



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**Οι εμπορευματικές αερομεταφορές στα
Ελληνικά νησιά**

ΔΕΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ

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

Αθήνα, Ιούλιος 2020

Δελής Β. (2020).
Οι εμπορευματικές αερομεταφορές στα ελληνικά νησιά
Διπλωματική Εργασία 2020/07
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο,
Αθήνα.

Delis V. (2020).
Diploma Thesis 2020/07
National Technical University of Athens, Greece

Ευχαριστίες

Ολοκληρώνοντας τη διπλωματική μου εργασία και το σύνολο των σπουδών μου στη Σχολή Πολιτικών Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους του ανθρώπους που με βοήθησαν στη διαδρομή αυτή. Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα της εργασίας μου, Καθηγητή κ. Μπαλλή Αθανάσιο για την καθοδήγηση και την υποστήριξη του καθ' όλη την διάρκεια εκπόνηση της διπλωματικής εργασίας.

Έπειτα, θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Μοσχόβου Τατιάνα, Ε.ΔΙ.Π. και την κ. Σφακιανάκη Εύη, Ε.Τ.Ε.Π. για την εξαιρετική συνεργασία και τις γνώσεις τους, καθώς και τον κ. Κασσελούρη Γεώργιο, Υποψήφιο Διδάκτωρ, για την καθοδήγηση και την πολύτιμη βοήθειά του.

Επίσης, οφείλω να ευχαριστήσω την κ. Λίνα Πάλλη (Senior Account Supervisor, Ground Handling & Cargo Development, AIA) για το ενδιαφέρον που έδειξε για την εργασία μου και την βοήθεια της εξ' αρχής, τον κ. Αλέξη Σιώρη (Manager Ground Handling and Cargo Development, AIA), τον κ. Γιώργο Γούπιο (Cargo Manager, Goldair Handling), τον κ. Θανάση Ευσταθίου (Cargo Billing Supervisor, Goldair Handling), τον κ. Κωνσταντίνο Μαστοραντωνάκη (Cargo Manager, Aegean Airlines), τον κ. Χάρη Γερούκη (Freight & Mail Operations Manager, Skyserv Ground Handling Services), τον κ. Σωτήρη Τριχά (Πρόεδρος του Δ.Σ. της Ελληνικής Εταιρείας Logistics), τον κ. Σιντάκη Μίλτο (Διευθύνων Σύμβουλος Swiftair), τον κ. Αντωνάκη Σωτήρη (Go Cargo), τον κ. Εύδοξο Μεγαγιάννη (Προϊστάμενο Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών, ΥΠΑ), κ. Ελένη Παπαδάκη (Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών, ΥΠΑ), κ. Μάνθο Κατσαδάκη (Στατιστική Υπηρεσία, ΥΠΑ), κ. Κωνσταντίνο Μίχα (Στατιστική Υπηρεσία, ΥΠΑ) για την εξίσου σημαντική βοήθειά τους και τις πληροφορίες που μου παρέιχαν σχετικά με τον κλάδο των εμπορευματικών αερομεταφορών.

Τέλος, τις μεγαλύτερες μου ευχαριστίες τις οφείλω στην οικογένεια μου και στους φίλους μου για την στήριξη, την κατανόηση και την υπομονή τους.

Περίληψη

Τίτλος: "Οι εμπορευματικές αερομεταφορές στα ελληνικά νησιά"

Όνομα φοιτητή: Δελής Βασίλειος

Λέξεις κλειδιά: Αερομεταφορές εμπορευμάτων, Ελληνικά νησιά, ανάλυση αεροπορικών δεδομένων

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας γίνεται ανάλυση των εμπορευματικών αερομεταφορών στα Ελληνικά νησιά. Μέσα από συνεντεύξεις και βιβλιογραφική έρευνα, πραγματοποιήθηκε συλλογή στοιχείων για τις ποσότητες και το είδος των εμπορευμάτων, τα οποία μετά από κατάλληλη επεξεργασία, καταχωρήθηκαν σε βάσεις δεδομένων. Στη συνέχεια, με την βοήθεια θεματικών χαρτών και διαγραμμάτων παρουσιάζεται η συνολική εικόνα των εμπορευματικών ροών για το σύστημα των ελληνικών νησιών και αναζητήθηκαν συσχετίσεις του αερομεταφορικού έργου με τον πληθυσμό, την έκταση και την εγγύτητα με την περιοχή Αθηνών/Πειραιώς. Διαπιστώθηκε ότι η Ρόδος έχει μεγαλύτερη εμπορευματική κίνηση σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά (πλην της Κρήτης), και λόγω του μεγέθους της, αλλά και επειδή έχει κομβικό ρόλο στο σύστημα τροφοδοσίας των μικρών νησιών του Νοτίου Αιγαίου. Επιπλέον, αναπτύχθηκε ένα μοντέλο για τον υπολογισμό της μεταφορικής ικανότητας του συστήματος και διαπιστώθηκε, ότι οι ποσότητες των εμπορευμάτων που μεταφέρονται σήμερα είναι πολύ μικρές σε σχέση με την μεταφορική ικανότητα του συστήματος.

Abstract

Title: "Air-cargo transportations in the Greek islands"

Student's name: Delis Vasileios

Keywords: Air-cargo, air freight, Greek islands, aviation data analysis

This dissertation presents an analysis of air-cargo transportations in the Greek islands. Through targeted interviews and extensive literature review, data relating to the quantities and types of goods was collected. All pertinent data were appropriately curated, processed and recorded in databases. Illustrative diagrams and map charts were developed to holistically depict the routes of the Greek islands' air-cargo system. A regression of air cargo transportations against population, area coverage and proximity with the city of Athens/Piraeus was also conducted. The results of the investigation showed that Rhodes has the highest air-cargo quantities in comparison to other islands (excluding Crete), due to its size and important role as regional hub for the islands of South Aegean. In addition, a model was developed to determine the system's transportation capacity. The model proved that the volume of cargo transported is significantly smaller for the system's total transportation capacity.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	Ο ρόλος των αεροπορικών μεταφορών.....	1
1.2	Η σημασία των αερομεταφορών για τα ελληνικά νησιά.....	2
1.3	Σκοπός και Στόχος της εργασίας	5
2.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ	6
2.1	Εμπορευματικές αερομεταφορές.....	6
2.2	Ιδιαιτερότητες των νησιών και θέματα μικρών περιφερειακών αεροδρομίων.....	10
2.3	Ανταγωνισμός και συμπληρωματικότητα αεροπλάνου και πλοίου.....	12
3.	ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	14
3.1	Αεροπορικές εταιρίες και εταιρίες επίγειας εξυπηρέτησης	14
3.2	Αεροπορικώς μεταφερόμενα εμπορεύματα.....	17
3.3	Μονάδες φόρτωσης αεροπορικών φορτίων	24
3.4	Αεροσκάφη	28
3.5	Εξοπλισμός επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών	34
3.6	Αεροδρόμια και αεροπορικό δίκτυο	37
3.7	Εμπορευματικές εγκαταστάσεις αεροδρομίων	47
3.8	Οι εμπορευματικές αερομεταφορές της Ελλάδας.....	53
4.	ΟΙ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΗΣΙΑ	58
4.1	Μεθοδολογική Προσέγγιση.....	58
4.2	Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων για τα αερομεταφερόμενα εμπορεύματα.....	60
4.2.1	Επισκέψεις και συνεντεύξεις στο αεροδρόμιο των Αθηνών	60
4.2.2	Μορφή τυποποιημένων εντύπων συλλογής στοιχείων	61
4.2.3	Επεξεργασία στοιχείων	69
4.3	Υπολογισμός μεταφορικής ικανότητας συστήματος.....	93
4.3.1	Η επιρροή του βάρους στις αερομεταφορές εμπορευμάτων.....	93
4.3.2	Μοντέλο υπολογισμού μεταφορικής ικανότητας αεροσκαφών.....	98
4.3.3	Διερεύνηση σεναρίων μεταφορικής ικανότητας συστήματος	99
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	118
6.	ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	120
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	121

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1.1:	Διάγραμμα εξέλιξης της παγκόσμιας κίνησης αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων	2
Εικόνα 1.2:	Σχέση του πληθυσμού και της έκτασης των ελληνικών νησιών	4
Εικόνα 3.1:	Ροή αερομεταφερόμενου εμπορεύματος	14
Εικόνα 3.2:	Ποσοστά Αερομεταφερόμενων Εμπορευμάτων για το έτος 2017	18
Εικόνα 3.3:	Ετικέτες Επικίνδυνων Εμπορευμάτων βάση IATA/ICAO	23
Εικόνα 3.4:	Έμφορτη Παλέτα	25
Εικόνα 3.5:	Εμπορευματοκιβώτιο Αερομεταφορών	26
Εικόνα 3.6:	Είδη και χαρακτηριστικά Μεταφορικών Μονάδων φορτίων	27
Εικόνα 3.7:	Φορτωτής με πλάστιγγες (πάνω), τράκτορας με διάφορα είδη αμαξιδίων μεταφοράς αποσκευών και μεταφορικών μονάδων φορτίου	35
Εικόνα 3.8:	Φορτωτής με κυλιόμενες πλατφόρμες για παλέτες και Ε/Κ (πάνω), αμαξίδια με κυλιόμενες πλατφόρμες για παλέτες (κάτω)	36
Εικόνα 3.9:	Διεθνές Αερολιμένας Αθηνών	38
Εικόνα 3.10:	Το σύστημα των Ελληνικών αεροδρομίων	42
Εικόνα 3.11:	Εμπορευματικός σταθμός "CargoCity" Φρανκφούρτη	51
Εικόνα 3.12:	Εμπορευματικός σταθμός Ντουμπάι (πάνω), Εμπορευματικός σταθμός "Finnair Cargo Cool Nordic Hub", Ελσίνκι (κάτω)	52
Εικόνα 3.13:	Αριθμός Εμπορευμάτων από την Ελλάδα, 2018	54
Εικόνα 3.14:	Αριθμός Εμπορευμάτων προς την Ελλάδα, 2018	54
Εικόνα 3.15:	Συνολική Κίνηση Εμπορευμάτων Ελληνικών Αεροδρομίων (2018)	56
Εικόνα 3.16:	Εμπορευματική κίνηση Ελλάδος 2016-2018 σε κιλά	56
Εικόνα 3.17:	Εμπορευματική Κίνηση Εσωτερικού των αεροδρομίων Αθήνας (πάνω αριστερά), Θεσσαλονίκης (πάνω δεξιά), Ρόδου (κάτω αριστερά) και Ηρακλείου (κάτω δεξιά), 2016	57
Εικόνα 4.1:	Γράφημα είδων εμπορευμάτων από Αθήνα προς νησιά σε κιλά, 2018	76
Εικόνα 4.2:	Γράφημα είδων εμπορευμάτων από νησιά προς Αθήνα σε κιλά, 2018	77
Εικόνα 4.3:	Διάγραμμα εμποχιακής κίνησης τύπου από Αθήνα προς τα νησιά σε κιλά, 2018	78
Εικόνα 4.4:	Διαγράμματα εμποχιακής κίνησης κούριερ από νησιά προς Αθήνα σε κιλά, 2018	79
Εικόνα 4.5:	Διάγραμμα σχέσης όγκου αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων με πληθυσμό νησιών εκτός Κρήτης	86
Εικόνα 4.6:	Διάγραμμα σχέσης όγκου αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων και έκτασης νησιών εκτός της Κρήτης	88
Εικόνα 4.7:	Διάγραμμα σχέσης αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων και απόστασης από τον ΔΑΑ	91
Εικόνα 4.8:	Διάγραμμα σχέσης κατά κεφαλήν αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων και απόστασης από τον ΔΑΑ	92
Εικόνα 4.9:	Διακύμανση βάρους ενός αεροσκάφους κατά την διάρκεια πτήσης	95
Εικόνα 4.10:	Διάγραμμα σχέσης φορτίου-ακτίνας αεροσκάφους τύπου 737-900	97

Εικόνα 4.11:	Διάγραμμα κατανομής διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας για κάθε εποχική περίοδο των Ελληνικών νησιών σε τόνους, 2018.....	103
Εικόνα 4.12:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Αθήνα (πάνω) και προς Αθήνα (κάτω)	107
Εικόνα 4.13:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Θεσσαλονίκης (πάνω) και προς Θεσσαλονίκη (κάτω)	108
Εικόνα 4.14:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ηράκλειο (πάνω) και προς Ηράκλειο (κάτω).....	109
Εικόνα 4.15:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ρόδο (πάνω) και προς Ρόδο (κάτω)	110
Εικόνα 4.16:	Διάγραμμα κατανομής διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας για κάθε εποχική περίοδο των Ελληνικών νησιών σε τόνους, 2018.....	111
Εικόνα 4.17:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Αθήνα (πάνω) και προς Αθήνα (κάτω)	114
Εικόνα 4.18:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Θεσσαλονίκης (πάνω) και προς Θεσσαλονίκης (κάτω)	115
Εικόνα 4.19:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ηράκλειο (πάνω) και προς Ηράκλειο (κάτω).....	116
Εικόνα 4.20:	Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ρόδο (πάνω) και προς Ρόδο (κάτω)	117

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1:	Ταξινόμηση των νησιών ανάλογα με την έκταση τους.....	4
Πίνακας 1.2:	Ταξινόμηση των νησιών ανάλογα με τον πληθυσμό τους	4
Πίνακας 3.1:	Κατηγοριοποίηση προϊόντων κατά NST 2007	22
Πίνακας 3.2:	Κατηγοριοποίηση επικίνδυνων υλικών	23
Πίνακας 3.3:	Κωδικός Αριθμός κατά ICAO	29
Πίνακας 3.4:	Κωδικό Γράμμα κατά ICAO.....	30
Πίνακας 3.5:	Κατηγορία Αεροσκάφους κατά την Προσέγγιση (AAC)	31
Πίνακας 3.6:	Αεροσκάφος Σχεδιασμού (ADG).....	31
Πίνακας 3.7:	Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αεροσκαφών.....	32
Πίνακας 3.8:	Στόλος αεροπορικών εταιριών που χρησιμοποιείται εντός του Ελλαδικού χώρου	33
Πίνακας 3.9:	Πλάτη διαδρόμου βάση του ICAO	39
Πίνακας 3.10:	Κατηγοριοποίηση αερολιμένων σύμφωνα με ΥΠΑ.....	43
Πίνακας 3.11:	Χαρακτηριστικά νησιωτικών αεροδρομίων	45
Πίνακας 3.12:	Σχέσεις έκτασης νησιών και πληθυσμού με μέγεθος διαδρόμου.....	46
Πίνακας 3.13:	Συσχέτιση χαρακτηριστικών αποθήκης τερματικού σταθμού με το εισαγόμενο φορτίο.....	47
Πίνακας 3.14:	Τα 10 μεγαλύτερα αεροδρόμια σε διακίνηση εμπορευμάτων για το έτος 2018	48
Πίνακας 3.15:	Εμπορευματική Κίνηση Βαλκανικών Χωρών 2016 – 2017.....	56
Πίνακας 3.16:	Αεροδρόμια με την μεγαλύτερη εγχώρια εμπορευματική κίνηση, 2018.....	57
Πίνακας 4.1:	Δείγμα πρωτογενών στοιχείων βάσης δεδομένων αεροπορικών πτήσεων ..	62
Πίνακας 4.2:	Δείγμα στοιχείων βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου.....	65
Πίνακας 4.3:	Δείγμα στοιχείων βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου.....	67
Πίνακας 4.4:	Κατάταξη νησιωτικών αεροδρομίων βάση του όγκου μεταφοράς εισερχόμενων και εξερχόμενων εμπορευμάτων, ταχυδρομείου και συνόλου σε για το 2018.....	71
Πίνακας 4.5:	Ποσότητες κατηγοριών εμπορευμάτων που διακινήθηκαν από και προς τον ΔΑΑ για το έτος 2018.....	72
Πίνακας 4.6:	Ταξινόμηση κατηγοριών εμπορευμάτων βάση διακινούμενο βάρος σε κιλά, 2018	75
Πίνακας 4.7:	Συχνότητα δρομολογίων αεροσκαφών που μεταφέρουν εμπορεύματα ταξινομημένα κατά αύξουσα σειρά ως προς την θερινή (υψηλή) περίοδο από ΔΑΑ.....	80
Πίνακας 4.8:	Συχνότητα δρομολογίων χειμερινής (χαμηλής) περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ	81
Πίνακας 4.9:	Συχνότητα δρομολογίων μεσαίας περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ	82
Πίνακας 4.10:	Συχνότητα δρομολογίων θερινής (υψηλής) περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ	82
Πίνακας 4.11:	Σύγκριση εμπορευμάτων που μεταφέρονται δια θαλάσσης και αέρος σε τόνους για το σύνολο του έτους 2018.....	84

Πίνακας 4.12:	Σχέση πληθυσμού νησιών και εμπορευμάτων, 2018	85
Πίνακας 4.13:	Σχέση έκτασης νησιών και αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων, 2018	87
Πίνακας 4.14:	Σχέση απόστασης από τον ΔΑΑ και εμπορευμάτων, 2018.....	90
Πίνακας 4.15:	Βάρη επιβατών και αποσκευών	96
Πίνακας 4.16:	Τύπος Α/Φ και Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο	98
Πίνακας 4.17:	Προέλευση-Προορισμός εμπορευμάτων (κιλά), 2018	100
Πίνακας 4.18:	Προέλευση-Προορισμός ταχυδρομείου (κιλά), 2018	101
Πίνακας 4.19:	Προέλευση-Προορισμός επιβατών, 2018	102
Πίνακας 4.20:	Προέλευση - Προορισμός απομένουσας χωρητικότητας με συνήθη πληρότητα επιβατών σε τόνους, 2018	104
Πίνακας 4.21:	Μέσο διαθέσιμο βάρος για εμπορεύματα ανά τύπο αεροσκάφους με την συνήθη πληρότητα επιβατών.....	105
Πίνακας 4.22:	Προέλευση - Προορισμός απομένουσας χωρητικότητας με μέγιστη πληρότητα επιβατών σε τόνους, 2018	112
Πίνακας 4.23:	Διαθέσιμο βάρος για εμπορεύματα ανά τύπο αεροσκάφους με μέγιστη πληρότητα επιβατών.....	113

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Ο ρόλος των αεροπορικών μεταφορών

Οι αερομεταφορές είναι ένας πολύ σημαντικός κλάδος και παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον καθώς οι εξελίξεις είναι ραγδαίες. Ως αερομεταφορά ορίζεται η διαδικασία όπου τα άτομα και τα αγαθά μεταφέρονται από ένα σημείο, προέλευση, σε ένα άλλο σημείο, προορισμός, με τη χρήση αεροσκάφους. Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες πτήσεων, οι εμπορικές και οι εμπορευματικές. Συγκεκριμένα οι εμπορικές πτήσεις αφορούν στην μεταφορά και ατόμων και αγαθών ενώ οι εμπορευματικές μόνο στην μεταφορά αγαθών με τη μορφή φορτίου και ταχυδρομείου. Ο κλάδος αυτός θεωρείται εξαιρετικά ανταγωνιστικός για τη μεταφορά σχετικά ελαφρών αγαθών για μεγάλες αποστάσεις, όπως, επίσης, για τη μεταφορά πολύτιμων αγαθών ή για την άμεση και γρήγορη μεταφορά ευαίσθητων/εύθραυστων εμπορευμάτων [1].

Η εξέλιξη της τεχνολογίας γενικά αλλά και ειδικά στον τομέα των αερομεταφορών, η αύξηση του πληθυσμού της Γης και η ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου έχουν αποφέρει τεράστια αύξηση στον όγκο των αγαθών που μεταφέρονται παγκοσμίως. Αυτή η αύξηση δημιουργεί ολοένα και περισσότερες απαιτήσεις για καινούργιες και πιο εξελιγμένες υποδομές αλλά και μεγαλύτερο αριθμό αεροσκαφών. Έτσι οι ευκαιρίες που δημιουργούνται για ανάπτυξη και κέρδος σε εθνικά επίπεδα αλλά και επιχειρήσεις είναι πάρα πολλές.

