελέσματος [29], [61].

Δίκτυο Ασύρματων αισθητήρων στις διεργασίες της Πύλης (WSN)

Για τη διαχείριση των Ε/Κ εντός της περιοχής του ΣΕΜΠΟ με χρήση της σύγχρονης τεχνολογίας, μπορεί να αξιοποιηθεί κατάλληλα το δίκτυο ασύρματων αισθητήρων ως αποδοτικός τρόπος για ροή έλεγχο, την επίβλεψη και την παρακολούθησή τους. Ο γρήγορος και έγκυρος εντοπισμός της θέσης των Ε/Κ είναι αναγκαία προϋπόθεση ιδιαίτερα για εκείνα που περιέχουν υψηλής αξίας αγαθά. Ο εντοπισμός τους πραγματοποιείται μέσω αισθητήρων οι οποίοι εγκαθίστανται στα εμπορευματοκιβώτια με αποτέλεσμα να δημιουργούν ένα δίκτυο [141]. Κάθε Ε/Κ είναι εξοπλισμένο με αριθμό αισθητήρων (διαθέτουν μπαταρία και είναι ασύρματοι) σε κάθε πλευρά με αποτέλεσμα να παρέχεται η δυνατότητα σύνδεσης των αισθητήρων κάθε Ε/Κ μεταξύ τους και να εντοπίζονται τα γειτονικά τους [142], [61].

Ο τρόπος που δομείται το σύστημα των ασύρματων αισθητήρων είναι ιεραρχικός, δηλαδή αποτελείται από τη βάση που λειτουργεί ως κεντρικός σταθμός, κάτω από την οποία υπάρχει ένα σύμπλεγμα κομβικών σταθμών και τέλος βρίσκονται οι αισθητήρες. Οι αισθητήρες που βρίσκονται στα Ε/Κ μεταδίδουν την πληροφορία της θέσης τους στους κομβικούς σταθμούς μέσω σύνδεσης που διατηρούν. Έπειτα τα δεδομένα παραλαμβάνονται από τους σταθμούς και μέσω του λογισμικού που διαθέτουν, εκτελούν τους απαραίτητους υπολογισμούς και επεξεργασία και τα αποστέλλουν στον κεντρικό σταθμό [141]. Το ουσιαστικό κομμάτι για την εύρεση της ακριβούς θέσης ενός Ε/Κ είναι πως εάν είναι γνωστές οι συντεταγμένες κάποιου τότε προκύπτουν εύκολα και οι θέσεις εκείνων που το περιβάλλουν [61].

Σάρωση Γραμμωτού κώδικα στις διεργασίες της Πύλης

Ο σαρωτής γραμμωτού κώδικα θα βοηθήσει την τελωνειακή υπηρεσία να αποφασίσει εάν χρειάζεται πραγματοποίηση φυσικού ελέγχου στο εμπορευματοκιβώτιο ιδιαίτερα όταν πρόκειται να εκφορτωθούν μεγάλες ποσότητες από το πλοίο. Η μέθοδος μαζί με την οπτική αναγνώριση χαρακτήρων αποτελούν συστήματα αυτόματης αναγνώρισης τα οποία εξαρτώνται από τις περιβαλλοντικές. Με την ύπαρξη του κατάλληλου φωτισμού ο σαρωτής είναι εύκολος στη χρήση και χρησιμοποιείται κυρίως στα έγγραφα της συναλλαγής ενώ λειτουργεί καλύτερα όταν μέσω του κώδικα μεταφέρονται λίγες πληροφορίες [143], [61].

Σύστημα PreGate

Η διαδικασία εισόδου/εξόδου από τον ΣΕΜΠΟ διαφοροποιείται αναφορικά με τη συμβατική διαδικασία όταν διαθέτει σύστημα PreGate. Η είσοδος του φορτηγού για την πραγματοποίηση συναλλαγής στον ΣΕΜΠΟ δύναται να προκαλέσει καθυστέρηση με αποτέλεσμα τη συμφόρηση στην Πύλη. Με στόχο την επιτάχυνση των διαδικασιών, στα πλαίσια της διαχείρισης του σταθμού εφαρμόζεται το σύστημα PreGate. Το σύστημα αυτό περιλαμβάνει σειρά διαδικασιών που προηγούνται της εισόδου του φορτηγού στην Πύλη του ΣΕΜΠΟ. Για να επιτραπεί η είσοδος του φορτηγού, απαιτείται ο έλεγχος των στοιχείων συναλλαγής είτε πρόκειται για παραλαβή είτε για παράδοση Ε/Κ ή ακόμη πραγματοποίηση και των δύο. Στα πλαίσια του ελέγχου λειτουργεί ένα σύνολο αυτοματισμών ή πραγματοποιούνται μερικώς αυτοματοποιημένες ενέργειες, προκειμένου να δοθεί στον οδηγό η έγκριση για να προχωρήσει η διαδικασία με ακριβείς οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει [144]. Ο τρόπος που πραγματοποιείται ο έλεγχος καθώς και η σειρά των διαδικασιών ποικίλουν από λιμάνι σε λιμάνι [61].

Για τη δήλωση της άφιξής του, ο οδηγός μπορεί εύκολα να επιλέξει τη συναλλαγή που πρόκειται να πραγματοποιήσει (π.χ. παραλαβή εισαγόμενου Ε/Κ) στον συγκεκριμένο σταθμό που επιλέγει. Γνωστοποιεί την ώρα που πρόκειται να φτάσει στο λιμάνι (time slot - για την περίπτωση που απαιτείται ραντεβού στην Πύλη) και μπορεί να δηλώσει τον κωδικό του Ε/Κ (ή του κωδικούς αν πρόκειται για περισσότερα). Μέσα από την εφαρμογή μπορεί να αποθηκεύσει το πρόγραμμα της άφιξής του και στη συνέχεια να εκδώσει το εισιτήριο στο οποίο θα αναγράφεται ο συγκεκριμένος κωδικός. Με τον κωδικό αυτόν μπορεί να εισέλθει στον ΣΕΜΠΟ [61].

Όταν πρόκειται για παράδοση Ε/Κ και εξαγωγή, ο οδηγός μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας δηλώνει την ενέργεια που θέλει να πραγματοποιήσει στο λιμάνι με όλα τα σχετικά στοιχεία της συναλλαγής και παίρνει τον ειδικό κωδικό με τον οποίο θα εισέλθει στην Πύλη. Έχοντας ο οδηγός στην κατοχή του την ειδική ψηφιακή κάρτα με τα στοιχεία του, την φωτογραφία του και τα βιομετρικά του χαρακτηριστικά, το φορτηγό προσεγγίζει το τμήμα που λειτουργεί με PreGate όπου και καταγράφονται τα στοιχεία του φορτηγού και του Ε/Κ με τη χρήση κάποιας τεχνολογίας από εκείνες που αναφέρθηκαν παραπάνω (πινακίδα φορτηγού, κωδικός Ε/Κ, κ.λπ.). Τα στοιχεία αυτά αποθηκεύονται στο ηλεκτρονικό σύστημα του σταθμού και στη συνέχεια δίνονται οδηγίες στον οδηγό για συνέχιση της πορείας του [145]. Εισάγεται ο κωδικός Pre-announcement Number, εκδίδεται το εισιτήριο από το μηχανήμα αυτοεξυπηρέτησης και επιτρέπεται στον οδηγό να συνεχίσει περαιτέρω στην κυρίως Πύλη. Αν καθ' όλη τη διαδικασία αυτή δεν υπάρξει κάποιο πρόβλημα, τότε ο οδηγός εισέρχεται στον ΣΕΜΠΟ και ακολουθεί το σημείο που του έχει υποδειχθεί [61].

Εναλλακτικά, οι παραπάνω διαδικασίες μπορούν να αυτοματοποιηθούν και με την τεχνολογία RFID όπως έχει ήδη περιγραφεί, για την ανάγνωση και αποθήκευση των πληροφοριών του οδηγού και του εμπορεύματος.

Ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων στις διαδικασίες της Πύλης (EDI)

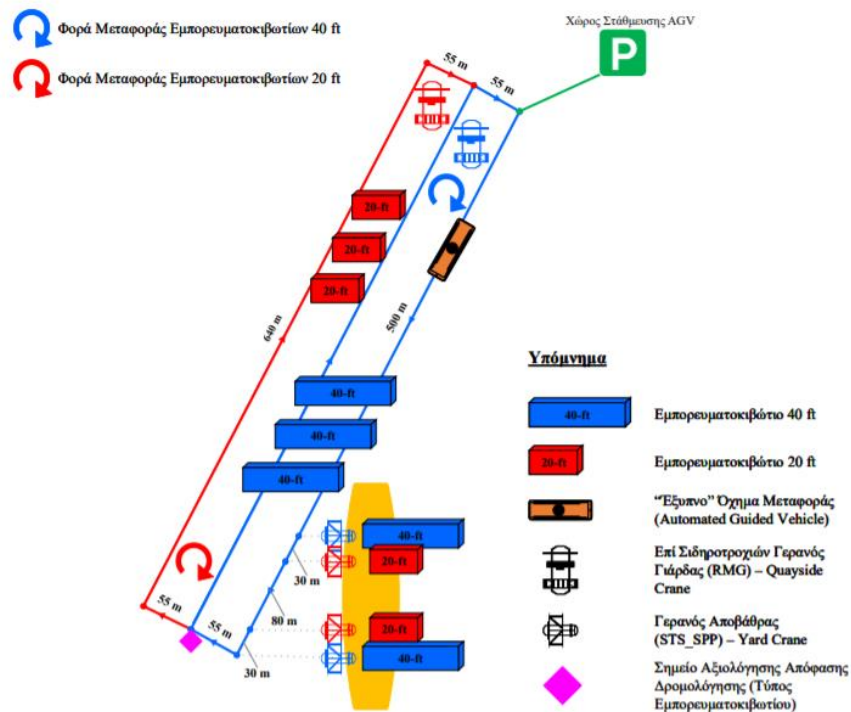
Η ηλεκτρονική ανταλλαγή δεδομένων (Electronic Data Interchange - EDI) αποτελεί μία από τις επικρατούσες τεχνολογίες σήμερα που εξυπηρετεί τις ανάγκες ενός σταθμού καθώς διευκολύνει την επικοινωνία μεταξύ των υπαλλήλων του σταθμού, τη διακίνηση του φορτίου και την παρακολούθηση της κατάστασής του. Οι δυνατότητές του περιλαμβάνουν εφαρμογές με τις οποίες ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το Ε/Κ που τον ενδιαφέρει και να λάβει άμεσα πληροφορίες για αυτό, το βάρος του και τον

αριθμό του, κ.λπ. [130]. Λειτουργεί με προτυποποιημένα μηνύματα τα οποία δημιουργούν διεθνείς οργανισμοί (π.χ. ΟΗΕ) και συνδέουν τα ηλεκτρονικά συστήματα μεταξύ τους χωρίς χειρωνακτική παρέμβαση [146]. Το σύστημα EDI μπορεί και κάνει ευκολότερη τη σύνδεση και την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των πελατών, των ναυτιλιακών εταιρειών καθώς και άλλων εμπλεκόμενων. Οι διαδικασίες αυτοματοποιούνται, με αποτέλεσμα οι πληροφορίες που θα χρειάζονταν μέρες ή εβδομάδες για να αποσταλούν, πλέον να απαιτούνται μόνο ελάχιστες ώρες για να πραγματοποιηθούν. Έτσι, επιταχύνονται οι συναλλαγές και ευνοούνται οι μεταφορώσεις εμπορευμάτων [130].

Αυτοκαθοδηγούμενα οχήματα

Ένα αυτοκαθοδηγούμενο όχημα (automated guided vehicle, AGV) αποτελεί ουσιαστικά ένα **ρομποτικό σύστημα**, χωρίς οδηγό ή χειριστή, και χρησιμεύει στη μετακίνηση υλικών και φορτίων σε ένα επιχειρησιακό περιβάλλον. Τα AGVs αναφέρθηκαν για πρώτη φορά στη βιβλιογραφία το 1955 [147]. Σήμερα, η χρήση τους έχει αυξηθεί σε ένα ευρύ φάσμα εφαρμογών όπου ο τύπος οχήματος μπορεί να διαφοροποιείται κατά περίπτωση. Τα AGVs μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εφαρμογές εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος όπως η διανομή, η μεταφόρτωση και η μεταφορά διαφόρων φορτίων. Στο σημερινό περιβάλλον των ψηφιοποιημένων συστημάτων, η ενσωμάτωση των AGVs στα υφιστάμενα συστήματα εφοδιαστικών μπορεί να επιφέρει πλήθος οφελών αναφορικά με τους τομείς της οικονομικής και περιβαλλοντικής βιωσιμότητας [34] συμπεριλαμβανομένων [148]:

- Αύξηση παραγωγικότητας
- Εξοικονόμηση χρημάτων
- Μείωση κατανάλωσης ενέργειας
- Προστασία του περιβάλλοντος
- Ασφάλεια στον εργασιακό χώρο



Σχήμα 5: Λειτουργία AGVs σε «Κυκλική Δρομολόγηση» [148]

Ηλεκτρονικό σύστημα τελωνείων

Το νέο Ολοκληρωμένο Πληροφοριακό Σύστημα Τελωνείων «ICIS NET» τέθηκε σε λειτουργία στις 3 Δεκεμβρίου 2013, διευκολύνοντας το εθνικό και διεθνές εμπόριο και διασφαλίζοντας ταυτόχρονα την αποτελεσματικότητα των τελωνειακών ελέγχων για την προστασία των πολιτών από επικίνδυνα και παρανόμως διακινούμενα εμπορεύματα. Πλέον η υποβολή του συνόλου των τελωνειακών παραστατικών και εγγράφων, γίνεται ηλεκτρονικά από το περιβάλλον του χρήστη, περιορίζοντας σημαντικά τα κόστη, μειώνοντας τον χρόνο ολοκλήρωσης των τελωνειακών συναλλαγών και συμβάλλοντας έτσι στο σύνολο των διεθνών εμπορευματικών ροών. Άμεσα ωφελούμενοι από τις νέες δυνατότητες που εισήγαγε το ICISNET είναι τόσο οι τελωνειακοί υπάλληλοι, όσο και όλοι υπόλοιποι οικονομικοί φορείς που συναλλάσσονται με τα τελωνεία (εισαγωγείς, μεταφορείς, κ.λπ.), ως εξωτερικοί χρήστες, καθώς και οποιοσδήποτε άλλος ενδιαφερόμενος - επισκέπτης του συστήματος [3].

Ηλεκτρονική κατάθεση δηλωτικού

Το τελωνειακό δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων μπορεί να δοθεί από τον μεταφορέα/πράκτορα στο τελωνείο με σύγχρονα ηλεκτρονικά μέσα. Η επικοινωνία που πραγματοποιείται μεταξύ του μέσου μεταφοράς και του υπολογιστικού/επικοινωνιακού συστήματος του τελωνείου, επιτρέπει τη διαβίβαση των τελωνειακών στοιχείων για τη συμπλήρωση του δηλωτικού εισαγωγής εμπορευμάτων. Τέτοιες ηλεκτρονικές πληροφορίες συμπληρώνουν και τα λοιπά πληροφοριακά έντυπα που χρειάζεται η τελωνειακή αρχή.

Περιεχόμενα του ηλεκτρονικού δηλωτικού

Τα στοιχεία του ηλεκτρονικού δηλωτικού εισαγωγής πρέπει να είναι ακριβή, ώστε να εξασφαλίζουν την ταυτότητα των εμπορευμάτων κατά την παράδοση στις τελωνειακές αποθήκες, αλλά και κατά την παραλαβή των από τους εκάστοτε παραλήπτες. Συνήθως ένα δηλωτικό έχει τις παρακάτω βασικές στήλες που πρέπει να συμπληρωθούν από αυτόν που το συντάσσει [53]:

- Ο αύξων αριθμός του φορτίου για κάθε παραλήπτη (που ονομάζεται στίχος του δηλωτικού). Η αρίθμησή του ξεκινά από το ένα και φθάνει τον αριθμό των φορτίων που μεταφέρει το μεταφορικό μέσο στον τόπο προορισμού.
- Το είδος της συσκευασίας του φορτίου: κιβώτιο, παλέτα, σάκος, κ.λπ.
- Σημεία και αριθμοί των εμπορευμάτων. Συνήθως είναι αριθμοί και γράμματα αλφαβήτου διεθνούς γλώσσας ή άλλα εμβλήματα του φορτωτή του εμπορεύματος. Η στήλη αυτή του δηλωτικού εμπορευμάτων, όπως και η αντίστοιχη του αριθμού των δεμάτων συχνά δημιουργεί προβλήματα που καταλήγουν συχνά σε χρηματικά πρόστιμα και επιβάλλονται από τα τελωνεία.
- Η στήλη του αριθμού των δεμάτων για κάθε φορτίο.
- Η στήλη περιγραφής των εμπορευμάτων. Συνήθως η φυσική ή η εμπορική περιγραφή του εμπορεύματος αρκεί, αν και στην ελληνική τελωνειακή διαδικασία είναι απαραίτητη η δασμολογική περιγραφή, σύμφωνα με την ονοματολογία του ελληνικού δασμολογίου, ώστε να επιτρέπεται την ταξινόμηση αυτών σε δασμολογική.
- Η στήλη του βάρους των εμπορευμάτων σε κιλά.

Θα πρέπει να παρατηρηθεί ότι για κάθε μεταφορικό μέσο κατατίθεται ηλεκτρονικά ένα δηλωτικό στο τελωνείο, ανεξάρτητα από το αν τα φορτία ευρίσκονται υπό τον έλεγχο περισσότερων του ενός πρακτόρων μεταφοράς. Έχουν δημιουργηθεί μηχανισμοί στην καθημερινή πρακτική, όπου επιτρέπουν την χωρίς εμπόδια τέτοιας μορφής εμπορική δραστηριότητα. Σοβαρά προβλήματα δημιουργούνται όταν τη στιγμή της φορτοεκφόρτωσης η συσκευασία των εμπορευμάτων δεν έχει τη μορφή που περιγράφει το δηλωτικό, όπως συμπληρώθηκε με βάση τα λοιπά έγγραφα. Τέτοιες παραλείψεις ή στρεβλώσεις της καθημερινής πρακτικής οδηγούν σε αντίστοιχα χρηματικά πρόστιμα [53].

6. Πρακτική εφαρμογή - Εικονικός Αγωγός

Σύμφωνα με ολοένα και αυξανόμενες ενδείξεις, η χρήση των ορυκτών καυσίμων συνδέεται άμεσα με την κλιματική αλλαγή και την επιτάχυνση της εξέλιξης του φυσικού φαινομένου του θερμοκηπίου. Η παγκόσμια ενεργειακή αγορά βρίσκεται σε κρίσιμο ιστορικά σημείο, καθιστώντας αναγκαία τη μεταστροφή του συμβατικού ενεργειακού μοντέλου προς καθαρές και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ). Ωστόσο, η συμμετοχή των ΑΠΕ στο παγκόσμιο ενεργειακό ισοζύγιο παραμένει ακόμα και σήμερα περιορισμένη, κυρίως λόγω του αυξημένου αρχικού κόστους επένδυσης που απαιτείται, αλλά και της στοχαστικής συμπεριφοράς, καθώς η παραγωγή τους εξαρτάται από μια σειρά μετεωρολογικών, γεωλογικών και εν γένει φυσικών παραγόντων που ο άνθρωπος δεν μπορεί να ελέγξει στον βαθμό που τον ικανοποιεί (ταχύτητα ανέμου, παροχή ποταμού, ένταση ηλιακής ακτινοβολίας κ.λπ.) [149]. Συνεπώς, επιτακτική είναι η ανάγκη στροφής σε άλλες πηγές ενέργειας όπως λ.χ. το φυσικό αέριο.

Το φυσικό αέριο είναι ένα μείγμα καυσίμων αερίων που βρίσκεται σε κοιλότητες του υπεδάφους, συνήθως μαζί με άλλα ορυκτά καύσιμα. Αποτελείται από ενώσεις διαφόρων στοιχείων, με το μεθάνιο κυρίαρχο συστατικό. Πριν διατεθεί για χρήση υφίσταται επεξεργασία κατά την οποία διαχωρίζονται και κατακρατούνται ποικίλα ανεπιθύμητα συστατικά και ενώσεις από τη μάζα του. Το φυσικό αέριο είναι η καθαρότερη πηγή πρωτογενούς ενέργειας, μετά τις ανανεώσιμες μορφές. Τα μεγέθη των εκπεμπόμενων ρύπων είναι σαφώς μικρότερα σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα [149].

Χρήσεις του φυσικού αερίου τη σημερινή εποχή συναντάμε στην ηλεκτροπαραγωγή, βιομηχανία, οικιακό τομέα, εμπορικό τομέα, συμπαραγωγή ηλεκτρισμού - θερμότητας, θερμοκήπια, κλιματισμό καθώς και στην κίνηση των οχημάτων [149].



Εικόνα 2: Χρήσεις Φυσικού Αερίου [150]

Όπως αναφέρθηκε, το φυσικό αέριο για να χρησιμοποιηθεί προς όφελος του ανθρώπου υπόκειται σε επεξεργασία, και καθίσταται χρήσιμο είτε ως υγροποιημένο είτε ως αεριοποιημένο φυσικό αέριο. Σε ότι αφορά το υγροποιημένο φυσικό αέριο, το οποίο μεταφέρεται και ευκολότερα, διακινείται σε ειδικές δεξαμενές ή Ε/Κ υγρών καυσίμων με κατάλληλα δεξαμενόπλοια ή φορτηγά μεταφοράς Ε/Κ. Για την περίπτωση μεταφοράς με φορτηγό (είτε ως LNG είτε ως CNG) και αφού συγκαταλέγεται στις εύφλεκτες ουσίες κλάσης 3, πρέπει να πραγματοποιείται μόνο από ειδικά, ή έκτακτα, δρομολόγια Ε/Γ - Ο/Γ που είναι αρμόδια για τη μεταφορά επικίνδυνων ειδών και όχι από τα κανονικά [149], [151], [152].

6.1 Υφιστάμενη κατάσταση στον ελληνικό χώρο

Πέρα από το ηπειρωτικό κομμάτι της χώρας που δεν θα μας απασχολήσει ιδιαίτερος στο παρόν, η Ελλάδα αποτελείται στο σύνολό της από 6.000 νησιά και βραχονησίδες. Από το σύνολο αυτών των νησιών μόνο τα 117 κατοικούνται. Από αυτά, τα 79 έχουν πληθυσμό πάνω από 100 κατοίκους και μόλις 53 πάνω από 1.000.



Εικόνα 3: Χάρτης νησιών ελληνικής επικράτειας [149]

Η ιδιαίτερη μορφολογία της χώρας απαιτεί ένα εκτενές δίκτυο θαλάσσιων μεταφορών προκειμένου να συνδεθούν τα νησιά με την ηπειρωτική ενδοχώρα. Οι ακτοπλοϊκές συνδέσεις που εξυπηρετούν το Νότιο Αιγαίο πραγματοποιούνται με [153]:

α) Ναυτιλιακές γραμμές που αναχωρούν από μεγάλα ηπειρωτικά λιμάνια, Αθήνα (Πειραιάς, Λαύριο, Ραφήνα), Θεσσαλονίκη, κ.λπ. Η εξυπηρέτηση πραγματοποιείται είτε με απευθείας συνδέσεις (Πειραιάς-Ηράκλειο) είτε με κυκλικά ταξίδια (π.χ. Πειραιάς-Σύρος-Τήνος-Μύκονος-Πάρος-Νάξος) που έχουν ως αποτέλεσμα σημαντικές καθυστερήσεις κυρίως στα τελευταία στη σειρά νησιά.

β) Μέσω ακτοπλοϊκών γραμμών που αναχωρούν από λιμάνια μεγάλων νήσων όπως η Ρόδος (π.χ. Ρόδος-Χάλκη-Τήλος-Νίσυρος-Κως-Κάλυμνος).

γ) Με τοπικά δρομολόγια που συνδέουν τα μεταξύ τους γειτονικά νησιά ή τα συνδέουν με τα διοικητικά κέντρα στα οποία ανήκουν.

Περιφέρεια	Νησί	Αφίξεις Τουριστών (αέρας)		Αφίξεις τουριστών	Σύνολο Αφίξεις Τουριστών
		Αφίξεις τουριστών /πτήσεις εξωτερικού	Αφίξεις τουριστών/ πτήσεις εσωτερικού	Αποβιβάσεις επιβατών	
Κρήτη	Κρήτη (Ηράκλειο,Χανιά,Λασιθι,Ρέθυμνο)	3,520,108	95,495	397,180	4,012,783
Νότιο Αιγαίο	Rodos	1,871,087	83,663	115,566	2,070,316
Νότιο Αιγαίο	Σαντορίνη	367,388	205,796	483,207	1,056,391
Νότιο Αιγαίο	Κώς	784,444	30,936	96,069	911,449
Νότιο Αιγαίο	Μύκονος	295,352	134,246	431,120	860,718
Νότιο Αιγαίο	Πάρος	0	22,338	511,295	533,633
Νότιο Αιγαίο	Νάξος & Μικρές Κυκλάδες	0	12,135	267,987	280,122
Νότιο Αιγαίο	Τήνος			265,907	265,907
Νότιο Αιγαίο	Αντίπαρος			205,755	205,755
Νότιο Αιγαίο	Άνδρος			147,302	147,302
Βόρειο Αιγαίο	Σάμος	94,319	19,918	28,508	142,745
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Σύρος	0	2,406	130,828	133,234
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Μήλος	0	15,962	113,665	129,627
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Σύμη			119,972	119,972
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Ίος			107,569	107,569
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Κάρπαθος	80,545	13,620	9,781	103,946
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Σίφνος			87,602	87,602
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Κέα			81,413	81,413
Βόρειο Αιγαίο	Χίος	2,122	12,657	65,807	80,586
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Κάλυμνος	0	3,570	61,693	65,263
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Πάτμος			61,326	61,326
Βόρειο Αιγαίο	Ικαρία	0	10,210	50,117	60,327
Βόρειο Αιγαίο	Λέσβος	30,550	24,121	3,803	58,474
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Κύθνος			56,681	56,681
Βόρειο Αιγαίο	Λήμνος	9,751	11,435	31,285	52,471
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Αμοργός			51,697	51,697
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Σέριφος			50,264	50,264
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Λέρος & Λειψοί	0	5,278	32,907	38,185
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Φολέγανδρος			37,454	37,454
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Κίμωλος			30,919	30,919
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Αστυπάλαια	0	3,896	19,655	23,551
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Νίσυρος			14,026	14,026
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Τήλος			13,145	13,145
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Ανάφη			10,032	10,032
Νότιο Αιγαίο (Κυκλάδες)	Σίκινος			7,294	7,294
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Καστελλόριζο	0	2,159	3,927	6,086
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Κάσος	0	879	3,401	4,280
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Χάλκη			4,277	4,277
Νότιο Αιγαίο (Δωδεκάνησα)	Αγαθονήσι			2,347	2,347

Πίνακας 5: Δρομολόγια επιβατικών αεροπορικών και θαλάσσιων μεταφορών [153]

Τα νησιά τα ξεχωρίζουμε ανάλογα με τον τρόπο ηλεκτροδότησής τους σε δύο μεγάλες κατηγορίες: α) αυτά που βρίσκονται γεωγραφικώς «κοντά» στην ηπειρωτική Ελλάδα και έχουν διασυνδεθεί με το κεντρικό δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας της ΔΕΗ και β) εκείνα τα οποία είναι «μακριά» και για διάφορους τεchnοοικονομικούς λόγους δεν έχουν συνδεθεί ακόμα με την κεντρική Ελλάδα [149].