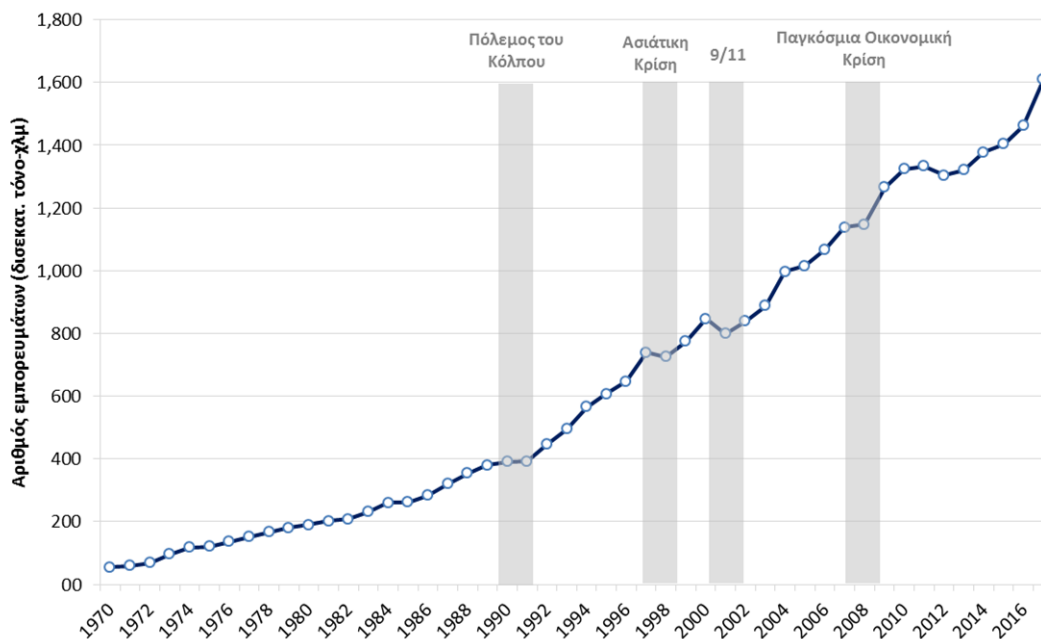
Για την ικανοποίηση όλων αυτών των αναγκών απαιτείται κατάλληλη έρευνα, ώστε πριν από κάθε απόφαση να έχουν αναλυθεί όλοι οι παράγοντες που θα την επηρεάσουν, να έχουν αξιολογηθεί εναλλακτικές προτάσεις αλλά και να έχουν προβλεφθεί τα αποτελέσματα που θα επιφέρουν.

Οι αερομεταφορές εμπορευμάτων παρόλο που αντιπροσωπεύουν λιγότερο από 1% του παγκόσμιου εμπορίου ανά χωρητικότητα έχουν αξία εμπορευμάτων που ξεπερνά τα 6 δις δολάρια το χρόνο πράγμα που αντιστοιχεί σε ποσοστό πάνω από 35% του παγκόσμιου εμπορίου ανά αξία. Αυτή η μεγάλη διαφορά αντικατοπτρίζεται στο γεγονός ότι τα προϊόντα που μεταφέρονται μέσω αέρα απαιτούν υψηλό επίπεδο ταχύτητας, αξιοπιστίας και ασφάλειας. Προϊόντα όπως εξοπλισμός υπολογιστών, μηχανήματα και ηλεκτρικός εξοπλισμός αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μερίδιο του αερομεταφερόμενου εμπορίου σε σχέση με το εμπόριο μέσω θαλάσσης [1].

Η βιομηχανία των αερομεταφορών εμπορευμάτων βρίσκεται κυρίως σε ανοδική τάση από το 1970 εκτός από περιόδους που συμβαίνουν οικονομικές ή κοινωνικές κρίσεις όπου η ζήτηση μειώνεται ή παραμένει σταθερή για μία χρονική περίοδο χωρίς αυτό να επηρεάζει τη συνολική της πορεία. Σημαντικό είναι ότι μετά από κάθε κρίση παρατηρείται άμεση ανάκαμψη της.

Σε ότι αφορά τις αερομεταφορές εμπορευμάτων, σύμφωνα με στοιχεία του ICAO, το 2017 ήταν η καλύτερη χρονιά για τις παγκόσμιες αερομεταφορές εμπορευμάτων από το 2010 με αύξηση 9,4% σε σχέση με το 2016 ξεπερνώντας το παγκόσμιο εμπόριο που και αυτό είχε τη μεγαλύτερη αύξηση του από το 2011, περίπου +3,6%. Το 2018 είχαμε πάλι ανοδική πορεία

των αερομεταφερόμενων φορτίων της τάξης του 1,6% συγκριτικά με το 2017 ποσοστό όμως που δεν πλησιάζει την προηγούμενη αξιοσημείωτη αύξηση. Επίσης το 2018 διακινήθηκαν 38,7 εκατομμύρια τόνοι εμπορευμάτων αριθμός που σύμφωνα με προβλέψεις της Boeing θα αυξάνεται κατά 4,2% μέχρι το 2037.



Εικόνα 1.1: Διάγραμμα εξέλιξης της παγκόσμιας κίνησης αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων
 Πηγή: Ιστοσελίδα Παγκόσμιας Τράπεζας

Τα επόμενα 20 χρόνια, προβλέψεις της Airbus και της Boeing δείχνουν ότι οι ανοδικές τάσεις θα συνεχιστούν με την ανάπτυξη αναδυόμενων αγορών καθώς και με την περαιτέρω ανάπτυξη του ηλεκτρονικού εμπορίου. Ο αριθμός των αεροσκαφών πρόκειται να διπλασιαστεί και χώρες που δεν έχουν καλύψει τις βασικές τους ανάγκες στον τομέα των αερομεταφορών θα αποτελέσουν γόνιμο έδαφος για νέες επενδύσεις. Νέες αγορές που μέχρι σήμερα δεν έχουν δείξει την πραγματική τους δυναμική θα διεκδικήσουν το μερίδιο που τους αντιστοιχεί.

1.2 Η σημασία των αερομεταφορών για τα ελληνικά νησιά

Η γεωμορφολογία της Ελλάδας αποτελείται από 80% βουνά και περίπου 1400 νησιά εκ των οποίων τα 227 είναι κατοικήσιμα. Συνολικά η χώρα μας απαριθμεί συνολικά 9837 θαλάσσια νησιωτικά εδάφη (νησιά, νησίδες, βραχονησίδες και ερημονήσια. Λόγω της γεωγραφικής της ιδιομορφίας, το δίκτυο των αεροδρομίων της είναι πολύ εκτεταμένο σε σχέση με την έκταση και τον πληθυσμό της. Τα αεροδρόμια είναι πολύ σημαντικά για την Ελλάδα καθώς βοηθούν στην διεύρυνση των αγορών, στη διακίνηση των εμπορευμάτων και γενικότερα στην κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη της χώρας αφού είναι απαραίτητα για να συνδέουν την περιφέρεια με τα αστικά κέντρα της. Η άμεση επαφή των κατοίκων των απομακρυσμένων περιοχών με την ηπειρωτική Ελλάδα είναι απαραίτητη τόσο για την πρόσβαση σε υπηρεσίες, αγαθά και ανθρώπινο δυναμικό, όσο και για την αίσθηση της ενότητας με τους υπόλοιπους κατοίκους. Παρόλα αυτά υπάρχουν γραμμές που δεν συμφέρουν οικονομικά τις αεροπορικές εταιρίες και έτσι δεν υπάρχει ενδιαφέρον για την εξυπηρέτησή τους. Οι γραμμές αυτές

αναφέρονται ως άγονες γραμμές ή αλλιώς γραμμές δημόσιας υπηρεσίας και η εξυπηρέτησή τους γίνεται με σύναψη συμβάσεων ανάθεσης.

Επίσης, τα αεροδρόμια είναι πολύ σημαντικά γιατί η Ελλάδα είναι απομακρυσμένη από τις περισσότερες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δεν διαθέτει χερσαία σύνορα με αυτές και αποτελεί μια φυσική πύλη για τα νοτιοανατολικά άκρα της Ευρώπης.

Ιδιαίτερα σημαντική είναι η συμβολή των αεροδρομίων στην μείωση της απομόνωσης και την οικονομική ανάπτυξη των νησιών. Ο όρος νησί προέρχεται από την λατινική λέξη “insula” που σημαίνει απομόνωση. Μία πρώτη προσέγγιση χαρακτηρίζει ως νησί κάθε κομμάτι γης το οποίο περιβάλλεται από τα νερά ωκεανού, θάλασσας, ποταμού ή λίμνης. Ωστόσο ο ορισμός αυτός μπορεί να περικλείει κινδύνους θεωρώντας ως νησί μία ήπειρο (π.χ. Αυστραλία) ή και μία βραχονησίδα. Για να αποφεύγονται λάθη σχετικά με το τι ορίζεται ως νησί η Ε.Ε. έδωσε έναν πιο πλήρη ορισμό. Ως νησί ορίζει, ένα χώρο εκτάσεως τουλάχιστον ενός τετραγωνικού χιλιομέτρου, που κατοικείται μόνιμα από πληθυσμό άνω των πενήντα κατοίκων, χωρίζεται από την ήπειρο με υδάτινο διάδρομο πλάτους τουλάχιστον 1 χλμ, δεν συνδέεται με σταθερό μέσο με την ηπειρωτική Ευρώπη (τούνελ, γέφυρα) και δεν περιλαμβάνει πρωτεύουσα κράτους [2].

Βάσει των παραπάνω ορισμών στην Ελλάδα διακρίνονται τέσσερις βασικοί τύποι νησιωτικών ομάδων:

1. οι μικρές, με έκταση ως 50 km² και με μονοκοινοτική δομή (π.χ. Πόρος, Αντικύθηρα κ.λ.π.)
2. οι μικρομεσαίες, με έκταση 50-250 km² και με πολυκοινοτική δομή (“κλασικά” νησιά με τη χώρα – κέντρο και τους μικρούς οικισμούς γύρω της, όπως Πάρος, Σκύρος κ.λ.π.)
3. οι μεσαίες, με έκταση 250-500 km² και με σύνθετη διοικητική δομή (σε επίπεδο επαρχίας ή μικρού νομού, όπως Σάμος, Κύθηρα κ.λ.π.)
4. οι μεγάλες, με έκταση πάνω από 500 km² και με πλήρη διοικητική και οικιστική δομή (σε επίπεδο νομού, όπως Κέρκυρα, Χίος, Λέσβος κ.λ.π.). Εξαίρεση αποτελεί η Κρήτη, που αποτελεί τη μοναδική νησιωτική μονάδα που φθάνει το επίπεδο περιφέρειας.

Σύμφωνα με τα στοιχεία των μελετών της Ε.Ε. για τα νησιά της, παραθέτονται παρακάτω οι πίνακες ταξινόμησης των ευρωπαϊκών και ελληνικών νησιών ανάλογα με την έκταση και τον πληθυσμό τους [3], [4].

Κατηγορία	Έκταση (τ.χλμ)	Αριθμός		Παραδείγματα νησιών
		Ευρώπη	Ελλάδα	
Πολύ μεγάλα	> 5.000	4	1	Κρήτη, Κύπρος, Sicilia (Ιταλία), Sardenya (Ισπανία), Corse
Μεγάλα	1.000-5.000	3	3	Λέσβος, Ρόδος, Mallorca (Ισπανία), Gotland (Σουηδία)
Μεσαία	100-1.000	43	23	Λήμνος, Κεφαλονιά, Elba (Ιταλία), Bornholm (Δανία)
Μικρά	25-100	41	31	Μύκονος, Σέριφος, Borkum (Γερμανία), Formantera (Ισπανία)
Πολύ μικρά	< 25	124	47	Δονούσα, Σπέτσες, Πόρος, Lampedusa (Ιταλία), Iona (Σκωτία)

Πίνακας 1.1: Ταξινόμηση των νησιών ανάλογα με την έκτασή τους

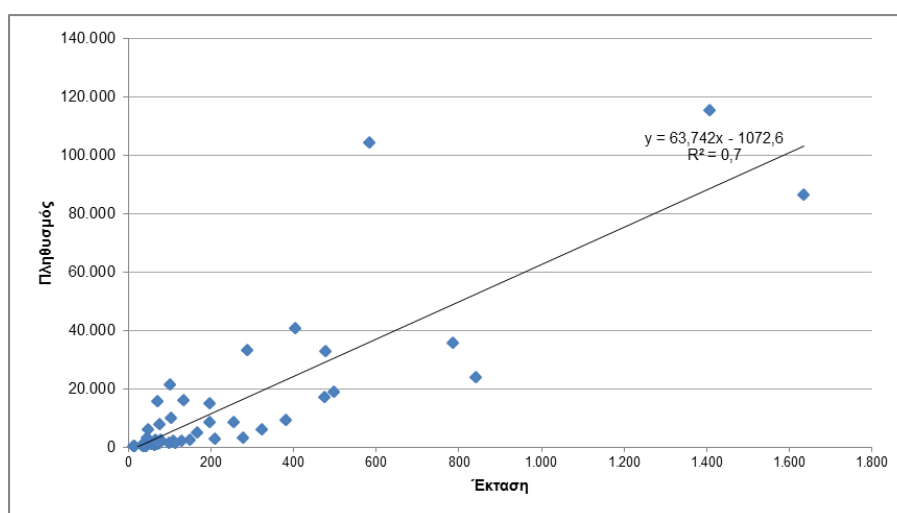
Πηγή: Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης

Κατηγορία	Πληθυσμός	Αριθμός		Παραδείγματα νησιών
		Ευρώπη	Ελλάδα	
Πολύ μεγάλα	> 500.000	4	1	Κρήτη, Κύπρος, Sicilia (Ιταλία), Sardenya, Mallorca (Ισπανία)
Μεγάλα	50.000-500.000	5	5	Λέσβος, Ρόδος, Κέρκυρα, Ibiza (Ισπανία), Corse (Γαλλία)
Μεσαία	5.000-50.000	22	22	Νάξος, Άνδρος, Σαντορίνη, Mainland (Σκωτία), Formantera (Ισπανία)
Μικρά	50-5.000	247	56	Μήλος, Πόρος, Σπέτσες, San Pietro (Ιταλία)
Πολύ μικρά	< 50	228	73	Δήλος, Αντίπαξοι, Whalsay, Unst (Σκωτία)

Πίνακας 1.2: Ταξινόμηση των νησιών ανάλογα με τον πληθυσμό τουςⁱ

Πηγή: ESPON 2014

Παρατηρείται από την γραμμική παλινδρόμηση μεταξύ πληθυσμού και έκτασης των ελληνικών νησιών ότι υπάρχει σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 έχει υψηλή τιμή, όποτε η γραμμική παλινδρόμηση ερμηνεύει ικανοποιητικά του μεταβολή του πληθυσμού ως προς την έκταση.



Εικόνα 1.2: Σχέση του πληθυσμού και της έκτασης των ελληνικών νησιών

ⁱ Εξαιρούνται νησιά που βρίσκονται στις εξόχως απόκεντρες περιοχές της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως για παράδειγμα οι Κανάριοι Νήσοι, η Γαλλική Γουινέα και οι Αζόρες

ii Με τον ελληνικό όρο εμπορευματοκιβώτιο αποδίδεται ο διεθνής όρος κοντέινερ (container), που αφορά ειδική, κυρίως μεταλλική, κατασκευή, με χρήση της οποίας μεταφέρονται

1.3 Σκοπός και Στόχος της εργασίας

Στην παρούσα διπλωματική εργασία γίνεται ανάλυση των εμπορευματικών αερομεταφορών στην Ελλάδα και συγκεκριμένα στα Ελληνικά νησιά. Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε συλλογή στοιχείων για τις ποσότητες και το είδος των εμπορευμάτων που μεταφέρονται από και προς τα κομβικά αεροδρόμια Αθηνών, Θεσσαλονίκης, Ρόδου και Ηρακλείου προς τα Ελληνικά νησιά, τους τύπους των αεροσκαφών και τις αεροπορικές εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην αγορά αυτή. Επιπλέον έγινε καταγραφή των αεροπορικών υποδομών των αεροδρομίων των νησιών. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να δοθεί μία εικόνα για το είδος και τον όγκο των εμπορευμάτων που διακινούνται αεροπορικώς σε κάθε Ελληνικό νησί (σε σχέση και με τον όγκο των εμπορευμάτων που διακινούνται ακτοπλοϊκώς) και να διερευνηθεί η μεταφορική ικανότητα του συστήματος σε σχέση και με τον στόλο των αεροσκαφών, που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους μικρού μήκους διαδρόμους των μικρών Ελληνικών νησιών.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ

Οι εμπορευματικές αερομεταφορές είναι ένα ζήτημα το οποίο έχει απασχολήσει εκτενώς την επιστημονική κοινότητα, όμως οι εργασίες που αφορούν στις αερομεταφορές των μικρών νησιών και ιδιαίτερα αυτών που αφορούν τα Ελληνικά νησιά, είναι περιορισμένες. Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται εργασίες που αφορούν σε τρεις ενότητες: α) στις εμπορευματικές αερομεταφορές διεθνώς, β) στις εμπορευματικές αερομεταφορές μικρών νησιών και γ) στον ανταγωνισμό αεροπορικών και θαλάσσιων μεταφορών στα Ελληνικά νησιά.

2.1 Εμπορευματικές αερομεταφορές

Σύμφωνα με τους Merkert et al. (2017), οι δημοσιεύσεις που αφορούν το διεθνές αερομεταφορικό έργο είναι σχετικά περιορισμένες γιατί η κλασσική βιβλιογραφία έχει συγκεντρωθεί στις μεταφορές επιβατών. Οι Hui et al. [5] ανέλυσαν τις ροές των εμπορευματικών αερομεταφορών στην ενδοχώρα της Κίνας. Αναγνώρισαν τους κύριους κόμβους και εξέτασαν την κινήσεις μεταξύ τους. Παρουσίασαν στατιστικά στοιχεία για τις αεροπορικές μεταφορές καθώς και στοιχεία για τις τάσεις. Με το αντικείμενο των εμπορευματικών ροών μεταξύ των χωρών ασχολήθηκε και ο Meijs [6] ο οποίος ανέπτυξε ένα μοντέλο που εκτιμά τις ετήσιες εμπορευματικές ροές του παγκόσμιου αεροπορικού δικτύου, χρησιμοποιώντας τα δεδομένα που υπάρχουν μεταξύ των χωρών. Η καινοτομία του μοντέλου αυτού είναι ότι οι εκτιμήσεις γίνονται σε επίπεδο αεροδρομίων. Το μοντέλο χρησιμοποιεί δεδομένα προέλευσης-προορισμού των χωρών για την πλευρά της ζήτησης και η επιλογή των ροών γίνεται από τις προγραμματισμένες πτήσεις των αεροπορικών εταιριών για την πλευρά της προσφοράς. Το αποτέλεσμα είναι πληροφορίες σχετικά με τις ροές των εμπορευμάτων, που μέχρι τώρα δεν ήταν διαθέσιμες. Οι Kurfer et al. [7] μελέτησαν τις παραμέτρους που επηρεάζουν την ανάπτυξη των παγκόσμιων εμπορευματικών αερομεταφορών. Στο μοντέλο τους, εκτός από τα κριτήρια προηγούμενων μελετών όπως το εμπόριο και το μερίδιο των κατασκευαστών, χρησιμοποίησαν τις τιμές καυσίμων και την απόδοση των εμπορευματικών αερομεταφορών. Βάση σεναρίων δημιουργήθηκαν προβλέψεις μέχρι το 2023 και κατέληξαν σε ευρήματα που αφορούν την τωρινή αγορά εμπορευματικών αερομεταφορών όπως τα επίπεδα κίνησης, διαφορετικοί τύποι παραγόντων και κυκλοφοριακές ροές. Οι Hong et al. [8] ερεύνησαν πως οι αερομεταφορές εμπορευμάτων επηρεάζουν την αποδοτικότητα των αερομεταφορέων που μεταφέρουν και επιβάτες και εμπορεύματα. Τα συμπεράσματα τους δείχνουν ότι οι παραπάνω αερομεταφορείς που χρησιμοποιούν αμιγώς εμπορευματικά αεροσκάφη ευρείας ατράκτου για την μεταφορά φορτίων, δεν έχουν τόσο καλή αποδοτικότητα, λόγω της διαφοράς των επιβατικών και εμπορευματικών δικτύων. Οι αερομεταφορείς θα πρέπει να έχουν ανεξάρτητες και βελτιωμένες στρατηγικές εφοδιαστικής αλυσίδας, ώστε να βοηθούν τους πελάτες τους να τοποθετούνται στην παγκόσμια εφοδιαστική αλυσίδα, ως μέρος των στρατηγικών τους. Η αερομεταφορά είναι πράγματι ακριβή, αλλά τις περισσότερες φορές, όσο τουλάχιστον αφορά την Ελλάδα, οι παρεχόμενες υπηρεσίες δεν ανταποκρίνονται στο υψηλό αυτό κόστος. Η

βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και ο εκσυγχρονισμός είναι αναγκαία για την ανάπτυξη των εμπορευματικών αερομεταφορών στη χώρα [9]. Πολλοί είναι οι παράγοντες που επηρεάζουν την διαχείριση εσόδων των εμπορευματικών αερομεταφορών. Οι αεροπορικές εταιρίες χρεώνουν τα φορτία είτε με βάση το ολικό βάρος, είτε με βάση το ογκομετρικό βάρος. Οι Chao και Li [10] ανέπτυξαν ένα μοντέλο ομαδοποίησης των εμπορευμάτων βάση των χαρακτηριστικών αυτών. Επιπλέον, μελέτησαν την επιρροή της πυκνότητας των εμπορευμάτων ή αλλιώς την αναλογία πυκνότητας βαρέων προς ελαφρών εμπορευμάτων (Density Ratio of Heavy cargo to Light cargo, DRHL) και το ποσοστό των μικρών εμπορευμάτων στα χρεώσιμα βάρη και έσοδα των αεροπορικών εταιριών. Τα εμπειρικά αποτελέσματα δείχνουν ότι μεγαλύτερη τιμή της παραπάνω αναλογίας δηλώνει μεγαλύτερο χρεώσιμο βάρος και όσο η αναλογία μεγαλώνει το χρεώσιμο βάρος σταθεροποιείται. Το χρεώσιμο βάρος είναι μεγαλύτερο όσο η πυκνότητα του εμπορεύματος πλησιάζει την ιδανική πυκνότητα φόρτωσης της πτήσης. Μεγαλύτερο ποσοστό μικρών εμπορευμάτων οδηγεί σε μεγαλύτερα έσοδα για την αεροπορική εταιρία. Τα αποτελέσματά τους, μέσω του συνδυασμού διάφορων τύπων εμπορευμάτων, οδηγούν σε αυξημένους ρυθμούς φόρτωσης και έσοδα για τις εταιρίες.

Οι Sridhar και Sheth [11] θεωρούν την κατανόηση των χαρακτηριστικών των εμπορευματικών ροών, ως ένα κρίσιμο παράγοντα για τον σχεδιασμό αποδοτικών στρατηγικών για την διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας, το οποίο επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα στην εμπορική και εμπορευματική κίνηση. Η εξαγωγή ευαίσθητων ως προς τον χρόνο αναλώσιμων και εξωτικών προϊόντων, είναι ένας τρόπος για τους παραγωγούς σε λιγότερο ανεπτυγμένες χώρες, να είναι ανταγωνιστικοί στις παγκόσμιες αγορές. Η βιωσιμότητα των δραστηριοτήτων αυτών περιλαμβάνει όμως περίπλοκες εφοδιαστικές αλυσίδες και υψηλά κόστη μεταφοράς. Ο Vega [12] ανέλυσε το εμπόριο και τα κόστη αερομεταφοράς των αναλώσιμων εμπορευμάτων της Νότιας Αμερικής για την περίοδο 2000 με 2006. Οι περιγραφικές στατιστικές του εμπορίου, συμπληρώθηκαν από την αξιολόγηση και την σύγκριση των αεροπορικών ναύλων και τα αποτελέσματα συνάδουν με τις ανησυχίες των παραγωγών. Οι παραγωγοί σε κάποιες χώρες, αντιμετωπίζουν υψηλότερα κόστη από κοντινούς γείτονες, ενώ άλλα μεταφορικά κόστη έχουν μειωθεί στην ίδια χρονική περίοδο. Η επιλογή διαδρομής για τα ευαίσθητα ως προς τον χρόνο προϊόντα είναι πολύ σημαντική για λόγω της αύξησης του συνωστισμού και των καθυστερήσεων των πτήσεων. Οι Azadian et al. [13] ανέπτυξαν ένα μοντέλο εκτίμησης των καθυστερήσεων των αναχωρήσεων για λαμβάνει υπόψη ανακρίβειες στις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. Μέσα από πειράματα παρουσιάζουν ότι με δυναμική δρομολόγηση και πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, βελτιώνεται η αξιοπιστία παράδοσης και μειώνονται τα κόστη.

Ο Mayer [14] χρησιμοποίησε δεδομένα όπως το βάρος των εμπορευμάτων, τις κινήσεις των αεροσκαφών και των διεθνή εμπορευμάτων για να εντοπίσει την επιρροή του τύπου αεροδρομίου στις εμπορευματικές αερομεταφορές. Διακρίθηκαν 8 κατηγορίες αεροδρομίων οι οποίες εμφανίζουν διαφορές στα χαρακτηριστικά σχετικά με τις εμπορευματικές δραστηριότητες. Αυτά που φαίνεται να εξαρτώνται περισσότερο από τα εμπορεύματα

συνήθως είναι σε κεντρικές τοποθεσίες, ενώ άλλα έχουν μεγάλους όγκους φορτίου λόγω του εμπορεύματος που φορτώνεται στο κάτω μέρος των επιβατικών αεροσκαφών. Οι Boonekamp και Burghouwt [15] ανέπτυξαν ένα μοντέλο αεροπορικής συνδεσιμότητας για τα αερομεταφερόμενα εμπορεύματα με το όνομα NetCargo το οποίο είναι βασισμένο στο μοντέλο συνδεσιμότητας NetScan (Veldhuis, 1997; Burghouwt and Veldhuis, 2006; Burghouwt and Redondi, 2013). Ως συνδεσιμότητα ορίζουν όλες τις απευθείας και μη συνδέσεις ενός αεροδρομίου, που πραγματοποιούνται με αεροσκάφη ευρείας ατράκτου, σταθμισμένες για την ποιότητα της σύνδεσης όσον αφορά τη μεταφόρτωση και τους χρόνους πτήσης. Με αυτό το μοντέλο ανέλυσαν επτά Ευρωπαϊκά αεροδρόμια και κατέληξαν ότι οι περιοχές που είναι μεταξύ των τεσσάρων μεγάλων αεροδρομίων, Φρανκφούρτης, Άμστερνταμ, Παρισιού και Λονδίνου, έχουν πρόσβαση σε μεγαλύτερα αεροπορικά εμπορευματικά δίκτυα, ενώ η περιφερειακή αεροπορική συνδεσιμότητα της βόρειας και νότιας Ευρώπης είναι μικρότερη. Οι Suwanwonga et al. [16] επέκτειναν το παραπάνω μοντέλο για την αξιολόγηση της συνδεσιμότητας του αεροδρομίου Suvarnabhumi στην Ταϊλάνδη. Το μοντέλο τους αξιολογεί το αντίκτυπο της ανεπάρκειας, των αερομεταφερόμενων εμπορευματικών λειτουργιών των αεροπορικών εταιριών και των αεροδρομίων, στην απόδοσή τους. Η ανάλυση τους δείχνει ότι τα εμπορεύματα που καταγράφονται αλλά δεν φορτώνονται είναι αποτέλεσμα των ανεπαρκών λειτουργιών και έχουν μεγάλη επίδραση στην συνολική συνδεσιμότητα των αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων. Ως λύση προτείνουν την αναβάθμιση του e-AWB (ηλεκτρονική αεροφορτωτική), ώστε να προετοιμαστούν και για την μελλοντική ζήτηση.

Η σχέση μεταξύ των αερομεταφορών και περιφερειακής ανάπτυξης περιγράφεται από θεωρίες προσφοράς και ζήτησης. Σύμφωνα με τους Ndoh και Caves, η βελτίωση της προσβασιμότητας έχει άμεσο αντίκτυπο στη λήψη αποφάσεων των πελατών, πράγμα που σημαίνει ότι η βελτίωση των υπηρεσιών προσφοράς επηρεάζει την ζήτηση (Ndoh and Caves, 2005). Από την πλευρά της προσφοράς, η διαθεσιμότητα επαρκών υποδομών για τις υπηρεσίες και η πρόβλεψη των μεταφορικών υπηρεσιών θα οδηγήσουν σε οικονομική ανάπτυξη. Από την πλευρά της ζήτησης η οικονομική ανάπτυξη αυξάνει την ζήτηση για τις υπηρεσίες μεταφορών (Rodrigue et al., 2013). Έπειτα εναπόκειται στον τομέα των υπηρεσιών να κάνει την προσφορά να ανταποκριθεί στη ζήτηση. Οι Amaruchkul και Lorchirachoonkul [17] ασχολήθηκαν με το πρόβλημα της κατανομής της χωρητικότητας μεταφερόμενων φορτίων, σε διαφορετικά πρακτορεία μεταφορών. Με την χρήση της αλυσίδας Μάρκοφ παρήγαν μία κατανομή πιθανοτήτων για την πραγματική κατανομή της χωρητικότητας των εμπορευμάτων και έλυσαν το πρόβλημα χρησιμοποιώντας μία μέθοδο δυναμικού προγραμματισμού. Πρότειναν δύο λύσεις για μεγάλης κλίμακας κατανομές τις οποίες δοκίμασαν με αριθμητικά πειράματα. Οι Feng et al. [18] μελέτησαν με το πρόβλημα των αεροπορικών εταιριών σχετικά με το σύνολο των παραγγελιών των αποστολών που ξεπερνάει την χωρητικότητα στις δημοφιλέστερες αεροπορικές γραμμές, ενώ οι παραγγελίες στις λιγότερο χρησιμοποιούμενες γραμμές είναι μικρότερες του 50%. Σχεδίασαν ένα μηχανισμό σύνδεσης των αεροπορικών αυτών γραμμών για την κατανομή της χωρητικότητας του αερομεταφερόμενου εμπορεύματος. Τέλος χρησιμοποιώντας δεδομένα από μία

αεροπορική εταιρία επαλήθευσαν ότι το μοντέλο είναι πολύ αποτελεσματικό. Οι Delgado et al. [19] πρότειναν ένα μοντέλο για τον καλύτερο καταμερισμό των εμπορευμάτων στο δίκτυο των εμπορικών αερογραμμών, δηλαδή σε αυτό με τους επιβάτες, ώστε να μεγιστοποιηθεί το κέρδος λαμβάνοντας υπ' όψιν τα έσοδα, τα κόστη και τις επιπτώσεις, όταν δεν παραδίδεται ένα εμπόρευμα. Πρότειναν ένα μοντέλο καταμερισμού της χωρητικότητας του δικτύου, χρησιμοποιώντας δεδομένα από εμπορικούς συνεργάτες και κατέληξαν ότι οι πηγές αβεβαιότητας του μοντέλου αυτού, αφορούν την προσφορά και την ζήτηση, με την προσφορά βέβαια να παίζει πιο σημαντικό ρόλο, αφού είναι δεδομένη πριν από την απογείωση των αεροσκαφών. Ένα μεικτό μοντέλο ακέραιου και γραμμικού προγραμματισμού για τον σχεδιασμό της φόρτωσης αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων, παρουσίασαν οι Vanroonenburg et al. [20]. Κυρίως στόχος του μοντέλου ήταν, η εύρεση της πιο κερδοφόρας επιλογής φόρτωσης εμπορευμάτων σε ένα αεροσκάφος. Δευτερεύων ήταν μείωση της απόκλιση των κέντρων βάρους του αεροσκάφους και του φορτωμένου όγκου, με σκοπό την μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και της αύξησης της σταθερότητας του αεροσκάφους. Με τον σχεδιασμό της χωρητικότητας μικρής διάρκειας για τα εμπορεύματα ασχολήθηκαν στην μελέτη τους οι Chew et al. [21]. Ο χώρος μεγάλης διάρκειας για την αερομεταφορά εμπορευμάτων, αποκτάται από τα μεταφορικά πρακτορεία. Αυτό σημαίνει ότι τα πρακτορεία δεσμεύουν, μέσα από συμβόλαια πολλούς μήνες νωρίτερα, χώρο στα αεροσκάφη για την μεταφορά εμπορευμάτων, χωρίς πραγματικά να γνωρίζουν το απαιτούμενο μέγεθος που χρειάζονται. Ένας επανασχεδιασμός του χώρου είναι απαραίτητος όταν πλησιάζει η μέρα αναχώρησης των πτήσεων.

Οι προβλέψεις της ζήτησης είναι πολύ σημαντικό στοιχείο για τον σχεδιασμό του συστήματος των εμπορευματικών αερομεταφορών. Οι Totamane et al. [22] χρησιμοποίησαν το Potluck Problem για να προβλέψουν την ζήτηση των εμπορευμάτων μίας αεροπορικής εταιρίας σε συγκεκριμένη διαδρομή και με συγκεκριμένο δείκτη φόρτωσης εμπορευμάτων μίας συγκεκριμένης πτήσης. Η λύση που προτείνουν θεωρεί κάθε αεροπορική ως τον παραγωγό και τους χρήστες της ως τους καταναλωτές. Το μοντέλο τους αναλύει την τωρινή χωρητικότητα σε εμπορεύματα, επισημαίνει τα μειονεκτήματα και προτείνει ένα νέο πιο αποδοτικό σύστημα. Οι Chou et al. [23] δημιούργησαν ένα μοντέλο παλινδρόμησης που χρησιμοποιεί ασαφή λογική για την πρόβλεψη της ζήτησης των εμπορευματικών αερομεταφορών. Το σημαντικό σε αυτές τις προβλέψεις είναι η ακρίβεια και στόχος αυτού του μοντέλου είναι η επίλυση αβεβαιοτήτων που αφορούν την ακρίβεια καθώς και η προσαρμογή του στις διαφορετικές αγορές. Χρησιμοποιώντας κλασσικές γραμμικές παλινδρόμησης για την πρόβλεψη αερομεταφερόμενων όγκων παρατηρούνται αποκλίσεις στις εκτιμήσεις, ενώ με την χρήση του παραπάνω μοντέλου ασαφούς και γραμμικής παλινδρόμησης αυξάνεται η ακρίβεια. Μία πρόσφατη μελέτη των Magaña et al. [24] αναλύει τους παράγοντες που επηρεάζουν τις προβλέψεις ζήτησης, ώστε να βελτιωθεί η λειτουργική απόδοση των εταιριών, που χειρίζονται τα αερομεταφερόμενα εμπορεύματα. Στην πράξη οι προβλέψεις δεν παρέχουν τον απαραίτητο βαθμό ακρίβειας και αυτό έχει αρνητική επιρροή στο εύρος των λειτουργιών των εταιριών και περισσότερο στην διαχείριση του δυναμικού του προσωπικού. Οι Chen et al. [25] ανέπτυξαν ένα νευρωνικό δίκτυο οπισθοδιάδοσης για την βελτίωση της

ακρίβειας των προβλέψεων για την ζήτηση αερομεταφερόμενων επιβατών και εμπορευμάτων μεταξύ Ιαπωνίας και Ταϊβάν. Από τις προτεινόμενες διαδικασίες για την αξιολόγηση των μεταβλητών εισόδου βελτιώθηκε η ακρίβεια των προβλέψεων.

2.2 Ιδιαιτερότητες των νησιών και θέματα μικρών περιφερειακών αεροδρομίων

Ο ετυμολογικός ορισμός που περιγράφεται στην εισαγωγή ορίζει ως φυσικό "αντικείμενο", αλλά δεν προσδιορίζει την έννοια "νησί", τι σημαίνει δηλαδή το νησί ως γεωγραφικός, κοινωνικός και συμβολικός χώρος, ποια είναι η ταυτότητα των νησιών, η **νησιωτικότητα**. Τα νησιά, παρά τις διαφορές που παρουσιάζουν μεταξύ τους, όσον αφορά παραμέτρους όπως το μέγεθος, ο πληθυσμός, η γεωγραφική θέση, οι κυρίαρχες οικονομικές δραστηριότητες, ο πολιτισμός, τα ανθρώπινα συστήματα χρήσης των πόρων κτλ, έχουν ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που συνθέτουν την ταυτότητα τους (Σπιλάνης, 1996). "*Νησιωτικότητα είναι εκείνη η συγκεκριμένη ποιότητα της αντίληψης και της συμπεριφοράς που έχει επηρεαστεί από την ιδιαίτερη μορφή του νησιωτικού χώρου*" (Codaccioni αναφέρεται στους Σοφούλης και Νταλάκου, 1992: 184). Ορισμένη με αυτόν τον τρόπο, η νησιωτικότητα, αναφέρεται αφενός σε "αντικειμενικά" χαρακτηριστικά των νησιών, αλλά ταυτόχρονα εκφράζει και μια "αίσθηση" (Clarke, 2002 Σοφούλης και Νταλάκου, 1992). Μια προσπάθεια κατηγοριοποίησης των χαρακτηριστικών αυτών καταλήγει στους παρακάτω 4 άξονες (EURISLES, 1997, Σοφούλης, 1990, Σοφούλης και Νταλάκου, 1992, Braudel, 1993, Σαβοριανάκης, 2000, Morey, 1993, Brigand, 1991, Patton, 1996, Καραμπάτσου-Παχάκη, 1996, Cross και Nutley, 1999).

1. Το μικρό μέγεθος, τόσο ως προς την έκταση, όσο και ως προς τον πληθυσμό: Το μικρό μέγεθος συνεπάγεται *περιορισμένη ποικιλία και ποσότητα φυσικών πόρων*, μειώνοντας έτσι τις δυνατότητες για παραγωγικές δραστηριότητες ιδιαίτερα μεγάλης κλίμακας, *μικρή αγορά*, διάσπαρτη σε πολλές μικρές κοινότητες και απομονωμένη από γειτονικές αγορές και *περιορισμένη φυσική, οικονομική και κοινωνική φέρουσα ικανότητα* (Σπιλάνης, 1996 Καραμπάτσου-Παχάκη, 1996) [26].

2. Η απομόνωση: Τα νησιά εξ ορισμού είναι απομονωμένα λόγω της ασυνέχειας του χώρου. Το αποτέλεσμα είναι αυξημένο κόστος σε όλες τις οικονομικές λειτουργίες που λαμβάνουν χώρα σε αυτά (*κεφάλαια λειτουργίας επιχειρήσεων και διαβίωσης των κατοίκων, απόκτηση υποδομών, λειτουργία δημόσιων υπηρεσιών*), αυξημένο κόστος σε χρόνο και αυξημένο κόστος *ενημέρωσης*. Στην περίπτωση των νησιωτικών συμπλεγμάτων παρατηρείται και το φαινόμενο της "διπλής" νησιωτικότητας, των μικρότερων νησιών, ορισμένα από τα οποία εμφανίζουν συνήθως σχέσεις εξάρτησης με κάποιο μεγάλο νησί που λειτουργεί ως τοπικό κέντρο (Σπιλάνης, 1996 Καραμπάτσου-Παχάκη, 1996) [26].

3. Το ιδιόμορφο και εύθραυστο φυσικό και πολιτιστικό περιβάλλον: Η απομόνωση και οι περιορισμένοι φυσικοί πόροι, δημιουργούν "νησίδες" από σπάνια και εύθραυστα οικοσυστήματα με αυξημένη παρουσία σπάνιων και ενδημικών ειδών. Ταυτόχρονα, δημιουργούν και απομονωμένες κοινότητες με ιδιαίτερα πολιτισμικά χαρακτηριστικά, τρόπους

ζωής και συστήματα διαχείρισης των περιορισμένων αυτών πόρων (Σπιλάνης, 1996 Καραμπάτσου-Παχάκη, 1996) [26].

4. Η ιδιαίτερη βιωματική ταυτότητα των νησιών: Η βιωματική αυτή ταυτότητα, αναφέρεται στις συμβολικές και ψυχολογικές διαστάσεις των νησιών, στους τρόπους με τους οποίους οι κάτοικοι και οι επισκέπτες τους αντιλαμβάνονται τα συμβολικά χαρακτηριστικά τους. Ο τρόπος με τον οποίο γίνονται αντιληπτά τα νησιά, φαίνεται ότι προβάλλει έντονα ορισμένες "εικόνες" που κινούνται πάνω σε ένα δίπολο (Clarke, 2002 Baum, 1997 Σοφούλης και Νταλάκου, 1992 Raptis και Terkenli, 1998): την απομόνωση – περιορισμό στα στενά φυσικά όρια του νησιού και την απεραντοσύνη που εκφράζεται από την κυρίαρχη παρουσία της θάλασσας ως ορίου και ως συνδεδετικού κρίκου. Έτσι, π.χ. η εικόνα των νησιών του Αιγαίου, όπως προβάλλεται στα κείμενα των σχολικών εγχειριδίων, παρουσιάζεται με δύο "πρόσωπα": ως ελκυστικοί τόποι διακοπών το καλοκαίρι και ως απωθητικά μέρη απομόνωσης το χειμώνα (Raptis και Terkenli, 1998).