Τα νησιά που δεν συνδέονται με το δίκτυο διανομής της κεντρικής Ελλάδος ονομάζονται **Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά (ΜΔΝ)** και καλύπτουν τις ανάγκες τους με αυτόνομους θερμικούς σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και με εγκαταστάσεις Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας [149]. Παρακάτω παρουσιάζεται ο χάρτης στον οποίο αποτυπώνονται τα νησιά με πράσινο χρώμα που είναι ήδη διασυνδεδεμένα και με κόκκινο χρώμα τα ΜΔΝ [149].



Εικόνα 4: Χάρτης Διασυνδεδεμένων και Μη νησιών [149]

Όπως φαίνεται από τον χάρτη, τα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά περιλαμβάνουν τα περισσότερα από τα νησιά των Κυκλάδων, την Κρήτη, τα Δωδεκάνησα, τη Χίο, τη Σάμο, τη Λέσβο, τη Λήμο καθώς και ένα μέρος από τις Σποράδες. Αποτελούνται από 32 αυτόνομα συστήματα ορισμένα εξ αυτών αποτελούνται από περισσότερα νησιά (συμπλέγματα νησιών) με το άθροισμα όλων να φτάνει τα 60 νησιά [149].

Η αιχμή ζήτησης των τριάντα δύο (32) αυτόνομων νησιωτικών ηλεκτρικών συστημάτων της χώρας ποικίλλει:

- Δεκαεννέα (19) «μικρά» αυτόνομα συστήματα έχουν αιχμή ζήτησης έως 10MW.
- Έντεκα (11) «μέσου μεγέθους» αυτόνομα συστήματα έχουν αιχμή ζήτησης από 10MW έως 100MW.
- Δύο (2) «μεγάλα» αυτόνομα συστήματα έχουν αιχμή ζήτησης άνω των 100MW, δηλαδή η Κρήτη και η Ρόδος.

Αντίστοιχα, η ζήτηση (κατανάλωση σε MWh) ηλεκτρικής ενέργειας στα ΜΔΝ ποικίλλει, επίσης, σε μέγεθος, από ορισμένες εκατοντάδες MWh στα μικρότερα νησιά (π.χ. Αντικύθηρα, Αγαθονήσι, κ.λπ.), έως και ορισμένες TWh στο μεγαλύτερο ΜΔΝ (Κρήτη) [149].

Όπως μπορεί να γίνει κατανοητό, η ηλεκτροπαραγωγή μέσω της χρήσης πετρελαίου στα Μη Διασυνδεδεμένα Νησιά αυτή τη στιγμή αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα. Η πολύ μεγάλη ζήτηση κάποιες φορές τον χρόνο σε ηλεκτρική ενέργεια χωρίς να υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές, κάνουν

το σύστημα ασταθές με αποτέλεσμα τις πολυήμερες διακοπές ρεύματος στα νησιά με χαρακτηριστικό παράδειγμα τη Σαντορίνη όπου το 2003 και 2013 έμεινε για μέρες χωρίς ρεύμα και ακόμη μετά από βελτιώσεις οι διακοπές πλέον είναι ολιγόωρες. Επιπλέον οι πετρελαϊκοί σταθμοί επιβαρύνουν την ατμόσφαιρα με αέρια του θερμοκηπίου, άρα η λειτουργία τους δε συνάδει με τη μάχη ενάντια στην κλιματική αλλαγή, η οποία πλέον, μετά και την αποχώρηση των ΗΠΑ από τη διεθνή Συμφωνία του Παρισιού, καθίσταται ακόμα πιο δύσκολη [149].

Για μικρές αποστάσεις η σύνδεση των νησιών με υποθαλάσσιους αγωγούς φυσικού αερίου είναι λιγότερο δαπανηρή από τους υπόλοιπους τρόπους μεταφοράς του. Κάτι τέτοιο θα ήταν αποδοτικό στην περιοχή των Κυκλάδων όπου οι αποστάσεις των νησιών είναι πολύ πιο κάτω από τα 100km. Αν συνυπολογίσουμε και τον αγωγό EAST MED, που έχει προγραμματιστεί και θα ολοκληρωθεί κάποια στιγμή στο μέλλον και θα ενώνει το Ισραήλ, την Κύπρο και την Κρήτη, τότε θα μπορούσαμε μέσω αγωγού από την Κρήτη να τροφοδοτήσουμε με φυσικό αέριο τα υπόλοιπα νησιά για την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών τους [149]. Ένα τέτοιο έργο όμως περιλαμβάνει αρκετά χρόνια μελέτης και κατασκευής των αγωγών κάτι που για την ώρα δεν μπορούμε να αναλύσουμε περαιτέρω [149].

Η εναλλακτική λύση στην κατασκευή αγωγών φυσικού αερίου είναι η δημιουργία «εικονικών αγωγών». Αναφέρεται στην οδική, σιδηροδρομική ή θαλάσσια μεταφορά φυσικού αερίου σε μορφή συμπιεσμένου (CNG) ή υγροποιημένου (LNG). Στην προκειμένη περίπτωση, θα ληφθούν υπόψιν οι λύσεις για μεταφορά CNG με στόχο την τοπική διανομή στα νησιά της ελληνικής επικράτειας.



Εικόνα 5: Τρόποι μεταφοράς LNG – μέσω τρένων και φορτηγών [149]

Σύστημα διανομής φυσικού αερίου στην ελληνική επικράτεια

Το Εθνικό Σύστημα Φυσικού Αερίου (Ε.Σ.Φ.Α.) μεταφέρει το φυσικό αέριο από τα ελληνοβουλγαρικά και ελληνοτουρκικά σύνορα, καθώς και από τον τερματικό σταθμό Υ.Φ.Α., ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στη Ρεβυθούσα, σε καταναλωτές συνδεδεμένους με το δίκτυο Ε.Σ.Φ.Α. στην ηπειρωτική Ελλάδα. Το φυσικό αέριο παραδίδεται από τους υπεύθυνους μεταφοράς σε τρία (3) σημεία εισόδου του Εθνικού Συστήματος Μεταφοράς Φυσικού Αερίου (Ε.Σ.Μ.Φ.Α.) και παραλαμβάνεται μέσω σαράντα τριών (43) σημείων εξόδου σε όλη την ηπειρωτική Ελλάδα [149].

Το Ε.Σ.Φ.Α. αποτελείται από [149]:

- Τον κεντρικό αγωγό μεταφοράς αερίου μήκους 512km περίπου και διαμέτρου 36” και 30” και τους κλάδους αυτού συνολικού μήκους 954km περίπου που συνδέουν διάφορες περιοχές της χώρας με τον κύριο αγωγό.
- Τους μετρητικούς σταθμούς συνόρων Σιδηροκάστρου Σερρών και Κήπων Έβρου.
- Τον σταθμό υγροποιημένου φυσικού αερίου Ρεβυθούσας.

- Τον σταθμό συμπίεσης στη Νέα Μεσημβρία Θεσσαλονίκης.
- Τους μετρητικούς και ρυθμιστικούς σταθμούς φυσικού αερίου.
- Τα κέντρα ελέγχου και κατανομής φορτίου,
- Τα κέντρα λειτουργίας και συντήρησης μετρητικού σταθμού συνόρων Σιδηροκάστρου, Ανατολικής Ελλάδος, Βορείου Ελλάδος, Κεντρικής Ελλάδος, Νοτίου Ελλάδος και Πελοποννήσου.
- Το σύστημα τηλεέγχου και τηλεπικοινωνιών.
- Δύο (2) υποθαλάσσιους αγωγούς (ο ένας σε λειτουργία και ο άλλος εφεδρικός), διαμέτρου 24" έκαστος και μήκους 620m και 510m, που συνδέουν τον σταθμό Υ.Φ.Α. Ρεβυθούσας με την ηπειρωτική χώρα.

Σταθμός Ρεβυθούσας

Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου της Ρεβυθούσας αποτελεί μια από τις σημαντικότερες εθνικές υποδομές της Ελλάδας. Είναι ένας από τους 13 συνολικά σταθμούς υγροποιημένου φυσικού αερίου, που λειτουργούν σήμερα σε όλη την περιοχή της Μεσογείου και της Ευρώπης. Ο σταθμός είναι εγκατεστημένος στη νήσο Ρεβυθούσα, 500 μέτρα περίπου από την ακτή της Αγίας Τριάδας, στον κόλπο Πάχης Μεγάρων, 45km δυτικά της Αθήνας. Η λειτουργία του σταθμού άρχισε το 1999 μετά από 12 χρόνια έργων, εξασφαλίζοντας τότε στη ΔΕΠΑ 84 εκατ. m³ φυσικού αερίου για τις ώρες αιχμής [154].



Εικόνα 6: Ο τερματικός σταθμός υγροποιημένου φυσικού αερίου στη Ρεβυθούσα [154]

Τον Οκτώβριο του 2007 ολοκληρώθηκε η αναβάθμιση του Τερματικού Σταθμού Υ.Φ.Α. Ρεβυθούσας (1^η φάση αναβάθμισης), αυξάνοντας τη δυναμικότητα παραλαβής φορτίων αλλά και τη δυνατότητα αεριοποίησής του. Η αδιάλειπτη δυναμικότητα αεριοποίησης τριπλασιάστηκε από 271 m³ την ώρα, σε 1.000m³ παρέχοντας τη δυνατότητα να επεξεργάζεται τριπλάσιες ποσότητες υγροποιημένου φυσικού

αερίου και να τροφοδοτεί το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς με 5,2 - 5,3 bcm⁶/έτος. Στα δέκα χρόνια λειτουργίας του σταθμού της Ρεβυθούσας έχουν παραληφθεί πάνω από 300 φορτία υγροποιημένου φυσικού αερίου. Τα φορτία φτάνουν με δεξαμενόπλοια και αποθηκεύονται προσωρινά στις δύο δεξαμενές συνολικής χωρητικότητας 130.000m³ LNG. Στη συνέχεια, το LNG μετατρέπεται ξανά σε αέριο στις ειδικές εγκαταστάσεις αεριοποίησης του σταθμού και τροφοδοτεί το Εθνικό Σύστημα Μεταφοράς Φυσικού Αερίου [154].

Η 2^η αναβάθμιση της εγκατάστασης LNG, η οποία ολοκληρώθηκε εντός του 2018, εκτός από τη δυνατότητα ελλιμενισμού μεγαλύτερων φορτίων LNG (πλοία χωρητικότητας μέχρι 260.000m³ αύξησε τη συνολική αποθηκευτική ικανότητα του σταθμού σε 225.000m³ LNG και τον ρυθμό αεριοποίησης κατά 40%. Αναλυτικότερα, η 2^η αναβάθμιση του σταθμού της Ρεβυθούσας, περιλαμβάνει [154]:

- Αύξηση αποθηκευτικού χώρου του σταθμού με την εγκατάσταση νέας δεξαμενής χωρητικότητας 95.000m³.
- Αναβάθμιση των λιμενικών εγκαταστάσεων για την υποδοχή μεγαλύτερων πλοίων.
- Περαιτέρω αύξηση του ρυθμού αεριοποίησης.
- Αναβάθμιση του μετρητικού σταθμού της Αγ. Τριάδας.

Σήμερα, η Ρεβυθούσα έχει δυνατότητα να τροφοδοτήσει τη χώρα αδιαλείπτως επί 10 έως 20 ημέρες, ανάλογα με την εποχιακή κατανάλωση που είναι υψηλή το χειμώνα και χαμηλή το καλοκαίρι [152].

Ο σταθμός ΥΦΑ Ρεβυθούσας αποτελεί τη μοναδική εγκατάσταση του Ε.Σ.Φ.Α. που δύναται να αποθηκεύσει προσωρινά ποσότητες φυσικού αερίου έως το ύψος των 130.000m³ Υ.Φ.Α. Αποτελείται από [149]:

- Δύο (2) δεξαμενές υγροποιημένου φυσικού αερίου χωρητικότητας 65.000m³ Υ.Φ.Α. έκαστη.
- Εγκαταστάσεις εκφόρτωσης πλοίων Υ.Φ.Α. συνολικής δυναμικότητας εκφόρτωσης 7.250m³ ανά ώρα.
- Εγκαταστάσεις αεριοποίησης Υ.Φ.Α. συνολικής δυναμικότητας αεριοποίησης 1.000m³ ανά ώρα σε συνθήκες λειτουργίας και 1.250m³ ανά ώρα σε συνθήκες παραγωγής αιχμής [155].

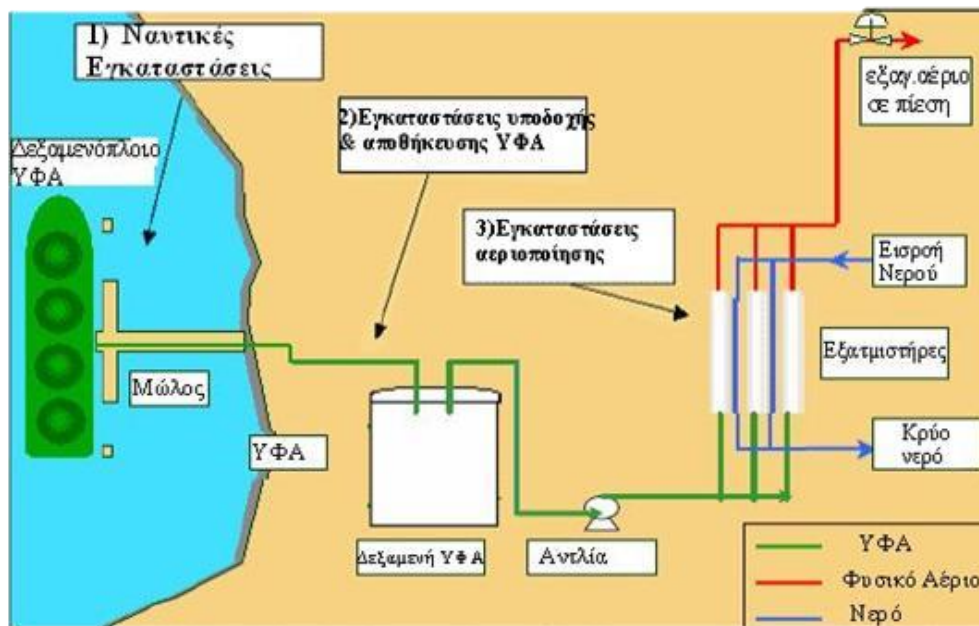
⁶ Billion cubic meters/δισ. κυβικά μέτρα

6.2 Εγκαταστάσεις μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου

Μετά την εξόρυξη του Φ.Α., πραγματοποιείται στον Μητρικό Σταθμό η υγροποίηση και προσωρινή αποθήκευσή του. Οι εγκαταστάσεις και ο κύκλος του υγροποιημένου φυσικού αερίου αποτελείται από τρία αλληλοεξαρτώμενα στάδια [149]:

- Εξόρυξη και παραγωγή.
- Υγροποίηση και αποθήκευση στις εγκαταστάσεις υγροποίησης.
- Μεταφορά και επαναεριοποίηση.

Ένας τερματικός σταθμός αποθήκευσης LNG αποτελεί μονάδα αποθήκευσης και υποδοχής για τη φορτοεκφόρτωση υγροποιημένου φυσικού αερίου (LNG). Περιλαμβάνει τις απαραίτητες λιμενικές εγκαταστάσεις, σωληνώσεις μεταφοράς, αποθήκες LNG και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για την εξάτμιση και συμπίεση του φυσικού αερίου ή την αεριοποίηση, πριν αυτό αποσταλεί προς τον κεντρικό αγωγό φυσικού αερίου ή τους τελικούς καταναλωτές [154].



Σχήμα 6: Τυπικός τερματικός σταθμός αεριοποίησης ΥΦΑ [176]

Όσον αφορά τον ελληνικό χώρο που θα μας απασχολήσει, η πρακτική χρησιμότητα αυτού του τύπου σταθμών, θα είχαν ευρεία εφαρμογή, διότι υπάρχουν πλήθος μικρών νησιών τα οποία είναι απομακρυσμένα και στα οποία κατά τους καλοκαιρινούς μήνες δημιουργούνται σοβαρά προβλήματα λόγω της αυξημένης ζήτησης η οποία δημιουργείται κυρίως από την έντονη τουριστική κίνηση. Αυτοί οι σταθμοί είναι χρήσιμοι και σε περιοχές όπου υπάρχει ήδη δίκτυο διανομής φυσικού αερίου το οποίο όμως δεν είναι ικανό να καλύψει τους καταναλωτές σε περιόδους υψηλής ζήτησης. Ακόμη μία περίπτωση όπου ένας τέτοιος σταθμός θα μπορούσε να παρουσιαστεί χρήσιμος είναι σε περίπτωση εκτάκτου ανάγκης, όπως για παράδειγμα σε αποκοπή μιας βιομηχανικής μονάδας λόγω βλάβης του δικτύου διανομής.

Πριν τη φόρτωση, το LNG αποθηκεύεται υπό κανονική ατμοσφαιρική πίεση σε μεγάλες κατακόρυφες κυλινδρικές δεξαμενές (χωρητικότητας 65.000 - 150.000 m³ η κάθε μία) δίπλα στο εργοστάσιο υγροποίησης. Οι δεξαμενές αυτές είναι κατασκευασμένες από μέταλλο ή σκυρόδεμα, διαθέτουν διπλό τοίχωμα και προηγμένη θερμική μόνωση ώστε να διατηρούν το αέριο σε υγρή κατάσταση (-162° C) με ελάχιστη εξάτμιση [154].



Εικόνα 7: LNG Container [149]

Είναι δυνατόν ανάλογα με τη χρήση και τις ανάγκες να μεταφερθεί ολόκληρη η δεξαμενή Υ.Φ.Α. ή να μοιραστεί σε φιάλες μικρότερης χωρητικότητας. Για τη δική μας περίπτωση θα πραγματοποιηθεί η μεταφορά CNG με τοποθέτηση σε φιάλες, καθώς αποτελούν βέλτιστη επιλογή σχετικά με τη διακίνηση και προστασία τους και δεδομένου πως πολλά νησιά δεν έχουν τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη διαχείριση μιας τέτοιας δεξαμενής. Η εγκατάσταση επαναεριοποίησης είναι το πιο σημαντικό μέρος του εξοπλισμού. Μετατρέπεται το Υ.Φ.Α. σε αέρια μορφή που μπορεί στη συνέχεια να χρησιμοποιηθεί απευθείας μέσω σωλήνων ή να συμπιεστεί ως CNG για οδική μεταφορά.

Ένας από τους κυριότερους τρόπους μεταφοράς φυσικού αερίου σε περιοχές που δεν έχουν επαρκή υποδομή αγωγών ή βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τους κεντρικούς σταθμούς πέρα των φορτηγών οχημάτων, είναι μέσω ειδικά διαμορφωμένων πλοίων. Πρόκειται για πλοία που έχουν σχεδιαστεί για τη μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου στις ψυκτικές τους δεξαμενές. Αυτός ο τρόπος μεταφοράς δεν επιλέχθηκε για την εν λόγω πρόταση αλλά μόνο παρατίθεται για θέματα πληρότητας.

Τα πλοία μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου έχουν τέσσερις ή πέντε μεγάλες δεξαμενές για τη συγκράτηση του υγροποιημένου αερίου. Αυτές οι δεξαμενές γενικά αποτελούνται από διάφορα στρώματα υλικού για την αποφυγή διαρροών, είναι μονωμένες και διατηρούν το φυσικό αέριο στην ψυχρή θερμοκρασία που απαιτείται για να διατηρηθεί σε υγρή μορφή. Γενικά είναι κατασκευασμένες από αλουμίνιο ή από χάλυβα με 9% νικέλιο και χωρίζονται μεταξύ τους και από τα άλλα στοιχεία του πλοίου. Επιπλέον είναι εξοπλισμένα με προηγμένα συστήματα ανίχνευσης αερίων και πυρκαγιάς για την αποφυγή μίας καταστροφικής πυρκαγιάς στο πλοίο. Παρότι οι δεξαμενές είναι μονωμένες, ένα ποσοστό μεταξύ 0,2% και 0.25% του φορτίου, εξατμίζεται ανά ημέρα [156], [154].

Τα μεγαλύτερα σε λειτουργία πλοία μεταφοράς LNG (Q-MAX) μπορούν να μεταφέρουν περίπου 267.000 m³ υγροποιημένου φυσικού αερίου. Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού τηρούνται αυστηρότατα μέτρα ασφαλείας ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι (εξάτμιση, ανάφλεξη, μετατόπιση φορτίου, σύγκρουση με άλλα σκάφη, κ.λπ.). Στα πλέον σύγχρονα πλοία το μεθάνιο που εξατμίζεται στις δεξαμενές ανακτάται και χρησιμοποιείται για την προώθηση του σκάφους [154].

Ανεξάρτητα όμως από τον τρόπο διάταξης των δεξαμενών, τα πλοία μεταφοράς LNG έχουν κάποια κοινά χαρακτηριστικά όσον αφορά την κατασκευή και τον εξοπλισμό τους [154]:

- *Οι χώροι φορτίου*, με τη χρήση ενδιάμεσων κενών στεγανών χώρων, είναι απομονωμένοι από το μηχανοστάσιο, λεβητοστάσιο, χώρους ενδιαίτησης, φρεάτια αλυσίδων, αποθήκες κ.λπ.
- *Οι σωληνώσεις φορτοεκφόρτωσης* περνάνε πάνω από τα κουβούσια των δεξαμενών για να αποφεύγεται ο κίνδυνος τυχόν διαρροής σε περίπτωση ζημιάς των σωληνώσεων.
- Η κάθε δεξαμενή έχει κατά κανόνα το δικό της *αντλιοστάσιο*, το οποίο είναι εγκατεστημένο πάνω στο κύριο κατάστρωμα.

6.3 Είδη τερματικών σταθμών

Ο πιο συνηθισμένος τύπος τερματικού σταθμού LNG είναι αυτός που περιγράφεται παρακάτω με τις λιμενικές εγκαταστάσεις του να βρίσκονται στην ξηρά, ωστόσο υπάρχουν τρεις ακόμα τύποι τερματικών σταθμών LNG, οι οποίοι συναντώνται πιο σπάνια και παρατίθενται εδώ για λόγους πληρότητας.

Ο *πρώτος τύπος* αφορά πλωτές πλατφόρμες ή και σκάφη τα οποία είναι μόνιμα ή προσωρινά αγκυροβολημένα. Τροφοδοτούνται με LNG μέσω των πλοίων μεταφοράς υγροποιημένου φυσικού αερίου, το επαναεριοποιούν και μέσω υποθαλάσσιου αγωγού το μεταφέρουν στη στεριά, τροφοδοτώντας το χερσαίο δίκτυο αγωγών.



Εικόνα 8: Πλωτός τερματικός σταθμός LNG σε μόνιμα αγκυροβολημένο σκάφος [154]

Στον *δεύτερο τύπο*, οι μονάδες επαναεριοποίησης βρίσκονται στο κατάστρωμα του δεξαμενόπλοιου που το μεταφέρει. Όταν το δεξαμενόπλοιο φτάσει στον προορισμό του, το υγροποιημένο φυσικό αέριο επαναεριοποιείται και στη συνέχεια μέσω υποθαλάσσιου αγωγού μεταφέρεται στη στεριά και τροφοδοτεί το χερσαίο δίκτυο αγωγών.



Εικόνα 9: Πλοίο μεταφοράς με μονάδα επαναεριοποίησης επί του καταστρώματος [154]

Ο τρίτος τύπος, αφορά υπεράκτιους τερματικούς σταθμούς LNG όπου οι μονάδες επαναεριοποίησης του υδροποιημένου φυσικού αερίου αλλά και ο υπόλοιπος εξοπλισμός βρίσκονται σε τεχνητό νησί. Σε αυτού του τύπου τερματικούς σταθμούς, το LNG επαναεριοποιείται και μεταφέρεται μέσω υποθαλάσσιου αγωγού στη στεριά όπου τροφοδοτεί το χερσαίο δίκτυο αγωγών [154].

Η εκφόρτωση του υδροποιημένου φυσικού αερίου από το πλοίο μεταφοράς του στον πλωτό τερματικό σταθμό μπορεί να γίνει με δύο τρόπους, είτε με κρυογενικούς σωλήνες είτε μέσω σωληνώσεων υποστηριζόμενων από ειδικούς βραχίονες εκφόρτωσης. Η εκφόρτωση με τη χρήση κρυογενικών σωληνών είναι φθηνότερη, δεσμεύει λιγότερο χώρο και η σωστή τοποθέτηση των σωληνών είναι πιο εύκολη. Από την άλλη, η εκφόρτωση με τους βραχίονες γίνεται σε λιγότερο χρόνο.

Το βασικό πλεονέκτημα των πλωτών τερματικών σταθμών σε σχέση με τους τερματικούς σταθμούς που βρίσκονται στην ξηρά, είναι η ευελιξία μετεγκατάστασης που προσφέρουν. Όμως, εκτός αυτού, η κατασκευή τους απαιτεί τον μισό χρόνο και περίπου 50-60% λιγότερο κόστος, ενώ το κόστος λειτουργίας είναι περίπου το ίδιο με 20.000-45.000 δολάρια ανά ημέρα [154].

Η κατασκευή πλωτών τερματικών σταθμών LNG, κοστίζει 240-300 εκατομμύρια δολάρια και μπορεί να διαρκέσει 27-36 μήνες, ενώ οι τερματικοί σταθμοί πάνω σε δεξαμενόπλοιο, κοστίζουν 80-100 εκατομμύρια και οι τροποποιήσεις του δεξαμενόπλοιου διαρκούν περίπου 12-18 μήνες. Για παράδειγμα, αν ένα σχεδόν νέο δεξαμενόπλοιο αγοράζεται στα 150 εκατομμύρια δολάρια, το τελικό κόστος (μετά τις μετατροπές του ώστε να έχει τη δυνατότητα επαναεριοποίησης υδροποιημένου φυσικού αερίου) θα είναι περίπου 230 εκατομμύρια δολάρια, δηλαδή παρόμοιο με μία νέα κατασκευή πλωτού τερματικού σταθμού. Όμως έχει το πλεονέκτημα ότι είναι έτοιμο προς παράδοση σε 18 μήνες σε σύγκριση με τους 36 μήνες για ένα νέο δεξαμενόπλοιο. Επίσης, ένα παλαιότερο δεξαμενόπλοιο θα ήταν φθηνότερο και θα μείωνε ακόμα περισσότερο το συνολικό κόστος [154].

Το κόστος μετατροπής, περιλαμβάνει την παράδοση και την εγκατάσταση του εξοπλισμού επαναεριοποίησης, αντλίες υψηλής πίεσης, εξαμιστήρες, σταθμούς μέτρησης, βραχίονες εξαγωγής αερίου ή κρυογενικούς σωλήνες, πρόσθετα συστήματα που απαιτούνται για την ικανοποίηση της αυξημένης ηλεκτρικής ενέργειας και για την κυκλοφορία νερού για εξάτμιση και τυχόν τροποποιήσεις για μόνιμη πρόσδεση [157], [154].