Η παραπάνω διαπραγμάτευση της έννοιας της νησιωτικότητας καλείται να απαντήσει στο αν η νησιωτικότητα είναι μειονεξία ή αξιοποιήσιμη ιδιαιτερότητα. Η τρέχουσα Κοινοτική πρακτική περιλαμβάνει όλα τα νησιά της ΕΕ σε διάφορες κατηγορίες και λίστες "μειονεκτικών περιοχών". Έτσι, κατατάσσονται στις προβληματικές περιοχές (ΕΕ, 1987 και 1991), στις μειονεκτικές (ΟΚΕ, 1998) και πιο πρόσφατα στις περιοχές με μόνιμα φυσικά εμπόδια (μαζί με τις ορεινές και τις αραιοκατοικημένες περιοχές, ΕΕ, 2002). Επίσης υπάρχει ρητή αναφορά στη συνθήκη του Άμστερνταμ (Ιούνιος 1997, άρθρο 130 Α, 2η παράγραφος) για την ιδιαιτερότητα των νησιών και στο αναθεωρημένο Σύνταγμα της Ελλάδας (άρθρο 101 – ερμηνευτική δήλωση). Εκτός όμως από τις κατατάξεις και τις αναφορές, η εξέταση των δεικτών που αφορούν στο κατά κεφαλή ακαθάριστο προϊόν και στη διάρθρωση του ανά τομέα, στη δημογραφία, στην απασχόληση, στο επίπεδο εκπαίδευσης των κατοίκων, στην παραγωγικότητα, στην πραγματοποιούμενη έρευνα, στο επενδεδυμένο κεφάλαιο, στον αριθμό νέων προϊόντων κλπ. δείχνει ότι, με ελάχιστες εξαιρέσεις, τα νησιά της ΕΕ παρουσιάζουν εδώ και αρκετές δεκαετίες σημαντικές διαφορές με τις ευρωπαϊκές ηπειρωτικές περιφέρειες, ενώ έντονα είναι τα χαρακτηριστικά της υπανάπτυξης σ' αυτά (ΕΕ, 1987, 1991, 1994 και 1999 Σπιλάνης, 1996) [2].

Οι αερομεταφορές παίζουν σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια οικονομική ανάπτυξη (Hoyle and Knowles, 1998; Button and Taylor, 2000) αλλά γίνεται απαραίτητη στην ανάπτυξη νησιών (Hoyle, 1999). Παρόλο που τα αεροδρόμια και η οικονομική ανάπτυξη σχετίζονται σε πολλές δημοσιεύσεις εστιάζουν περισσότερο σε αεροδρόμια-κόμβους παρά στα μικρά περιφερειακά αεροδρόμια (Mukkala and Tervo, 2012).

Με τις αερομεταφορές στο νησιωτικό σύμπλεγμα των Κανάριων Νήσων ασχολήθηκε ο Luis [27], ο οποίος ανέλυσε την ποιότητα των αερομεταφορών μεταξύ των νησιών και πως μπορούν να ενταχθούν στο "Trans-Insular Transport Axis", το οποίο αφορά στη συνοχή μεταφορών και επικοινωνίας στην Ευρώπη. Κατέληξε στο αποτέλεσμα ότι θα έπρεπε να αυξηθεί το μέγεθος των ήδη υπαρχόντων αεροπορικών εταιριών ή η εισαγωγή εταιριών με

εμπειρία σε τέτοιου είδους αεροπορικό δίκτυο. Οι Adler et al. [28] μελέτησαν την βιωσιμότητα των μικρών περιφερειακών αεροδρομίων. Παρόλο που αποτελούν μικρό ποσοστό στην συνολική αεροπορική κίνηση, η επίδρασή του στις τοπικές κοινωνίες δεν πρέπει να υποτιμηθεί. Μέσα από συγκριτικές αξιολογήσεις κατέληξαν ότι τα χαμηλά επίπεδα χρησιμοποίησης των υποδομών έχουν ως αποτέλεσμα μεγαλύτερα κόστη από τα πιο μεγάλα αεροδρόμια. Οι πιθανές απώλειες πρέπει να καλυφθούν από επιδοτήσεις που παρέχονται είτε από τις κυβερνήσεις, είτε από επιχορηγήσεις εντός του αεροδρομίου. Ο στόχος της μελέτης των Gutierrez και Lozano [29] ήταν να διερευνήσουν την λειτουργική αποδοτικότητα και τα πιθανά σενάρια αύξησης της απόδοσης 21 μικρών και μεσαίων αεροδρομίων σε 10 διαφορετικές Ευρωπαϊκές χώρες. Χρησιμοποίησαν ένα μοντέλο ανάλυσης δεδομένων λαμβάνοντας υπ' όψιν τον αριθμό των αεροπορικών εταιριών και τις προγραμματισμένες πτήσεις στα αεροδρόμια καθώς και πιο κοινά στοιχεία όπως ο αριθμός των διαδρόμων, οι χώροι στάθμευσης και τα σημεία επιβίβασης. Με το μοντέλο αυτό κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το ιδιοκτησιακό καθεστώς και το κατά πόσο λειτουργεί το κάθε αεροδρόμιο ως κόμβος, επηρεάζουν σημαντικά την λειτουργική αποδοτικότητα των μικρών και μεσαίων αεροδρομίων στην Ευρώπη. Όσον αφορά τα αεροδρόμια, έχει αναγνωριστεί ότι ο χρόνος των τελωνειακών λειτουργιών παίζει πολύ μεγάλο ρόλο στην επιλογή του τερματικού εμπορευματικού σταθμού. Επιπλέον, ο δείκτης αυτός μπορεί είναι σημαντικός για την επιλογή του αεροδρομίου για την εξαγωγή αναλώσιμων προϊόντων αγνοώντας άλλους δείκτες σχετικούς με την προσβασιμότητα στο αεροδρόμιο, όπως η απόσταση και το κόστος του φορτίου. Τα αποτελέσματα των Burghouwt et al. [30] δείχνουν ότι όσο μεγαλύτερη η λειτουργική απόδοση του αεροδρομίου τόσο μεγαλύτερο και το πεδίο εφαρμογής που σημαίνει ότι η απόσταση μεταξύ εξαγωγέα και μεταφορέα του εμπορεύματος αποκτά χαμηλή σημασία.

2.3 Ανταγωνισμός και συμπληρωματικότητα αεροπλάνου και πλοίου

Ο ανταγωνισμός και η συμπληρωματικότητα αεροπλάνου και πλοίου είναι πολύ βασικό ζήτημα ειδικά στην Ελλάδα, καθώς και τα δύο μέσα είναι απαραίτητα για την ανάπτυξη της χώρας μας. Η Μπίσμπα στην διπλωματική της εργασία, εστίασε στους κρίσιμους παράγοντες, που πρόκειται να οδηγήσουν ολοένα και μεγαλύτερη προτίμηση των πελατών επιχειρήσεων στις αεροπορικές μεταφορές εμπορευμάτων. Κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι επιχειρήσεις λαμβάνουν τα εμπορεύματα τους, χρησιμοποιώντας τις θαλάσσιες μεταφορές λόγω του χαμηλότερου κόστους, χωρίς ωστόσο να λαμβάνεται υπ' όψιν η μακρά διάρκεια (30 έως 60 ημέρες) παραλαβής τους. Γι' αυτό και λόγω της καλπάζουσας τεχνολογίας κρίνεται επιτακτική η ανάπτυξη των αερομεταφορών [31].

Η ανταγωνιστικότητα μεταξύ πλοίων και αεροπλάνων έγκειται κυρίως στις εκτελούμενες συνδέσεις. Αποδεικνύεται ότι το δίκτυο της ακτοπλοΐας υπερτερεί αυτού της αεροπλοΐας και ότι η γεωγραφική κατάταξη συντελεί σε αυτήν την υπεροχή, καθιστώντας την πολύτιμο εργαλείο για τον κόσμο της ναυτιλίας. Σαφώς, ο κύριος αποδέκτης αυτής της ανταγωνιστικότητας είναι οι χρήστες, οι οποίοι καλούνται να ανταπεξέλθουν σε ζητήματα σχετικά με την εξυπηρέτησή τους [32]. Είναι γεγονός ότι, οι δύο αυτοί κλάδοι είναι

ανταγωνιστικοί μεταξύ τους στην εγχώρια Ελληνική αγορά. Οποιοσδήποτε θέλει να ταξιδέψει από την ηπειρωτική Ελλάδα στα νησιά, θα πρέπει να επιλέξει μεταξύ των δύο αυτών μεταφορικών μέσων και να διαλέξει ανάμεσα στα διαφορετικά χαρακτηριστικά τους. Για αυτό το λόγο, είναι ανάγκη να γίνει αποτύπωση των διαφορετικών χαρακτηριστικών αλλά και των θετικών και αρνητικών γνωρισμάτων των δύο αγορών. Επιπροσθέτως, είναι πολύ σημαντικό να αποτυπωθούν τα κυριότερα κριτήρια με τα οποία οι καταναλωτές επιλέγουν το ένα μεταφορικό μέσο έναντι του άλλου. Μία πρώτη πρόταση για την αλλαγή της διάρθρωσης της ακτοπλοϊκής αγοράς είναι η δημιουργία δικτύου hub and spoke (κόμβων και δικτύων) ,στα πρότυπα της αεροπορικής αγοράς, και αλλαγή της υπάρχουσας δομής [33].

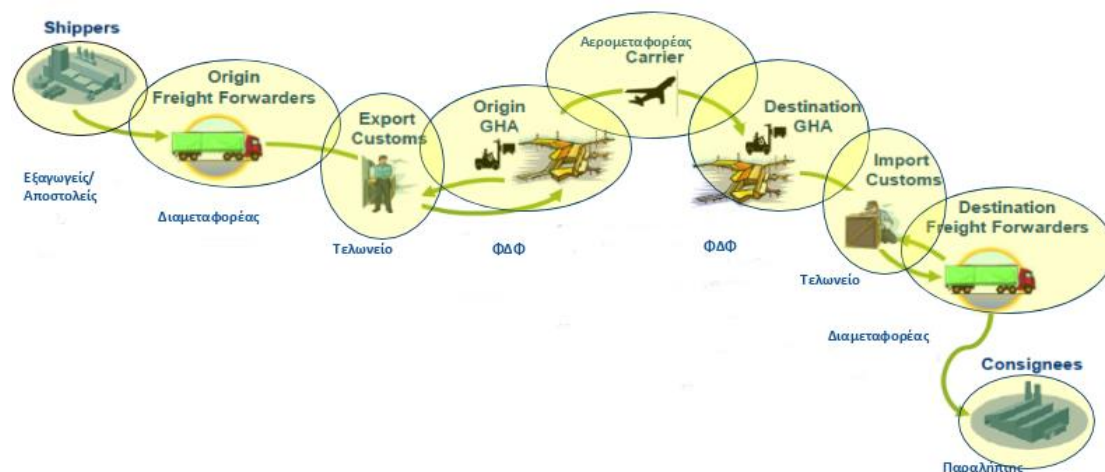
Το πεδίο της ελληνικής ακτοπλοΐας αλλάζει άρδην με την ανάπτυξη των αερομεταφορών - ως απόρροια μια γενικότερης παγκόσμιας τάσης, αλλά και εξαιτίας των ιδιαίτερων τοπικών χαρακτηριστικών των δύο κλάδων στην χώρα. Η τάση δείχνει ότι η μεγέθυνση του αεροπορικού κλάδου θα συνεχιστεί τόσο σε παγκόσμιο όσο και σε τοπικό επίπεδο. Ο Ραλλιάς στο πλαίσιο της σύγκρισης των δύο μέσων, παρουσιάζει χαρακτηριστικά παραδείγματα στα οποία οι αερομεταφορές υπερτερούν των ακτοπλοϊκών όπως, η ηλεκτρονική κράτηση των αεροπορικών εισιτηρίων, το ηλεκτρονικό check-in αλλά και ο μακροχρόνιος προγραμματισμός. Τα περισσότερα αεροδρόμια πληρούν πιο υψηλά στάνταρ υπηρεσιών, σε σχέση με τα περισσότερα λιμάνια, που αδυνατούν να προσφέρουν ακόμη και τα στοιχειώδη (στεγασμένους χώρους αναμονής, φωτισμό, καθαριότητα κλπ). Η διαφορά αναμένεται να μεγαλώσει μετά τις ιδιωτικοποιήσεις των ελληνικών αεροδρομίων και τις προγραμματιζόμενες επενδύσεις, εν αντιθέσει με τις υποδομές στα λιμάνια που κινούνται με πολύ αργούς ρυθμούς [34].

3. ΤΑ ΒΑΣΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

3.1 Αεροπορικές εταιρίες και εταιρίες επίγειας εξυπηρέτησης

Το σύστημα των αεροπορικών μεταφορών εμπορευμάτων αποτελείται από διάφορους εμπλεκόμενους φορείς, οι οποίοι είναι υπεύθυνοι ώστε ένα εμπόρευμα να ξεκινήσει από τον αποστολέα και να φτάσει στον παραλήπτη. Αρχικά ο αποστολέας αιτείται την μεταφορά ενός φορτίου ώστε να ξεκινήσει η διαδικασία. Το πρώτο βήμα ξεκινάει όταν ο διαμεταφορέας (πρακτορείο μεταφορών) αναλαμβάνει τη μεταφορά του φορτίου από τον αποστολέα στο αεροδρόμιο. Πολλές φορές τα φορτία τοποθετούνται σε ενδιάμεσες αποθήκες, ομαδοποιούνται και μετά μεταφέρονται στο αεροδρόμιο. Στο αεροδρόμιο αναλαμβάνουν οι εταιρίες επίγειας εξυπηρέτησης, οι οποίες ασχολούνται με τα εμπορεύματα από την άφιξη τους στο αεροδρόμιο μέχρι και τη φόρτωση τους στα αεροσκάφη. Στο δεύτερο βήμα εμπλέκονται οι αεροπορικές εταιρίες που είναι υπεύθυνες για την μεταφορά των αγαθών μεταξύ των αεροδρομίων. Τέλος το τρίτο βήμα αφορά την μεταφορά του φορτίου από το αεροδρόμιο άφιξης μέχρι και τον παραλήπτη το οποίο είναι μία διαδικασία αντίστροφη από αυτήν του πρώτου βήματος.

Αν αντιστοιχίσουμε τα παραπάνω βήματα σε τμήματα που αναλογούν στον συνολικό χρόνο μεταφοράς, το πρώτο αναλογεί στο 26%, το δεύτερο σε 17% και το τρίτο σε 57% του συνολικού χρόνου ώστε να ολοκληρωθεί η μεταφορά (Scholz, 2012).



Εικόνα 3.1: Ροή αερομεταφερόμενου εμπορεύματος

Πηγή: Aegean Airlines

Αεροπορικές εταιρίες

Η πρώτη εμπορευματική δραστηριότητα αερομεταφοράς αναφέρθηκε το 1783, για τη μεταφορά ταχυδρομείου με ένα αερόστατο δια του στενού της Μάγχης. Το 1910 χρησιμοποιούταν ένα αεροπλάνο για τη μεταφορά μεταξιού από το Dayton προς το Columbus, Ohio. Από το 1914, οι Ηνωμένες Πολιτείες είχαν ξεκινήσει να μεταφέρουν το ταχυδρομείο μέσω αέρος, ενώ μέχρι το 1925 είχε δημιουργηθεί μία πιο ολοκληρωμένη

υπηρεσία αεροπορικού ταχυδρομείου. Μέσα στα επόμενα 6 χρόνια η μεταφορά ταχυδρομείου αντιπροσώπευαν το 85% του συνόλου των εσόδων των αεροπορικών εταιρειών στις ΗΠΑ. Το 14,8% προέρχεται από τη μεταφορά επιβατών και μόνο το 0,2% από τις εμπορευματικές μεταφορές. Η συστηματική λειτουργία των εμπορευματικών αερομεταφορών έγινε αισθητή μετά το 1930, οπότε τέθηκαν σε λειτουργία μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρίες και κυρίως έπειτα από την υιοθέτηση κανόνων για τους δασμούς, τους αεροδιάδρομους και τους ναύλους (PAX στις Η.Π.Α., 1938 και Civil Aeronautics Board regulations στην Ευρώπη, 1947).

Στην περίοδο του Β' Παγκοσμίου Πολέμου υπήρξε μια ραγδαία αύξηση στην αερομεταφορά εμπορευμάτων. Για παράδειγμα τα τέσσερα τελευταία χρόνια των συγκρούσεων μεταφέρθηκαν μεταξύ Ινδίας και Κίνας 650.000 τόνοι εμπορεύματος. Μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο και μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1960 η εισαγωγή νέων τεχνολογιών στον τομέα των αεροσκαφών (ελικοφόρα και έπειτα αεριωθούμενα αεροσκάφη μεγάλων αποστάσεων (long haul aircrafts)), είχαν μεγάλη επίδραση στη βιομηχανία των εμπορευματικών αερομεταφορών. Επίσης, κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη δημιουργίας ενός παγκόσμιου δικτύου για την ανάπτυξη της πολιτικής αεροπορίας. Η αρχή έγινε με τη Σύμβαση του Σικάγο, η οποία έθεσε κανόνες για τις διακρατικές συμφωνίες και συνεργασίες για της αερομεταφορές. Μετά το συνέδριο στο Σικάγο, δημιουργήθηκε ο διεθνής φορέας PICAΟ, πρόδρομος του ICAO, που είχε συμβουλευτικό και τεχνικό ρόλο. Έθεσε δηλαδή, τα πρότυπα και τις καλές πρακτικές λειτουργίας των αεροπορικών εταιριών. Ακολούθησε η δημιουργία συμμαχιών και συγχωνεύσεων μεταξύ αεροπορικών εταιριών, με σκοπό την απόκτηση πλεονεκτήματος έναντι των ανταγωνιστών τους με τελικό σκοπό την αύξηση της κερδοφορίας. Στην Ευρώπη υπήρχαν πολλοί περιορισμοί, με αποτέλεσμα την υπερτιμολόγηση των ναύλων, ακόμη και σε δρομολόγια μικρών αποστάσεων. Ωστόσο, οι πιέσεις των επιβατών για μείωση των ήταν μεγάλες και η αρχή αναθεώρησης του υπάρχοντος συστήματος έγινε με την άρση της ρύθμισης της γραμμής «Δουβλίνο – Λονδίνο». Ακολούθησαν νέες συμφωνίες μεταξύ ΗΠΑ και ευρωπαϊκών χωρών, οι επονομαζόμενες «Open Skies Agreements» που επέφεραν τη διαμόρφωση ανταγωνιστικών τιμών μεταξύ των αεροπορικών εταιριών Ευρώπης και Αμερικής. Τελικά, η απελευθέρωση των αερομεταφορών μεταξύ Αμερικής και Ευρώπης, όπως τη γνωρίζουμε σήμερα, ήρθε το 2007 μετά από χρόνιες και πολυάριθμες διαπραγματεύσεις.

Η ανάπτυξη που παρατηρήθηκε τη δεκαετία του 1950, συνέπεσε με την εμφάνιση του ελικοφόρου αεροσκάφους, που ικανοποιούσε την απαίτηση για συνεχείς εγχώριες και διεθνείς υπηρεσίες σε μεγάλες αποστάσεις. Μια νέα ριζοσπαστική άνοδος ξεκίνησε με την έναρξη χρήσης του αεριωθούμενου αεροσκάφους (jet aircraft) στις επιβατικές πτήσεις το 1958. Η χωρητικότητα του κύτους φορτίου του ήταν τέτοια, που παρείχε μια τρομακτική, με τα μέχρι τότε δεδομένα, αύξηση της διαθέσιμης ικανότητας μεταφοράς φορτίου. Ωστόσο, το μέγεθος της κυκλοφορίας και των εσόδων άρχισαν να γίνονται περισσότερο αισθητά, όταν ξεκίνησε η χρήση των αεριωθούμενων εμπορευματικών αεροσκαφών (B-707F και DC-8F) το 1963. Η σύγχρονη περίοδος των εμπορευματικών αερομεταφορών ξεκινά στις αρχές του 1970 με την

έναρξη των αποστολών εμπορευμάτων πόρτα-πόρτα των εταιριών DHL και Federal Express χρησιμοποιώντας αεριωθούμενα εμπορευματικά αεροσκάφη.

Σύμφωνα με τον I.C.A.O. (International Civil Aviation Organization), η συνολική παγκόσμια προγραμματισμένη κυκλοφορία των εμπορευματικών αερομεταφορών, από το 1947 ως το 1951, παρουσίασε μια έντονη σωρευτική τάση και κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του 1950 παρουσίασε ανάπτυξη της τάξης του 100%.

Η αρχή στην άρση των περιοριστικών ρυθμίσεων έγινε στις ΗΠΑ, στα τέλη της δεκαετίας του '70, με την πρώτη φάση (OpenMarket). Η δεύτερη φάση, γνωστή ως OpenSkies, διευκολύνθηκαν οι διμερείς συμφωνίες και συγχωνεύσεις μεταξύ εταιριών αλλά και οι συμμαχίες μεταξύ πολλών χωρών. Αντίστοιχα, για την Ευρώπη η αρχή έγινε το 1984 και ολοκληρώθηκε μετά από περίπου δέκα χρόνια, μέσω των τριών ευρωπαϊκών πακέτων που αναδείκνυαν την ισότητα μεταξύ των ευρωπαϊκών κρατών - μελών. Στις αρχές της δεκαετίας του '90 έγινε η πρώτη συμφωνία μεταξύ ΗΠΑ και Ευρώπης, και συγκεκριμένα με την Ολλανδία. Τέλος, σύμφωνα με τον ICAO κρίθηκε αναγκαία η θέσπιση εννέα νέων κανόνων, γνωστών με τον όρο «Αεροπορικές Ελευθερίες» (Freedoms of the Air). Πιο σημαντική ίσως είναι η Ένατη Ελευθερία, γνωστή ως άρση του δικαιώματος cabotage, δηλαδή κάθε μέλος του ICAO δεν μπορεί πια να απαγορέψει σε αεροσκάφος άλλων συμβαλλόμενων χωρών να μεταφέρει επιβάτες, αλληλογραφία ταχυδρομείου ή εμπόρευμα, από ένα σημείο της επικράτειας σε ένα άλλο [35].

Τρεις είναι οι κυριότερες συμμαχίες επιβατικών αερομεταφορών και κατέχουν πάνω το 61% της παγκόσμιας κίνησης: η StarAlliance (1997), μέλος της οποίας είναι και η Aegean Airlines, η Oneworld (1998) και η SkyTeam (2000), ενώ δύο είναι οι συμμαχίες εμπορευματικών αερομεταφορών: SkyTeam Cargo (2000), WOW Cargo Alliance (2000). Οι μεγαλύτερες αεροπορικές εμπορευματικές εταιρίες βάση τόνων εμπορευμάτων που μετέφεραν είναι οι: FedEx Express (1971), Emirates SkyCargo (1985), UPS Airlines (1988), Cathay Pacific Cargo (1946) και Korean Air Cargo (1962).

Στην Ελλάδα πραγματοποιούν προγραμματισμένες εμπορικές πτήσεις 65 αεροπορικές εταιρίες ενώ εμπορευματικές πτήσεις 5 εταιρίες. Οι 5 αυτές εταιρίες είναι η DHL Aviation, η FedEx Express, η Star Air, η Swiftair Hellas και η TNT Airways. Οι εταιρίες αυτές είναι υπεύθυνες κυρίως για το διεθνές εμπόριο. Οι ελληνικές εταιρίες, που μεταφέρουν τα εμπορεύματα εντός του ελλαδικού χώρου είναι η Aegean Airlines και η θυγατρική της Olympic Air, οι οποίες μεταφέρουν περίπου το 80% αυτών, η Sky Express και η Swiftair Hellas. Οι τρεις πρώτες πραγματοποιούν εμπορικές πτήσεις, ενώ η τελευταία εμπορευματικές. Άλλη μία εταιρία που μεταφέρει εμπορεύματα είναι η Epsilon Aviation. Τελευταία στον χώρο έχουν μπει η Ellinair και η Astra Airlines, με έδρα την Θεσσαλονίκη και η Bluebird με έδρα το Ηράκλειο, οι οποίες πραγματοποιούν εμπορικές πτήσεις αλλά με πολύ μικρό αριθμό πτήσεων και όγκο μεταφερόμενου εμπορεύματος. Τέλος στα νησιά πραγματοποιούν πτήσεις και διεθνείς εταιρίες όπως η Ryanair, η TUI Airlines, η Transavia και η Volotea, οι οποίες όμως δεν μεταφέρουν εμπορεύματα.

Εταιρείες επίγειας εξυπηρέτηση αεροσκαφών

Οι εταιρίες επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι της αερομεταφοράς. Είναι υπεύθυνες για το σύνολο των εργασιών που πρέπει να εκτελεστούν όσο αυτό είναι στο έδαφος ώστε να είναι έτοιμο προς αναχώρηση. Οι εργασίες αυτές εκτελούνται είτε από την ίδια την αεροπορική εταιρία, είτε χρησιμοποιώντας τις υπηρεσίες του αερολιμένα, είτε ανεξάρτητες εταιρίες.

Μπορούμε να διακρίνουμε δύο είδη επίγειας εξυπηρέτησης (ground handling operations). Η πρώτη είναι αυτή που διατίθεται στους τερματικούς επιβατικούς και εμπορευματικούς σταθμούς και η δεύτερη είναι η επίγεια εξυπηρέτηση δαπέδου σταθμεύσεως (airside operations). Η επίγεια εξυπηρέτηση ενός α/φ είναι μια σύνθετη διαδικασία που περιλαμβάνει πολύπλοκες εργασίες και απαιτεί μεγάλη ποικιλία εξοπλισμού. Το σύνολο των εργασιών που πρέπει να εκτελεστούν, περιλαμβάνει:

- τη διευκόλυνση αποβιβάσεως των επιβατών
- την εκφόρτωση των αποσκευών, του ταχυδρομείου και των εμπορευμάτων
- τον ανεφοδιασμό του α/φ με καύσιμα, νερό μηχανής και κάθε είδους εφόδια για τους επιβάτες που συνεχίζουν και γι' αυτούς που θα παραληφθούν
- τον καθαρισμό του α/φ
- τον έλεγχο του α/φ από τα συνεργεία ελέγχου
- τη φόρτωση αποσκευών, ταχυδρομείου και εμπορευμάτων για την επόμενη πτήση
- τη διευκόλυνση επιβιβάσεως των επιβατών της επόμενης πτήσεως

Αυτές οι εργασίες είναι επιθυμητό να γίνονται ταυτόχρονα, ώστε να μειωθεί ο χρόνος στάσης του α/φ στο έδαφος και να αυξηθεί η παραγωγικότητά του. Οι αερομεταφορείς χρεώνονται το μεγαλύτερο μέρος του κόστους καθυστέρησης ενός α/φ, οπότε δίνουν μεγάλη έμφαση στη σωστή και αποδοτική εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

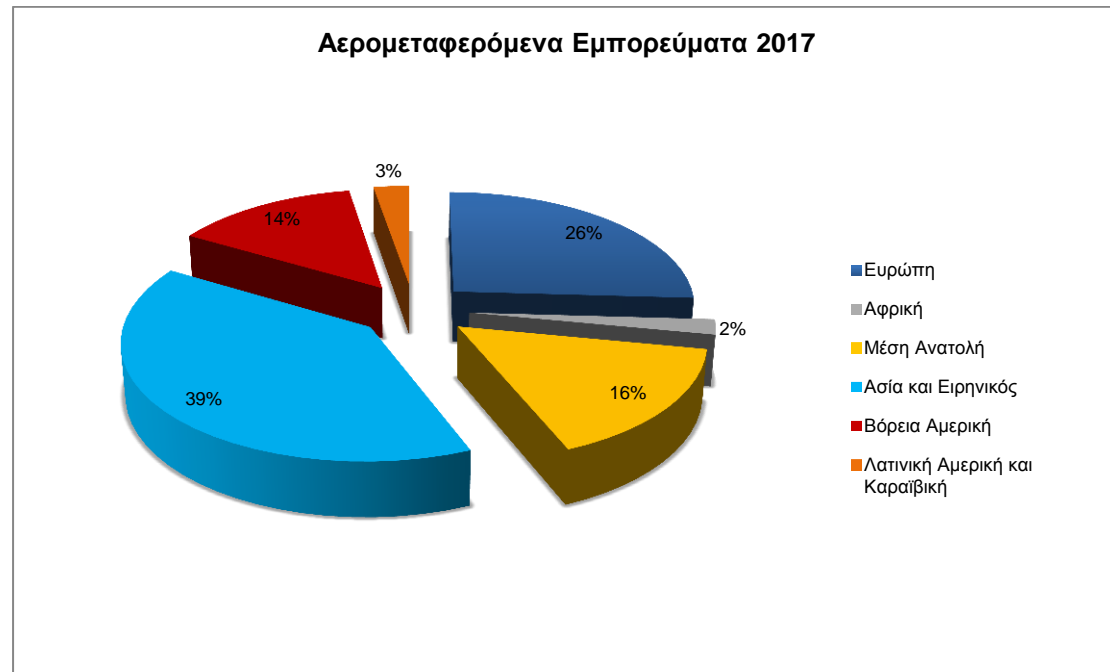
Στην Ελλάδα οι εταιρίες που παρέχουν μεταξύ άλλων και υπηρεσίες για την εξυπηρέτηση εμπορευμάτων και ταχυδρομείου, για εμπορικές και για εμπορευματικές πτήσεις είναι η Goldair Handling και η Skyserv.

3.2 Αεροπορικώς μεταφερόμενα εμπορεύματα

Τα εμπορεύματα που μεταφέρονται αεροπορικώς έχουν κυρίως μεγάλη αξία ή είναι χρονικά ευαίσθητα. Τέτοια εμπορεύματα είναι τα φαρμακευτικά προϊόντα, έγγραφα, ηλεκτρονικά και ηλεκτρικά είδη, κοσμήματα, δείγματα παραγωγής, αναλώσιμα αγροτικά προϊόντα, τρόφιμα και φρέσκα ψάρια. Τα ανταλλακτικά είναι άλλο ένα είδος που μεταφέρεται καθώς, είτε απαιτούνται ώστε να συνεχίσει η παραγωγή, είτε είναι αναγκαία για την λειτουργία κάποιου άλλου μέσου.

Οι κύριες εξαγωγές των αναπτυσσόμενων χωρών είναι λουλούδια, ηλεκτρονικά είδη, φρέσκα φρούτα και λαχανικά, ενώ οι εισαγωγές περιλαμβάνουν υψηλής αξίας καταναλωτικά αγαθά.

Στο Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών διακινούνται όλες οι παραπάνω κατηγορίες αεροπορικών εμπορευμάτων αλλά και κάποιες πιο εξειδικευμένες όπως ανταλλακτικά πλοίων, μηχανήματα και μέρη αυτών, προϊόντα υψηλής τεχνολογίας, νέα προϊόντα υψηλής ποιότητας, όπως βιολογικά προϊόντα, αλουμίνιο και ειδικό φορτίο (ζώα, επικίνδυνα εμπορεύματα, ραδιενεργά υλικά κ.λπ.).



Εικόνα 3.2: Ποσοστά Αερομεταφερόμενων Εμπορευμάτων για το έτος 2017

Πηγή: ICAO Ετήσια Έκθεση 2017

Ταξινόμηση μεταφερομένων αγαθών κατά NST 2007

Με την έννοια ταξινόμηση αναφερόμαστε σε ένα σύνολο πεπερασμένων, διακριτών και αμοιβαία αποκλειόμενων παρατηρήσεων, σχετικά με ένα συγκεκριμένο πεδίο. Οι παρατηρήσεις συλλέγονται σε ομάδες ή τάξεις βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών τους και των στόχων, για τους οποίους έχουν συλλεχθεί. Μία ταξινόμηση μπορεί να είναι απλή ή ιεραρχική (με διαφορετικά επίπεδα), όπου κάθε επίπεδο αποτελεί μία αυτοτελή κατάταξη [36].

Οι ταξινομήσεις αποτελούν τη βάση για τη συλλογή και την κατάρτιση στοιχείων σε κάθε τομέα της στατιστικής. Παρέχουν τυποποιημένες έννοιες που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή μεγεθών, όπως η οικονομική δραστηριότητα, τα προϊόντα, οι δαπάνες, τα επαγγέλματα, η υγεία, κ.ά. Επίσης αποτελούν χρήσιμα εργαλεία για τις εθνικές στατιστικές υπηρεσίες, τους διεθνείς οργανισμούς, τα πανεπιστήμια, τη νομική κοινότητα, κ.ά. [36].

Η ταξινόμηση NST/R (Standard Goods Classification for Transport Statistics Revised)) Κατηγοριοποίηση Εμπορευμάτων για τις Στατιστικές Μεταφορών, αποτελεί ουσιαστικά ένα κατάλογο τυποποιημένων ονοματολογιών εμπορευμάτων, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ το 1961, μετά από εισήγηση της Επιτροπής των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων. Η σύνταξη της πραγματοποιήθηκε υπό τη στενή συνεργασία εμπειρογνομόνων από τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας (European Community), της Οικονομικής Επιτροπής των Ηνωμένων Εθνών (ECE/UNO), καθώς επίσης και άλλων διεθνών οργανισμών. Χρησιμοποιείται για τη

συλλογή και παρουσίαση στατιστικών στοιχείων στον τομέα των μεταφορών στην Ευρώπη. Βρίσκεται σε πλήρη αντιστοιχία με την ταξινόμηση CSTE (Commodity Classification for Transport Statistics in Europe), η οποία συντάσσεται αποκλειστικά από την Οικονομική Επιτροπή των Ηνωμένων Εθνών (ECE/UNO) και εξυπηρετεί τους ίδιους σκοπούς, με τη μόνη διαφορά ότι περιλαμβάνει κάποιες περαιτέρω αναλύσεις για την κάλυψη συγκεκριμένων Κοινοτικών αναγκών. Πρότυπο για τη σύνταξη της NST/R αποτέλεσε η ταξινόμηση NIMEXE, η οποία χρησιμοποιούνταν από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα για στατιστικές εξωτερικού εμπορίου μέχρι και το 1987. Αξίζει να σημειωθεί ότι η NST/R αποτελεί μία δυναμική και όχι στατική ταξινόμηση, καθώς έχει υποστεί μετατροπές για την τελική καθιέρωση της. Ο τελικός τίτλος NST/R (σε αντίθεση με τον αρχικό NST), καθιερώθηκε οριστικά την 1^η Ιανουαρίου του 1967, ύστερα μία σειρά μικρών τροποποιήσεων [37]. Από το 2000 υιοθετήθηκε η επόμενη ταξινόμηση εμπορευμάτων με το όνομα NST 2000.

Η ταξινόμηση NST 2007 έχει τη μορφή ενός καταλόγου, αποτελούμενου από 101 τίτλους κατηγοριών εμπορευμάτων. Η διάκριση αυτών γίνεται με βάση τη φύση των εμπορευμάτων, το στάδιο επεξεργασίας τους, τις μεθόδους μεταφοράς και τις συνολικά μεταφερόμενες ποσότητες. Δομείται σε δύο επίπεδα, με το πρώτο να αποτελεί το γενικό τίτλο της κατηγορίας εμπορευμάτων και το επόμενο να αποτελεί αναλυτικότερες υποδιαιρέσεις των εμπορευμάτων που συμπεριλαμβάνει η αρχική κατηγορία. Ειδικότερα, το Επίπεδο 1 περιλαμβάνει 20 κεφάλαια που προσδιορίζονται από τους αριθμητικούς κωδικούς 1 έως 20 και υποδηλώνουν το γενικό τίτλο της κατηγορίας εμπορευμάτων. Το Επίπεδο 2 αποτελείται από 81 ομάδες που χαρακτηρίζονται από τους αριθμητικούς κωδικούς μετά την υποδιαστολή. Για παράδειγμα ο αριθμητικός κωδικός 04.7 (Level 2) υποδηλώνει την υποκατηγορία προϊόντων Ποτά, τα οποία εντάσσονται στην ευρύτερη κατηγορία με αριθμητικό κωδικό 4 (Level 1) “Τρόφιμα, ποτά και προϊόντα καπνού”. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ταξινόμηση NST 2007.

Ταξινόμηση NST 2007	
Κωδικός	Περιγραφή Εμπορεύματος
01	Προϊόντα γεωργίας, θήρας και δασοκομίας· ψάρια και άλλα προϊόντα αλιείας
01.1	Σιτηρά
01.2	Πατάτες
01.3	Ζαχαρότευτλα
01.4	Άλλα νωπά φρούτα και λαχανικά
01.5	Δασικά προϊόντα και προϊόντα υλοτομίας
01.6	Ζωντανά φυτά και άνθη
01.7	Άλλες ουσίες φυτικής προέλευσης
01.8	Ζώα ζωντανά
01.9	Νωπό γάλα από βοοειδή και αιγοπρόβατα
01.A	Άλλες πρώτες ύλες ζωικής προέλευσης
01.B	Ψάρια και άλλα προϊόντα αλιείας
02	Άνθρακας και λιγνίτης· αργό πετρέλαιο και φυσικό αέριο·
02.1	Άνθρακας και λιγνίτης·
02.2	Αργό πετρέλαιο
02.3	Φυσικό αέριο
03	Μεταλλεύματα και άλλα προϊόντα ορυχείων και λατομείων τύρφης· ουράνιο και θόριο
03.1	Μεταλλεύματα σιδήρου
03.2	Μη σιδηρούχα μεταλλεύματα, (εκτός των μεταλλευμάτων ουρανίου και θορίου)
03.3	Χημικά ορυκτά και ορυκτά για τη βιομηχανία (φυσικών) λιπασμάτων
03.4	Αλάτι
03.5	Πέτρα, άμμος, χαλίκι, άργιλος, τύρφη και άλλα προϊόντα ορυχείων και λατομείων π.δ.κ.α.
03.6	Μεταλλεύματα ουρανίου και θορίου
04	Τρόφιμα, ποτά και προϊόντα καπνού
04.1	Κρέας, ακατέργαστες δορές και δέρματα και προϊόντα κρέατος
04.2	Παρασκευασμένα και διατηρημένα ψάρια και προϊόντα ψαριών
04.3	Παρασκευασμένα και διατηρημένα φρούτα και λαχανικά
04.4	Ζωικά και φυτικά έλαια και λίπη
04.5	Γαλακτοκομικά προϊόντα και παγωτά
04.6	Προϊόντα άλεσης δημητριακών, άμυλα, αμυλωδή προϊόντα και παρασκευασμένες ζωοτροφές
04.7	Ποτά
04.8	Άλλα τρόφιμα π.δ.κ.α. και προϊόντα καπνού (εκτός από προϊόντα συσκευασμένα σε δέματα ή σε συγκεντρωτική συσκευασία)
04.9	Διάφορα τρόφιμα και προϊόντα καπνού συσκευασμένα σε δέματα ή σε συγκεντρωτική συσκευασία
05	Κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας· δέρμα και δερμάτινα είδη
05.1	Υφαντικές ύλες
05.2	Ενδύματα και είδη από γούνα
05.3	Δέρμα και δερμάτινα είδη
06	Ξυλεία και προϊόντα από ξυλεία και φελλό (εκτός από έπιπλα)· είδη καθαθοποιίας και υλικά σπαρτοπλεκτικής· χαρτοπολτός, χαρτί και προϊόντα χαρτιού· έντυπο υλικό και προεγγεγραμμένα μέσα εγγραφής ήχου ή εικόνας
06.1	Προϊόντα από ξυλεία και φελλό (εκτός από έπιπλα)·
06.2	Χαρτοπολτός, χαρτί και προϊόντα από χαρτί
06.3	Έντυπο υλικό και προεγγεγραμμένα μέσα εγγραφής ήχου ή εικόνας
07	Οπτάνθρακας και προϊόντα διύλισης πετρελαίου