Γενικά στοιχεία

Όταν πρόκειται για δύσκολο έδαφος, μεγάλες αποστάσεις ή έλλειψη μεγάλων κέντρων κατανάλωσης, η εγκατάσταση (επέκταση ή σύνδεση με το κύριο δίκτυο) συμβατικών αγωγών καθίσταται αντισυμβατική ίσως και ανέφικτη. Υπό αυτές τις συνθήκες, τα τρέιλερ του «εικονικού αγωγού» (Virtual Pipeline) συνδέουν τους καταναλωτές με το δίκτυο φυσικού αερίου των τελευταίων μιλίων. Ως εκ τούτου, είναι δυνατή η δημιουργία δικτύων διανομής, τα οποία μπορούν να ενισχύσουν την εμβέλεια των δικτύων φυσικού αερίου σε ακτίνα έως 500km (310 μίλια), εκμεταλλευόμενα τα υπάρχοντα δίκτυα. Παρακάτω παρουσιάζεται το διάγραμμα της διαδικασίας όπως θα αναλυθεί λεπτομερώς στη συνέχεια.



Διάγραμμα 6: Ροή πληροφοριών στο προτεινόμενο σύστημα εικονικού αγωγού

Αρχικά λοιπόν, όπως έχει ήδη ειπωθεί, το φυσικό αέριο μπορεί να μεταφερθεί είτε ως υγροποιημένο είτε ως αεριοποιημένο. Στην πρώτη περίπτωση, η ποσότητα που μεταφέρεται από τον στόλο των οχημάτων είναι πολλές φορές μεγαλύτερη από του αεριοποιημένου⁷, όμως απαιτεί επιπλέον εγκαταστάσεις επανααεριοποίησης στον τόπο προορισμού προσδίδοντας επιπλέον κόστη στο σύστημα. Σε κάθε περίπτωση η παρουσία αποσυμπιεστή στον τελικό προορισμό για τη μείωση της πίεσης του Φ.Α. είναι απαραίτητη.

Ως εκ τούτου, το βασικό σενάριο της εργασίας προβλέπει τη μεταφορά φυσικού αερίου σε μορφή CNG από την ηπειρωτική Ελλάδα διαμέσου του λιμένα Πειραιά, στα νησιά του Αιγαίου με προορισμό τοπικές επιχειρήσεις που κάνουν εκτεταμένη χρήση Φ.Α. για θέρμανση και άλλες δραστηριότητες. Σαν μελέτη περίπτωσης θα θεωρήσουμε πως η διαδρομή αφορά τη μεταφορά σε μια ξενοδοχειακή μονάδα στο νησί της Καλύμνου όπου δεν υπάρχει επαρκής παραγωγή ενέργειας και εξοπλισμός για μεταφορά από άλλα νησιά. Στο νησί υπάρχει μία και μοναδική επιχείρηση προμήθευσης υγροποιημένου φυσικού αερίου ενώ η χρήση της αεριοποιημένης μορφής είναι εξαιρετικά περιορισμένη.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ / SOUTH AEGEAN REGION																			
Ξενοδοχειακό δυναμικό 2017 / Hotel capacity 2017																			
Περιφερειακές Ενότητες	Regional Areas	Μονάδες units					Σ Υ Ν Ο Τ Α Λ Ι Ο	Δωμάτια Rooms					Σ Υ Ν Ο Τ Α Λ Ι Ο	Κλίνες Guest beds					Σ Υ Ν Ο Τ Α Λ Ι Ο
		5*	4*	3*	2*	1*		5*	4*	3*	2*	1*		5*	4*	3*	2*	1*	
Άνδρος	Andros	1	3	12	7	5	28	17	68	369	163	87	704	39	96	722	340	143	1,340
Θήρα	Thira	36	93	86	100	43	358	1,276	2,540	1,724	2,292	690	8,522	2,621	4,933	3,426	4,404	1,384	16,768
Καλύμνου	Kalymnos	1	5	22	85	10	123	64	188	710	1,672	142	2,776	175	415	1,355	3,132	275	5,352
Κάρπαθου	Karpathos	2	11	32	71	5	121	364	372	966	1,505	72	3,279	750	729	1,799	2,791	122	6,191
Κέας-Κύθνου	Kea-Kythnos	1	1	2	7	1	12	38	16	38	170	16	278	74	38	64	336	32	544
Κω	Kos	31	40	57	136	5	269	8,069	7,762	3,724	5,215	88	24,858	16,913	15,651	7,356	9,797	174	49,891
Μήλου	Milos	1	3	18	45	10	77	50	64	256	861	142	1,373	78	126	510	1,694	269	2,677
Μυκόνου	Mykonos	42	51	31	30	32	186	2,290	1,811	1,045	686	440	6,272	4,667	3,681	2,087	1,356	879	12,670
Νάξου	Naxos	4	13	28	91	23	159	139	441	1,063	1,600	304	3,547	257	914	2,108	3,118	605	7,002
Πάρου	Paros	3	19	32	71	21	146	154	865	959	1,432	297	3,707	312	1,580	1,843	2,748	595	7,078
Ρόδου	Rhodes	48	115	153	167	45	528	12,136	18,319	8,293	6,651	890	46,289	24,858	35,751	16,007	12,607	1,717	90,940
Σύρου	Syros	4	10	14	20	2	50	34	416	352	456	23	1,281	66	781	679	864	39	2,429
Τήνου	Tinos	0	4	13	19	4	40	0	276	304	533	54	1,167	0	511	589	1,005	86	2,191
Σύνολο	Total	174	368	500	849	206	2,097	24,631	33,138	19,803	23,236	3,245	104,053	50,810	65,206	38,545	44,192	6,320	205,073

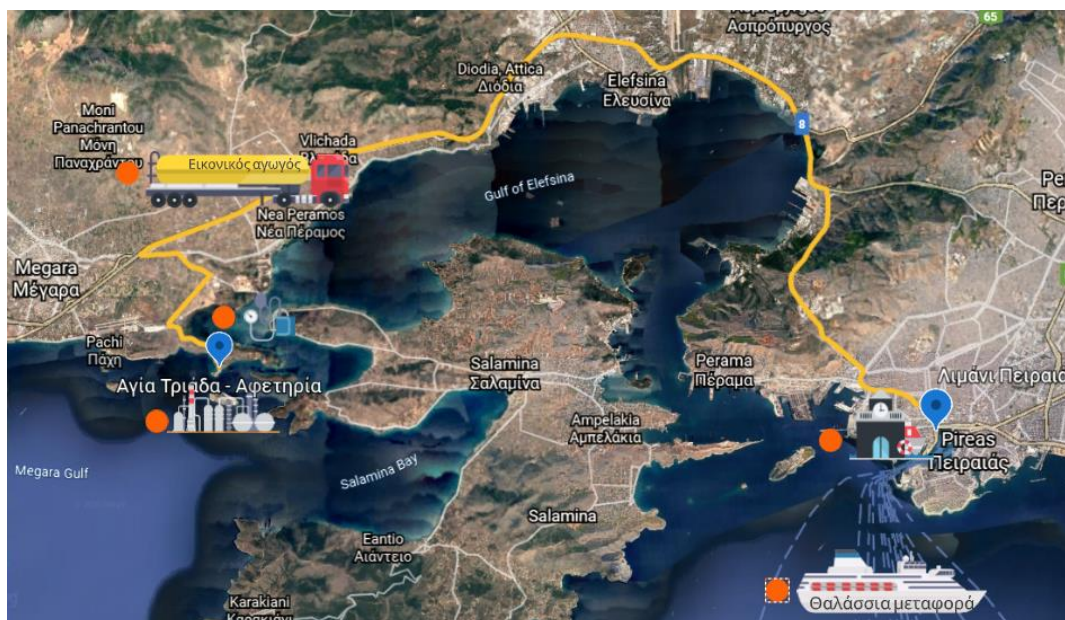
Πίνακας 6: Μονάδες καταλυμάτων ανά νησί [153]

⁷ Αναφέρεται ότι:

- 1m³ CNG = 200m³ φυσικό αέριο και δυνατότητα μεταφοράς όγκων φυσικού αερίου σε αποστάσεις, έως 100 km από το δίκτυο.
- 1m³ LNG = 600m³ Φυσικό αέριο και δυνατότητα μεταφοράς μεγάλων όγκων φυσικού αερίου σε μεγάλες αποστάσεις άνω των 100km από το δίκτυο.

Στη διαδικασία μεταφοράς εμπλέκονται ενδιαφερόμενοι από ποικίλους κλάδους και εμπριέχονται διάφορα στάδια. Η μεταφορά θα ξεκινάει από την αρμόδια επιχείρηση προμήθευσης φυσικού αερίου, τη ΔΕΠΑ, η οποία χορηγεί και συσκευάζει σε φιάλες το Φ.Α. από το παράρτημα της Αγίας Τριάδας που εκτελεί λειτουργία απελευθερωμένης εμπορίας αερίου και θα καταλήγει στην εν λόγω μονάδα που δραστηριοποιείται στο συγκεκριμένο νησί.

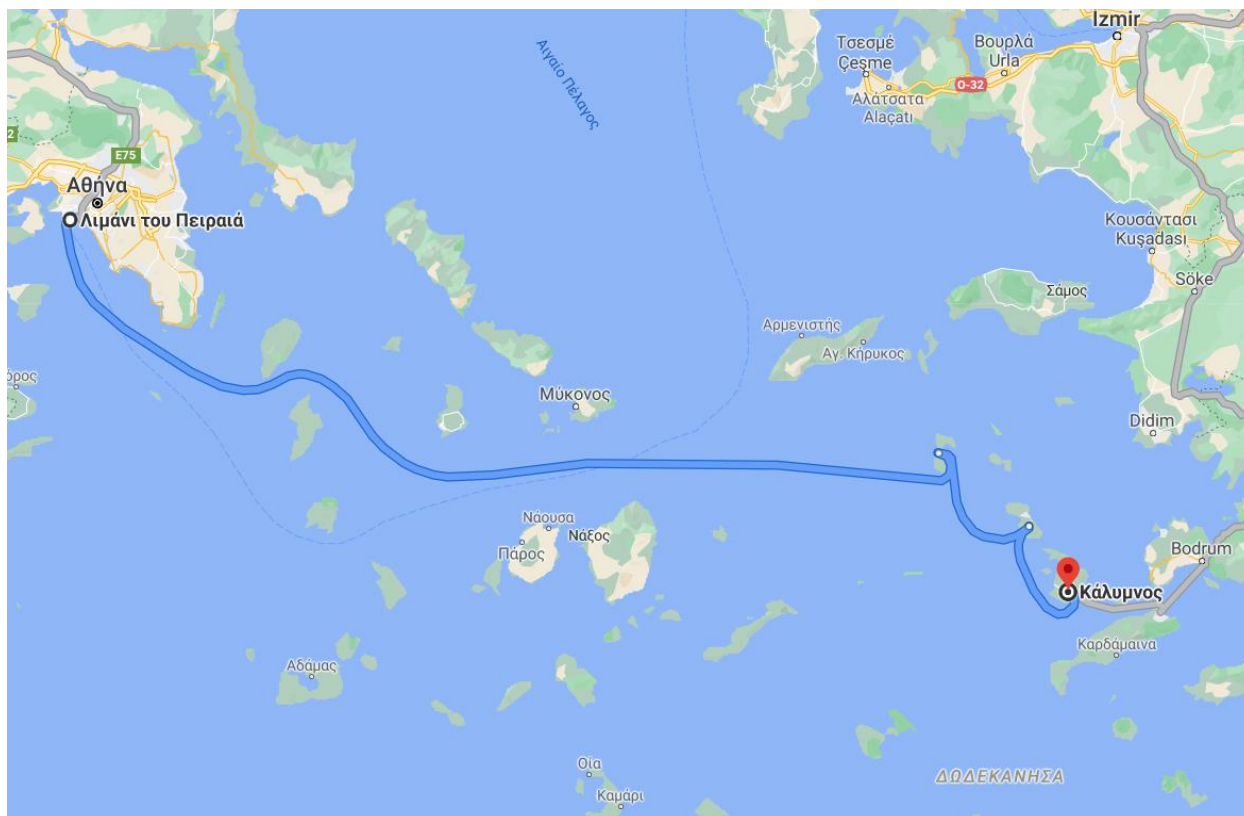
Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ενδεικτικά η διαδρομή που θα ακολουθούν τα έμφορτα φορηγά οχήματα για την άφιξή τους στο λιμάνι του Πειραιά.



Εικόνα 10: Διαδρομή φορηγών οχημάτων [158]

Η απευθείας μετακίνηση από το νησί της Ρεβυθούσας δεν είναι εφικτή καθώς υπάρχουν προβλήματα γραφειοκρατίας και αυστηρών ελέγχων που θα πρέπει να τηρούνται, και η έλλειψη δημόσιου ελέγχου στην περιοχή συμβάλλει αρνητικά. Συνεπώς για την εξυπηρέτηση του σεναρίου το Φ.Α. θα μεταφέρεται στο λιμάνι του Πειραιά είτε με θαλάσσια μέσα τα οποία λόγω κόστους και απαιτούμενου χρόνου κρίνονται ακατάλληλα είτε οδικώς. Επομένως η σύνδεση θα πραγματοποιείται οδικώς.

Στη συνέχεια από το λιμάνι του Πειραιά, τα φορηγά μαζί με το φορτίο θα επιβιβάζονται σε κατάλληλα πλοία που θα τα μεταφέρουν στο νησί-προορισμό. Φτάνοντας στο νησί τα φορηγά θα διανείμουν το φυσικό αέριο στους τελικούς καταναλωτές και θα συλλέγουν τις άδειες φιάλες για την επιστροφή τους.



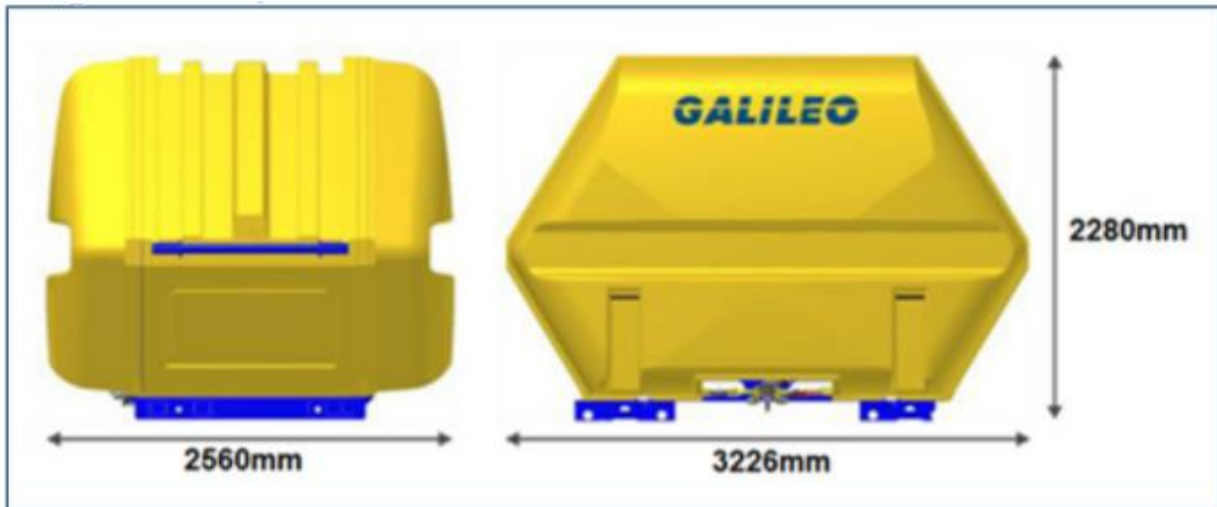
Εικόνα 11: Διαδρομή θαλάσσιας μεταφοράς [158]

Για την περίπτωση των ξενοδοχείων που μας απασχολεί, αυτά εμφανίζουν από τις μεγαλύτερες τιμές ενεργειακής κατανάλωσης στην Ελλάδα, με τιμή που υπολογίζεται στις 280 kWh/m². Συνεπώς:

$$\text{Αριθμός ακτοπλοϊκών δρομολογίων (για κατανάλωση ενός μήνα)} = \frac{\text{Μηνιαία ποσότητα ζήτησης LNG}}{2100\text{κ.μ.} \times \text{Αριθμός φορτηγών}}$$

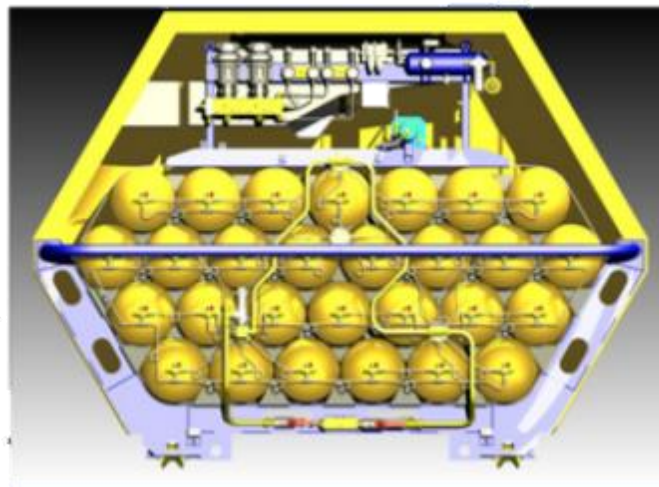
Για τον αριθμό των φορτηγών δεν μπορεί να εξαχθεί κάποιο συμπέρασμα καθώς η ανομοιομορφία της ζήτησης των ξενοδοχειακών μονάδων και των ακτοπλοϊκών δρομολογίων (τα οποία δεν είναι σταθερά αλλά και δυσεύρετα) από τα οποία επηρεάζονται παρουσιάζει τεράστιες διακυμάνσεις. Θα γίνει όμως παρακάτω μια προσπάθεια αποτύπωσης της υφιστάμενης κατάστασης στα επιμέρους στάδια της διαδικασίας.

Για τη μεταφορά του φυσικού αερίου σε μορφή CNG θα χρησιμοποιηθούν ειδικά κατασκευασμένα Ε/Κ με αυστηρές προδιαγραφές για μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων σύμφωνα με όσα αναγράφονται στον κώδικα ADR για κατηγορίες Α και Β κλάσεως 3.

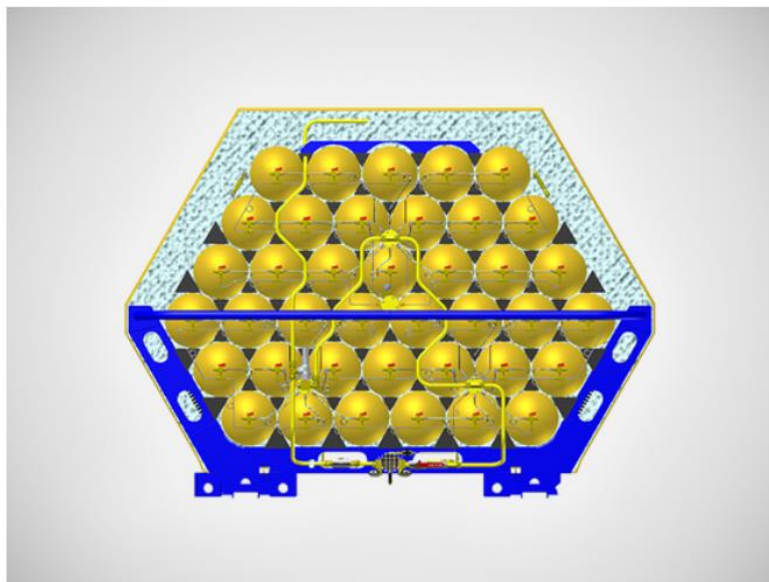


Εικόνα 12: Ε/Κ μεταφοράς φιαλών CNG [159]

Το κάθε Ε/Κ μπορεί να φιλοξενήσει περίπου 2100m^3 CNG σε πίεση 250bar. Σε άλλη κατασκευή η χωρητικότητα κατεβαίνει στις φιάλες αλλά είναι εξοπλισμένο με ειδικό σύστημα άντλησης του καυσίμου δίνοντας δυνατότητα μεγαλύτερης εκμετάλλευσης αποτρέποντας τις απώλειες σε τάξη 92%.



Εικόνα 13: Εσωτερικό Ε/Κ τύπου Α' φιαλών CNG [159]



Εικόνα 14: Εσωτερικό Ε/Κ τύπου Β' φιαλών CNG [159]

Στη συνέχεια το Ε/Κ φορτώνεται στο φορτηγό το οποίο ξεκινάει το ταξίδι του. Κάθε φορτηγό μπορεί να μεταφέρει ταυτόχρονα 3-4 τέτοια Ε/Κ. Όσον αφορά τα υλικά κατασκευής, τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται και τα μέτρα ασφαλείας, πρέπει να πληρούν παρόμοιες απαιτήσεις που πληρούν και οι σταθερές δεξαμενές. Η διαφορά οφείλεται στο ότι όλες οι οδικές μεταφορές στην Ελλάδα μετά το 1999, συμπεριλαμβανομένου των απαιτήσεων ως προς τον εξοπλισμό, τα μέσα και το προσωπικό, ρυθμίζονται από τον ευρωπαϊκό κώδικα ADR. Σκοπός της συμφωνίας αυτής είναι η διασφάλιση της ασφαλούς μεταφοράς των επικινδύνων εμπορευμάτων. Εάν οι μεταφορές πληρούν τις απαιτήσεις της ADR, τότε απαλλάσσονται από την τήρηση της εθνικής νομοθεσίας των συμβαλλομένων κρατών. Οι μεταφορείς έτσι είναι υποχρεωμένοι να έχουν πιστοποιητικό ADR για την καταλληλότητα της επαγγελματικής τους δράσης, το οποίο εκδίδεται από ειδικές Σχολές Επαγγελματικής Κατάρτισης Οδηγών Οχημάτων Μεταφοράς Επικινδύνων Εμπορευμάτων (Σ.Ε.Κ.ΟΟ.Μ.Ε.Ε.) καθώς και το ομώνυμο πιστοποιητικό για την καταλληλότητα των οχημάτων τους. Έτσι το πιστοποιημένο προσωπικό είναι εκπαιδευμένο στο να αναγνωρίζει τους κινδύνους που υπάρχουν κατά τη μεταφορά, να ελαχιστοποιεί τις πιθανότητες να συμβεί ατύχημα και να έχει τη γνώση να λαμβάνει μέτρα για την προστασία του εαυτού του, των γύρω του και του περιβάλλοντος σε περίπτωση ατυχήματος. Το πιστοποιητικό καταλληλότητας οχημάτων εκδίδεται από τα ΚΤΕΟ με βάση φύλλο δοκιμών που εκδίδεται από πιστοποιημένους φορείς ελέγχου ADR, ύστερα από έλεγχο του οχήματος.



Εικόνα 15: Φορτηγό μεταφοράς Ε/Κ CNG [159]

Μεγάλα φορτηγά HGVs

συνολικού ύψους μεγαλύτερου των 2,70m με 4 άξονες ή περισσότερους



Εικόνα 16: Τύπος φορτηγών για μεταφορά CNG [186]

Τα Ε/Κ αφήνονται στον χώρο του πελάτη, τοποθετημένα πάνω σε μία υδραυλική ράμπα για ευκολότερη φορτοεκφόρτωση.



Εικόνα 17: Ράμπα τοποθέτησης φιαλών [159]

Για την τελική παροχή του φυσικού αερίου στον καταναλωτή θα πρέπει να γίνει αποσυμπίεση σε ειδικά κατασκευασμένους αποσυμπιεστές είτε στον χώρο του τελικού καταναλωτή από ιδιόκτητη εγκατάσταση είτε σε πρατήρια επιχειρήσεων που συνδέονται με το δίκτυο Φ.Α. της περιοχής. Το σύστημα αποσυμπίεσης μειώνει την πίεση από τα 250bar στα 2-4bar ανάλογα με τη χρήση που προορίζεται.

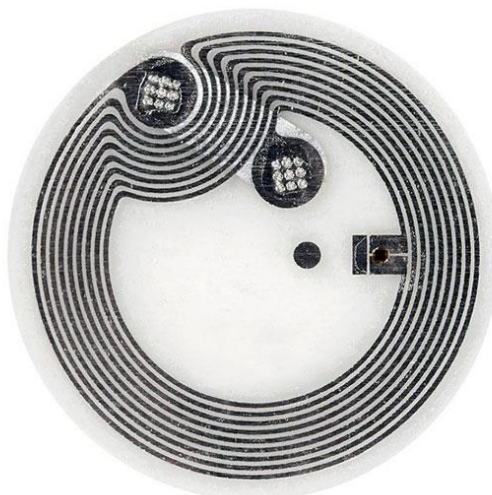


Εικόνα 18: Αποσυμπίεστης CNG [159]

Όταν οι φιάλες είναι άδειες, παραλαμβάνονται για γέμισμα και αφήνονται νέες. Ουσιαστικά τα φορτηγά κάνουν ένα κυκλικό ταξίδι.

Στάδιο πρώτο – Προετοιμασία φορτίου και οδική μεταφορά μέχρι το λιμάνι του Πειραιά

Αφού το Φ.Α. μετατραπεί σε CNG ετοιμάζεται για μεταφορά. Προτείνεται το μέγεθος των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού διανομής να μην καθοριστεί από την αρχή. Συνιστάται να κατασκευάζεται ένα αρθρωτό εργοστάσιο στο οποίο θα μπορούσαν να προστεθούν μονάδες για την αύξηση της χωρητικότητάς του καθώς ο αρθρωτός σχεδιασμός βελτιώνει την ευελιξία της επιχειρηματικής ανάπτυξης και μειώνει τις υψηλές επενδύσεις κεφαλαίου δίνοντας τη δυνατότητα αυξομειώσεων όποτε χρειαστεί σύμφωνα πάντα με τη ζήτηση. Για παράδειγμα, στο μέλλον, όταν πιθανώς η ζήτηση θα υπερβεί τη χωρητικότητα του επιλεγμένου εξοπλισμού αποθήκευσης, θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σταθερές κρυογονικές δεξαμενές αποθήκευσης. Σε κάθε περίπτωση, αφού το CNG διαμοιραστεί στις φιάλες, προσκολλάται σε αυτές μια ετικέτα τεχνολογίας NFC.

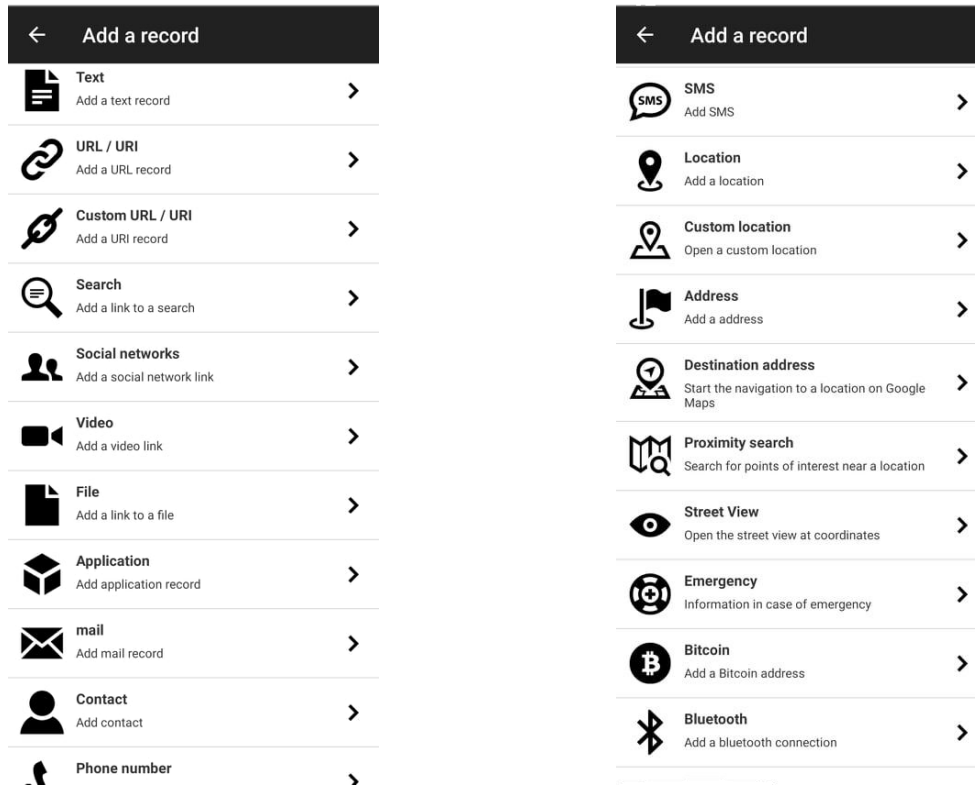


Εικόνα 19: Ετικέτα NFC [160]

Η ετικέτα αυτή θα συνοδεύει το εμπόρευμα σε όλο του το ταξίδι και θα περιέχει τις εξής πληροφορίες:

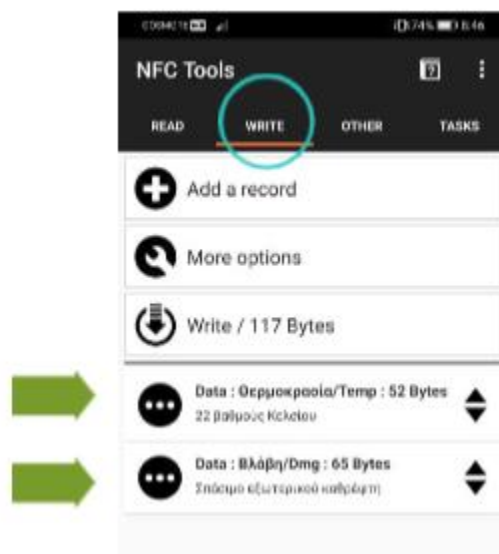
1. Τοποθεσία προϊόντος (με αποστολή στίγματος σε κατάλληλο λογισμικό πρόγραμμα π.χ. GIS)
2. Χρονική στιγμή ενημέρωσης
3. Όνομα χειριστή
4. Πίεση
5. Θερμοκρασία
6. Τυχόν βλάβες στη συσκευασία
7. Επίπεδο πληρότητας
8. Διεύθυνση αποστολής
9. Διεύθυνση προορισμού
10. Στοιχεία επικοινωνίας
11. Ψηφιοποιημένα έγγραφα μεταφοράς
12. Λειτουργία αυτόματης ειδοποίησης
13. Λοιπά μηνύματα/σχόλια

Παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα από τα στοιχεία που μπορούν να εισαχθούν στην ετικέτα NFC μέσω του κατάλληλου λογισμικού.



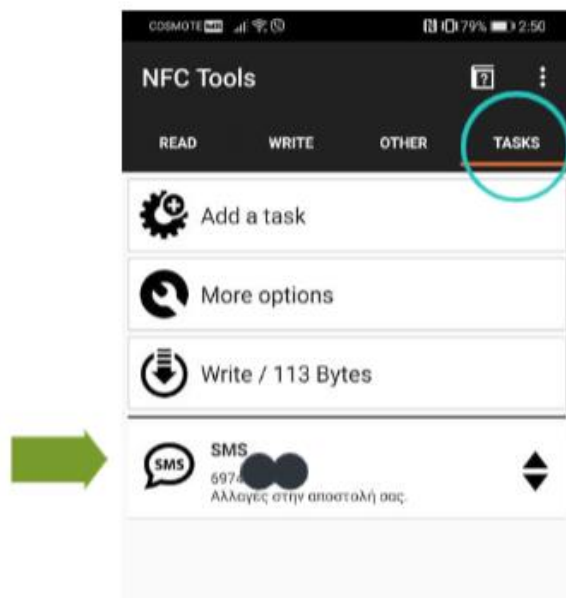
Σχήμα 7: Δυνατότητες καταγραφής στοιχείων σε εφαρμογή NFC

Για να γίνει κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας της εν λόγω τεχνολογίας πραγματοποιήθηκαν δοκιμές που δείχνουν τις δυνατότητές της, όπως φαίνεται παρακάτω. Αρχικά, ο χειριστής σε κάθε στάδιο αλλά και σε οποιαδήποτε στιγμή της μεταφοράς αυτός επιθυμεί να ενημερώσει το σύστημα, θα ανοίγει την εφαρμογή του NFC στο κινητό του τηλέφωνο και θα «γράφει» τα στοιχεία που επιθυμεί να αποθηκεύσει και να στείλει στο κεντρικό πληροφορικό σύστημα. Έστω για παράδειγμα ότι θέλει να αποθηκεύσει τις εξής πληροφορίες όπως φαίνονται στην εικόνα.



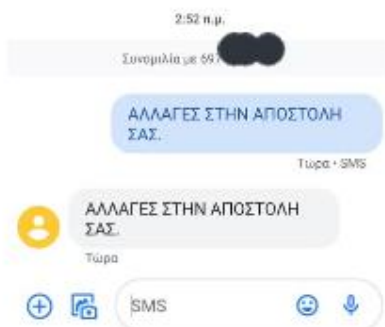
Εικόνα 20: Αποθήκευση στοιχείων σε ετικέτα NFC

Ακόμη, υπάρχει η δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης, με διάφορους τρόπους, των ενδιαφερόμενων κάθε φορά που υπόκεινται σε επεξεργασία οι πληροφορίες της ετικέτας. Έστω ότι επιθυμούμε η ενημέρωση να πραγματοποιείται αυτόματα με αποστολή μηνύματος SMS. Τότε θα πρέπει μαζί με τα στοιχεία που «γράφουμε» στην ετικέτα να δίνουμε παράλληλα και την εντολή πραγματοποίησης αυτής της λειτουργίας.



Εικόνα 21: Αποστολή μηνύματος ενημέρωσης μέσω της εφαρμογής NFC

Στη συνέχεια ο χρήστης πλησιάζει τη συσκευή του στην ετικέτα και «γράφει» τις νέες πληροφορίες. Μόλις πραγματοποιηθεί η εγγραφή, αποστέλλεται το επιθυμητό μήνυμα αυτόματα σε όλους τους συνδεδεμένους χρήστες.



Εικόνα 22: Ενημέρωση επεξεργασίας δεδομένων μέσω SMS

Το είδος/μορφή των στοιχείων θα διατηρείται σε όλο το μήκος της μεταφοράς και χρήσης του προϊόντος ενώ σε κάθε στάδιο της διαδικασίας θα πραγματοποιείται η επικαιροποίηση των δεδομένων ή οι τυχόν αλλαγές που προέκυψαν. Επίσης, θα είναι εφικτό με τη χρήση κατάλληλου λογισμικού να αποθηκεύονται σε κάποια διαδικτυακή πλατφόρμα – χρήση του IoT (π.χ. Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού) και να είναι εμφανή και συγκρίσιμα σε όλους τους ενδιαφερόμενους που θα ενημερώνονται μέσω αυτόματης ειδοποίησης (π.χ. SMS) όταν επέρχεται κάποια αλλαγή στις εγγραφές, όπως παρουσιάστηκε παραπάνω. Τα δεδομένα που θα συλλέγονται πέρα από τη χρησιμότητά τους σε παροντικό χρόνο θα μπορούν να αποθηκεύονται και να επεξεργάζονται ώστε να εξάγονται συμπεράσματα για τη ζήτηση, τις καθυστερήσεις, τα κόστη κ.λπ. (χρήση των Big Data). Στη συνέχεια εξετάζεται η εφαρμογή του Πληροφοριακού Συστήματος Εικονικού Αγωγού σε δοκιμαστικό επίπεδο όπως δημιουργήθηκε για τους σκοπούς της εργασίας. Η εν λόγω πλατφόρμα δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης του επιθυμητού φορτίου, διακίνησης εγγράφων μεταξύ διαφορετικών μερών (δημόσιων ή ιδιωτικών), αναζήτησης μεταφορικών εταιρειών και κρατήσεων καθώς και διασύνδεσης με εξωτερικές ιστοσελίδες μέσω ηλεκτρονικών συνδέσμων για την εξυπηρέτηση του χρήστη σχετικά με τις διαδικασίες της Πύλης του λιμένα του Πειραιά, τον καιρό στην ελληνική επικράτεια και τις δυνατές εφαρμογές χρήσης του NFC.



Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Καλώς ήρθατε στο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Κράτηση χρονοπαραθύρου - Έλεγχος Πύλης Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα κρατήσεων του ΟΑΠ.
www.olp.gr/ei/e-sembro

Είσοδος χρήστη - Δημιουργία λογαριασμού

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Δρομολόγια πλοίων εσωτερικού

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα δρομολογίων του ΟΑΠ.
www.olp.gr/ei/arrivals-and-departures

Ωράριο λιμένα Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα ωραρίων της Πύλης ΟΑΠ.
www.olp.gr/ei/services/conventional-cargo/item/355-ores-leitoyrgias

Ενημέρωση απο το Δελτίο Καιρού της ΕΜΥ

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα της ΕΜΥ:
www.hnms.gr/emylei/navigation/hnftlita

Ετικέτα NFC

Για την παρακολούθηση του φορτίου σας είναι απαραίτητη η λήψη του κατάλληλου λογισμικού το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:
play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdntc&hl=el&gl=US



Εικόνα 23: Το προτεινόμενο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Ο χρήστης σε πρώτη φάση για να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε ενέργεια θα πρέπει μέσω του αντίστοιχου πλήκτρου να εισέρχεται στην πλατφόρμα και να συμπληρώνει τα στοιχεία του λογαριασμού του.

Στοιχεία χρήστη

Φωτογραφία:



Όνοματεπώνυμο χρήστη:

Ημερομηνία γεννήσεως:

Φύλο:

AΦΜ χρήστη:

Αριθμός δελτίου ταυτότητας:

Επάγγελμα χρήστη:

Στοιχεία επικοινωνίας:

ΤΑ ΠΑΡΑΚΑΤΩ ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΟΝΤΑΙ ΜΟΝΟ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΟ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑ ΤΟΥ ΧΡΗΣΤΗ ΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Επωνυμία μεταφορικής εταιρείας:

Αριθμός ΓΕΜΗ:

Αριθμός κυκλοφορίας οχήματος:

Επαγγελματική άδεια οδήγησης:

Διεθνή άδεια οδήγησης:

Αριθμός διαβατηρίου:

Έδρα μεταφορικής εταιρείας:

Είδος τεχνικής κατάρτισης:

Οφειλές:

Εικόνα 24: Στοιχεία λογαριασμού χρήστη

Στη συνέχεια ανάλογα με το φορτίο σχετικά με το οποίο επιθυμεί να πραγματοποιήσει οποιαδήποτε ενέργεια (επεξεργασία στοιχείων, παρακολούθηση φορτίου, κ.λπ.) θα πηγαίνει στην αντίστοιχη καρτέλα της εφαρμογής.

Στοιχεία φορτίου

Τοποθεσία:



Χρόνος ενημέρωσης:

Όνομα χειριστή: ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ

Πίεση:

Θερμοκρασία:

Βλάβες:

Επίπεδο πληρότητας:

Διεύθυνση αποστολής:

Διεύθυνση προορισμού:

Στοιχεία επικοινωνίας: ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ

Κατατεθειμένα έγγραφα μεταφοράς: ΣΥΜΠΛΗΡΩΝΕΤΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΑ

Τρόπος ειδοποίησης:

PHONE CALL

E-MAIL

SMS

Τύπος φορτίου:

Τύπος συσκευασίας:

Βάρος φορτίου:

Κωδικός φορτίου:


Σχόλια:

Εικόνα 25: Στοιχεία παρακολούθησης φορτίου

Μετά τη συσκευασία και την ετοιμασία της παραγγελίας, η εταιρεία Φ.Α. επικοινωνεί με τους συνεργαζόμενους μεταφορείς για τη φόρτωση των φιαλών σε ειδικές διατάξεις (σκελετούς Ε/Κ) επί φορητών. Η εταιρεία αντί της παραδοσιακής επικοινωνίας μέσω τηλεφώνου ή ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, θα μπορεί να επισκέπτεται το πληροφοριακό σύστημα (όπως δημιουργήθηκε δοκιμαστικά) όπου θα διαφαίνονται όλα τα στοιχεία των μεταφορέων (έδρα, στόλος, χαρακτηριστικά οχημάτων, χρεώσεις, κ.λπ.), να επιλέγει τον επιθυμητό μεταφορέα και να κλείνει ανάλογα με τη διαθεσιμότητα ραντεβού για τη μεταφορά των φιαλών.

Στοιχεία μεταφορικών εταιρειών

Αναζήτηση εταιρειών: ...



Όνομα εταιρείας:

Έδρα εταιρείας:

Στόλος οχημάτων εταιρείας:

Υπηρεσίες/χρεώσεις:

Οδηγοί:

Πρόγραμμα διαθεσιμότητας κρατήσεων:

Επικοινωνία:

Εικόνα 26: Αναζήτηση μεταφορικών εταιρειών

Κατά τη φόρτωση, αν βασιζόμασταν στη συμβατική αντιμετώπιση που παρατηρείται σήμερα στα ελληνικά δεδομένα, θα έπρεπε να ελέγχουμε/διατηρούμε χειροκίνητα τη θερμοκρασία με τη χρήση απλών ψυκτικών/ισόθερμων οχημάτων/διατάξεων τα οποία παρουσιάζουν συχνές ζημιές και αυξημένο κόστος συντήρησης. Αντί αυτού, προτείνεται η διαδικασία να γίνεται ηλεκτρονικά με χρήση συστήματος monitoring & tracking μέσω της ετικέτας NFC. Για τη δεύτερη πρόταση, η ετικέτα αυτή στην παθητική της μορφή όπου ουσιαστικά μπορεί να αποθηκεύει πληροφορίες σχετικά με το εμπόρευμα, μπορεί επίσης να συνδέεται και με το πληροφοριακό σύστημα ασύρματα και να προγραμματίζεται ώστε να μεταδίδει αυτόματα (μέσω π.χ. κινητού τηλεφώνου) σε κάποιο κεντρικό σύστημα οποιαδήποτε αλλαγή στα χαρακτηριστικά των καταγραφών του εμπορεύματος, με ένα απλό πέρασμα του χειριστή χωρίς αυτός να χρειάζεται κάθε φορά να αποστέλλει τα στοιχεία. Η λειτουργία αυτή δεν δύναται να σταθεί μόνη της αλλά σε συνδυασμό καθώς είναι απαραίτητη κάποια μορφή συνδεσιμότητας και τεχνολογίας μέτρησης της θερμοκρασίας. Ενδεικτικά αναφέρεται η τοποθέτηση ηλεκτρονικού θερμομετρητή στην επιφάνεια του φορτίου ή η μέθοδος θερμομέτρησης υγρού και ξηρού βολβού. Σε κάθε περίπτωση η επιλογή του υλικού του συστήματος ελέγχου θα πρέπει να είναι κατάλληλο για το προς μεταφορά φορτίο.

Κατά την παράδοση στον μεταφορέα, αντί της χειρόγραφης καταγραφής όλων των παραπάνω στοιχείων σε φύλλα και της έγγραφης διακίνησης των απαραίτητων στελεχών (φορτωτική, δηλωτικό, εμπορικό τιμολόγιο, δελτίο αποστολής, άδεια διενέργειας μεταφοράς, κ.λπ.) και τη διαμοίραση αυτών στα κατάλληλα κλιμάκια (λογιστήριο, μεταφορική εταιρεία, αποθήκη κ.λπ.), στην προκειμένη περίπτωση με την εισαγωγή και ένα απλό πέρασμα της κινητής συσκευής του χειριστή που έχει εγκατεστημένο το σωστό λογισμικό, το οποίο απαντάται και δωρεάν σε διάφορες πλατφόρμες, καταγράφονται και μέσω διαδικτυακής σύνδεσης ενημερώνεται το σύστημα αυτόματα. Έπειτα ο κάθε ενδιαφερόμενος μπορεί να ανακτήσει σε οποιαδήποτε στιγμή και από όπου και αν βρίσκεται, το έγγραφο που τον ενδιαφέρει. Τα έγγραφα αυτά, φέρουν σημαντικές πληροφορίες όπως π.χ. η φορτωτική (εν προκειμένω, ηλεκτρονική φορτωτική) η οποία αποτελεί ένα αξιόγραφο αφού με τη μεταβίβαση της φορτωτικής μεταβιβάζεται η νομή των εμπορευμάτων και συνίσταται επ' αυτών με σχετική βέβαια συμφωνία του μεταβιβάζοντος και του αποκτώντος, τα σχετιζόμενα εμπράγματα δικαιώματα, και γι' αυτό προτείνεται να διασφαλίζονται από ένα σύστημα «μπλοκ-αλυσίδας» το οποίο ενώ επιτρέπει την προσθήκη νέων δεδομένων, απαγορεύει την οποιαδήποτε διαγραφή από αυτό. Ουσιαστικά πρόκειται για μια αλυσίδα κοινοποιημένων εγγραφών πάνω στο αρχείο αυτό οι οποίες συγκολλούνται χρονικά προστατεύοντας τα μεταφορτωμένα αρχεία. Αυτή η τεχνολογία λοιπόν σε συνδυασμό με την ψηφιακή υπογραφή που θα φέρει κάθε έγγραφο, καταργεί την οποιαδήποτε ανάγκη για χειρωνακτική διακίνηση εγγράφων. Για την κατανόηση του συγκριτικού πλεονεκτήματος ας αναλογιστεί κανείς, πως, μόνο το έγγραφο της φορτωτικής εκδίδεται σε **4 αντίτυπα** τα οποία διαμοιράζονται στα ενδιαφερόμενα μέρη και η ασφάλειά τους δεν είναι εγγυημένη. Επίσης σε περίπτωση που παρατηρηθεί κάποιο σφάλμα ή απώλεια εμπορεύματος/εγγράφου ή γενικότερα οποιαδήποτε παρέκκλιση από τα συμφωνηθέντα, τότε θα πρέπει να εκδοθεί διορθωτικό σημείωμα αναφοράς σε **3 αντίτυπα**, να αποσταλεί στα ενδιαφερόμενα μέρη, να υπογραφεί και να διαμοιραστεί εκ νέου αντίγραφο στις αρμόδιες υπηρεσίες. Αν σκεφτεί κανείς πόσοι φορείς εμπλέκονται στη μεταφορά ενός εμπορεύματος τότε ο αριθμός των εγγράφων και οι απαιτούμενοι χρόνοι αυξάνονται δραματικά ενώ η απώλεια έστω και ενός μπορεί να προκαλέσει την ακύρωση της αποστολής.

Αποθήκευση/Αποστολή/Δήψη εγγράφων

Φορτωτική

ΠΡΟΣ:

- ΤΕΛΩΝΕΙΟ
- ΠΑΡΑΛΙΠΤΗΣ
- ΕΡΓΑΝΗ
- ΛΟΓΙΣΤΗΡΙΟ
- ΑΠΟΘΗΚΗ

...

Δελτίο αποστολής

Εμπορικό τιμολόγιο

Δηλωτικό εισαγωγής εμπορευμάτων

Άδεια διενέργειας μεταφοράς

Διορθωτικό σημείωμα

Στοιχεία ταχογράφου

Δασμολογικές επιβαρύνσεις

Έγγραφο TIR

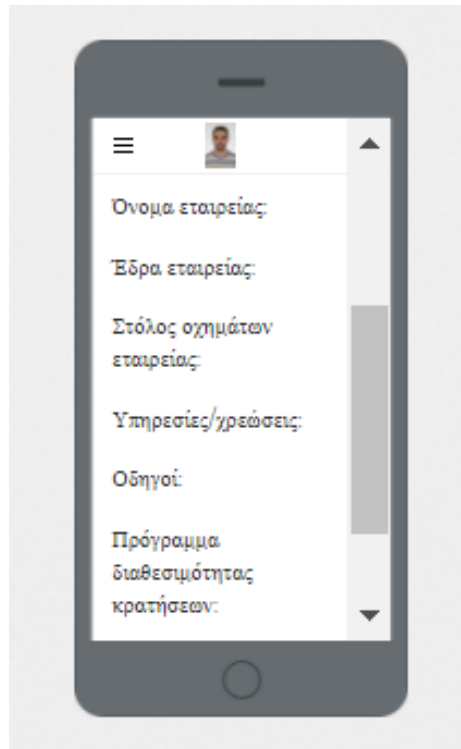
Δελτίο ATA

Έντυπο DVI

...

Εικόνα 27: Διαχείριση εγγράφων μεταφοράς

Πριν την αποχώρησή του από τον τόπο φόρτωσης, ο μεταφορέας μπορεί μέσω συστήματος ασύρματης παραγγελιοληψίας να προγραμματίσει σε συμφωνία με τον πελάτη την επόμενη παράδοση και αποστολή του φορτίου και να αποστείλει ηλεκτρονικά με την κινητή του συσκευή όλα τα στοιχεία στο κεντρικό πληροφοριακό σύστημα. Ανάλογα τις συνθήκες, αυτό μπορεί να αυτοματοποιηθεί και να δημιουργηθεί ένα πάγιο σύστημα παραγγελιών χωρίς καμία εμπλοκή του πελάτη (π.χ. παράδοση την πρώτη μέρα κάθε μήνα).



Εικόνα 28: Απεικόνιση χρήσης του πληροφοριακού συστήματος μέσω κινητής συσκευής

Σε επόμενο βήμα ο μεταφορέας ταξιδεύει προς το λιμάνι του Πειραιά για επιβίβαση στο κατάλληλο πλοίο. Εδώ, μέσω συστήματος διαχείρισης στόλου, ο υπεύθυνος διαχείρισης μπορεί να κατευθύνει το όχημα από την συντομότερη διαδρομή και με το μικρότερο κόστος (αλλά μπορεί και εξ αρχής να επιλέξει το προτιμότερο φορτηγό για παραλαβή του φορτίου). Μπορεί σε όλη τη διάρκεια του ταξιδιού να παρατηρεί και να καταγράφει την κατάσταση του οχήματος, να λαμβάνει το σίγμα του ανά τακτά χρονικά διαστήματα ώστε να χαράσσει την τροχιά που ακολούθησε. Θα μπορεί να κάνει συγκρίσεις μεταξύ του προγραμματισμένου δρομολογίου και εκείνου που πραγματικά ακολούθηθηκε και να βγάζει συμπεράσματα για τους πόρους της επιχείρησης.

Κατά τη διάρκεια του ταξιδιού, σύμφωνα με τα σημερινά δεδομένα ο οδηγός θα πρέπει να ενημερώνει σε τακτά χρονικά διαστήματα και σε περίπτωση αλλαγής ωραρίου το σύστημα ΕΡΓΑΝΗ. Αυτό όμως όπως έχει ήδη αναλυθεί παρουσιάζει προβλήματα, διότι οι ώρες λειτουργίας του δημόσιου τομέα είναι περιορισμένες και ως εκ τούτου ακόμα και αν ο οδηγός έχει ενημερώσει για αλλαγές στο ωράριό του, δεν θα μπορεί να λάβει ανταπόκριση, η καταγραφή δεν θα πραγματοποιηθεί και ως εκ τούτου θα επιβληθεί πρόστιμο στον υπεύθυνο της μεταφοράς. Επιπλέον, το σύστημα ορίζει πως η οποιαδήποτε αλλαγή στο ωράριο του οδηγού θα πρέπει να δηλώνεται εκ των προτέρων (πριν την έναρξη του ωραρίου) όμως η φύση του επαγγέλματος καθιστά κάτι τέτοιο ανέφικτο. Ακόμη και το σύστημα του αναλογικού ή ηλεκτρονικού ταχογράφου που χρησιμοποιείται σήμερα κρίνεται ανεπαρκές και ξεπερασμένο, που ενώ καταγράφει πλήθος πληροφοριών για τη διαδικασία της μεταφοράς (ωράριο, διαλλείματα, χρόνο οδήγησης, κ.λπ.) μπορεί πολύ εύκολα να παραβιαστεί, να αποκοπεί από το σύστημα και να υποστεί επεξεργασία. Αυτό που προτείνεται είναι η χρήση ψηφιακού ταχογράφου, ο οποίος έχει δυνατότητα καταγραφής στοιχείων για τουλάχιστον 365 μέρες και αυτόματης αποστολής των στοιχείων στη διαδικτυακή πλατφόρμα ανά τακτά χρονικά διαστήματα για αποφυγή οποιασδήποτε κατάχρησης του ταχογράφου αλλά και διασφάλισης της εγκυρότητας των δηλωμένων στοιχείων επιλύοντας και ως ένα βαθμό γραφειοκρατικά προβλήματα όπως της δήλωσης στο σύστημα ΕΡΓΑΝΗ.

Τέλος, σε ότι αφορά την πληρωμή των διοδίων για το οδικό ταξίδι του φορτηγού, σε αντιδιαστολή με τους τύπους που χρησιμοποιούνται σήμερα όπου και το πιο εξελιγμένο εν χρήση - η διέλευση με e-pass – δεν αφορά τα φορτηγά οχήματα και δεν υπάρχει συμβατότητα μεταξύ των διαφορετικών εταιρειών διαχείρισης αυτών, προτείνεται το σύστημα ελεύθερης ροής όπου καταργούνται οι μπάρες διέλευσης και οι αυξομειώσεις ταχύτητας. Με τη διέλευση του οδηγού από το πλαίσιο καταγραφής, θα αναγνωρίζεται και θα αποθηκεύεται η πινακίδα του στο πληροφοριακό σύστημα και θα αναζητάται στο πληροφοριακό σύστημα που αναφέρθηκε προηγουμένως. Με την αναζήτηση στο σύστημα, θα εντοπίζεται η πινακίδα του οχήματος, θα χρεώνεται το ποσό διέλευσης και έπειτα θα γίνεται ταυτοποίηση στοιχείων σχετικά με την εταιρεία στην οποία ανήκει, τα στοιχεία της μεταφοράς, του οδηγού, της διαδρομής κ.λπ. Με τον τρόπο αυτόν θα διασφαλίζεται η αποφυγή κυκλοφορίας μη δηλωμένων οχημάτων ή οχημάτων εταιρειών που δεν είναι πλέον σε λειτουργία. Αξίζει να αναφερθεί πως τα στοιχεία αυτά θα είναι ορατά από όλους τους ενδιαφερόμενους της μεταφοράς.