07.1	Προϊόντα οπτανθρακοποίησης
07.2	Υγρά προϊόντα διύλισης πετρελαίου
07.3	Αέρια, υγροποιημένα ή συμπιεσμένα προϊόντα πετρελαίου
07.4	Στερεά ή κηρώδη προϊόντα διύλισης πετρελαίου
08	Χημικές ουσίες, χημικά προϊόντα και συνθετικές ίνες· προϊόντα από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες πυρηνικά καύσιμα
08.1	Βασικά ορυκτά χημικά προϊόντα
08.2	Βασικά οργανικά χημικά προϊόντα
08.3	Αζωτούχες ενώσεις και λιπάσματα (εκτός από τα φυσικά λιπάσματα)
08.4	Βασικά πλαστικά και συνθετικό ελαστικό (συνθετικό καουτσούκ) σε πρωτογενείς μορφές
08.5	Φαρμακευτικά προϊόντα και παραπροϊόντα χημείας
08.6	Προϊόντα από ελαστικό (καουτσούκ) ή πλαστικές ύλες
08.7	Πυρηνικά καύσιμα
09	Άλλα μη μεταλλικά ορυκτά προϊόντα
09.1	Γυαλί και προϊόντα από γυαλί, προϊόντα κεραμικής και πορσελάνης
09.2	Τσιμέντο, ασβέστης και γύψος
09.3	Άλλα οικοδομικά υλικά, τεχνουργήματα
10	Βασικά μέταλλα· προϊόντα μεταλλουργίας, με εξαίρεση τα μηχανήματα και τα είδη εξοπλισμού
10.1	Βασικός σίδηρος και χάλυβας και σιδηροκράματα και προϊόντα πρωτογενούς κατεργασίας σιδήρου και χάλυβα (εκτός από σωλήνες)
10.2	Μη σιδηρούχα μεταλλεύματα και προϊόντα αυτών
10.3	Σωλήνες διαφόρων ειδών, κοίλα είδη με καθορισμένη μορφή και τα σχετικά εξαρτήματά τους
10.4	Δομικά μεταλλικά προϊόντα
10.5	Λέβητες, υλικό Η/Υ, όπλα και άλλα μεταποιημένα προϊόντα μεταλλουργίας
11	Μηχανήματα και εξοπλισμός π.δ.κ.α.· μηχανές γραφείου και ηλεκτρονικοί υπολογιστές· ηλεκτρικά μηχανήματα και συσκευές π.δ.κ.α.· εξοπλισμός και συσκευές ραδιοφωνίας, τηλεόρασης και επικοινωνιών· ιατρικά όργανα, όργανα ακριβείας και οπτικά όργανα· ωρολόγια κάθε είδους
11.1	Γεωργικά και δασοκομικά μηχανήματα
11.2	Οικιακές συσκευές π.δ.κ.α. (Λευκές συσκευές)
11.3	Μηχανές γραφείου και ηλεκτρονικοί υπολογιστές
11.4	Ηλεκτρικά μηχανήματα και συσκευές π.δ.κ.α.
11.5	Ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συσκευές εκπομπής και μετάδοσης
11.6	Τηλεοπτικοί και ραδιοφωνικοί δέκτες, συσκευές εγγραφής ή αναπαραγωγής ήχου ή εικόνας και συναφή είδη (φαιές συσκευές)
11.7	Ιατρικά όργανα, όργανα ακριβείας και οπτικά όργανα, ωρολόγια κάθε είδους
11.8	Άλλα μηχανήματα, εργαλειομηχανές και μέρη
12	Εξοπλισμός μεταφορών
12.1	Προϊόντα αυτοκινητοβιομηχανίας
12.2	Λοιπός εξοπλισμός μεταφοράς
13	Έπιπλα· άλλα μεταποιημένα προϊόντα π.δ.κ.α.
13.1	Έπιπλα
13.2	Άλλα μεταποιημένα προϊόντα
14	Δευτερογενείς πρώτες ύλες· αστικά και λοιπά απόβλητα
14.1	Οικιακά και αστικά απόβλητα
14.2	Λοιπά απόβλητα και δευτερογενείς πρώτες ύλες
15	Ταχυδρομείο, δέματα
15.1	Ταχυδρομείο
15.2	Πακέτα, μικροδέματα

16	Εξοπλισμός και υλικό που χρησιμοποιείται στη μεταφορά εμπορευμάτων
16.1	Εμπορευματοκιβώτια και κινητά αμαξώματα-σουάπ σε λειτουργία, κενά
16.2	Παλέτες και άλλα μηχανήματα συσκευασίας σε λειτουργία, κενά
17	Εμπορεύματα που μετακινούνται στο πλαίσιο μετακόμισης νοικοκυριού ή γραφείου· αποσκευές που μεταφέρονται χωριστά από τους επιβάτες· οχήματα με κινητήρα που μετακινούνται για επισκευή· άλλα μη εμπορεύσιμα προϊόντα π.δ.κ.α.
17.1	Μετακόμιση νοικοκυριού
17.2	Αποσκευές και ταξιδιωτικά είδη
17.3	Οχήματα για επισκευή
17.4	Εξοπλισμός εργοταξίων, σκαλωσιές
17.5	Άλλα μη εμπορεύσιμα εμπορεύματα π.δ.κ.α.
18	Ομαδοποιημένα εμπορεύματα: μείγμα ειδών εμπορευμάτων που μεταφέρονται από κοινού
18.0	Ομαδοποιημένα εμπορεύματα
19	Μη προσδιορίσιμα εμπορεύματα: εμπορεύματα που, για οποιοδήποτε λόγο, δεν μπορούν να προσδιοριστούν και, επομένως, να αποδοθούν στις ομάδες 01 - 16.
19.1	Μη προσδιορίσιμα εμπορεύματα σε εμπορευματοκιβώτια ή κινητά αμαξώματα-σουάπ
19.2	Άλλα μη προσδιορίσιμα εμπορεύματα
20	Άλλα εμπορεύματα π.δ.κ.α.
20.0	Άλλα εμπορεύματα που δεν κατατάσσονται αλλού

Πίνακας 3.1: Κατηγοριοποίηση προϊόντων κατά NST 2007

Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Με τις αεροπορικές μεταφορές μπορούν να μεταφερθούν θεωρητικά όλες οι παραπάνω κατηγορίες εμπορευμάτων, αλλά επειδή το κόστος για ορισμένες είναι πολύ υψηλό δεν χρησιμοποιείται αυτός ο τρόπος μεταφοράς. Συνήθως, οι εταιρίες που θέλουν να επεκταθούν σε νέες αγορές χρησιμοποιούν τις αεροπορικές μεταφορές, για την αποστολή ενός δείγματος του εμπορεύματος και εν συνεχεία αποστέλλουν τις μεγάλες ποσότητες του εμπορεύματος με άλλα μέσα όπως τα πλοία.

Άλλη μία κατηγοριοποίηση των εμπορευμάτων αφορά στην επικινδυνότητά τους. Επικίνδυνα εμπορεύματα είναι οι ύλες εκείνες, που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά σε πρόσωπα ή πράγματα, να προξενήσουν καταστροφές εγκαταστάσεων ή των μεταφορικών τους μέσων και γενικότερα μπορούν να δημιουργήσουν τις προϋποθέσεις από τις οποίες να απειλείται κακό. Υπάρχουν ορισμένα είδη που έχουν χαρακτηριστεί ως επικίνδυνα όπως μπιγιές, μπαταρίες, ραδιοϊσότοπα για ιατρική χρήση καθώς και είδη που βρίσκονται σε βαθιά κατάψυξη. Η άμεση και η γρήγορη μεταβίβασή τους είναι ο κύριος λόγος μεταφοράς τους. Επίσης, το ίδιο το αεροσκάφος μεταφέρει επικίνδυνα υλικά απαραίτητα για την επιχειρησιακή του λειτουργία όπως καύσιμα, μπαταρίες, φιάλες οξυγόνου, κα καθώς και είδη προς πώληση ή κατανάλωση κατά την διάρκεια της πτήσης, όπως σπρίττα και αλκοολούχα ποτά. Με βάση τις αποφάσεις της IATA τα επικίνδυνα χωρίζονται σε εννέα κλάσεις. Μερικές κλάσεις χωρίζονται σε μικρότερες υποδιαιρέσεις που λέγονται Divisions. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κατατάξεις αυτές:

Κατάταξη και ταξινόμηση επικίνδυνων υλικών	
Ονομασία κλάσης	Είδος ουσίας ή υλικού
Κλάση 1	Εκρηκτικές ουσίες και είδη (π.χ. πυρίτιδα, φυσίγγια, βεγγαλικά)
Κλάση 2	Αέρια: πεπιεσμένα, υγροποιημένα ή διαλυμένα υπό πίεση (π.χ. άζωτο, αμμωνία, βουτάνιο, προπάνιο κλπ)
Κλάση 2.1	Εύφλεκτα αέρια
Κλάση 2.2	Μη εύφλεκτα, μη τοξικά αέρια
Κλάση 2.3	Τοξικά αέρια
Κλάση 3	Εύφλεκτα υγρά (π.χ. βενζίνη, πετρέλαιο, κηροζίνη κλπ)
Κλάση 4	Εύφλεκτα στερεά
Κλάση 4.1	Εύφλεκτα στερεά (π.χ. πριονίδι, σανός, λιγνίτης κλπ)
Κλάση 4.2	Ουσίες υποκείμενες σε αυτογενή ανάφλεξη (π.χ. φωσφόρος, ρητίνες, κατάλοιπα πετρελαίου)
Κλάση 4.3	Ουσίες που σε επαφή με το νερό παράγουν εύφλεκτα αέρια (π.χ. κάλιο, νάτριο, ασβέστιο, ανθρακασβέστιο κλπ)
Κλάση 5	Οξειδωτικές ουσίες και οργανικά υπεροξειδία
Κλάση 5.1	Οξειδωτικές ουσίες (π.χ. νιτρικό αμμώνιο και λιπάσματα του κλπ)
Κλάση 5.2	Οργανικά υπεροξειδία (π.χ. υπεροξειδίο διτριτοταγούς βουτυλίου κλπ)
Κλάση 6	Δηλητηριώδης και μεταδοτικές ουσίες
Κλάση 6.1	Τοξικές ουσίες (υδροκυανικό οξύ, ενώσεις αρσενικού, υδραργύρου κλπ)
Κλάση 6.2	Απεχθείς ουσίες και ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση (π.χ. εντόσθια, κοπριά, περιττώματα κλπ)
Κλάση 7	Ραδιενεργά υλικά (Ουράνιο, Ραδιοϊσότοπα)
Κλάση 8	Διαβρωτικές ουσίες (π.χ. θειικό οξύ, νιτρικό οξύ, καυστική σόδα κλπ)
Κλάση 9	Διάφορες επικίνδυνες ουσίες και είδη (π.χ. αμίαντος, PCBs (κλοφέν), συσκευές με κλοφέν κλπ).

Πίνακας 3.2: Κατηγοριοποίηση επικίνδυνων υλικών

Πηγή: IATA



Εικόνα 3.3: Ετικέτες Επικίνδυνων Εμπορευμάτων βάση IATA/ICAO

Πηγή: ICAO

3.3 Μονάδες φόρτωσης αεροπορικών φορτίων

Τα εμπορεύματα σε ένα αεροσκάφος μπορούν να φορτωθούν είτε χύδην στο κάτω μέρος της ατράκτου του, είτε με την χρήση μεταφορικών μονάδων.

Χύδην εμπορεύματα

Σε πολλά αεροσκάφη στενής ατράκτου τα εμπορεύματα και φορτώνονται χύδην ως μεμονωμένα αντικείμενα. Χρησιμοποιείτε δίκτυο ώστε να περιορίζονται και να μην μετακινούνται τα φορτία στα διαμερίσματα του κάτω μέρους της ατράκτου για να διατηρείτε το κέντρο βάρους του αεροσκάφους.

Τα αντικείμενα αυτά μεταφέρονται στο αεροσκάφος με την χρήση ρυμουλκούμενης καρότσας και φορτοεκφορτώνονται χρησιμοποιώντας πλάστιγγες.

Μεταφορικές μονάδες φορτίου

Οι Μεταφορικές Μονάδες Φορτίου (Unit Load Devices) ξεκίνησαν να χρησιμοποιούνται συστηματικά από τις αρχές της δεκαετίας του 1960. Μέχρι τότε, το φορτίο τοποθετούνταν χαλαρό σε μεικτά ή αμιγώς εμπορευματικά α/φ. Η παράλληλη αύξηση του όγκου του μεταφερόμενου φορτίου και της χωρητικότητας των α/φ οδήγησε στην ανάπτυξη μεταφορικών μονάδων καθώς η οικονομική βιωσιμότητα των εμπορευματικών υπηρεσιών απαιτούσε τον περιορισμό του χρόνου παραμονής των αεροσκαφών στο αεροδρόμιο. Για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των πελατών, αλλά και οι περιορισμοί που επιβάλλονται από τα χαρακτηριστικά των αεροσκαφών, οι αεροπορικές εταιρίες ανέπτυξαν διαφορετικά είδη μονάδων φορτοεκφόρτωσης [38]. Κάθε μεταφορική μονάδα έχει την δικιά της λίστα (manifest) ώστε να μπορούν τα περιεχόμενα της να εντοπιστούν.

Στις σύγχρονες αερομεταφορές υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεταφορικών μονάδων. Αυτές είναι οι παλέτες και τα εμπορευματοκιβώτια (containers)ⁱⁱ.

Αεροπορικές παλέτες

Η μέθοδος των παλετών είναι το πιο παλιό σύστημα μεταφορικών μονάδων και χρησιμοποιείται τόσο για την αερομεταφορά αγαθών όσο και σε οδικές μεταφορές. Λόγοι για τους οποίους οι παλέτες κατέχουν σημαντική θέση στις εμπορευματικές αερομεταφορές είναι οι εξής [39]:

- Η ποικιλία των τύπων των α/φ, ενώ επιτρέπει σταθερότητα διαστάσεων βάσης παλέτας, δεν επιτρέπει πάντα σταθερότητα στο ύψος φόρτωσης, αλλά το μέγιστο ύψος στοιβαξης είναι 2,43 m.

ⁱⁱ Με τον ελληνικό όρο εμπορευματοκιβώτιο αποδίδεται ο διεθνής όρος κοντέινερ (container), που αφορά ειδική, κυρίως μεταλλική, κατασκευή, με χρήση της οποίας μεταφέρονται συσκευασμένα εμπορεύματα. Πρόκειται, δηλαδή, για μεγάλα μεταλλικά (σιδερένια ή αλουμινένια) κιβώτια, με τα οποία σήμερα έχει γενικευθεί ο τρόπος μεταφοράς των διαφόρων φορτίων, εκτός των χύδην, υγρών και αερίων.

- Η ειδική διαμόρφωση του εσωτερικού του α/φ επιβάλλει ειδική μορφή στο περίγραμμα του φορτίου επί της παλέτας.
- Ο τρόπος φορτοεκφόρτωσης και μετακίνησης των παλετών μέσα στο α/φ, αλλά και τις τερματικές εγκαταστάσεις δεν συνεπάγεται κινδύνους για τα φορτία, αφού πρακτικά δεν ασκείται οριζόντια δύναμη επί των στοιβαγμένων επί της παλέτας φορτίων κατά τη διακίνησή τους.

Οι παλέτες είναι άκαμπτες βάσεις καθορισμένων διαστάσεων με σημεία ανάρτησης. Τα φορτία τοποθετούνται πάνω σε αυτές, προσδένονται με δίχτυα και τανυσμένους ιμάντες και καλύπτονται συνήθως με αδιάβροχο κάλυμμα. Οι παλέτες είναι δυνατόν να μεταφερθούν είτε χειρονακτικά, είτε με περονοφόρα οχήματα, είτε μηχανικά ως μονάδα μεταφερόμενη με οριζόντιες τεχνικές. Το πλεονέκτημά τους είναι η δυνατότητα ταχείας φόρτωσής τους, ωστόσο έχουν περιορισμένες δυνατότητες στοίβαξης, αφού δε διαθέτουν δομική αντοχή. Τέλος, η προστασία των εμπορευμάτων από κακώσεις είναι περιορισμένη, αφού τα μόνα στοιχεία εξασφάλισης είναι η βάση και η καλή πρόσδεση [40].



Εικόνα 3.4: Έμφορτη Παλέτα
Πηγή: DSM

Εμπορευματοκιβώτια

Τα εμπορευματοκιβώτια είναι κλειστά δοχεία άκαμπτου σώματος τα οποία σχεδιάζονται με τρόπο, ώστε να εκμεταλλεύονται όλο τον διαθέσιμο χώρο εντός ενός αεροσκάφους. Χρησιμοποιούνται για την προστασία του φορτίου και για τη διευκόλυνση διαχείρισης των πολυάριθμων, μικρών, ατομικών αποστολών φορτίου. Αναλόγως την χρήση τους μπορεί να περιλαμβάνουν ράφια στο εσωτερικό τους για την τακτοποίηση των μικρών ή ακανόνιστου σχήματος φορτίων και ενσωματωμένες μονάδες ψύξης. Σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνονται και ειδικά χαμηλού ύψους Ε/Κ που κατασκευάζονται για το χαμηλό κύτος των ευρείας ατράκτου και των μικτών α/φ.

Τα ευρείας ατράκτου α/φ, όπως το B747-F, είναι ικανά να δέχονται τυποποιημένων διαστάσεων με μήκη 10, 20 και 40 ποδιών Ε/Κ τύπου ISO 8x8 ft. Τα Ε/Κ τύπου 20 TEU αποτελούν ουσιαστικά τη μόνη μεταφορική μονάδα συνδυασμένων μεταφορών, αφού η

μεταφορά τους είναι δυνατή τόσο από φορτηγά, όσο και από αεροσκάφη και πλοία. Αν και είναι τεχνικά δυνατή η αερομεταφορά εμπορευματοκιβωτίου θαλάσσιων μεταφορών, το μεγάλο βάρος τους και οι δυσκολίες σταθεροποίησής τους εντός του α/φ δεν διευκολύνουν τη χρήση τους στις αερομεταφορές. Είναι σημαντικό να σημειώσουμε ότι ένα Ε/Κ 20 ποδιών έχει βάρος 1000 κιλά ενώ μία παλέτα με το δίκτυ έχει συνολικό βάρος 200 κιλών. Αυτή η διαφορά των 800 κιλών προσαυξάνει την κατανάλωση καυσίμου και ως συνέπεια το συνολικό κόστος. Οι διάφοροι κατασκευαστές έχουν αναπτύξει ποικίλους τύπους Ε/Κ 8x8 ft κατασκευασμένους από ελαφρύτερα υλικά για τις αερομεταφορές [38]. Επίσης εταιρίες, όπως η Boeing αναπτύσσει ιδέες για την κατασκευή ειδικού α/φ, που θα χρησιμοποιείται για την μεταφορά τυποποιημένων κατά ISO εμπορευματοκιβωτίων (ISO standardised containers) 20, 40 και 53 ποδιών.



Εικόνα 3.5: Εμπορευματοκιβώτιο Αερομεταφορών

Πηγή: DSM

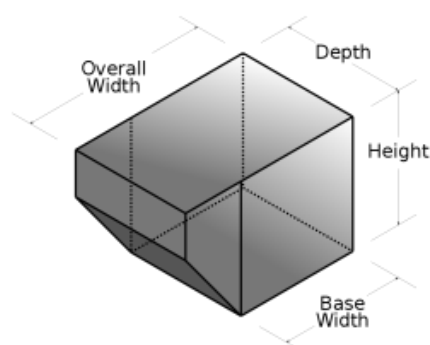
Στα ελληνικά νησιά τα εμπορεύματα μεταφέρονται κυρίως από επιβατικά αεροσκάφη στο κάτω μέρος της ατράκτου φορτωμένα ως χύδην φορτίο, χωρίς να χρησιμοποιούνται οι μεταφορικές μονάδες.

Κωδικοποίηση μεταφορικών μονάδων

Η IATA έχει δημιουργήσει ένα σύστημα κωδικοποίησης των μεταφορικών μονάδων, βάση του οποίου η κατηγορία κάθε μεταφορικής μονάδας ορίζεται από έναν τριψήφιο αλφαριθμητικό κωδικό:

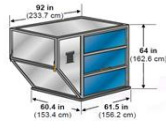
- Ψηφίο #1: Είδος μεταφερόμενης μονάδας (A-Z)
- Ψηφίο #2: Κατηγορία διαστάσεων βάσης (A-Z)
- Ψηφίο #3: Συμβατότητα περιγράμματος και α/φ. (A-Z)

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα ψηφία αυτά των προθέσεων των μεταφορικών μονάδων κατά IATA.

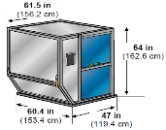


LD-1

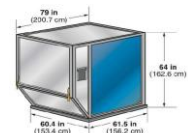
Κωδικός IATA: AKC
 Άλλοι Κωδικοί: AVC, AVD, AVK, AVJ
 Συμβατό με: B747, B767, B777, MD-11
 Εσωτερικός Όγκος: 4.8 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 1588 kg
 Απόβαρο: 70-170 kg

**LD-2**

Κωδικός IATA: DPE
 Άλλοι Κωδικοί: APA, DPA
 Συμβατό με: B747, B767, B777, B787
 Εσωτερικός Όγκος: 3.4 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 1225 kg
 Απόβαρο: 92 kg

**LD-3**

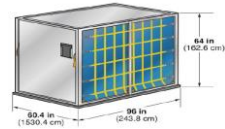
Κωδικός IATA: AKE
 Άλλοι Κωδικοί: AVA, AVB, AVC, AVK, DVA, DVE, DVP, XKS, XKG
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11, ATR-42, ATR-72, BAE 146
 Εσωτερικός Όγκος: 4.3 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 1588 kg
 Απόβαρο: 82 kg

**Μονωμένο LD-3**

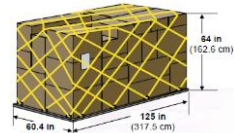
Κωδικός IATA: RKN
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11
 Εσωτερικός Όγκος: 3.0 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 1588 kg
 Απόβαρο: 210 kg
 Εύρος Θερμοκρασίας: -20°C, +20°C

**LD-4**

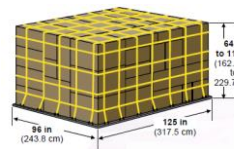
Κωδικός IATA: ALP
 Άλλοι Κωδικοί: ALD, AWD, AWZ, DLP
 Συμβατό με: B767, B777, B787
 Εσωτερικός Όγκος: 5.7 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 2449 kg
 Απόβαρο: 120 kg

**Μισή Παλέτα**

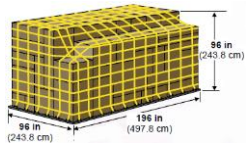
Κωδικός IATA: PLA
 Άλλοι Κωδικοί: PLB, FLA, P9A, P9B, P9P
 Συμβατό με: B747, B767, B777, Εμπορευματικά Α/Φ
 Όγκος: 7.1 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 3175 kg
 Απόβαρο: 91 kg

**P6P (Παλέτα με δίχτυ)**

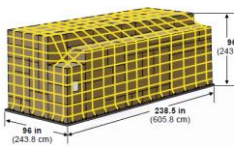
Κωδικός IATA: P6P
 Άλλοι Κωδικοί: P6A, P6C, P6Q, PMC
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11
 Όγκος: 21.2 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 6804 kg
 Απόβαρο: 120 kg

**MDP (Παλέτα 16 ft)**

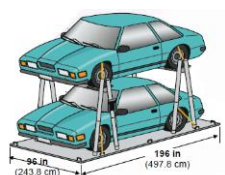
Κωδικός IATA: PRA
 Άλλοι Κωδικοί: PMA, P4A, P4M, PZA
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Όγκος: 26.8 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 11300 kg
 Απόβαρο: 410 kg

**M-6 (Παλέτα 20 ft)**

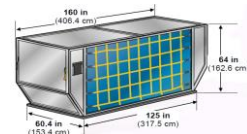
Κωδικός IATA: PGA
 Άλλοι Κωδικοί: PGE, PGF, PSA, PSG
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Όγκος: 33.7 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 11340 kg
 Απόβαρο: 500 kg

**M-6 (Διπλή Σχάρα για Αυτοκίνητα)**

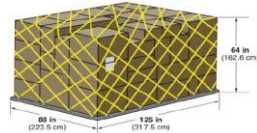
Κωδικός IATA: PRA
 Άλλοι Κωδικοί: PMA, P4A, P4M, PZA
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 8900 kg
 Απόβαρο: 400 kg
 *Το ίδιο σύστημα υπάρχει και για μακρύτερα οχήματα σε βάση των 20 ft και απόβαρο 500 kg

**LD-6 (2xLD-3)**

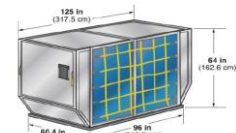
Κωδικός IATA: ALF
 Άλλοι Κωδικοί: AWD, AWF
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11
 Εσωτερικός Όγκος: 8.9 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 3175 kg
 Απόβαρο: 230 kg

**LD-7 (Παλέτα με δίχτυ)**

Κωδικός IATA: P1P
 Άλλοι Κωδικοί: PAA, PAG, PAJ, PAP, PAX, P1A
 Συμβατό με: Όλα τα Α/Φ Ευρείας Ατράκτου
 Όγκος: 10.7 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 4626 kg
 Απόβαρο: 105 kg

**LD-8**

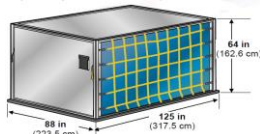
Κωδικός IATA: DQF
 Άλλοι Κωδικοί: ALE, ALN, DLE, DLF, DQP, MQP
 Συμβατό με: B767, B787



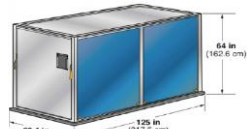
Εσωτερικός Όγκος: 6.85 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 2450 kg
 Απόβαρο: 127 kg

LD-9

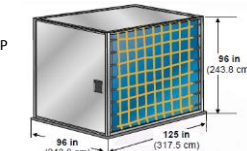
Κωδικός IATA: AAP
 Άλλοι Κωδικοί: AA2, XAG, XAV
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11
 Εσωτερικός Όγκος: 9.1 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 4624-6000 kg
 Απόβαρο: 215-270 kg

**LD-11**

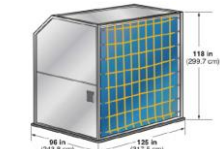
Κωδικός IATA: ALP
 Άλλοι Κωδικοί: ALD, AWD, AWZ, DLP
 Συμβατό με: A300, A310, A330, A340, B747, B767, B777, DC-10, MD11
 Εσωτερικός Όγκος: 7.2 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 3176 kg
 Απόβαρο: 185 kg

**M-1**

Κωδικός IATA: AMA
 Άλλοι Κωδικοί: AMF, AMG, AMK, AMP
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Εσωτερικός Όγκος: 17.6 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 6804 kg
 Απόβαρο: 350 kg

**M1H**

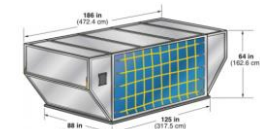
Κωδικός IATA: AMD
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Εσωτερικός Όγκος: 21.2 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 6800 kg
 Απόβαρο: 370 kg

**M-2**

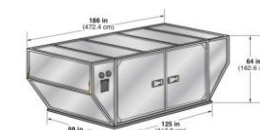
Κωδικός IATA: AGA
 Άλλοι Κωδικοί: ASE
 Συμβατό με: Εμπορευματικά Α/Φ
 Εσωτερικός Όγκος: 33.7 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 11340 kg
 Απόβαρο: 1000 kg

**LD-29**

Κωδικός IATA: AAU
 Συμβατό με: B747
 Εσωτερικός Όγκος: 14.4 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 6033 kg
 Απόβαρο: 265 kg

**Μονωμένο LD-29**

Κωδικός IATA: RAU
 Συμβατό με: B747
 Εσωτερικός Όγκος: 11.1 m³
 Μέγιστο Μεικτό Βάρος: 6033 kg
 Απόβαρο: 450 kg



Εικόνα 3.6: Είδη και χαρακτηριστικά Μεταφορικών Μονάδων φορτίων

3.4 Αεροσκάφη

Οι αερομεταφορές είναι μία μεγάλη βιομηχανία η οποία περιλαμβάνει, 19.990 επιβατικά αεροσκάφη (α/φ) με περισσότερες από 100 θέσεις, 2.540 επιβατικά α/φ με λιγότερες από 100 θέσεις και 1.870 αμιγώς εμπορευματικά α/φ, φτάνοντας στο σύνολο τα 24.440 α/φ. Σύμφωνα με προβλέψεις της Boeing μέχρι το 2037 ο συνολικός αριθμός α/φ θα έχει σχεδόν διπλασιαστεί φτάνοντας τα 48.540 α/φ.

Τα αεροσκάφη είναι το μέσο που χρησιμοποιείται για την πραγματοποίηση των αεροπορικών πτήσεων. Είναι οχήματα βαρύτερα από τον αέρα τα οποία έχουν τη δυνατότητα να ίπτανται. Αυτό συμβαίνει λόγω της άνωσης από την πίεση του ρεύματος του αέρα, το οποίο διέρχεται από την κάτω πλευρά των πτερύγων ή των ελίκων του, με αποτέλεσμα την ώθησή του αντιθέτως της βαρυτικής έλξης της Γης. Η κίνηση προς τα εμπρός επιτυγχάνεται με την προωθητική δύναμη του κινητήρα, ελικοφόρου ή στροβιλοκινητήρα. Οι βασικές κατηγορίες αεροσκαφών είναι:

- Επιβατικά α/φ που χρησιμοποιούν το κάτω μέρος της ατράκτου τους για την μεταφορά φορτίου (belly cargo). Σε αυτό φορτώνονται οι αποσκευές των επιβατών και ο χώρος που απομένει διατίθεται για τη μεταφορά φορτίου. Τα στενής ατράκτου α/φ έχουν μικρή χωρητικότητα, οπότε φορτώνονται συνήθως με χαλαρό φορτίο. Τα ευρείας ατράκτου α/φ διαθέτουν μεγάλη χωρητικότητα ώστε να μεταφέρουν παλέτες και Ε/Κ.
- Μικτά α/φ (combi) τα οποία έχουν διαμορφωμένο το άνω κατάστρωμά τους έτσι ώστε να μπορούν να επιβιβάζονται και επιβάτες αλλά και φορτίο.
- Α/φ αποκλειστικής μεταφοράς φορτίου (freighters), τα οποία είναι είτε τροποποιημένα επιβατικά είτε έχουν κατασκευαστεί εξ αρχής για τη μεταφορά φορτίου.

Υπάρχουν πολλά είδη αεροσκαφών που κατασκευάζονται από διαφορετικές εταιρίες και το καθένα έχει τα δικά του χαρακτηριστικά. Ανάλογα με το τι θέλουμε να μελετήσουμε υπάρχουν διάφοροι τρόποι ομαδοποίησης τους.

Ένα απλός διαχωρισμός μεταξύ των αεροσκαφών είναι βάση του πλάτους της καμπίνας τους. Υπάρχουν δύο κατηγορίες: τα ευρείας ατράκτου (wide-body), με διάμετρο καμπίνας 5 με 6 μέτρα, και τα στενής ατράκτου (narrow-body), με διάμετρο καμπίνας 3 με 4 μέτρα.

Κατηγοριοποίηση αεροσκαφών κατά ICAO και FAA

Οι δύο βασικότεροι τρόποι κατάταξης των αεροσκαφών γίνονται με βάση το Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας (ICAO)ⁱⁱⁱ και την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (FAA). Για να επιτευχθεί αυτή η κατηγοριοποίηση έχει αναπτυχθεί ο Κωδικός Αναφοράς Αεροδρομίου (Aerodrome Reference Code), που καθορίζεται ανάλογα με κάποια

ⁱⁱⁱ Ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization, ICAO) είναι ο οργανισμός που ρυθμίζει τις διεθνείς αερομεταφορές. Είναι τμήμα του ΟΗΕ και ιδρύθηκε το 1947 σύμφωνα με την Σύμβαση του Σικάγο του 1944 κατά τη συνδιάσκεψη για την διεθνή πολιτική αεροπορία. Μέλη του είναι 193 χώρες και η έδρα του βρίσκεται στο Μόντρεαλ του Καναδά.

συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ενός αεροσκάφους, όπως θα αναπτυχθούν παρακάτω. Ο κωδικός αυτός χρησιμεύει, ως τρόπος απλοποίησης της διαδικασίας ελέγχου καταλληλότητας χρήσης ενός αεροδρομίου από ένα συγκεκριμένο αεροσκάφος.

Κατηγοριοποίηση ICAO

Η κατηγοριοποίηση των αεροσκαφών με βάση τον ICAO γίνεται με έναν κωδικό αναφοράς αεροδρομίου, που αποτελείται από δύο στοιχεία: το πρώτο είναι ένας κωδικός αριθμός και το δεύτερο ένα κωδικό γράμμα (πχ. 4B, 2A).

Ο κωδικός αριθμός επιλέγεται σύμφωνα με το βασικό μήκος αναφοράς του αεροσκάφους (airplane reference field length). Το βασικό μήκος αεροσκάφους αναφέρεται στο ισορροπημένο βασικό μήκος, όταν το απαιτούμενο μήκος προσγείωσης ενός αεροσκάφους ισούται με το απαιτούμενο μήκος απογείωσης, αλλιώς στο απαιτούμενο μήκος απογείωσης. Ορίζεται ως η ελάχιστη απαιτούμενη απόσταση που απαιτείται για την απογείωση ενός αεροσκάφους σε συνθήκες μέγιστου βάρους (MTOW), στο ύψος της επιφάνειας της θάλασσας, σε συνθήκες ISA^{iv} με νηνεμία και με μηδενική κλίση διαδρόμου, όπως τεκμηριώνεται από το AFM^v (Πίνακας 3.3).

Το κωδικό γράμμα συνδέεται με το μήκος του ανοίγματος των φτερών (wingspan) και της απόστασης μεταξύ των εξωτερικών σημείων των τροχών (outer main gear wheel span) (Πίνακας 3.4) [41] [42] [43].







Κωδικός Αριθμός	Βασικό μήκος αναφοράς του αεροσκάφους (m)	Τυπικά Αεροσκάφη	Συγκριτική απεικόνιση μεγέθους αεροσκαφών
1	< 800	DE HAVILLAND CANADA DHC-6 PIPER PA-31	
2	≥ 800 αλλά < 1200	ATR 42 BOMBARDIER Dash 8 Q300	
3	≥ 1200 αλλά < 1800	SAAB 340 EMBRAER ERJ145	
4	1800 και πάνω	BOEING 737-700 AIRBUS A320	

Πίνακας 3.3: Κωδικός Αριθμός κατά ICAO

Πηγή: ICAO

^{iv} Το International Standard Atmosphere (ISA) αποτελεί ένα πρότυπο με βάση το οποίο συγκρίνουμε την πραγματική ατμόσφαιρα σε κάθε σημείο και ώρα.

^v Το Aircraft Flight Manual (AFM) είναι ένα εγχειρίδιο, συνδεδεμένο με το πιστοποιητικό αξιοπιστίας (Certificate of Airworthiness), το οποίο περιέχει τους περιορισμούς που καθορίζουν αν το αεροσκάφος πρέπει να θεωρείται αξιόπλοο, καθώς και οδηγίες και πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τα μέλη του πληρώματος πτήσης, με σκοπό την ασφαλή λειτουργία του αεροσκάφους.

Κωδικό Γράμμα	Άνοιγμα Φτερών (m)	Απόσταση μεταξύ των τροχών (m)	Τυπικά Αεροσκάφη	Συγκριτική απεικόνιση μεγέθους αεροσκαφών
A	< 15	< 4.5	PIPER PA-31 CESSNA 404 Titan	
B	≥ 15 αλλά < 24	≥ 4.5 αλλά < 6	EMBRAER ERJ145 DE HAVILLAND CANADA DHC-6	
C	≥ 24 αλλά < 36	≥ 6 αλλά < 9	BOEING 737-700 AIRBUS A320 EMBRAER ERJ 190-100	
D	≥ 36 αλλά < 52	≥ 9 αλλά < 14	BOEING 767 AIRBUS A310	
E	≥ 52 αλλά < 65		BOEING 777/787 AIRBUS A330	
F	≥ 65 αλλά < 80	≥ 14 αλλά < 17	BOEING 747-8 AIRBUS A380-800	

Πίνακας 3.4: Κωδικό Γράμμα κατά ICAO

Πηγή: ICAO

Κατηγοριοποίηση FAA

Η κατηγοριοποίηση των αεροσκαφών με βάση την Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας γίνεται με έναν κωδικό αναφοράς αεροδρομίου που αποτελείται επίσης από δύο στοιχεία. Το πρώτο είναι ένα γράμμα και το δεύτερο ένας αριθμός με βάση το Ρωμαϊκό σύστημα αναπαράστασης αριθμών (πχ. A-I, D-VI).

Η κατηγοριοποίηση του αεροσκάφους, για το πρώτο στοιχείο του κωδικού, πραγματοποιείται με βάση την ταχύτητα προσέγγισης V_{Ref} (Ταχύτητα Προσέγγισης) / (Approach speed) που είναι ίση με την ταχύτητα V_s (Stall Speed)^{vi}, σε κατάσταση διαμόρφωσης προσγείωσης και κατά το παρόν βάρος του αεροσκάφους, πολλαπλασιασμένη με 1,3. Δηλαδή ισχύει η σχέση: $V_{Ref}=V_s*1,3$ [44].

^{vi} V_s : ελάχιστη ταχύτητα πτήσης ενός αεροσκάφους, κατά την οποία παραμένει ελεγχόμενο από τον πιλότο.

Ομάδα	V_{Ref} / Ταχύτητα Προσέγγισης (κόμβους)	Τυπικά Αεροσκάφη
A	< 91	CESSNA 206 PIPER PA-31
B	≥ 91 αλλά < 121	ATR 72 BOMBARDIER Dash 8 Q400
C	≥ 121 αλλά < 141	BOEING 737-700 / AIRBUS A320 EMBRAER ERJ145
D	≥ 141 αλλά < 166	BOEING 747-8 AIRBUS A380-800
E	> 166	ANTONOV AN-140

Πίνακας 3.5: Κατηγορία Αεροσκάφους κατά την Προσέγγιση (AAC)

Πηγή: FAA

Ομάδα	Άνοιγμα φτερών (m)	Ύψος Ουράς (m)	Τυπικά Αεροσκάφη
I	< 15	< 6.1	CESSNA 421 Golden Eagle PIPER PA-31
II	≥ 15 αλλά < 24	≥ 6.1 αλλά < 9.1	BOMBARDIER CRJ700 SAAB 340
III	≥ 24 αλλά < 36	≥ 9.1 αλλά < 13.7	BOEING 737-700 / AIRBUS A320 EMBRAER ERJ 190-100
IV	≥ 36 αλλά < 52	≥ 13.7 αλλά < 18.3	BOEING 767 AIRBUS A310
V	≥ 52 αλλά < 65	≥ 18.3 αλλά < 20.1	BOEING 777 / 787 AIRBUS A330
VI	≥ 65 αλλά < 80	≥ 20.1 αλλά < 24.4	BOEING 747-8 AIRBUS A380-800

Πίνακας 3.6: Αεροσκάφος Σχεδιασμού (ADG)

Πηγή: FAA

Η Ομάδα Σχεδιασμού Αεροδρομίου (Airport Design Group Classification - ADG) είναι ένας τρόπος κατηγοριοποίησης αεροσκαφών που αποτελείται από έξι ομάδες, βασιζόμενος στο μήκος του ανοίγματος των φτερών ενός αεροσκάφους (wingspan), καθώς και το ύψος της ουράς του (tail height). Η ομάδα αυτή αποτελεί το δεύτερο στοιχείο του κωδικού αναφοράς αεροδρομίου κατά FAA και πολλές φορές μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε αντιστοιχία με το δεύτερο στοιχείο του κωδικού αναφοράς αεροδρομίου κατά ICAO [43] [45].

Παρατηρούμε ότι τα όρια του ανοίγματος των φτερών συμπίπτει και στις δύο κατηγοριοποιήσεις ώστε να διευκολύνεται η μελέτη.

Οι τύποι αεροσκαφών που χρησιμοποιούν οι ελληνικές εταιρίες

Ο ελληνικός αεροπορικός στόλος σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat^{vii} το 2017 αποτελούταν από 75 επιβατικά αεροσκάφη και 5 εμπορευματικά. Σύμφωνα με την ετήσια οικονομική έκθεση της εταιρίας Aegean Airlines για το έτος 2018 ο στόλος αεροσκαφών της αποτελείται από 61 αεροσκάφη εκ των οποίων 49 ανήκουν στην ίδια εταιρία και 12 στην θυγατρική της Olympic Air. Ο στόλος της SkyExpress αποτελείται από 11 ελικοφόρα αεροσκάφη και της Ellinair από 4. Η Epsilon Aviation έχει στην κατοχή της 2 αεροσκάφη για την μεταφορά φορτίων και 2 Learjet που χρησιμοποιούνται ως ασθενοφόρα. Τέλος η Swiftair Hellas έχει 4 εμπορευματικά αεροσκάφη.

Παρακάτω παρατίθεται πίνακας με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αεροσκαφών που παρατηρήθηκε από τα δεδομένα, να μεταφέρουν τα περισσότερα φορτία και την δυνατότητα τους σε μεταφορά αυτών. Για την περαιτέρω ανάλυση των στοιχείων και λόγω των μικρών διαφορών των χαρακτηριστικών τους σε ότι αφορά μεταφορική ικανότητα τα αεροσκάφη ATR 42-320,42-500,42-600 ομαδοποιήθηκαν στην κατηγορία ATR 42 και το ίδιο έγινε με τα ATR 72-200,72-500 στην κατηγορία ATR 72.