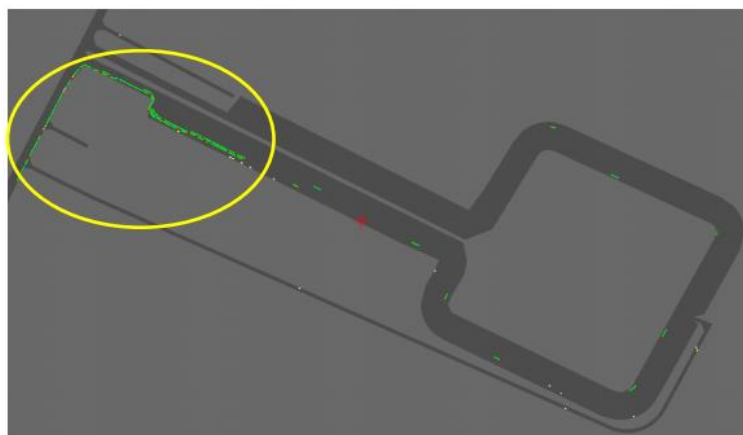
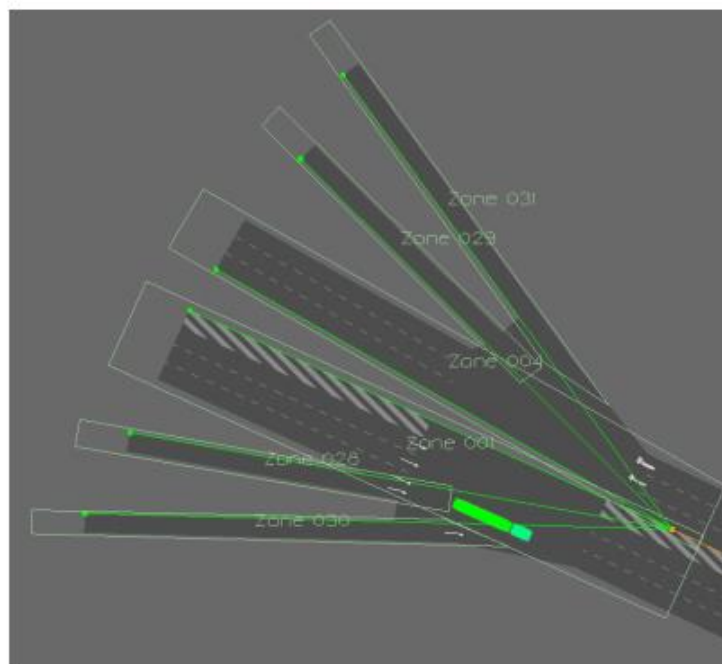


Διάγραμμα 7: Διαδικασία πρώτου σταδίου μεταφοράς

Στάδιο δεύτερο – Έλεγχος οχήματος και φορτίου στο λιμάνι του Πειραιά

Το επόμενο στάδιο της διαδικασίας αφορά την άφιξη του έμφορτου φορτηγού στο λιμάνι του Πειραιά. Σε πρώτη φάση το όχημα προσεγγίζει την Πύλη του λιμένα για τον έλεγχο των συνοδευτικών εγγράφων και παραστατικών καθώς και τον καθορισμό της δραστηριότητας του οχήματος.

Στη σημερινή ελληνική πραγματικότητα ο οδηγός δεν δύναται να κάνει κράτηση για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα προκειμένου να αποφύγει τους χρόνους αναμονής και τις ουρές εξυπηρέτησης. Ως εκ τούτου κατά τις ώρες αιχμής (10:00-15:00) οι χρονικές καθυστερήσεις είναι τεράστιες και το κόστος αυξημένο.



Σχήμα 8: Πορεία σύγκλισης φορτηγών στην Πύλη [198]



Εικόνα 29: Συμφόρηση στην Πύλη [161]

Όταν φτάσει η σειρά του οδηγού να εξυπηρετηθεί, παραδίδει όλα τα έγγραφα μεταφοράς και ελέγχου, συμπληρώνει φύλλα που πιστοποιούν τη νομιμότητα της διαδικασίας, άδειες κ.λπ. στον υπάλληλο της Πύλης και δηλώνει τα στοιχεία του εγγράφως καθώς και τα χαρακτηριστικά της δραστηριότητάς του στο λιμάνι (τύπος φορτίου και συσκευασίας, βάρος, κ.λπ.). Στη συνέχεια το προσωπικό της Πύλης θα πρέπει να ταυτοποιήσει τα στοιχεία, να ελέγξει τον χώρο της συσκευασίας/διάταξης και ύστερα να δώσει οδηγίες για το πως θα κινηθεί ο οδηγός. Σε περίπτωση που τα αγαθά που μεταφέρει ανήκουν σε κατηγορία των επικίνδυνων φορτίων, όπως συμβαίνει με το φυσικό αέριο, η διαδικασία είναι αρκετά πιο επίπονη και χρονοβόρα καθώς πραγματοποιείται επιπλέον έλεγχος για την τήρηση όλων των προδιαγραφών και ιδιαίτερα της συσκευασίας. Απαιτούνται έγγραφα που αναφέρουν την τήρηση των παραπάνω, την κατηγορία και την κλάση στην οποία ανήκει το φορτίο ενώ θα πρέπει να ελέγχεται και η επαρκής κατάρτιση του οδηγού για χειρισμό τέτοιων φορτίων. Οι διαδικασίες όταν εισέρχεται το όχημα χωρίς φορτίο ή όταν εξέρχεται από τον λιμένα είναι πιο απλές. Βασικός στόχος είναι ναδειχθεί ότι ο οδηγός πραγματοποίησε τις ενέργειες που δήλωσε και προσκόμισε τα σωστά έγγραφα/αποδεικτικά. Σε περίπτωση που προκληθεί κάποιο ζήτημα ή ασυνέχεια στα έγγραφα που κατατίθενται, οι καθυστερήσεις αυξάνονται ακόμη περισσότερο προκαλώντας συμφόρηση και αυξημένο κόστος για όλους τους ενδιαφερόμενους.

Όλες οι παραπάνω διαδικασίες μπορούν να πραγματοποιηθούν ηλεκτρονικά με ψηφιακά μέσα. Προτείνεται, ο οδηγός μέσω του πληροφοριακού συστήματος να συνδέεται με πληροφοριακό σύστημα κρατήσεων της Πύλης (π.χ. PreGate), να κλείνει ραντεβού σε συγκεκριμένο χρονικό παράθυρο (π.χ. 10.30-11:00 π.μ.), και να του γνωστοποιούνται οποιεσδήποτε ενέργειες και έγγραφα απαιτούνται προς κατάθεση πριν την άφιξή του στην Πύλη ανάλογα με τις ενέργειες που θέλει να πραγματοποιήσει, ώστε να αποφεύγονται οι καθυστερήσεις.



Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Καλώς ήλθατε στο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Κράτηση χρονοπαραθύρου - Έλεγχος Πύλης Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα κρατήσεων του ΟΛΠ.

www.olp.gr/el/e-sempo

Είσοδος χρήστη - Δημιουργία λογαριασμού

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Δρομολόγια πλοίων εσωτερικού

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα δρομολογίων του ΟΛΠ.

www.olp.gr/el/arrivals-and-departures

Ωράριο λιμένα Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα ωραρίου της Πύλης ΟΛΠ.

www.olp.gr/el/services/conventional-cargo/item/355-ores-leitoyrgias

Ενημέρωση απο το Δελτίο Καιρού της ΕΜΥ

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα της ΕΜΥ:

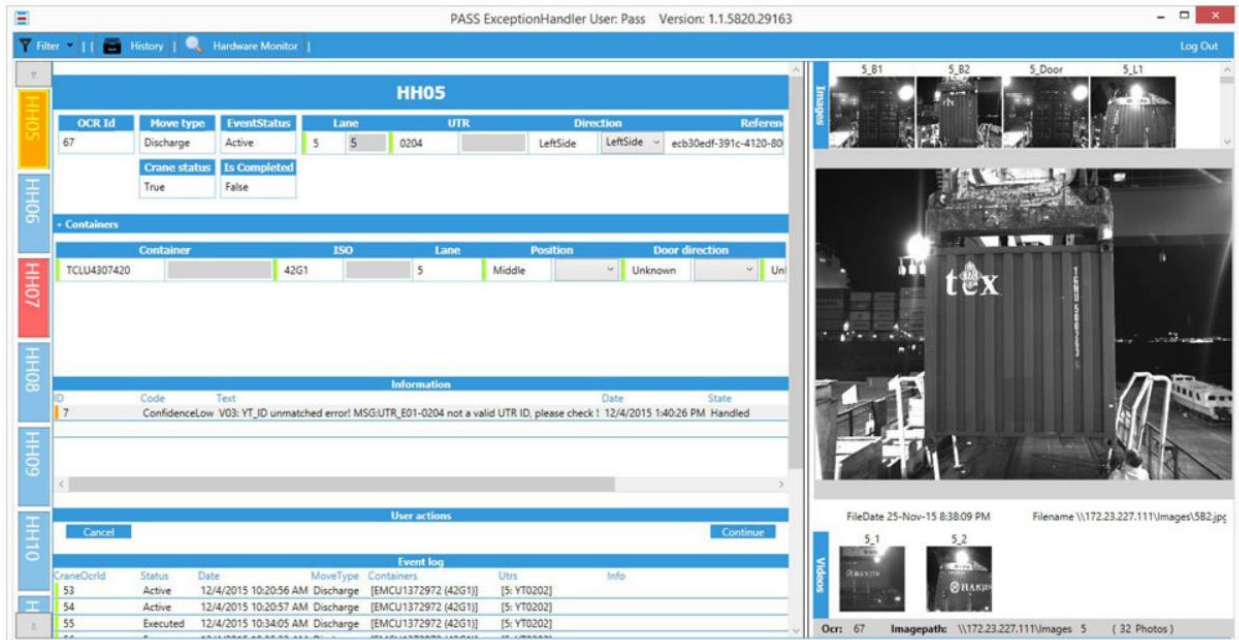
www.hnms.gr/emy/el/navigation/naftilia

Ετικέτα NFC

Για την παρακολούθηση του φορτίου σας είναι απαραίτητη η λήψη του κατάλληλου λογισμικού το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:

play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc&hl=el&gl=US

Εικόνα 30: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή κρατήσεων



Εικόνα 31: Πλατφόρμα δήλωσης στοιχείων για κράτηση χρονοπαραθύρου [162]

Στον οδηγό, επιπλέον, θα χορηγείται μια προσωπική μοναδική κάρτα με όλα τα στοιχεία του (βιομετρικά, φωτογραφία, μεταφορική εταιρεία, κ.λπ.) η οποία ουσιαστικά λειτουργεί με ενσωματωμένη ετικέτα NFC καθώς και ένας αριθμός πρωτοκόλλου (ή εισιτήριο κατά περίπτωση) για επιβεβαίωση της κράτησης. Όλα τα απαραίτητα έγγραφα και παραστατικά, είτε θα υποβάλλονται ηλεκτρονικά μέσω του συστήματος κράτησης είτε μέσω της κάρτας του οδηγού. Κατά την άφιξη του οχήματος, επιβεβαιώνεται ο αριθμός της κράτησης, η ψηφιακή κάρτα του οδηγού διαβάζεται είτε αυτόματα είτε από τον υπάλληλο της Πύλης καθώς και η ετικέτα NFC που χαρακτηρίζει το φορτίο. Συνήθως τα συστήματα αυτά συνοδεύονται και από κλειστό σύστημα παρακολούθησης ή σύστημα οπτικής αναγνώρισης για αυτόματη επιβεβαίωση των πινακίδων και των μοναδικών κωδικών του φορτίου.



Εικόνα 32: Αυτόματος εξυπηρετητής Πύλης [163], [187]

Σε αντίστοιχο πλαίσιο, για τον έλεγχο της ασφάλειας και του περιεχομένου του Ε/Κ αυτό θα χαρακτηρίζεται από μια μοναδική ηλεκτρονική σφραγίδα, η οποία δεν μπορεί να αντιγραφεί, καταστρέφεται με το άνοιγμά του (μιας χρήσης), και περιέχει όλα τα στοιχεία σχετικά με τον τύπο, την κλάση (σε περίπτωση επικίνδυνων εμπορευμάτων) τον χρόνο κατασκευής, τον κατασκευαστή, τον κωδικό του φορτίου κ.λπ. Επιπλέον, με την τελευταία τεχνολογία των ηλεκτρονικών ανιχνευτών ακτινοβολίας που θα διαθέτει η Πύλη είναι εφικτό να ελέγχονται τα φορτία χωρίς το άνοιγμά τους, με την καταγραφή του περιεχομένου γρήγορα και αξιόπιστα.

Στη συνέχεια γίνεται επιβεβαίωση των στοιχείων που καταβάλλονται με τα δηλωμένα, ελέγχεται ασύρματα η διαθεσιμότητα στον χώρο αναμονής και γίνεται καταμέτρηση του οχήματος και του Ε/Κ κατά τη διέλευση συστήματος μέσω ζύγισης εν κινήσει (Weigh-in-Motion).



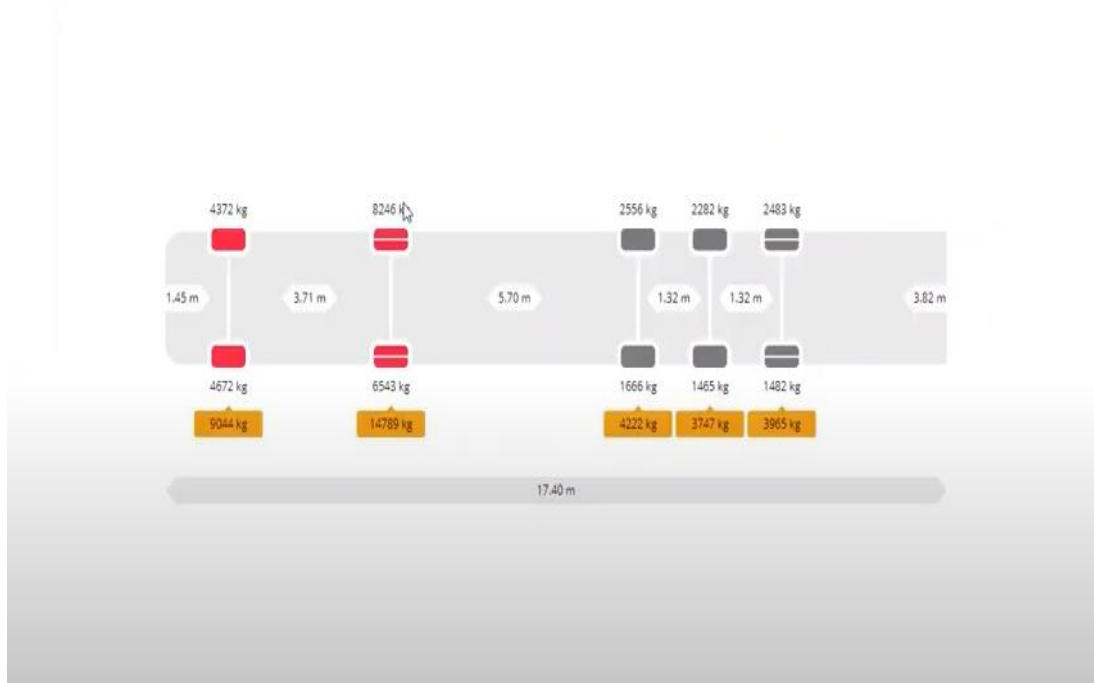
Εικόνα 33: Σύστημα ζυγίσματος εν κινήσει [163]

Μέσω της μέτρησης αυτής πολύ εύκολα και γρήγορα μπορεί να εξακριβωθεί αν το φορτηγό παραβιάζει τις προδιαγραφές που αφορούν το βάρος, την ταχύτητα, ενώ καταγράφονται και ένα πλήθος άλλων στοιχείων σχετικά με το όχημα. Τα στοιχεία παραμένουν στο σύστημα για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό διάστημα μετά το οποίο αν ο χρήστης δεν επιθυμεί την αποθήκευσή τους διαγράφονται αυτόματα.

ID	LANE	FROM	TO	PLATE NUMBER	ALL CLASSES	WEIGHT	SPEED	ALL VIOLATION TYPES
#1315704	L1	03/12/2018 3:55:12 PM		62Dxxxx		3881 kg	118 km/h	
#1315608	L1	03/12/2018 3:46:08 PM		187xxxx		3196 kg	95 km/h	
#1315597	L2	03/12/2018 3:44:55 PM		64Lxxxx		1464 kg	142 km/h	
#1315565	L1	03/12/2018 3:41:12 PM		44Fxxxx		2448 kg	132 km/h	
#1315149	L1	03/12/2018 2:58:25 PM		523xxxx		1494 kg	139 km/h	
#1315097	L1	03/12/2018 2:53:09 PM		524xxxx		4208 kg	121 km/h	
#1315034	L1	03/12/2018 2:47:41 PM		529xxxx		8432 kg	88 km/h	
#1314845	L1	03/12/2018 2:27:02 PM		547xxxx		3544 kg	95 km/h	
#1314263	L2	03/12/2018 1:22:36 PM		127xxxx		2969 kg	116 km/h	
#1314023	L1	03/12/2018 12:53:36 PM		524xxxx		3764 kg	96 km/h	
#1313017	L2	03/12/2018 10:57:14 AM		529xxxx		3669 kg	120 km/h	
#1312889	L1	03/12/2018 10:44:38 AM		34Bxxxx		4483 kg	132 km/h	
#1312815	L1	03/12/2018 10:34:50 AM		78Bxxxx		8108 kg	88 km/h	
#1159669	L1	02/12/2018 2:22:40 PM		529xxxx		6342 kg	125 km/h	
#1081170	L2	01/30/2018 8:54:50 AM		18xxxx		4567 kg	141 km/h	
#1075102	L1	01/29/2018 12:50:44 PM		845xxxx		12428 kg	91 km/h	
#1074651	L1	01/29/2018 11:41:38 AM		644xxxx		6838 kg	81 km/h	
#1073723	L1	01/29/2018 9:36:14 AM		522xxxx		10007 kg	89 km/h	
#1053453	L1	01/26/2018 8:25:41 AM		232xxxx		5641 kg	85 km/h	

Πίνακας 7: Παρακολούθηση στοιχείων οχημάτων μέσω WIM προγραμμάτων [164]

Σε περίπτωση που κατά τη μέτρηση βρεθεί παραβίαση των προκαθορισμένων προδιαγραφών το σύστημα ειδοποιεί τον χειρίστη με αντίστοιχη ένδειξη και αναγράφει τα όρια που παραβιάζονται και την αντίστοιχη διαφορά. Πολύ σημαντικό χαρακτηριστικό της εν λόγω τεχνολογίας είναι πως τα οχήματα δεν χρειάζεται να σταματήσουν ή να επιβραδύνουν για να πραγματοποιηθεί η μέτρηση.



Σχήμα 9: Ειδοποίηση για παραβίαση ορίων προδιαγραφών [164]

Πρόγονος της μεθόδου WIM αποτελεί η μέτρηση μέσω γεφυροπλάστιγγας όπου τα οχήματα πρέπει να σταματήσουν πάνω στην ειδική μεμβράνη μέτρησης. Υπάρχουν ποικίλες δυνατότητες ανάλογα με την τεχνολογία που χρησιμοποιείται. Πρόσφατα έγινε εφικτή η διασύνδεση με σύστημα ERP για την άμεση αρχειοθέτηση των δεδομένων καθώς και δημιουργία δικτύου πολλαπλών γεφυροπλάστιγγων. Στις τελευταίες τεχνολογίες της μεθόδου ο χειριστής δεν χρειάζεται να σταματήσει πλήρως το όχημα αλλά είναι απαραίτητο να επιβραδύνει κατά την προσέγγιση. Όπως και στις άλλες τεχνολογίες, καταγράφονται δεδομένα όπως βάρος, πινακίδα οχήματος, κ.λπ. ενώ είναι δυνατή η αυτόματη λειτουργία χωρίς χειριστή.



Εικόνα 34: Σύστημα γεφυροπλάστιγγας [163]

Η ψηφιοποίηση των παραπάνω διαδικασιών έχει μετρηθεί πως θα επιφέρει μείωση των χρόνων διεκπεραίωσης ενός Ε/Κ από 6 ώρες σε 20 λεπτά. Επίσης για τις Πύλες του λιμένα οι οποίες λειτουργούν για είσοδο/έξοδο μεταφορικών φορηγών συγκεκριμένες ώρες μέσα στην εβδομάδα (Δευτέρα-Πέμπτη: 6.30-19.30 και Παρασκευή: 6.30-21.00) το ωράριο θα διευρυνθεί για όλο το 24ωρο με ελάχιστη απαίτηση σε προσωπικό ή ακόμη και με μηχανήματα αυτόματης εξυπηρέτησης και πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων.



Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Καλώς ήλθατε στο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Κράτηση χρονοπαραθύρου - Έλεγχοι Πύλης Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα κρατήσεων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/e-sempo

Είσοδος χρήστη - Δημιουργία λογαριασμού

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Δρομολόγια πλοίων εσωτερικού

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα δρομολογίων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/arrivals-and-departures

Ωρράριο λιμένα Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα ωραρίου της Πύλης ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/services/conventional-cargo/item/355-ores-leitoyrgias

Ενημέρωση απο το Δελτίο Καιρού της ΕΜΥ

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα της ΕΜΥ:
www.hnms.gr/emy/el/navigation/naftilia

Ετικέτα NFC

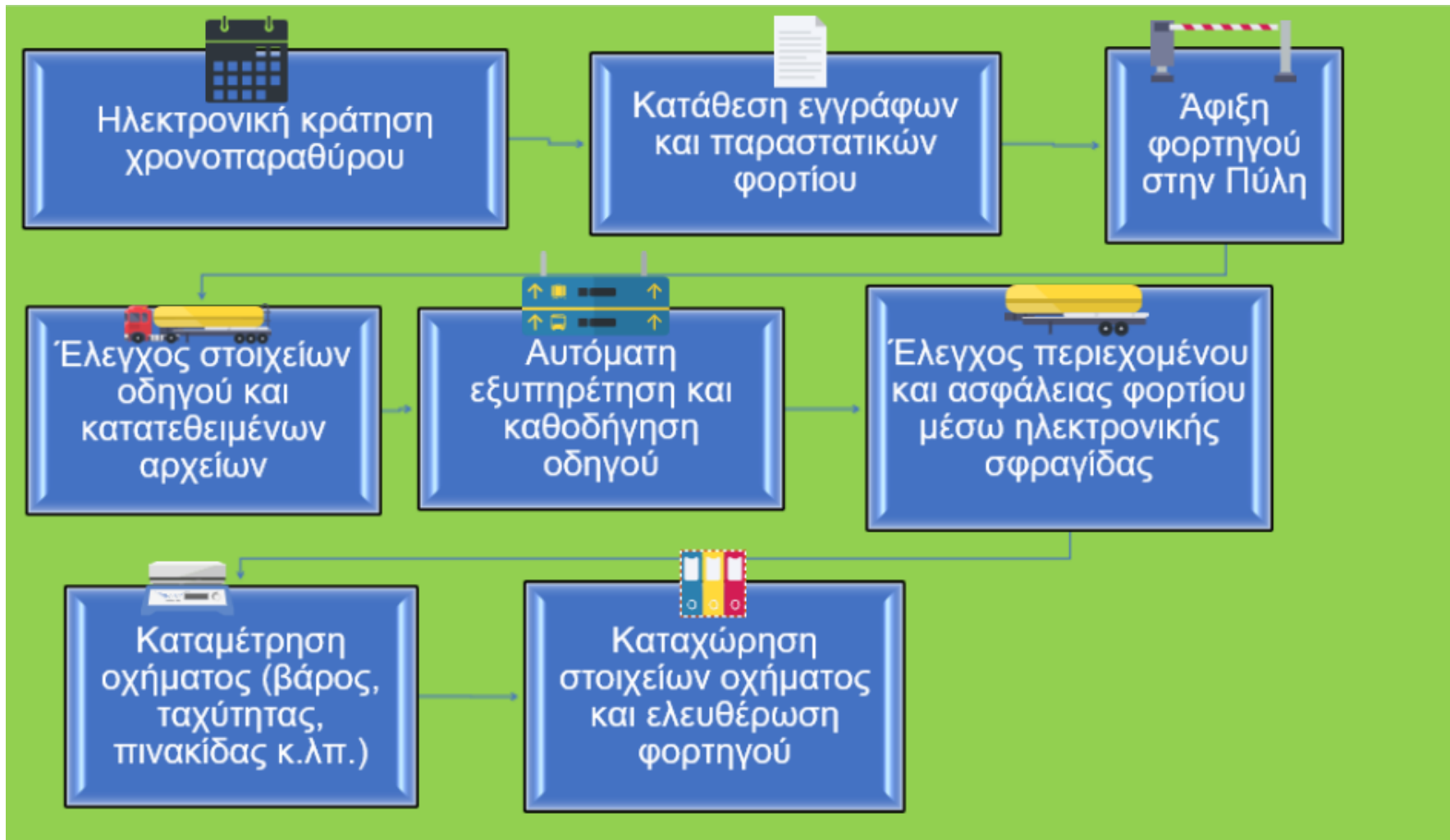
Για την παρακολούθηση του φορτίου σας είναι απαραίτητη η λήψη του κατάλληλου λογισμικού το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:
play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc&hl=el&gl=US

Εικόνα 35: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή πληροφόρησης ωραρίων

Η διαδικασία θα έχει ως εξής:

Στην περίπτωση ύπαρξης προγραμματισμένων διελεύσεων στην Πύλη, εξετάζονται αυτόματα τα στοιχεία του οχήματος και του Ε/Κ που μεταφέρει ο οδηγός φτάνοντας έξω από αυτήν. Στη συνέχεια, ο οδηγός δηλώνει την άφιξή του χρησιμοποιώντας το αντίστοιχο μηχάνημα αυτοεξυπηρέτησης εισάγοντας τον κωδικό που έχει λάβει ηλεκτρονικά και περνώντας την προσωπική του κάρτα. Ακολουθώντας το σύστημα ελέγχου της κυκλοφορίας ο οδηγός κατευθύνεται σύμφωνα με την κράτηση του, ή σε περίπτωση που έχει καθυστερήσει, ανάλογα με την διαθεσιμότητα που υπάρχει εκείνη την ώρα (το σύστημα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για την κατάσταση της κίνησης έξω από την Πύλη). Η διαδικασία συνεχίζεται εφόσον δεν προκύψουν προβλήματα κατά την αυτόματη ταυτοποίηση πριν την Πύλη και ο οδηγός κατευθύνεται στο εσωτερικό του λιμένα ενώ σε αντίθετη περίπτωση υπάρχουν οδηγίες που θα ακολουθήσει ο οδηγός για να λύσει το πρόβλημα χωρίς να διακόπτει την υπόλοιπη ροή των φορτηγών.

Αξίζει να αναφερθεί πως στο λιμάνι του Πειραιά γίνονται ήδη σημαντικές προσπάθειες ψηφιακού μετασχηματισμού και την ανάπτυξη του συστήματος HPSCS με πρωτοβουλία της θυγατρικής της Cosco Shipping. Οι προσπάθειες αυτές όμως βρίσκουν αντίλογο από εταιρείες που αμφιβάλλουν για την τήρηση της εμπιστευτικότητας των εμπορικών στοιχείων. Με το εν λόγω σύστημα θα συνδέεται και η ΑΑΔΕ καθώς και το ηλεκτρονικό σύστημα τελωνείων, ICISnet.

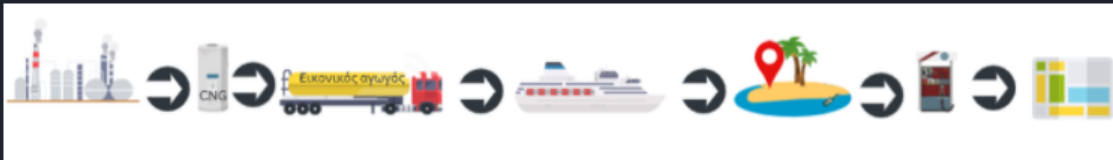


Διάγραμμα 8: Διαδικασία δευτέρου σταδίου μεταφοράς

Στάδιο τρίτο – Θαλάσσια μεταφορά και τελική διανομή

Στο στάδιο αυτό σχολιάζεται η διαδικασία εισόδου του φορτηγού στο πλοίο και η μεταφορά του στον τελικό προορισμό. Για μεταφορές έμφορτων φορτηγών επιλέγεται πλοίο Ro-Ro, όμως για την περίπτωση του νησιού που επιλέξαμε (και για την ακρίβεια για την πλειοψηφία των νησιών) τα διαθέσιμα δρομολόγια/πλοία που να εξυπηρετούν τέτοιες εργασίες είναι δυσεύρετα ή ακόμη τις περισσότερες φορές γίνονται σε άτακτη βάση. Η επιβίβαση των φορτηγών με φορτία που ανήκουν στον κώδικα ADR σε επιβατικά πλοία δεν πραγματοποιείται υπό οποιεσδήποτε συνθήκες για λόγους ασφαλείας και το φυσικό αέριο ανήκει στα επικίνδυνα εμπορεύματα. Η μεταφορά των καυσίμων αυτών, πρέπει να πραγματοποιείται μόνο από ειδικά, ή έκτακτα, δρομολόγια Ε/Γ - Ο/Γ που είναι αρμόδια για τη μεταφορά επικίνδυνων ειδών και όχι από τα κανονικά.

Αξίζει ακόμη να σημειωθεί πως τα δρομολόγια προς τον συγκεκριμένο προορισμό έχουν ελαττωθεί σημαντικά λόγω των αντιδράσεων των τοπικών αλιευτικών οργανισμών με το επιχείρημα πως εκδιώχνουν τα ψάρια και συνεπώς προκαλούν ζημία στην οικονομία του νησιού. Έτσι το ζήτημα της ανατροφοδότησης του νησιού καθίσταται ακόμη πιο περίπλοκο και δυσκίνητο. Για τους σκοπούς της εργασίας θα θεωρήσουμε πως τα δρομολόγια ταυτίζονται με εκείνα των επιβατικών (ημέρες και ώρες) σε εβδομαδιαία βάση αν και ενδέχεται κάποιου βαθμού ελάττωση στη συχνότητα αυτών να είναι εφικτή ανάλογα πάντα με τη ζήτηση.



Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Καλώς ήλθατε στο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Κράτηση χρονοπαραθύρου - Έλεγχοι Πύλης Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα κρατήσεων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/e-sempo

Είσοδος χρήστη - Δημιουργία λογαριασμού

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Δρομολόγια πλοίων εσωτερικού

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα δρομολογίων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/arrivals-and-departures

Ωράριο λιμένα Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα ωραρίου της Πύλης ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/services/conventional-cargo/item/355-ores-leitoyrgias

Ενημέρωση απο το Δελτίο Καιρού της ΕΜΥ

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα της ΕΜΥ:
www.hnms.gr/emy/el/navigation/naftilia

Ετικέτα NFC

Για την παρακολούθηση του φορτίου σας είναι απαραίτητη η λήψη του κατάλληλου λογισμικού το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:
play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc&hl=el&gl=US

Εικόνα 36: Διασύνδεση εξωτερικής πηγής για την ενημέρωση δρομολογίων

ΔΗΛΩΣΕΙΣ ΤΑΚΤΙΚΗΣ ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΠΕΡΙΟΔΟΥ 01/11/2017 - 31/10/2018 που κατατέθηκαν στη Διεύθυνση θαλασσίων Συγκοινωνιών του Υπουργείου Ναυτιλίας και Νησιωτικής Πολιτικής σύμφωνα με το άρθρο τέταρτο του ν. 2932/01					
Α/Α	ΤΥΠΟΣ ΠΛΟΙΟΥ	ΟΝΟΜΑ ΠΛΟΙΟΥ	ΝΗΟΛΟΓΙΟ	ΕΤΑΙΡΕΙΑ	ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΓΡΑΜΜΗ
1	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	CHAMPION JET 1	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	Α) ΠΕΙΡΑΙΑΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΝΑΞΟΣ-ΘΗΡΑ Β) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ- ΣΥΡΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ
2	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	CHAMPION JET 2	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	ΗΡΑΚΛΕΙΟ-ΘΗΡΑ-ΙΟΣ-ΝΑΞΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ
3	Ε/Γ-Ο/Γ	ΙΟΝΑΣ	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΙΟΝΑΣ Ν.Ε.	ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ-ΚΕΡΚΥΡΑ
4	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	MASTER JET	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	Α) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ-ΝΑΞΟΣ Β) ΠΕΙΡΑΙΑΣ-ΣΕΡΙΦΟΣ-ΣΙΦΝΟΣ-ΜΗΛΟΣ-ΚΙΜΩΛΟΣ-ΦΟΛΕΓΑΝΔΡΟΣ-ΙΟΣ-ΘΗΡΑ Γ) ΡΕΘΥΜΝΟ-ΘΗΡΑ
5	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	PAROS JET	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	ΠΕΙΡΑΙΑΣ-ΠΑΡΟΣ-ΙΟΣ-ΘΗΡΑ
6	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	SEASPEED JET	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	Α) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ-ΝΑΞΟΣ-ΘΗΡΑ Β) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ Γ) ΡΑΦΗΝΑ-ΝΑΞΟΣ
7	Ε/Γ-Ο/Γ-Τ/Χ	TERA JET	ΣΗΜΑΙΑ ΚΥΠΡΟΥ	ΣΙ ΤΖΕΤΣ Ν.Ε.	Α) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΠΑΡΟΣ-ΝΑΞΟΣ Β) ΡΑΦΗΝΑ-ΤΗΝΟΣ-ΜΥΚΟΝΟΣ-ΝΑΞΟΣ-ΠΑΡΟΣ
8	Ε/Γ-Ο/Γ-ΑΝ	ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΙΔΗΣΟΥ	Ν.Π. 5786	ΑΙΔΗΣΟΣ ΦΕΡΡΥΣ Ν.Ε.	ΓΛΥΦΑ ΦΘΙΩΤΙΔΟΣ – ΑΓΙΟΚΑΜΠΟΣ ΕΥΒΟΙΑΣ
9	Ε/Γ-Δ/Ρ	ΑΓ. ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ	Ν.Π. 8133	ΣΥΜΠΛΟΙΟΚΤΗΣΙΑ ΚΑΡΒΕΛΑ ΕΛΕΥΘΕΡΙΑ-ΚΩΣΤΟΜΟΙΡΗΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΠΑΛΟΥΚΙΑ - ΠΕΡΑΜΑ
10	Ε/Γ-Δ/Ρ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΙΙ	Ν.ΧΑΛΚΙΔ. 1189	ΣΥΜΠΛΟΙΟΚΤΗΣΙΑ ΟΙΚΟΝΟΜΟΠΟΥΛΟΣ ΘΕΟΔΩΡΟΣ-ΔΡΑΚΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ	ΠΕΡΑΜΑ - ΠΑΛΟΥΚΙΑ
11	Ε/Γ-Ο/Γ-Δ/Ρ-ΑΝ	ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ Α.	Ν.Π. 11859	ΑΧΑΙΟΣ Ν.Ε.	ΠΕΡΑΜΑ - ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
12	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑ ΑΝΝΑ	Ν.ΘΕΣ. 228	ΜΙΚΡΟΘΩΣ Ν.Ε.	ΟΥΡΑΝΟΥΠΟΛΗ - ΛΙΜΕΝΕΣ ΑΓΙΟΥ ΟΡΟΥΣ - ΔΑΦΝΗ
13	Ε/Γ-Ο/Γ-Δ/Ρ-ΑΝ	ΑΓΙΑ ΒΑΡΒΑΡΑ	Ν.Π. 10301	ΘΕΟΧΑΡΗΣ Α. Ν.Ε.	Α) ΠΕΡΑΜΑ - ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ (ΑΠΟ 01/11/17 ΕΩΣ ΚΑΙ 14/06/18 ΚΑΙ ΑΠΟ 10/09/18 ΕΩΣ ΚΑΙ 31/10/18) Β) ΓΛΥΦΑ – ΑΓΙΟΚΑΜΠΟΣ (ΑΠΟ 15/06/18 ΕΩΣ ΚΑΙ 09/09/18)
14	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑ ΕΙΡΗΝΗ	Ν.Π. 9915	ΛΥΡΑ Ν.Ε.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ
15	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑ ΘΕΟΔΩΡΑ	Ν.Π. 10653	ΚΕΡΚΥΡΑΪΚΕΣ ΓΡΑΜΜΕΣ & ΚΡΟΥΑΣΙΕΡΕΣ Ν.Ε.	Α) ΚΕΡΚΥΡΑ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ Β) ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ-ΠΑΞΟΙ
16	Ε/Γ-Ο/Γ-Δ/Ρ-ΑΝ	ΑΓΙΑ ΜΑΡΙΝΑ ΑΝΤΙΠΑΡΟΥ	Ν.Π. 11475	ΜΑΝΤΑΛΕΝΑ Ν.Ε.	ΠΟΥΝΤΑ ΠΑΡΟΥ - ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ
17	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	Ν.Π. 11838 (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	ΑΝΟΔΟΣ Ν.Ε.	ΚΕΡΚΥΡΑ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ
18	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ	Ν.Π. 9888	ΛΕΥΚΙΜΜΗ ΛΑΪΝΣ Ν.Ε.	ΛΕΥΚΙΜΜΗ-ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑ
19	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΑΝΝΑΚΗΣ	Ν.Π. 10484	ΚΑΤΟΝΗΣΙ ΕΛΛΑΦΟΝΗΣΟΥ Ν.Ε.	ΕΛΛΑΦΟΝΗΣΟΣ-ΠΟΥΝΤΑ ΛΑΚΩΝΙΑΣ
20	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ	Ν.Π. 8597	ΑΓΙΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ 1 Ν.Ε.	ΛΗΣΟΥΡΙ-ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
21	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ ΙΙ	Ν.Π. 12405	ΛΗΣΟΥΡΙ Ν.Ε.	ΛΗΣΟΥΡΙ-ΑΡΓΟΣΤΟΛΙ
22	Ε/Γ-Δ/Ρ	ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Ν.Π. 8681	ΚΑΪΛΑΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΤΟΥ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ	ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ - ΠΕΡΑΜΑ
23	Ε/Γ-Ο/Γ-Δ/Ρ-ΑΝ	ΑΓΙΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΙV	Ν.Π. 10848	ΦΕΙΔΙΑΣ Ν.Ε.	ΠΕΡΑΜΑ - ΠΑΛΟΥΚΙΑ ΣΑΛΑΜΙΝΑΣ
24	Ε/Γ-Ο/Γ	ΑΓΙΟΣ ΝΕΚΤΑΡΙΟΣ ΑΙΓΙΝΑΣ	Ν.Π. 10532	ΑΝΩΝΥΜΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΣΥΜΗΣ Α.Ε	ΠΕΙΡΑΙΑΣ - ΑΙΓΙΝΑ-ΠΕΙΡΑΙΑΣ
25	Ε/Γ-Ο/Γ-ΑΝ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	Ν.Π. 11609 (ΥΠΟ ΝΑΥΠΗΓΗΣΗ)	ΑΓ. ΜΑΡΙΝΑ Ι Ν.Ε.	ΠΟΥΝΤΑ ΠΑΡΟΥ – ΑΝΤΙΠΑΡΟΣ

Πίνακας 8: Δηλώσεις τακτικής δρομολόγησης πλοίων [153]

Από την παραπάνω απεικόνιση με την απουσία του νησιού ως προορισμό, μπορεί κανείς να συμπεράνει πως το νησί της Καλύμνου αποτελεί μέρος της άγονης γραμμής και συνεπώς τα δρομολόγια είναι ελάχιστα και τα κατάλληλα πλοία μεταφοράς Φ.Α. σπανίζουν. Συνεπώς, όπως προαναφέρθηκε θα γίνει η θεώρηση των τακτικών δρομολογίων για την εν λόγω πρόταση.

ΠΙΝΑΚΑΣ X.4	ΑΘΗΝΑ - ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΑΘΗΝΑ: ΑΝΑΧΩΡΗΣΕΙΣ ΠΛΟΙΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΠΛΑΝΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΤΥΠΙΚΗ ΕΒΔΟΜΑΔΑ ΣΤΟ ΔΙΑΣΤΗΜΑ 3/30/2018 - 6/4/2018(ΧΕΙΜΕΡΙΝΟ ΔΡΟΜΟΛΟΓΙΟ)						
	ATHENS-KALIMNOS-ATHENS : DEPARTURES OF SHIPS AND AIRPLANES IN A TYPICAL WEEK FOR THE PERIOD 3/30/2018 - 6/4/2018(WINTER SCHEDULE)						
ΔΙΑΔΡΟΜΗ: ΑΘΗΝΑ-ΚΑΛΥΜΝΟΣ							
	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΣΑΒΒΑΤΟ
00:00 - 01:00							
01:00 - 02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00		✈️ SKY EXPRESS					
11:00-12:00							
12:00-13:00			✈️ SKY EXPRESS				
13:00-14:00				✈️ SKY EXPRESS			
14:00-15:00							✈️ SKY EXPRESS
15:00-16:00			⚓ BLUE STAR PAROS		⚓ BLUE STAR PAROS		
16:00-17:00							
17:00-18:00							⚓ BLUE STAR PAROS
18:00-19:00							
19:00-20:00						⚓ SUPERFAST XII	
20:00-21:00							
21:00-22:00							
22:00-23:00							
23:00-24:00							
ΑΘΗΝΑ-ΚΑΛΥΜΝΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ						
ΠΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	0	1	1	1	0	1	1
ΑΚΤΟΓΟΛΩΚΙΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	0	0	1	0	1	0	1

ΠΙΝΑΚΑΣ X.4	ΔΙΑΔΡΟΜΗ: ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΑΘΗΝΑ						
	ΚΥΡΙΑΚΗ	ΔΕΥΤΕΡΑ	ΤΡΙΤΗ	ΤΕΤΑΡΤΗ	ΠΕΜΠΤΗ	ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΣΑΒΒΑΤΟ
00:00 - 01:00							
01:00 - 02:00							
02:00-03:00							
03:00-04:00							⚓ BLUE STAR PAROS
04:00-05:00							
05:00-06:00							
06:00-07:00							
07:00-08:00							
08:00-09:00							
09:00-10:00							
10:00-11:00							
11:00-12:00		✈️ SKY EXPRESS					
12:00-13:00							
13:00-14:00			✈️ SKY EXPRESS	✈️ SKY EXPRESS			
14:00-15:00							
15:00-16:00							
16:00-17:00						✈️ SKY EXPRESS	
17:00-18:00							
18:00-19:00							
19:00-20:00							
20:00-21:00							
21:00-22:00						⚓ SUPERFAST XII	
22:00-23:00							
23:00-24:00			⚓ BLUE STAR PAROS	⚓ BLUE STAR PAROS			
ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΑΘΗΝΑ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ						
ΠΤΗΣΕΙΣ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	0	1	1	1	0	1	0
ΑΚΤΟΓΟΛΩΚΙΑ ΑΝΑ ΗΜΕΡΑ	0	1	0	0	0	1	1
ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ:	Δρομολόγια πλοίων με προορισμό την Κάλυμνο και διάρκεια ταξιδιού 10 ώρες.						
	Πτήσεις των εταιριών : Sky Express με αριθμό πτήσεων GQ 038 .						

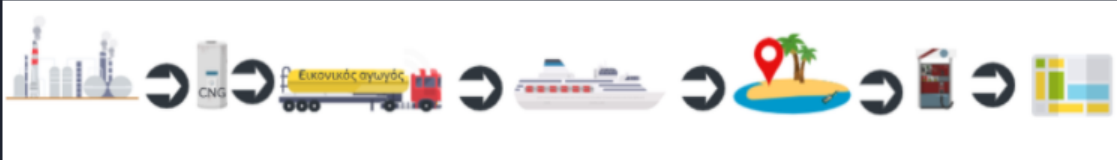
Πίνακας 9: Αεροπορικά και θαλάσσια δρομολόγια Αθήνας-Καλύμνου [153]

Συνεπώς το έμφορτο φορτηγό αφού περάσει τον έλεγχο της Πύλης, είναι τυπικά διαθέσιμο προς επιβίβαση. Όμως για την πραγματοποίηση του ταξιδιού, θα πρέπει να ληφθούν υπόψιν μια πληθώρα από παραμέτρους που αφορούν το θαλάσσιο ταξίδι. Σύμφωνα με την τυπική διαδικασία που ακολουθείται σήμερα, θα πρέπει ο ενδιαφερόμενος να επισκεφτεί το αρμόδιο τουριστικό γραφείο ή τις ιστοσελίδες ηλεκτρονικών κρατήσεων, να ενημερωθεί για τα δρομολόγια και την τιμολογιακή πολιτική της εκάστοτε εταιρείας και να πραγματοποιήσει την κράτηση για την ημερομηνία και τον προορισμό που επιθυμεί. Εναλλακτική λύση αποτελεί η χρήση συστήματος ασύρματης παραγγελιοληψίας όπως παρουσιάστηκε παραπάνω, με τη διαφορά ότι δεν πρόκειται για αγαθά, αλλά για κράτηση υπηρεσιών (ουσιαστικά μεταφορά του έμφορτου φορτηγού). Δηλαδή, κατά την επιβίβαση του φορτηγού στο πλοίο θα μπορεί ο οδηγός να περνά ασύρματα με το σύστημα που περιγράφηκε παραπάνω την επόμενη επιθυμητή κράτηση με βάση την οποία θα ενημερώνεται κάθε φορά το κεντρικό σύστημα πληροφοριών της εκάστοτε εταιρείας. Για να γίνει αυτό όμως, πρέπει κάθε φορά να είναι γνωστά τα

δρομολόγια των εταιρειών σε μια πάγια βάση (π.χ. μηνιαία ή εβδομαδιαία) και να είναι διαθέσιμο το σύστημα κρατήσεων (π.χ. σε ορισμένα μέσα δεν είναι δυνατόν να γίνει κράτηση πριν από ένα καθορισμένο διάστημα 3 μηνών). Εναλλακτικός τρόπος αποτελεί η χρήση του ψηφιακού μητρώου πλοίων της Γ.Γ. Λιμένων (σε αντιστοιχία με το ψηφιακό μητρώο οδικών μεταφορών) στο οποίο θα αναφέρονται αντίστοιχα όλα τα στοιχεία των πλοίων, των δρομολογίων, εταιρειών, απαραίτητων εγγράφων, κ.λπ. Ακόμη όμως και αν υπάρχει ένα καλά σχεδιασμένο χρονοδιάγραμμα των δρομολογίων και των κρατήσεων, υπάρχουν αρκετοί παράγοντες οι οποίοι είναι αδύνατον να προσδιοριστούν με σιγουριά εκ των προτέρων. Ιδιαίτερη έμφαση αξίζει να δοθεί στις μετεωρολογικές προβλέψεις για τις οποίες θα μπορεί να ενημερώνεται ο χρήστης μέσω του συστήματος και οι οποίες παρόλο που δίνουν στοιχεία για ένα αρκετά μεγάλο χρονικό εύρος, πολλές φορές αποδεικνύονται άστοχες σε διάστημα μιας ημέρας ή και λίγων ωρών. Συνεπώς, υπάρχει μεγάλη πιθανότητα κάποιο προκαθορισμένο δρομολόγιο για το οποίο έχουν γίνει όλες οι προετοιμασίες (οι οποίες σε ένα μεγάλο ποσοστό αφορούν διακίνηση έντυπων εγγράφων, π.χ. εισιτηρίων, φορτωτικών κ.λπ.) να καθιστούν άκυρες. Σε αντιδιαστολή αν το σύνολο της διαδικασίας αποθηκεύεται και ελέγχεται από όλους τους εμπλεκόμενους μέσω του διαδικτύου των πραγμάτων, το κόστος θα είναι πολύ μικρότερο και ο απαιτούμενος χρόνος μειωμένος.

Αξίζει να σημειωθεί πως διάφορες μετεωρολογικές υπηρεσίες έχουν κάνει μια αξιολογή προσπάθεια μείωσης του φαινομένου ακύρωσης δρομολογίων μέσα από μια σειρά ενεργειών. Ενδεικτικά αναφέρεται πως η ΕΜΥ εκδίδει 4 φορές την ημέρα προγνώσεις για τη Ναυτιλία (στις 04:00, 10:00, 16:00, 22:00 UTC), που καλύπτουν τις επόμενες 24 ώρες, ενώ περιλαμβάνουν και 12-ωρη προοπτική. Κάθε πρόγνωση περιλαμβάνει [165]:

- Περιγραφή της γενικής συνοπτικής κατάστασης με πληροφορίες για τα βαρομετρικά συστήματα που επηρεάζουν την εν λόγω περιοχή και την εξέλιξή τους.
- Πρόγνωση για κάθε υποπεριοχή που περιλαμβάνει τη Διεύθυνση και την Ένταση (σε κλίμακα BEAUFORT) του ανέμου, την Κατάσταση Θάλασσας (με περιγραφικούς όρους της κλίμακας DOUGLAS), την Ορατότητα (με περιγραφικούς όρους και όταν αυτή είναι σημαντικά περιορισμένη), τον Καιρό (όταν υπάρχουν σημαντικά φαινόμενα).



Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Καλώς ήλθατε στο Πληροφοριακό Σύστημα Εικονικού Αγωγού

Κράτηση χρονοπαραθύρου - Έλεγχος Πύλης Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα κρατήσεων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/e-sempo

Είσοδος χρήστη - Δημιουργία λογαριασμού

ΕΙΣΟΔΟΣ

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΛΟΓΑΡΙΑΣΜΟΥ

Δρομολόγια πλοίων εσωτερικού

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα δρομολογίων του ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/arrivals-and-departures

Ωράριο λιμένα Πειραιά

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα ωραρίου της Πύλης ΟΛΠ.
www.olp.gr/el/services/conventional-cargo/item/355-ores-leitoyrgias

Ενημέρωση απο το Δελτίο Καιρού της ΕΜΥ

Πατήστε στον παρακάτω σύνδεσμο για να μεταφερθείτε αυτόματα στην ιστοσελίδα της ΕΜΥ:
www.hnms.gr/emy/el/navigation/naftilia

Ετικέτα NFC

Για την παρακολούθηση του φορτίου σας είναι απαραίτητη η λήψη του κατάλληλου λογισμικού το οποίο μπορείτε να βρείτε στον παρακάτω σύνδεσμο:
play.google.com/store/apps/details?id=com.wakdev.wdnfc&hl=el&gl=US

Εικόνα 37: Διασύνδεση με εξωτερική πηγή ενημέρωσης καιρού



Εικόνα 38: Μετεωρολογικός χάρτης Ελλάδας [165]

Τόσο για την επιβίβαση όσο και για την αποβίβαση του έμφορτου φορτηγού στο/από το πλοίο είναι απαραίτητη η διαδικασία ελέγχου του οχήματος και του φορτίου. Πέρα από τα έγγραφα που σχολιάστηκαν παραπάνω (φορτωτική, εμπορικό τιμολόγιο κ.λπ.) σημαντική θέση κατέχει και το ναυλοσύμφωνο το οποίο χαρακτηρίζει το μεγαλύτερο κομμάτι της θαλάσσιας μεταφοράς. Η διαδικασία όπως απαντάται σήμερα είναι χρονοβόρα και προκαλεί σύγχυση σε όλους τους εμπλεκόμενους ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που εμπλέκεται και το τελωνείο. Η διαδικασία για ενδομεταφορές έχει ως εξής [11], [3], [166]:

1. Κατά τη διάρκεια ναύλωσης του πλοίου ο πλοιοκτήτης πρέπει να παρέχει αξιόπιστες πληροφορίες που αφορούν στο πλοίο, οι οποίες έχουν καθοριστική σημασία για τη σύναψη της σύμβασης και καθιστούν δυνατή ή αδύνατη τη μεταφορά του Φ.Α.
2. Μετά τη σύναψη της συμφωνίας μεταξύ ναυλωτή - πλοιοκτήτη για τη μεταφορά έμφορτων φορτηγών με πλοίο από λιμάνι σε λιμάνι, ο πλοιοκτήτης έχει καθήκον να φροντίσει για την καταλληλότητα του πλοίου προς εκπλήρωση της μεταφοράς.
3. Επόμενο βήμα αποτελεί η υποχρέωση το πλοίο να πλεύσει για το λιμάνι επιβίβασης ή να φτάσει στο λιμάνι σε συγκεκριμένη ημερομηνία και χωρίς αδικαιολόγητες καθυστερήσεις.
4. Έπειτα, με τον καθορισμό του ναυλοσυμφώνου, το πλοίο θα πρέπει να προσεγγίσει μια συγκεκριμένη προβλήτα του λιμανιού ή σε περίπτωση προβλήματος το πλοίο θα πρέπει να προσεγγίσει μία θέση εντός των φυσικών, νομικών και εμπορικών ορίων του λιμένα. Διαφορετικά σε περιπτώσεις καθυστερήσεων επιβάλλονται ρήτρες ανάλογα με την αιτία καθυστέρησης.
5. Στη συνέχεια το πλοίο θα πρέπει να είναι σε φυσική και νομική ετοιμότητα για να ξεκινήσουν οι διαδικασίες επιβίβασης.

6. Μετά την πραγματοποίηση των παραπάνω βημάτων μπορεί να ξεκινήσει η διαδικασία επιβίβασης με τη χρήση του ανάλογου εξοπλισμού. Η διαδικασία μπορεί να πραγματοποιηθεί από κοινού από το φορτωτή ή το ναυλωτή. Η επιβίβαση πρέπει να γίνουν έτσι ώστε το φορτίο να μην υποστεί ζημία και το πλοίο να μην κινδυνέψει.
7. Στο επόμενο βήμα μετά την ολοκλήρωση των λειτουργιών επιβίβασης, ο πλοιοκτήτης έχει την υποχρέωση να συνεχίσει την εκτέλεση του ναυλοσυμφώνου. Δηλαδή, την εκτέλεση του ταξιδιού χωρίς αδικαιολόγητες καθυστερήσεις και παρεκκλίσεις από τη συνήθη πορεία.
8. Όταν το πλοίο φτάσει στο λιμάνι προορισμού με το μεταφερόμενο φορτίο και εισέλθει στον συμφωνημένο τόπο αποβίβασης, στο σωστό χρόνο τότε το πλοίο θα πρέπει να προσεγγίσει τη συγκεκριμένη προβλήτα για την αποβίβαση.
9. Όπως και στη διαδικασία επιβίβασης έτσι και κατά την αποβίβαση, το πλοίο θα πρέπει να βρίσκεται σε φυσική και νομική ετοιμότητα για να ξεκινήσουν οι διαδικασίες.
10. Έπειτα από τις προαναφερθείσες διαδικασίες, κατά τη λειτουργία της αποβίβασης που αποτελεί αντίστροφη διαδικασία της επιβίβασης, ο πλοιοκτήτης έχει την υποχρέωση της σωστής και ασφαλούς μεταφοράς του φορτίου από το πλοίο στην προβλήτα. Η ίδια διαδικασία ισχύει για περισσότερα από ένα λιμάνια, εάν δεν προβλέπεται κάτι διαφορετικό από τον όρο του ναυλοσυμφώνου.
11. Τέλος, σύμφωνα με το εθιμικό δίκαιο, ο γενικός κανόνας προβλέπει ότι ο πλοιοκτήτης είναι υποχρεωμένος να παραδώσει το φορτίο στον παραλήπτη του, στο λιμάνι προορισμού και στην ίδια κατάσταση όπως το παρέλαβε. Η διαδικασία παράδοσης του φορτίου ολοκληρώνεται όταν ολόκληρο το φορτίο είναι στην άμεση διάθεση και στον έλεγχο του παραλήπτη.
12. Σε περίπτωση που ο δικαιούχος του φορτίου δεν εμφανιστεί με το αντίτυπο της φορτωτικής για την παραλαβή του, γεγονός που συμβαίνει συχνά στη διακίνηση έντυπων εγγράφων, τότε ο πλοιοκτήτης θα πρέπει να περιμένει κάποιο χρονικό διάστημα μέσα στο οποίο ο παραλήπτης οφείλει να παραλάβει το φορτίο και στη συνέχεια να αποθηκεύσει το φορτίο σε μια νόμιμη αποθήκη, με έξοδα των κατόχων του φορτίου.
13. Τα έξοδα που επιβαρύνουν τη μεταφορά του φορτίου είναι λειτουργικά (π.χ. μισθοί), έξοδα ταξιδιού (π.χ. καύσιμα), έξοδα κεφαλαίου (π.χ. δάνεια) και τα έξοδα χειρισμού του φορτίου (π.χ. φορτοεκφόρτωσης). Τα έξοδα κατατάσσονται και αυτά που βαρύνουν τον ναυλωτή, δηλαδή, ο ναυλωτής είναι υποχρεωμένος να καταβάλει στο ν μεταφορέα μία χρηματική αμοιβή, για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση του φορτίου σε εμπορεύσιμη κατάσταση στο συμφωνημένο λιμάνι προορισμού.

Προ κατάπλου ο κύριος του πλοίου οφείλει να αποστείλει ορισμένες πληροφορίες [167]:

- Όνομα πλοίου.
- Αριθμός IMO.
- Σημαία πλοίου.
- Έτος κατασκευής.
- Ολική χωρητικότητα (κ.ο.χ.) και νεκρό βάρος (DWT) θέρους.
- Τύπος πλοίου και φορτίου που φέρει.
- Διεθνές Διακριτικό σήμα και AIS (Διακριτικό Αυτόματης Αναγνώρισης) MMSI (Maritime Mobile Service Identities).
- Όνομα του ιδιοκτήτη και διαχειριστή.
- Ημερομηνία τελευταίου κατάπλου του πλοίου στην Ελλάδα.
- Μεταφορά επικίνδυνων φορτίων και υλικών.
- Αξιωματικός ασφαλείας της Εταιρείας (CSO) Όνομα - Τηλέφωνο - Κινητό - FAX - E-mail.
- Αξιωματικός ασφαλείας πλοίου (VSO) Όνομα - Τηλέφωνο - Κινητό - FAX - Email.
- Σε ισχύ έγκυρο Πιστοποιητικό ασφαλείας (ISSC) έκδοσης του κράτους της σημαίας που φέρει το πλοίο.
- Το επίπεδο ασφαλείας στο οποίο λειτουργεί το πλοίο.

- Οι τελευταίοι 10 λιμένες κατάπλου και τα επίπεδα ασφαλείας του πλοίου κατά τη διάρκεια των επαφών πλοίου και λιμένα.
- Αν έχουν ληφθεί οποιεσδήποτε ειδικές ρυθμίσεις ασφαλείας από το πλοίο κατά τη διάρκεια της επαφής πλοίου/λιμένα στους τελευταίους 10 λιμένες κατάπλου.
- Αν έχουν ακολουθηθεί οι κατάλληλες διαδικασίες κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε δραστηριότητας πλοίου/λιμένα κατά τη διάρκεια των τελευταίων 10 λιμένων κατάπλου.
- Οποιαδήποτε άλλη σχετική με την ασφάλεια πληροφορία κατά τη διάρκεια του ταξιδιού.
- Αριθμός επιβατών.
- Λίστα πληρώματος με τα στοιχεία:
Όνομα - Βαθμός - Υπηκοότητα - Τόπος γεννήσεως - Διεύθυνση κατοικίας - Ηλικία - Φύλο - Θέση ιεραρχίας στο πλοίο - Ημερομηνία ναυτολόγησης - Αριθμός Ναυτικού Φυλλαδίου και διαβατήριο (για διεθνείς μεταφορές).

Είναι εμφανές ότι οι διαδικασίες αυτές απαιτούν χρόνο και κόστος όταν η προσέγγιση έχει συμβατική μορφή. Όλες οι παραπάνω διαδικασίες και τα στοιχεία με το απλό πέρασμα μιας κινητής συσκευής, όπως ακριβώς και με την οδική μεταφορά, θα μπορούν να πραγματοποιούνται σε κλάσματα δευτερολέπτου με τη μοναδική επιβάρυνση την αγορά ετικετών NFC. Η διαδικασία θα ακολουθεί την ίδια ροή. Ο οδηγός πριν επιβιβαστεί θα περνάει όλα τα απαραίτητα στοιχεία στην κινητή του συσκευή με την οποία θα τα αποστέλλει με ένα πέρασμα στο σύστημα των υπαλλήλων. Αξίζει να σημειωθεί πως και εδώ μπορεί να γίνει χρήση του Πληροφοριακού Συστήματος ή του Ψηφιακού Μητρώου Πλοίων όπου θα αποθηκεύονται όλα τα σχετικά στοιχεία της θαλάσσιας μεταφοράς. Στη συνέχεια ο οδηγός θα εισέρχεται στο πλοίο. Κατά τη μεταφορά του στο λιμάνι-προορισμό θα μπορεί με τη χρήση της ετικέτας και με σύνδεση στο διαδίκτυο να ενημερώνει το κεντρικό σύστημα της επιχείρησης για την κατάσταση της αποστολής, του φορτίου και του οχήματος. Φτάνοντας στο λιμάνι η διαδικασία είναι ακριβώς η ίδια. Επίσης, ο κύριος του πλοίου θα μπορεί να στέλνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία ηλεκτρονικά χωρίς να απαιτείται αυτοψία και έλεγχος από τις Υπηρεσίες Λιμεναρχείου ή την έντυπη ανταλλαγή εγγράφων.

Μόλις το φορτηγό αποβιβαστεί, εκκινεί τη διαδρομή του προς τον τελικό προορισμό όπου γίνεται και η οριστική απόθεση του προϊόντος με τον τρόπο και την τεχνολογία που περιγράφηκε παραπάνω. Αξίζει να σημειωθεί πως η παρακολούθηση των εισροών και εκροών από τις φιάλες και τους αποσυμπιεστές μπορεί να γίνει με παρακολούθηση της πυκνότητας και της θερμοκρασίας του καυσίμου οι οποίες μόλις σταθεροποιηθούν μπορούν να μετρηθούν με ακρίβεια και με τις κατάλληλες αναγωγές να εξαχθούν συμπεράσματα για την ποσότητα εισροής/εκροής. Οι εγκαταστάσεις αυτές συλλέγουν στοιχεία τα οποία αποστέλλονται αυτόματα στις κεντρικές δημόσιες αρχές και μπορούν να προγραμματιστούν ώστε να ενημερώνουν και τους εμπλεκόμενους για μελλοντικές έγκαιρες παραγγελίες (ποσότητες και ημερομηνίες). Τα δεδομένα αυτά δεν μπορούν να προσπελαστούν από τους χρήστες και δεν μπορούν να υποστούν καμία επεξεργασία, ώστε να αποστέλλονται ορθά στη διεύθυνση της δημόσιας διοίκησης κάνοντας επίσης χρήση τεχνολογιών όπως το IoT και τα Μεγάλα Δεδομένα. Έτσι θα μπορεί να προσμετράται και η στάθμη των φιαλών, να ανανεώνεται η πληροφορία στην ετικέτα NFC και μέσω κατάλληλου λογισμικού λειτουργίας αποθήκης (π.χ. WMS, CRM, SAP κ.λπ.) να γίνεται η νέα παραγγελία του καυσίμου από τον προμηθευτή εισάγοντας τα στοιχεία της επιθυμητής παραγγελίας. Η διαδικασία της παραγγελίας δύναται να αυτοματοποιηθεί έτσι ώστε το δελτίο παραγγελίας να αποστέλλεται αυτόματα χωρίς απαίτηση εργασίας.

Μετά την απόθεση των γεμάτων φιαλών, το καύσιμο αντλείται και φτάνει στις κλίνες της ξενοδοχειακής μονάδας προς χρήση.

Αφού το φορτηγό αφήσει τις γεμάτες φιάλες και παραλάβει τις άδειες, ξεκινάει το ταξίδι της επιστροφής καθιστώντας έναν αδιάκοπο κύκλο εφοδιασμού.



Διάγραμμα 9: Διαδικασία τρίτου σταδίου μεταφοράς

7. Συμπεράσματα Σήμερα

Η εφοδιαστική και η διαχείρισή της αποτέλεσε και αποτελεί ακόμη περισσότερο σήμερα, κριτήριο για την αποτυχία ή την επιτυχία μιας επιχείρησης στο παγκοσμιοποιημένο ανταγωνιστικό περιβάλλον. Στις συμβατικές εφοδιαστικές, κάθε στάδιο στην αλυσίδα τείνει να αποσυνδέεται από τα άλλα. Ακόμη και μέσα στην ίδια εταιρεία, η τάση είναι να προσπαθούν χωριστά οι επιμέρους λειτουργίες να βελτιστοποιούν την επίδοσή τους. Πολλές διαδικασίες στην εφοδιαστική είναι εκτεταμένες επειδή οι δραστηριότητες που την απαρτίζουν διεξάγονται σε «σειρά» δηλαδή η «μια κατόπιν της άλλης». Ως αποτέλεσμα, οι χρόνοι στα κανάλια διανομής από άκρο σε άκρο είναι μεγάλοι, ενώ η ικανότητα απόκρισης είναι περιορισμένη και το συνολικό κόστος υψηλό. Οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνταν στο παρελθόν για συμβόλαια, συμφωνίες κ.λπ. με άλλες εταιρείες (φορτωτικές κ.λπ.) ήταν βασισμένες επί συγκεκριμένης ροής εγγράφων και διαδικασιών, που ήταν πολύ δύσκολο να αυτοματοποιηθεί. Ο ελληνικός κόσμος των εφοδιαστικών (μεταφορείς, προμηθευτές, δημόσιοι φορείς, κ.λπ.) έχει βασιστεί σε αυτές τις αναχρονιστικές αντιλήψεις και πρακτικές, χωρίς να επενδύει στην ανάπτυξη κατάλληλων πολιτικών και στρατηγικών που θα μπορούσαν να βοηθήσουν στην ανέλιξη του τόπου εκμεταλλευόμενοι τις νέες συνθήκες. Οι επιχειρήσεις συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν με φόβο και με ξεπερασμένα εργαλεία τις νέες προκλήσεις παρά τα τεράστια ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα που φέρει η χώρα.

Για να λυθούν τα προβλήματα αυτά, είναι προφανές ότι η εφοδιαστική πρέπει να λειτουργεί ως συγχρονισμένο δίκτυο - και να μην αποτελεί μία σειρά ξεχωριστών οντοτήτων. Ο συγχρονισμός συνεπάγεται ότι κάθε στάδιο της συνδέεται με τα άλλα και όλα μαζί «ακολουθούν τον ίδιο βηματισμό». Πλέον, η ηλεκτρονική εκκαθάριση εγγράφων, η τιμολόγηση υπηρεσίας και η διαφοροποίηση ή η ανάπτυξη υπηρεσιών πρέπει να βασίζονται σε νέες αυτόματες διαδικασίες πληροφοριακών συστημάτων καθιστώντας εφικτό να ανασχεδιαστεί η διαδικασία με τέτοιο τρόπο ώστε οι ίδιες δραστηριότητες να μπορούν να γίνουν «παράλληλα», δηλαδή ταυτόχρονα. Θα πρέπει να αναλογιστεί κανείς, πως οι νέες μέθοδοι και τεχνικές που εισέρχονται στην αγορά αλλάζουν συνεχώς τις συνθήκες και τις δυνατότητες, γεγονός που καθιστά αναγκαία τη συνεχή προσαρμογή στα νέα δεδομένα. Πλέον, η εφοδιαστική δεν αποτελείται μόνο από τον κανόνα του «σωστού προϊόντος, στη σωστή στιγμή, με τη σωστή ποιότητα και στο σωστό μέρος». Η μείωση του κόστους και του χρόνου ικανοποίησης μιας παραγγελίας, με ότι αυτό συνεπάγεται - από διαδικασίες εκτελωνισμού μέχρι έγκαιρη λήψη προμηθειών, η εξυπηρέτηση των πελατών πριν, κατά τη διάρκεια αλλά και μετά την παραλαβή του προϊόντος αποτελούν μερικούς μόνο από τους νέους στόχους που παρουσιάζονται στο σύγχρονο επιχειρηματικό περιβάλλον. Γίνεται συνεπώς αντιληπτό, πως, για να καταστεί μια επιχείρηση ανταγωνιστική και βιώσιμη, η χρήση ανεπτυγμένων πληροφορικών συστημάτων είναι μονόδρομος. Κατά την τελευταία δεκαετία, η ευρεία αξιοποίηση της πληροφορικής τεχνολογίας (IT), για τη συλλογή δεδομένων άμεσα από τα σημεία πώλησης ή τα σημεία χρήσης, επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην ικανότητα των επιχειρήσεων να κατανοούν τη «φωνή» της αγοράς και να αποκρίνονται άμεσα σε αυτή. Η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ αγοραστών και προμηθευτών, μέσω της πληροφορικής τεχνολογίας, οδηγεί στη δημιουργία μιας εικονικής εφοδιαστικής. Οι εικονικές εφοδιαστικές λειτουργούν με βάση την πληροφόρηση και όχι τις εκτεταμένες προβλέψεις. Οι εταίροι, συνεπώς, μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως τη διαμοίραση πληροφορίας μόνο μέσα από την ευθυγράμμιση διαδικασιών, δηλαδή με τη συνεργασία μεταξύ αγοραστών και προμηθευτών, την από κοινού ανάπτυξη προϊόντων, τα κοινά συστήματα και τις κοινές πληροφορίες. Συνεπώς για να επιτύχουμε την «ευθυγράμμιση» των διαδικασιών μεταξύ των εταιρών θα πρέπει οι οργανωσιακές δομές να είναι οριζόντιες και όχι κάθετες. Εφόσον επιτευχθεί η ορατότητα ζήτησης, μέσω ανταλλαγής πληροφοριών, παύουν να ισχύουν οι προϋποθέσεις επί των οποίων στηρίζονται οι συμβατικές πρακτικές. Μέσω του ηλεκτρονικού εμπορίου και του διαδικτύου καθίσταται δυνατή η δραστηριοποίηση των εταιρών της εφοδιαστικής, επί μιας κοινής βάσης δεδομένων, η οποία εξαρτάται κυρίως από την πραγματική ζήτηση και όχι από τη διαστρεβλωμένη εικόνα που προκύπτει όταν οι παραγγελίες μεταφέρονται από ένα σημείο σε ένα

άλλο, στο πλαίσιο μιας εκτεταμένης εφοδιαστικής. Αξίζει να αναφερθεί, πως στο άμεσο μέλλον, προβλέπεται ότι το 90-95% του φορτίου θα διαχειρίζεται ηλεκτρονικά και τα πληροφοριακά συστήματα θα ικανοποιούν τις ανάγκες όλων των ενδιαφερόμενων της εφοδιαστικής.

Ήδη πολλές λειτουργίες και διαδικασίες έχουν αυτοματοποιηθεί και πολλά έγγραφα πλέον διακινούνται ψηφιακά. Αυτό έχει καταφέρει να μειώσει τους χρόνους απόκρισης έως και 82% σε σχέση με την παραδοσιακή διακίνηση, αποθήκευση κ.λπ. των αντίστοιχων εγγράφων μειώνοντας τους χρόνους διεκπεραίωσης ενός Ε/Κ από 6 ώρες σε 20 λεπτά. Ο κίνδυνος για καταστροφή, κλοπή και «ελάττωση» αυτών έχει μειωθεί κατά 85% για τις εταιρείες που υιοθετούν τις νέες τεχνολογίες. Οι εφαρμογές στις οποίες μπορούν να ενσωματωθούν οι πληροφοριακές μέθοδοι είναι τόσες πολλές που η συνολική αναφορά και τα οφέλη που προσδίδουν δεν είναι δυνατόν να παρουσιαστούν στο παρόν. Τη σημαντικότητα και τις δυνατότητες αυτές, πρέπει να τις κατανοήσουν όλοι οι φορείς και οι ενδιαφερόμενοι με την εφοδιαστική, αν θέλουν να αποτελέσουν μια συνιστώσα στην εφοδιαστική του μέλλοντος.

8. Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα

Από την έως τώρα ανάλυση που παρουσιάστηκε, είναι εμφανές ότι το θέμα της εφοδιαστικής αποτελείται από πολλές παραμέτρους, καθιστώντας την κάλυψη του συνόλου της αδύνατη στα πλαίσια μιας διπλωματικής εργασίας. Κάθε κόμβος της εφοδιαστικής αποτελεί ξεχωριστό τομέα που χρίζει διεξοδικής έρευνας (αποθήκευση, προμήθεια, κ.λπ.) και συνεπώς δεν είναι εφικτό να αναλυθούν όλες οι πτυχές της. Η διαδικασία αποθήκευσης των προϊόντων και η διαχείριση της αποθήκης αποτελούν ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον κομμάτι της αλυσίδας που δεν αναλύεται επαρκώς στο παρόν.

Ακόμη, σε αντιδιαστολή με το σενάριο του εικονικού αγωγού προτείνεται ο αναγνώστης να διερευνήσει το σενάριο μεταφοράς LNG αντί CNG μέσω δικτύου κατάλληλων πλοίων. Το δίκτυο θα μπορεί να έχει αφητηρία τον σταθμό της Ρεβυθούσας και προορισμό τα νησιά της ελληνικής επικράτειας που δεν διαθέτουν σύνδεση με το κεντρικό δίκτυο διανομής (ΜΔΝ). Η ιδέα θα βασίζεται ουσιαστικά στη μεταφορά υγροποιημένου φυσικού αερίου μέσω κατάλληλων δεξαμενόπλοιων σε ξεχωριστές διαδρομές προς επιλεκτικά κατασκευασμένους πλωτούς σταθμούς αεριοποίησης πλησίον σε νησιά με κεντρική θέση ως προς τη ζήτηση και τις απαραίτητες εγκαταστάσεις διανομής, τον εφοδιασμό των κεντρικών νησιών και στη συνέχεια τη διανομή σε νησιά που απέχουν απόσταση έως και 100km από το εκάστοτε κέντρο με στόχο την καλύτερη διαμοίραση και το μειωμένο κόστος (για μικρές αποστάσεις η σύνδεση-επέκταση των νησιών με υποθαλάσσιους αγωγούς φυσικού αερίου είναι λιγότερο δαπανηρή από τους υπόλοιπους τρόπους μεταφοράς). Για τις περιοχές που οι αποστάσεις είναι αρκετά μεγάλες, προτείνεται η σύνδεση των αντίστοιχων πλωτών σταθμών αεριοποίησης μέσω πλοίων μεταφοράς CNG, μιας και οι αποστάσεις δεν ενδείκνυνται για την κατασκευή αγωγών διανομής.

- [1] Β. Ζεϊμπέκης, «Διαλέξεις μαθήματος Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας Ι,» Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Τμήμα Μηχανικών Οικονομίας και Διοίκησης, 2019.
- [2] Ε. Ιακώβου, Τα Logistics για την Ελλάδα του αύριο, Αθήνα: Εκδόσεις Κέρκυρα Α.Ε. - economia Publishing, 2014.
- [3] Α. Νικολάου και Π. Νότσικας, «Ο ρόλος της ναυτιλίας και των νέων τεχνολογιών στην ανάπτυξη διεθνών logistics,» Πειραιάς, 2016.
- [4] Σ. Παπαδημητρίου και Ο. Σχινάς, Εισαγωγή στα Logistics, Αθήνα: Εκδόσεις Σταμούλη, 2004.
- [5] E. Gezgin, X. Huang, P. Samal και I. Silva, «McKinsey & Company,» November 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.mckinsey.com/business-functions/operations/our-insights/digital-transformation-raising-supply-chain-performance-to-new-levels>. [Πρόσβαση 15 April 2020].
- [6] D. Taylor, Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας, Κλειδάριθμος, 2004.
- [7] Σ. Χρυσοστόμου, «E-business and Supply Chain management. Εφαρμογή της Διαχείρισης της Αλυσίδας Προμηθειών στο ηλεκτρονικό επιχειρείν,» Θεσσαλονίκη, 2008.
- [8] W. Kersten, T. Blecker και C. Ringle, «Digitalization in Supply Chain Management and Logistics: Smart and Digital Solutions for an Industry 4.0 Environment,» σε *Hamburg International Conference of Logistics*, Hamburg, 2017.
- [9] K. Tan, «A framework of supply chain management literature,» *European Journal of Purchasing and Supply Management*, pp. 39-48, 2001.
- [10] Γ. Μαλινδρέτος, Εφοδιαστική Αλυσίδα, Logistics & Εξυπηρέτηση Πελατών, Ελληνικά Ακαδημαϊκά Συγγράμματα και Βοηθήματα, Σύνδεσμος Ελληνικών, 2015.
- [11] Κ. Γκιζιάκης, Α. Ι. Παπαδόπουλος και Ε. Η. Πλωμαρίζου, Ναυλώσεις, 2η Έκδοση, Αθήνα: Εκδόσεις ΑΘ. Σταμούλης Α. Ε, 2006.
- [12] Π. Μαυρομάτη, «Ασφάλεια Λιμένων και λιμενικών εγκαταστάσεων,» Εκδόσεις Σταμούλη, 2013.
- [13] A. Maguire, S. Ivey, M. Golias και M. Lipinski, «Relieving Congestion at Intermodal Marine Container Terminals: Review of Tactical/Operational Strategies,» *5th Annual Transportation Research Forum*, 2010.
- [14] A. Lange, A. Schwientek και C. Jahn, «Reducing Truck Congestion at Ports – Classification and Trends,» σε *Hamburg International Conference of Logistics (HICL) – Digitalization in Maritime and Sustainable Logistics*, Hamburg, 2017.
- [15] Η. Κακατσάκης, «ABC Ανάλυση στις Διεθνείς Χερσαίες Εμπορευματικές Μεταφορές,» Αθήνα, 2010.
- [16] Σ. Λιακοπούλου, «Κόστος και τιμολόγηση στις οδικές εμπορευματικές μεταφορές: Ανάπτυξη πλατφόρμας υπολογισμού του κόστους του μεταφορικού έργου,» Θεσσαλονίκη, 2016.
- [17] A. Møllmann, Delivery of goods under bills of lading, 2016.
- [18] D. Pierre, International Logistics. The Management of International Trade Operations, Cicero Books, 2013.
- [19] L. Probst, L. Frideres, B. Pedersen και P. Luxembourg, «Traceability across the Value Chain,» Business Innovation Observatory, European Union, 2015.

- [20] A. Phase και N. Mhetre, «Using IoT in Supply Chain Management,» *International Journal Of Engineering and Techniques*, τόμ. 4, αρ. 2, pp. 973-979, 2018.
- [21] I. Arenkov, M. Tsenzark και M. Vetrova, «Digital Technologies in the supply chain management,» σε *International Conference on Digital Technologies in Logistics and Infrastructure*, Saint Petersburg, 2019.
- [22] P. Agrawal και R. Narain, «Digital Supply chain management: An overview,» *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, τόμ. 455, 2018.
- [23] Ό.-Μ. Γάκη, «ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ,» Θεσσαλονίκη, 2016.
- [24] W. M. Wang, T. Gopfert και R. Stark, «Data Management in Collaborative Interdisciplinary Research Projects - Conclusions from the Digitization of Research in Sustainable Manufacturing,» *ISPRS International Journal of Geo-Information*, τόμ. 5, αρ. 41, 2016.
- [25] J. Sarkis, L. Meade και S. Talluri, «E-logistics and the natural environment,» *Supply Chain Management: An International Journal Volume*, τόμ. 9, αρ. 4, pp. 303-312, 2004.
- [26] A. Gunasekaran, E. Ngai και E. Cheng, «Developing an E-Logistics System: A Case Study,» *International Journal of Logistics: Research & Applications*, τόμ. 10, αρ. 4, pp. 333-349, 2006.
- [27] Δ. Λιναρδάτος και Δ. Κοκότος, Εφαρμογές πληροφορικής στη ναυτιλία, 2010.
- [28] M. Bielli, A. Bielli και R. Rossi, «Trends in Models and Algorithms for Fleet Management,» *Procedia Social and Behavioral Sciences*, τόμ. 20, pp. 4-18, 2011.
- [29] E. Zehendner και D. Feillet, «Benefits of a truck appointment system on the service quality of inland transport modes at a multimodal container terminal,» *European Journal Of Operational Research*, τόμ. 235, αρ. 2, pp. 461-469, 2014.
- [30] Α. Ευθυμίου, «Επεξεργασία και ανάλυση τηλεματικών δεδομένων στόλου φορτηγών οχημάτων που εκτελούν μεταφορικό έργο στην ευρύτερη περιοχή Αθηνών,» Αθήνα, 2018.
- [31] S. Kenyon και G. Lyons, «The value of integrated multimodal traveler information and its potential contribution to modal change,» *Transportation Research Part F*, τόμ. 6, pp. 1-21, 2003.
- [32] K. Azadeh, K. Rene και D. Roy, «Robotized Warehouse Systems: Developments and Reach Opportunities,» Rotterdam.
- [33] R. Koster, «Automated and Robotic Warehouses: Developments and Research Opportunities,» Erasmus University Rotterdam, Rotterdam, 2018.
- [34] D. Bechtsis, N. Tsolakis και E. Ιακωβου, «Sustainable supply chain management in the digitalisation era: The impact of Automated Guided Vehicles.,» *Journal of Cleaner Production*, τόμ. 142, αρ. 4, pp. 3970-3984, 2017.
- [35] C. Lee, K. Choi και S. Lee, «Evaluation of Drivers' Responses to ATIS A Practical VMS Based Analysis,» *KSCE Journal of Civil Engineering*, τόμ. 8, αρ. 2, pp. 233-237, 2004.
- [36] Ι. Σπυροπούλου, Γ. Γιαννής, Ι. Γκόλιας και Μ. Καρλαύτης, «Επιπτώσεις χρήσης εξελεγμένων συστημάτων πληροφόρησης στις οδικές μεταφορές,» σε *2ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδοποιίας*, Βόλος, 2005.
- [37] K. Chatterjee, N. B. Hounsell, P. Firmin και P. W. Bonsall, «Driver response to variable message sign information in London,» *Transportation Research Part C*, τόμ. 10, pp. 149-169, 2002.
- [38] Γ. Πολλάλης και Δ. Γιαννακόπουλος, «ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ Επιχειρείν (Θεωρία & Μελέτες Περίπτωσης): Τεχνολογίες & Στρατηγικές Ψηφιακής Οικονομίας,» Εκδόσεις Αθ. Σταμούλης, Αθήνα, 2007.

- [39] E. Yucesan και L. N. Van Wassenhove, «Supply-Chain. Net: the impact of web-based technologies on supply chain management,» σε *The Practice of Supply Chain Management: Where Theory and Application Converge*, Boston, MA, Springer, 2004, pp. 109-122.
- [40] E. Ντζαμίλη, «ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΟΔΙΚΕΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ,» *Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων - ΑΑΔΕ*, 2018.
- [41] Α.-Μ. ΤΣΑΛΑ, «Η ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΚΡΙΣΗΣ ΣΤΙΣ ΟΔΙΚΕΣ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ,» Πειραιάς, 2015.
- [42] Μ. Γεραζούνης, «Ο ρόλος των μεταφορών, του σχεδιασμού δικτύου και της πληροφοριακής τεχνολογίας στη διαχείριση της εφοδιαστικής αλυσίδας,» *Χίος*, 2004.
- [43] «ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ & ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΛΙΜΕΝΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.,» Ο.Λ.Θ. Α.Ε, Θεσσαλονίκη, 2019.
- [44] Ε. Κωνσταντινίδης, «Η ηλεκτρονική φορτωτική κατά το δίκαιο της θαλάσσιας μεταφοράς,» 2001.
- [45] «Χατζηνικολάου, Μ.,» *Χίος*, 2013.
- [46] *Φορτωτική - Ένωση ασφαλιστικών εταιρειών Ελλάδος*, 2014.
- [47] Υ. Υ. κ. Μεταφορών, «Κεφάλαιο Γ: Στοιχεία Επιτηδευματιών,» σε *Κώδικας Βιβλίων και Στοιχείων (ΚΒΣ)*, Αθήνα, Ελληνική Δημοκρατία, Π.Δ. 286/1992, 1992, p. 684.
- [48] Ι. Κεχράς, «Κοστολόγηση αγαθών που εισάγονται από χώρες ενός και εκτός Ευρωζώνης,» *Ηράκλειο*, 2010.
- [49] Υ. Ο. -. Γ. Γ. Δ. Ε. Ελληνική Δημοκρατία, «Εγχειρίδιο ενημέρωσης εισαγωγέων - εξαγωγέων, με απαλλαγές από επιβαρύνσεις,» Αθήνα, 2016.
- [50] Γ. Γιωγγαράς, «Σχολή Εκτελωνιστών,» 13 Σεπτέμβριος 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://sxoli-ekteloniston.blogspot.com/2014/09/1-13-2014.html>. [Πρόσβαση 25 10 2020].
- [51] Γ. Παναγιωτόπουλος, «Εμπορευματικές μεταφορές & εφοδιαστική αλυσίδα,» σε *Η Ελλάδα ως Logistics Hub - Προοπτικές και προκλήσεις*, Λιβαδειά, 2018.
- [52] Ι. Κογιώργου, Β. Ζαχαρίου και Κ. Μπουζιοπούλου, «Διεθνείς Οδικές Μεταφορές,» *Μεσολλόγι*.
- [53] Γ. Γιωγγάρας, «Σχολή Εκτελωνιστών,» 31 Δεκέμβριος 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://sxoli-ekteloniston.blogspot.com/2014/05/7-16-2014.html>. [Πρόσβαση 15 5 2020].
- [54] ΟΦΑΕ, «Ομοσπονδία Φορηγών Αυτοκινητιστών Ελλάδας Οδικών Εμπορευματικών και Επιβατικών Μεταφορών,» ΟΦΑΕ, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://ofae.gr/el/tir/deltio/>. [Πρόσβαση 19 Αύγουστος 2020].
- [55] Α. Κουρτέσης, «Εκτελωνισμός,» 5 Ιανουάριος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.ektelonismos.com/tir.htm>. [Πρόσβαση 13 Σεπτέμβριος 2020].
- [56] «Εμπορικό Βιομηχανικό Επιμελητήριο Πειραιώς,» 15 Αύγουστος 2008. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.pcci.gr/evap/articles/article.jsp?categoryid=2806&context=103&globalid=9989&articleid=2848>. [Πρόσβαση 21 Σεπτέμβριος 2020].
- [57] 1 Απρίλιος 2011. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.forin.gr/questions/question/806/pote-katathetoume-to-entupro-dv1>. [Πρόσβαση 21 Σεπτέμβριος 2020].
- [58] C. Mastrogiannidou, A. Ziliaskopoulos, M. Boile και S. Theofanis, «The Intraterminal Transport Problem: System Description, Literature Review and Research Recommendations,» *Transportation Research Board*, 2007.
- [59] U. Saroni, *Managing optimum workload through terminal appointment system (TAS) Case of Jakarta International Container Terminal, Malmö: World Maritime University Dissertations*, 2015.

- [60] Transportation-Research-Board, Truck Drayage Productivity Guide, Philadelphia: NATIONAL COOPERATIVE FREIGHT RESEARCH PROGRAM, 2011.
- [61] Κ. Καραγκούνη, «Διαχείριση πύλης εισόδου - εξόδου εμπορευματοκιβωτίων σε λιμάνια. Διεθνής εμπειρία και πρακτική εφαρμογή στο λιμάνι της Θεσσαλονίκης,» Θεσσαλονίκη, 2018.
- [62] Ο. Γιαννακά, «ΧΩΡΟΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS: ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΑΙ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΝΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΥΠΟΔΕΙΓΜΑΤΟΣ,» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2016.
- [63] Α. Κεσανίδης και Χ. Τσοχαταρίδης, «ΑΝΑΓΚΗ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΗΣ ΕΘΝΙΚΗΣ ΕΝΝΟΜΟΥ ΤΑΞΕΩΣ ΑΝΑΦΟΡΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΤΟΥ ΩΡΑΡΙΟΥ ΕΡΓΑΣΙΑΣ, ΤΙΣ ΩΡΕΣ ΟΔΗΓΗΣΗΣ ΚΑΙ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΑΜΟΙΒΗΣ ΟΔΗΓΩΝ (ΥΠΑΛΛΗΛΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟ/ΝΩΝ) ΦΟΡΤΗΓΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΕΩΣ ΚΑΙ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,» ΟΦΑΕ, Αθήνα, 2016.
- [64] Ν. Αντωνίου και Μ. Βασιλείου, «Η εξέλιξη του ταχογράφου στα βαρέα και επαγγελματικά οχήματα,» Θεσσαλονίκη, 2017.
- [65] Δ. Κουμεντάκου, «Χερσαίες ψυκτικές μεταφορές νωπών οπωροκηπευτικών,» Καλαμάτα, 2009.
- [66] Η. Κανούρα, «Μεταφορά επικίνδυνων φορτίων,» 2016.
- [67] Γ. Λαμπρινός και Ε. Μ. Λαμπρινού, «Συντήρηση με Ψύξη Φρούτων και Λαχανικών,» Ινστιτούτο Εξαγωγικών Σπουδών, Αθήνα, 1989.
- [68] Τ. Ταρτάρι, «Μεταφορά φρούτων και λαχανικών μέσω θαλάσσιων οδών,» Πειραιάς, 2018.
- [69] A. McKinnon, «CO2 Emissions from Freight Transport in the UK,» *Climate Change Working Group of the Commission for Integrated Transport*, 2007.
- [70] E. Commission, 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: http://ec.europa.eu/energy/observatory/reports/Oil_Bulletin_Prices_History.xls. [Πρόσβαση 19 May 2020].
- [71] Π. Υ. Κασίμων, 2016. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.fuelprices.gr/>. [Πρόσβαση 19 May 2020].
- [72] Α. Μανιφάβας, «Η δομή της αγοράς καυσίμου στην Ελλάδα - Νοθεία, λαθρεμπορεία και μέθοδοι καταπολέμησης τους - Λογιστικός χειρισμός πρατηρίων υγρών καυσίμων,» Πειραιάς, 2016.
- [73] Σ. Μπούλη, «Ηλεκτρονική συλλογή διοδίων αυτοκινητοδρόμων,» Θεσσαλονίκη, 2007.
- [74] Ε. Ευαγγελάτου, «Οδική μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων - ADR - Έλεγχοι στο δρόμο,» Πρωτέας, 2015.
- [75] «Ε.Ε.Σ.Υ.Μ.,» 29 Οκτώβριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.eesym.gr/%CF%88%CE%B7%CF%86%CE%B9%CE%BF%CF%80%CE%BF%CE%AF%CE%B7%CF%83%CE%B7-%CF%84%CF%89%CE%BD-%CE%BC%CE%B5%CF%84%CE%B1%CF%86%CE%BF%CF%81%CF%8E%CE%BD/>. [Πρόσβαση 13 Σεπτέμβριος 2020].
- [76] «ΤΡΟΧΟΙ & TIR,» 11 Οκτώβριος 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://trochoikaitir.gr/article/366/odikes-emporeymatikes-metafores-kai-anaptyxi>. [Πρόσβαση 2020 Ιούνιος 2020].
- [77] Μ. Πατεράκης, «Η ΑΝΑΜΟΝΗ ΣΤΗΝ ΟΔΙΚΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΑΓΜΑΤΩΝ,» Αθήνα, 2014.
- [78] G. Chen, Z. Yang και L. Jiang, «Reducing Marine Container Terminal Gate Congestion with Vessel-Dependent Time Windows For Truck Entries,» σε *89th Annual Meeting of the Transportation Research Board*, 2009.

- [79] D. Barber και L. Grobar, «Implementing A Statewide Goods Movement Strategy and Performance Measurement of Goods Movement in California,» California State University, Long Beach, 2001.
- [80] I. Lagoudis και J. & Rice, «Revisiting Port Capacity: A practical method for Investment and Policy decisions,» 2011. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://ctl.mit.edu/sites/ctl.mit.edu/files/Lagoudis%20Rice%20%20Revisiting%20Port%20Capacity%20Paper_0.pdf. [Πρόσβαση 15 5 2020].
- [81] C. R. Project, «Simulating the Effect of Gate Strategies in Emissions Reduction,» 2011.
- [82] Μ. Πουλτουρτζίδου, «Τα Logistics στο ηλεκτρονικό εμπόριο,» Αθήνα, 2019.
- [83] D. Bayles, «E-logistics & e-fulfillment: Beyond the “Buy” button,» σε *UNCTAD Workshop*, Curacao, 2002.
- [84] N. Smith, G. Chow και L. Ferreira, «E-Business Challenges for Intermodal Freight: Some International Comparisons,» *Transportation Research Record*, τόμ. 1790, αρ. 1, 2002.
- [85] S. Fernie και L. Sparks, *Logistics and Retail Management: Emerging issues and new challenges in the retail supply chain*, London and Philadelphia: Kogan Page Limited, 2009.
- [86] Γ. Αύφαντοπούλου, «Metafores Express,» 4 Μάιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.metaforespress.gr/gnomi/%CF%80%CF%81%CE%BF%CF%84%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82-%CE%B3%CE%B9%CE%B1-%CF%84%CE%B7%CE%BD-%CE%B5%CF%80%CF%8C%CE%BC%CE%B5%CE%BD%CE%B7-%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CF%81%CE%B1-%CF%84%CF%89%CE%BD-m%CE%B5%CF%84/>. [Πρόσβαση 23 Μάιος 2020].
- [87] «Μακεδονία,» 6 Απρίλιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.makthes.gr/o-koronoios-allazei-ton-charti-ston-klado-tis-efodiastikis-alycidas-271633>. [Πρόσβαση 23 Μάιος 2020].
- [88] O.Mind-Creative και Operations-Center, Interviewees, *COVID-19: ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗ ΑΛΥΣΙΔΑ ΤΩΝ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ*. [Συνέντευξη]. Μάρτιος-Απρίλιος 2020.
- [89] Γ. Καλαφατάκη, «Μελέτη φυσικής διανομής και διαχείρισης αποθεμάτων εμπορικής επιχείρησης,» 2011.
- [90] Μ. Μπότσου, «Logistics στις θαλάσσιες μεταφορές,» Αθήνα, 2018.
- [91] P. Drucker, «The information executives truly need,» *Harvard Business Review*, τόμ. 73, αρ. 1, pp. 54-62, 1995.
- [92] D. Simchi-Levi και P. S.-L. E. Kaminsky, *Designing & Managing The Supply Chain; Concepts, Strategies & Case Studies.*, Irwin: McGraw- Hill, 2003.
- [93] Σ. Μανιάκος, ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΩΝ ΠΟΡΩΝ ΚΑΙ Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΖΑΧΑΡΩΔΩΝ CADBURY, Πειραιάς, 2011.
- [94] «Wikipedia,» 4 Ιούλιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://el.wikipedia.org/wiki/Blockchain>. [Πρόσβαση 29 Σεπτέμβριος 2020].
- [95] L. Koh, A. Dolgui και J. Sarkis, «Blockchain in transport and logistics – paradigms and transitions,» *International Journal of Production Research*, τόμ. 58, αρ. 7, pp. 2054-2062, 2020.
- [96] A. Narain, G. Subramanian και R. K. Ranjan, «BLOCKCHAIN IN TRANSPORT AND LOGISTICS,» New York, 2019.
- [97] Α. Χρήστου, «LOGISTICS ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ».
- [98] Β. Ζεϊμπέκης, «Αναδυόμενες τεχνολογίες,» σε *Διαχείριση εφοδιαστικής Αλυσίδας*, Λέσβος, 2019.

- [99] HoP, «Big and Open Data in Transportation,» *Post Note 472*, 2014.
- [100] «Asset Management Services,» *Network Rail*, τόμ. 1, 2015.
- [101] Highways Agency, 2015. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.gov.uk/government/collections/smart-motorways#press-releases>. [Πρόσβαση 13 May 2020].
- [102] R. Murcio, A. Sosa-Herrera και S. Rodriguez-Romo, «Second-order met-ropolitan urban phase transitions,» *Chaos, Solitons & Fractals*, τόμ. 48, pp. 22-31, 2013.
- [103] T. f. London), «Public Consultation on the Future Design of the National Travel Survey,» 2012.
- [104] J. Gurin, «Big data and open data: what's what and why does it matter?,» 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <http://www.citybranding.gr/2014/04/big-data-open-data.html>. [Πρόσβαση 13 May 202].
- [105] Ν. Γαβανάς, Π. Παπαϊωάννου, Μ. Πισιάβα Λατινοπούλου και Γ. Πολίτης, Εφαρμογή νέων τεχνολογιών στην ανάλυση και διαχείριση του συστήματος των αστικών μεταφορών, Θεσσαλονίκη: Εκδόσεις Κάλλιπος, 2015.
- [106] P. Albrecht, «New draft European data protection regime,» 2013.
- [107] «Τροχόι και ΤΙΡ,» 3 Νοέμβριος 2017. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://trochoikaitir.gr/article/se-nea-vasi-oi-eleghoi-fortigon-kai-meteforeon>. [Πρόσβαση 2020 Ιουνίου 7].
- [108] Ο. Πάσσαρη, «Ο ρόλος και η εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων στην τουριστική βιομηχανία,» Αθήνα, 2015.
- [109] J. Nicola και S. Mathison, «U.S. Patent Application,» 11/370,202, 2006.
- [110] Ε. Πατινιώτη και Μ. Παρουτιάδη, «Δωδώνη Α.Ε. - Νέες εξελίξεις και τεχνολογίες,» Μεσολλόγι, 2003.
- [111] Σ. Θεοδωρίδης, «Τεχνολογία,» 21 Ιουλίου 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://tehnologia.net/timologisi-epi-aftokinitou-foriti-timologisi/2020/07>. [Πρόσβαση 13 Σεπτεμβρίου 2020].
- [112] Κ. Βλαχάκος, «Η χρήση του διαδικτύου και των δορυφορικών συστημάτων πλοήγησης στη διεύθυνση εργοταξίων (Site management through cloud computing and GNSS),» Αθήνα, 2015.
- [113] Γ. Παπακώτσης, «Προηγμένη επαφή διαχείρισης στόλων οχημάτων,» Πάτρα, 2018.
- [114] C. M. Braun, «Shipping container monitoring and tracking system,» USA, 2004.
- [115] Γ. Παπαγαλάνης, «Διερεύνηση της απόκρισης των οδηγών στα μηνύματα των πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων με χρήση μετρήσεων πεδίου,» Αθήνα, 2014.
- [116] N. L. Boyle και F. Mannering, «Impact of traveler advisory systems on driving speed some new evidence,» *Transportation Research Part C*, τόμ. 12, αρ. 1, pp. 57-72, 2004.
- [117] Ν. Ντάσιου, «Διερεύνηση Λειτουργίας Ηλεκτρονικών και Συμβατικών Διοδίων Αυτοκινητοδρόμων,» Θεσσαλονίκη, 2005.
- [118] Α. Κουλουμπής, «Διαλεπουργικότητα ηλεκτρονικών διοδίων. Τι γίνεται στην Ελλάδα και στην Ευρώπη,» *Το άρθρο*, Απρίλιος 2007.
- [119] Χ. Β. και Μ. Δ., «Η επιλογή συστήματος διοδίων σε ένα αστικό αυτοκινητόδρομο,» σε *Διεθνές Συνέδριο «Οι δρόμοι του μέλλοντος»*, 2007.
- [120] Γ. Πριγκητάκης, «Η φορτωτική ως αποδεικτικό μέσο του συμβολαίου μεταφοράς των εμπορευμάτων. Συγκριτικό δίκαιο και νομολογία Ελλάδας - Μεγάλης Βρετανίας,» Πειραιάς, 2017.
- [121] Ι. Μάρκου, Το δίκαιο της θαλάσσιας φορτωτικής, 2004.

- [122] Α.-Μ. Έξαρχος, Ηλεκτρονική φορτωτική, διευκολύνσεις και ζητήματα κατά τη χρήση της, Χίος, 2017.
- [123] G. Smith και R. & Boardman, Internet law and regulation, London: Sweet & Maxwell, 2007.
- [124] Α. Κιάντου-Παμπούκη, «Ναυτικό Δίκαιο II,» Εκδόσεις Σάκκουλας Α.Ε., Αθήνα, 2007.
- [125] Κ. Καρανικολής, «Αρχιτέκτονες και FPGA υλοποιήσεις για κρυπτογραφικές συναρτήσεις κατακερματισμού,» Πάτρα, 2015.
- [126] Δ. Κατσιμπας, «ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑΚΗΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΜΕΣΩ INTERNET ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΙΑ, ΤΑΥΤΟΤΗΤΕΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ (Εφαρμογές με SSL και PGP),» Μεσολόγγι, 2004.
- [127] Κ. Λευΐτικος, «Τεχνολογικές εξελίξεις στα πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων,» Πειραιάς, 2017.
- [128] Δ. Κοκότος, Δ. Λιναρδάτος, Σ. Τζανάτος και Ν. Νικητάκος, Τεχνολογίες Πληροφορικής και Επικοινωνιών στη Ναυτιλία - Τόμος II, Εκδόσεις Σταμούλη, 2011.
- [129] «Euronews,» 16 Ιούλιος 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://gr.euronews.com/2018/07/16/c-bord-to-neo-oplo-sti-faretra-ton-teloniakon-ipalilon-tis-eu>. [Πρόσβαση 21 Μάιος 2020].
- [130] L. Haefner και A. & Biescke, «ITS Opportunities in Port Operations,» σε *TRANSPORTATION CONFERENCE PROCEEDINGS*, 1998.
- [131] H. Choi, B. Park, J. Shin, Y. Keceli και N. Park, «Non-stop Automated Gate System based on a Digital Media with Wireless Communication Function,» *INTERNATIONAL JOURNAL OF CIRCUITS*, τόμ. 3, αρ. 1, 2007.
- [132] B. Henriksson, «Automated container terminals are taking off,» 2018.
- [133] P. Morais και E. Lord, «Terminal appointment system study,» Transportation Development Centre of Transport Canada, Montreal, 2006.
- [134] S. Chao και Y. Lin, «Gate automation system evaluation,» *Maritime Business Review*, τόμ. 2, αρ. 1, pp. 21-35, 2017.
- [135] A. I. -. C. Tracking, 2018.
- [136] T. Allen, «OCR in Ports and Terminals- A PEMA Information Paper,» Port Equipment Manufacturers Association (PEMA), Brussels, 2013.
- [137] L. Hu, X. Shi, S. Voß και W. Zhang, «Application of RFID Technology at the Entrance Gate of Container Terminals,» Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011.
- [138] M. Hakam και W. & Solvang, «RFID Communication in Container Ports,» σε *3rd IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications*, Kosice, 2012.
- [139] GPS.gov, «Marine Applications,» 2018.
- [140] J. Van Hees, «GPS/GNSS technology for container yard operations,» Septentrio.
- [141] T. Rezapour, R. Atani και M. Abolghasemi, «Secure positioning for shipping containers in ports and terminals using WSN,» σε *11th International ISC Conference on Information Security and Cryptology.*, Tehran, 2014.
- [142] S. Abbate, M. Avvenuti, P. Corsini και A. Vecchio, «Localization of shipping containers in ports and terminals using wireless sensor networks,» σε *International Conference on Computational Science and Engineering*, 2009.

- [143] X. T. D. V. S. Shi, «RFID Technology and its Application to Port-Based Container Logistics,» *Journal Of Organizational Computing And Electronic Commerce*, τόμ. 21, αρ. 4, pp. 332-347, 2011.
- [144] J. Böse, *Handbook of Terminal Planning*, Hamburg: Springer Science+Business Media, LLC, 2011.
- [145] D. Folinas, D. Aidonis, I. Mallidis και M. Papadopoulou, «Identification of container handling procedures,» σε *In 2nd Logistics International Conference*, 2015.
- [146] H. Dantas de Carvalho, «INFORMATION TECHNOLOGY APPLIED TO CONTAINER TERMINALS AUTOMATION,» Milano, 2012.
- [147] T. Muller, *Automated Guided Vehicles*, Berlin: IFS (Publications) , 1983.
- [148] Ν. Τσολάκης, «Περιβαλλοντικές και ενεργειακές επιπτώσεις χρήσης "έξυπνων" αυτόνομων οχημάτων σε λιμένες με χρήση προσομοίωσης και αλγορίθμων δρομολόγησης,» Πάτρα, 2019.
- [149] Σ. Καλογιάννης, «Διερεύνηση θεμάτων ενεργειακής κάλυψης ελληνικών νησιών με υδροποιημένο φυσικό αέριο,» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2017.
- [150] Δημόσια Επιχείρηση Αερίου, [Ηλεκτρονικό]. Available: www.depa.gr. [Πρόσβαση 20 Αύγουστους 2020].
- [151] M. Foss, «An overview on liquefied natural gas (LNG), its properties, the LNG industry, and safety considerations,» University of Texas, 2012.
- [152] Σ. Διβόλης, «ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΦΟΔΙΑΣΤΙΚΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΥΓΡΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ,» Πανεπιστήμιο Πειραιώς, Πειραιάς, 2017.
- [153] Κ. Καρακωνσταντίνου, «Διατύπωση Πρότασης για την Οργάνωση των Αεροπορικών Μεταφορών στα Ελληνικά Νησιά,» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2018.
- [154] Χ. Εφραίμ, «Οι δυνατότητες των ελληνικών λιμένων στο σύστημα μεταφοράς υδροποιημένου φυσικού αερίου,» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2018.
- [155] «Έκθεση λειτουργίας του ΕΣΦΑ για το 2016».
- [156] B. Afework, J. Hanania, K. Stenhouse και J. Doney, «LNG carrier,» University of Calgary, 2018.
- [157] Songhurst, «The outlook for floating storage and regasification units,» Oxford Institute for Energy Studies, Oxford, 2017.
- [158] E. Google, Google, 2020.
- [159] Galileo, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.galileoar.com/en/virtual-pipeline/>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [160] S. Clark, «NFC World,» 5 Φεβρουάριος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.nfcw.com/2019/02/05/361215/nxp-and-identiv-announce-breakthrough-in-nfc-tag-pricing/>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [161] J. Karafa, «SIMULATING GATE STRATEGIES AT INTERMODAL MARINE CONTAINER TERMINALS,» University of Memphis, Memphis, 2012.
- [162] Centaurus Port Automation, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.certusportautomation.com/c-3769841/gate-operating-system/>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [163] Orbita Port Terminals, [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.orbitaports.com/solutions/gate-suite/>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [164] «OptiWIM,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.optiwim.com/>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].

- [165] «EMY,» [Ηλεκτρονικό]. Available: http://www.hnms.gr/emy/el/navigation/guide_bulletins. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [166] Χ. Βρόντος, Μεταφορές εμπορευμάτων, 2006.
- [167] Π. Ρέρρας, «Μέτρα ασφαλείας κατά τη διαδικασία προσέγγισης, φορτοεκφόρτωσης και αναχώρησης πλοίων μεταφοράς καυσίμων υδρογονανθράκων,» Αθήνα, 2014.
- [168] Μ. Πριοβόλου, «Αξιοποίηση των Νέων Τεχνολογιών και του Διαδικτύου στον Τουρισμό και στις Τουριστικές Επιχειρήσεις,» Πανεπιστήμιο Πειραιώς - Τμήμα Οργάνωσης και Διοίκησης Επιχειρήσεων, Αθήνα, 2015.
- [169] HoP, «Big and Open Data in Transportation,» *Post Note 472*, 2014.
- [170] C. Cristobal, «RFID Video,» 4 Δεκέμβριος 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.youtube.com/watch?v=-8JZ5TPvicA&t=0s&list=PL49r5hR_zVzplo24Wk2gXl-J0NJ9aoVQ3&index=4. [Πρόσβαση 15 5 20].
- [171] R. De Koster, T. Le-Duc και K. Roodbergen, «Design and control of warehouse order picking: a literature review,» *European Journal of Operational Research*, τόμ. 182, αρ. 2, pp. 481-501, 2007.
- [172] Α. Γκουρβέλου, «e-CMR: ΟΙ ΟΔΙΚΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΗΝ ΨΗΦΙΑΚΗ ΕΠΟΧΗ,» Αθήνα, 2019.
- [173] Α. Κιάντου-Παμπούκη, Ναυτικό Δίκαιο, τόμος ΙΙ, 6η Έκδοση, 2007.
- [174] Λ. Χυτήρης, «Ποιότητα Υπηρεσιών στα Τουριστικά Γραφεία (IATA),» *Αθήνα: Τουρισμός και Οικονομία*, τόμ. 156, p. 156, 2004.
- [175] R. Stockdale, «Managing customer relationships in the self-service environment of e-tourism,» *Journal of Vacation Marketing*, τόμ. 17, αρ. 2, pp. 149-157, 2007.
- [176] G. Archdale, «Computer reservation systems and public tourist offices,» *Tourism Management*, τόμ. 14, αρ. 1, pp. 3-14, 1993.
- [177] A. Sulaiman, J. Ng και S. Mohezar, «E-ticketing as a new way of buying tickets: Malaysian perceptions,» *Journal of Social Science*, τόμ. 17, αρ. 2, pp. 149-157, 2008.
- [178] T. Lau, C. Kwek και H. Tan, «Airline e-ticketing service: How e-service quality and customer satisfaction impacted purchase intention,» *International Business Management*, τόμ. 5, αρ. 4, pp. 200-208, 2011.
- [179] P. Ferrar, «Transport of fresh fruit and vegetables,» σε *ACIAR Proceedings*, Sydney, 1987.
- [180] T. Du, F. Wang και P.-Y. Lu, «A real-time vehicle-dispatching system for consolidating milk runs,» *Transportation Research Part E*, pp. 565-577, 2007.
- [181] S. Abdoli και S. Kara, «Designing warehouse logical architecture by applying object oriented model based system engineering,» σε *CIRP Design Conference*, 2016.
- [182] Χ. Παπασταθοπούλου, «Η εφημερίδα των συντακτών,» 24 Απρίλιος 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.efsyn.gr/oikonomia/elliniki-oikonomia/192826_naylosymfona-se-ilektroniki-morfi. [Πρόσβαση 12 Ιούνιος 2020].
- [183] Α. Κώτση, «Διερεύνηση γενικών και ειδικών απαιτήσεων για σιδηροδρομική μεταφορά εμπορευμάτων,» Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Αθήνα, 2015.
- [184] Μ. Πρέσσα, «Η εξέλιξη της εμπορευματικής μεταφορικής κίνησης του σιδηροδρόμου στην Ελλάδα,» Πανεπιστήμιο Αιγαίου, Χίος, 2014.
- [185] Ε. Σαμπράκος, 2017.

- [186] Απτική Οδός, [Ηλεκτρονικό]. Available: https://www.aodos.gr/diodia-e-pass/diodia_eisodou. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].
- [187] A. Hughes, «Port Strategy,» 21 Ιούνιος 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.portstrategy.com/news101/port-operations/planning-and-design/gate-systems>. [Πρόσβαση 23 Οκτώβριος 2020].