		ATR 72	ATR 42	Bombardier Dash 8-100	
 <p>ΑΤΡ 72-600</p>	Ενδεικτική απεικόνιση αεροσκαφών	Μήκος	27,17 m	22,67 m	22,25 m
	Ύψος	7,65 m	7,59 m	7,49 m	
	Άνοιγμα Πτερύγων	27,05 m	24,57 m	25,89 m	
	Πλάτος Καμπίνας	2,57 m	2,17 m	2,49 m	
	Μέγιστο Υψόμετρο	7600 m	7600 m	7620 m	
	Ταχύτητα Πτήσης (Cruise)	510 km/h	484-556 km/h	500 km/h	
	Ακτίνα Δράσης	1667 km	850-1470 km	1889 km	
	Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο	7,5 t	5,5 t	4,1 t	
	Όγκος Διαμερίσματος Φορτίου	-	-	-	
			Airbus A 319	Bombardier Dash 8 - Q400	
 <p>Bombardier Dash 8 - Q400</p>	Μήκος	33,84 m	32,80 m		
	Ύψος	11,76 m	8,40 m		
	Άνοιγμα Πτερύγων	35,80 m	28,40 m		
	Πλάτος Καμπίνας	3,70 m	2,51 m		
	Μέγιστο Υψόμετρο	12000 m	8229 m		
	Ταχύτητα Πτήσης (Cruise)	829 km/h	556-667 km/h		
	Ακτίνα Δράσης	6945 km	2040 km		
	Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο	17,7 t	8,5 t		
	Όγκος Διαμερίσματος Φορτίου	27,70 m ³	11,60 m ³		
			Airbus A 320	Airbus A 321	
 <p>Airbus A 321</p>	Μήκος	37,57 m	44,51 m		
	Ύψος	11,76 m	11,76 m		
	Άνοιγμα Πτερύγων	35,80 m	35,80 m		
	Πλάτος Καμπίνας	3,70 m	3,70 m		
	Μέγιστο Υψόμετρο	12000 m	12000 m		
	Ταχύτητα Πτήσης (Cruise)	829 km/h	829 km/h		
	Ακτίνα Δράσης	6112 km	5926 km		
	Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο	19,9 t	23,0 t		
	Όγκος Διαμερίσματος Φορτίου	37,40 m ³	51,70 m ³		

Πίνακας 3.7: Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αεροσκαφών

Πηγή: Ιστοσελίδες Αεροσκαφών

^{vii} Η Ευρωπαϊκή Στατιστική Υπηρεσία (αγγλικά: Eurostat) είναι υπηρεσία της Ευρωπαϊκής Επιτροπής με έδρα το Λουξεμβούργο που συλλέγει και δημοσιεύει στατιστικά στοιχεία που αφορούν τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ιδρύθηκε το 1953 αλλά υιοθετεί το όνομα Eurostat το 1959.

Κατασκευαστής / Μοντέλο	Αεροπορικές εταιρίες που μεταφέρουν επιβάτες & εμπορεύματα						Αεροπορικές εταιρίες που μεταφέρουν μόνο εμπορεύματα	
	Aegean Airlines	Olympic Air	SkyExpress	Ellinair	Astra Airlines	Bluebird	Swiftair Hellas	Epsilon Aviation
								
Airbus A320	37	-	-	2	-	-	-	-
Airbus A321	11	-	-	-	-	-	-	-
Airbus A319	1	-	-	2	-	-	-	-
Boeing 737-300	-	-	-	-	-	3	-	-
Boeing 737-800	-	-	-	-	-	1	-	-
Bombardier Dash 8-Q400	-	8	-	-	-	-	-	-
Bombardier Dash 8-100	-	2	-	-	-	-	-	-
ATR 42-600	-	2	-	-	-	-	-	-
ATR 42-500	-	-	7	-	-	-	-	-
ATR 42-320	-	-	1	-	2	-	-	-
ATR 72-200	-	-	-	-	1	-	-	-
ATR 72-500	-	-	3	-	-	-	-	-
BAE 146-300	-	-	-	-	1	-	-	-
Fairchild Metro III SW4(Cargo)	-	-	-	-	-	-	3	2
Embraer 120F (Cargo)	-	-	-	-	-	-	1	-
Σύνολο	49	12	11	4	4	4	4	2

Πίνακας 3.8: Στόλος αεροπορικών εταιριών που χρησιμοποιείται εντός του Ελλαδικού χώρου

Πηγή: Ιστοσελίδες αεροπορικών εταιριών

Σε ότι αφορά τις πτήσεις στα ελληνικά νησιά σύμφωνα με ανάλυση της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ για το έτος 2016, το αεροσκάφος με τις περισσότερες κινήσεις είναι το Airbus A320 και έπειτα ακολουθούν τα Bombardier Dash 8-Q400, Bombardier Dash 8-100 και ATR42.

Ο συνολικός αριθμός των αεροσκαφών, που πραγματοποιούν πτήσεις από και προς τα νησιά, είναι 122. Από αυτά, εμπορεύματα μεταφέρθηκαν μόνο από τα 23, ενώ τα 10 επιβατικά και 1 εμπορευματικό που επιλέχθηκαν τελικά καλύπτουν πάνω από το 95% των κινήσεων. Αυτά είναι τα Airbus A319, A320, A321, τα ATR42 και ATR72, τα Boeing B712, B738, τα Bombardier Dash 8-100, Dash 8-Q400, το Jetstream JS41 και το Fairchild Metro III SW4 (εμπορευματικό).

3.5 Εξοπλισμός επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών

Ο εξοπλισμός, που χρησιμοποιείται συνήθως στις επίγειες υπηρεσίες δαπέδου στάθμευσης για την εξυπηρέτηση ενός αεροσκάφους, αποτελείται από:

1. Τους *Τράκτορες (Tractors)*, οι οποίοι αποτελούν πολυχρηστικά ελκτικά μηχανήματα.
2. Τα *Ρυμούλκα (Tow-bars)*, τα οποία κάνουν εφικτή τη ρυμούλκηση οποιουδήποτε τύπου αεροσκάφους με τη χρήση ενός μόνο τράκτορα.
3. Τους *Τράκτορες Ρυμουλκά (Push-back Tractors)*, οι οποίοι μπορούν να ρυμουλκίσουν από μόνοι τους ένα αεροσκάφος, αλλά είναι πιο ακριβοί.
4. Τα *Περονόφρα Οχήματα (Forklifts)*, τα οποία συνήθως χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά παλετών, ιδιαίτερα όταν η επίγεια εξυπηρέτηση συμπεριλαμβάνει μεταφορά φορτίων.
5. Τις *Κλίμακες (Steps)*, με ή χωρίς στέγαστρο.
6. Τις *Γεννήτριες Παροχής Ενέργειας (GPU)*, οι οποίες παρέχουν στα α/φ ηλεκτρική ενέργεια και μπορεί να είναι είτε σταθερές, είτε κινητές.
7. Τους *Φορτωτές Ε/Κ (Container Loaders)*, οι οποίοι συνήθως μεταφέρουν βαριά φορτία μεταξύ 3,5 και 14 τόνων και χρησιμοποιούνται στη φόρτωση των α/φ με παλέτες ή Ε/Κ. Οι φορτωτές αυτοί έχουν δύο πλατφόρμες οι οποίες μπορούν να ανυψωθούν και να χαμηλώσουν ανεξάρτητα και τα φορτία κινούνται πάνω σε αυτές με τη βοήθεια κυλίνδρων και τροχών
8. Τα *Αμαξίδια με Κυλιόμενες Πλατφόρμες χαλαρού φορτίου (Dollies for loose baggage)*, οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά αποσκευών, ταχυδρομικών σάκων κ.α. και μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους και να μετακινηθούν με τη χρήση τράκτορα.
9. Τα *Αμαξίδια με Κυλιόμενες Πλατφόρμες για Παλέτες και Ε/Κ (Dollies for cargo pallets and ULDs)*, των οποίων η βάση αποτελείται από κυλίνδρους ή ρουλεμάν για ευκολότερο φόρτωμα και ξεφόρτωμα.
10. Τις *Πλάστιγγες (Belts)*, οι οποίες χρησιμοποιούνται συνήθως για τη μεταφορά και το φορτοεκφόρτωμα αποσκευών και χαλαρού φορτίου.
11. Τους *Μεταφορείς (Transporters)*, οι οποίοι εξειδικεύονται στη μεταφορά Ε/Κ.



Εικόνα 3.7: Φορτωτής με πλάστιγγες (πάνω), τράκτορας με διάφορα είδη αμαξιδίων μεταφοράς αποσκευών και μεταφορικών μονάδων φορτίου



Εικόνα 3.8: Φορτωτής με κυλιόμενες πλατφόρμες για παλέτες και Ε/Κ (πάνω), αμαξίδια με κυλιόμενες πλατφόρμες για παλέτες (κάτω)

3.6 Αεροδρόμια και αεροπορικό δίκτυο

Η υποδομή που χρειάζεται για την πραγματοποίηση των εμπορευματικών αερομεταφορών είναι τα αεροδρόμια ή αερολιμένες. Είναι βασικό στοιχείο του συστήματος των εναέριων μεταφορών καθώς σε αυτά γίνεται η σύνδεση των εναέριων με τα επίγεια μέσα.

Σε ένα αεροδρόμιο διακρίνονται λειτουργικά:

- α) Ο χώρος προσγειοαπογειώσεων (διάδρομοι, τροχόδρομοι)
- β) Ο χώρος σταθμών εξυπηρέτησεως (terminal)
- γ) Οι εγκαταστάσεις του ελέγχου της εναέριας κυκλοφορίας στο χώρο που περιβάλλει το αεροδρόμιο

Οι κύριες κατασκευές ενός αεροδρομίου, δηλαδή τα στοιχεία που καλύπτουν τις παραπάνω ανάγκες είναι:

1. Ο διάδρομος ή το σύστημα διαδρόμων που εξυπηρετεί την προσγείωση και την απογείωση των αεροσκαφών
2. Τα δάπεδα σταθμεύσεως για την φορτοεκφόρτωση, τον ανεφοδιασμό, κλπ των αεροσκαφών
3. Το τροχοδομικό σύστημα που συνδέει τον διάδρομο ή το σύστημα των διαδρόμων με τα επίπεδα σταθμεύσεως
4. Ο επιβατικός αεροσταθμός που εξυπηρετεί την διακίνηση των επιβατών μεταξύ των επιφανειακών δικτύων μεταφοράς και των αεροσκαφών
5. Ο εμπορευματικός αεροσταθμός για την διακίνηση των εμπορευμάτων
6. Οι συνδέσεις των αεροσταθμών με τις επίγειες μεταφορές καθώς και σχετικές τερματικές εγκαταστάσεις εξυπηρέτησεως αυτών
7. Ο πύργος ελέγχου
8. Λοιπές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν την ασφάλεια (Πυροσβεστικός σταθμός, κλπ), την διακίνηση των επιβατών, ταχυδρομείου και εμπορευμάτων και τον ανεφοδιασμό, ελέγχους, συντήρηση κλπ των αεροσκαφών καθώς και του υπόλοιπου μηχανικού εξοπλισμού του αεροδρομίου

Στο σχεδιασμό ενός αεροδρομίου δίνεται μια προτεραιότητα στην τοποθέτηση των διαδρόμων που ελέγχεται από πλήθος παραμέτρων. Επιπλέον, επειδή τα κεκλιμένα τμήματα ενός διαδρόμου δεν μπορούν να έχουν σημαντικές κλίσεις (συνήθη μέγιστα 1 με 2 %), αποτελούν τα πιο άκαμπτα στοιχεία στο σχεδιασμό ενός αεροδρομίου.

Για να είναι εύκολα κατανοητό το αεροδρόμιο που αναφέρεται κάποιος ως αντιστοιχία του ονόματος χρησιμοποιούνται και δύο ονόματα (κωδικοί), τα οποία αποτελούνται από 3 ή 4 κεφαλαία αγγλικά γράμματα και ορίζονται από τον ICAO και από την IATA αντίστοιχα. Σκοπός τους είναι μέσω αυτών των μοναδικών για κάθε αεροδρόμιο κωδικών να γίνεται εύκολα και γρήγορα αντιληπτή η αναφορά του παγκοσμίως.

Είναι πολύ σημαντικό και για την λειτουργία ενός αεροδρομίου και για πιθανές νέες επενδύσεις σε υπάρχον ή στην κατασκευή νέου αεροδρομίου, η δυνατότητα εκτίμησης της ετήσιας χωρητικότητάς του. Η ετήσια χωρητικότητα μας δίνει το μέγιστο αριθμό μετακινήσεων αεροσκαφών που μπορεί να έχει ένα αεροδρόμιο κατά τη διάρκεια ενός έτους. Το μέγεθος αυτό είναι απαραίτητο για έναν ερευνητή, καθώς μπορεί να συγκριθεί άμεσα με δεδομένα μετακινήσεων των αεροδρομίων, τα οποία συνήθως δίνονται σε μετακινήσεις ανά έτος.

Πέρα από το προσωπικό των φορέων και εταιριών που είναι υπεύθυνο για την διοίκηση, ανάπτυξη και λειτουργία των αερολιμένων, υπάρχει εκπροσώπηση, συνεργασία και συντονισμός με όλους τους εμπλεκόμενους κρατικούς φορείς και υπηρεσίες όπως Αστυνομία, Τελωνείο, Πυροσβεστική Υπηρεσία, Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία, Ελληνικός Οργανισμός Τουρισμού, κ.α.



Εικόνα 3.9: Διεθνές Αερολιμένας Αθηνών

Πηγή: Ιστοσελίδα ΔΑΑ

Κατηγορίες αεροδρομίων και μήκη διαδρόμων

Τα αεροδρόμια κατηγοριοποιούνται με διάφορους τρόπους. Ο πιο βασικός σχετίζεται με το μεγαλύτερο αεροσκάφος που μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα αεροδρόμιο. Βασικό παράγοντα στην κατηγοριοποίηση αυτή, αποτελούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των διαδρόμων, καθώς και των τροχοδρόμων και των δαπέδων στάθμευσης που υπάρχουν σε ένα αεροδρόμιο.

Όπως και για τα αεροσκάφη υπάρχουν δυο διαφορετικές κατηγοριοποιήσεις για τα αεροδρόμια, μία βάση του ICAO και μία βάση της FAA. Με βάση τα δεδομένα που μας παρέχουν συμπεραίνουμε ποιος διάδρομος μπορεί να εξυπηρετήσει ποιο αεροσκάφος. Οι βασικοί παράμετροι είναι το πλάτος και το μήκος του διαδρόμου.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι ελάχιστες τιμές όσον αφορά το πλάτος του διαδρόμου. Οι συγκεκριμένες τιμές είναι βασισμένες στα στοιχεία του ICAO αλλά είναι ίδιες με

των αντίστοιχων κατηγοριών της FAA. Οι τιμές αυτές διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατηγορία που ανήκει το αεροσκάφος, για το οποίο γίνεται ο έλεγχος. Βέβαια ένας διάδρομος με συγκεκριμένο πλάτους μπορεί να εξυπηρετήσει και όλες τις προηγούμενες κατηγορίες αεροσκαφών. Για παράδειγμα, ένας διάδρομος πλάτους 35 μέτρα είναι κατηγορίας 3C και συμβατός για χρήση από τα αεροσκάφη κατηγοριών 1A, 1B, 1C, 2A, 2B, 2C, 3A, 3B, 3C [46].

Κωδικός Αριθμός	Κωδικό Γράμμα					
	A	B	C	D	E	F
1 ^a	18 m	18 m	23 m	—	—	—
2 ^a	23 m	23 m	30 m	—	—	—
3	30 m	30 m	30 m	45 m	—	—
4	—	—	45 m	45 m	45 m	60 m

a. Το πλάτος ενός διαδρόμου προσέγγισης ακριβείας (IRF) δεν πρέπει να είναι μικρότερο από 30 μέτρα όταν ο κωδικός αριθμός είναι 1 ή 2.

Πίνακας 3.9: Πλάτη διαδρόμου βάση του ICAO

Πηγή: ICAO^{viii}

Λοιπά γεωμετρικά χαρακτηριστικά διαδρόμου

Αντίστοιχα με το μήκος και το πλάτος ενός διαδρόμου, ο κωδικός αναφοράς του αεροδρομίου καθορίζει τις απαραίτητες προδιαγραφές και για τα υπόλοιπα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του διαδρόμου. Με βάση αυτές τις απαιτούμενες προδιαγραφές εξασφαλίζεται η ασφαλής λειτουργία του κρίσιμου αεροσκάφους για το οποίο σχεδιάστηκε ο διάδρομος. Η FAA δίνει προδιαγραφές για τις διαστάσεις του διαδρόμου και των σχετικών στοιχείων του, όπως:

- Ερείσματα διαδρόμου
- Ζώνη ασφαλείας διαδρόμου (Runway safety area)
- Ζώνη ελεύθερη εμποδίων του διαδρόμου (Obstacle-freezone)
- Blastpad διαδρόμου κ.α.

Τροχόδρομοι – Δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών

Σε ένα αεροδρόμιο για την ομαλή λειτουργία του πρέπει να υπάρχει κατάλληλος σχεδιασμός σε όλα τα στοιχεία του. Οπότε, πέρα από τα χαρακτηριστικά του διαδρόμου, ένα αεροσκάφος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει με ασφάλεια τους τροχόδρομους, ώστε να μετακινηθεί από το διάδρομο, στο δάπεδο στάθμευσης και αντίστροφα. Γι' αυτό η FAA και ο ICAO παρέχουν πίνακες με προδιαγραφές για τον κατάλληλο σχεδιασμό τους.

Τα δάπεδα στάθμευσης αεροσκαφών αποτελούν τη διασύνδεση μεταξύ εναέριας και επίγειας υποδομής. Ομοίως, πρέπει να τηρούν τις αντίστοιχες απαιτήσεις ασφαλείας, καθώς και να

^{viii} Ο ICAO είναι ο Διεθνής Οργανισμός Εικονικής Προσομοίωσης Αεροπορίας ο οποίος παρέχει στους χρήστες ρεαλιστικά εικονικά περιβάλλοντα για πτήσεις και για τον έλεγχο της εναέριας κυκλοφορίας. Ιδρύθηκε το 1998.

παρέχουν στα αεροσκάφη τη δυνατότητα για ικανοποιητική και ευέλικτη κίνηση μέσα και έξω από αυτό.

Αεροπορικό δίκτυο

Οι πτήσεις διακρίνονται αρχικά σε δύο βασικές κατηγορίες. Υπάρχουν οι εγχώριες πτήσεις (domestic), όπου πρόκειται για τις πτήσεις στο εσωτερικό μιας χώρας, και για τις διεθνείς (International) πτήσεις που αποτελούνται από τις πτήσεις μεταξύ δύο χωρών. Επίσης μπορούν να είναι απευθείας μεταξύ δύο αεροδρομίων (non-stop flights), με στάση σε ενδιάμεσο αεροδρόμιο με τον ίδιο αριθμό πτήσης (direct flights) ή με στάση σε ενδιάμεσο αεροδρόμιο και αλλαγή αριθμού πτήσης (indirect flight).

Οι απευθείας πτήσεις μεταξύ δύο αεροδρομίων (non-stop flights) είναι ο γρηγορότερος τρόπος για έναν επιβάτη ή ένα αγαθό, να φτάσει από ένα σημείο Α (προέλευση) σε ένα σημείο Β (προορισμός), αλλά λόγω αυτής της ευκολίας οι αεροπορικές συνήθως χρεώνουν περισσότερο. Οι πτήσεις με ενδιάμεση στάση (direct flights) είναι πτήσεις είτε για εφοδιασμό του αεροσκάφους με καύσιμα, είτε για αλλαγή αεροσκάφους. Τέλος οι πτήσεις με ενδιάμεση στάση και αλλαγή αριθμού πτήσης αφορά πτήσεις που σταματούν σε αεροδρόμια τα οποία μπορούν να αποκλίνουν από την αρχική διαδρομή προέλευσης – προορισμού αλλά πολλές φορές μπορούν να έχουν μικρότερο κόστος. Τέτοιες πτήσεις πραγματοποιούν και οι αεροπορικές εταιρίες που μπορεί να έχουν σαν βάση ένα αεροδρόμιο και από εκεί να συνδέονται με άλλα (Hub).

Λόγω της αυξανόμενης τάσης για παγκοσμιοποίηση απορρέει μεγαλύτερη ζήτηση για πτήσεις μεταξύ δύο χωρών. Οι εταιρίες για να μπορέσουν να διαχειριστούν αυτή την κατάσταση, και να προσφέρουν χαμηλότερες τιμές, αναπτύσσουν μεθόδους με σκοπό την επίτευξη της βέλτιστης αξιοποίησης των διαθέσιμων υποδομών και του στόλου τους.

Τα δύο βασικά μοντέλα δικτύων που χρησιμοποιούν οι αεροπορικές εταιρίες είναι, το “Hub and Spoke”, που χρησιμοποιείται από εταιρίες που παρέχουν ολοκληρωμένες υπηρεσίες και το “Point to Point”, που χρησιμοποιείται από εταιρίες χαμηλού κόστους και εταιρίες charter.

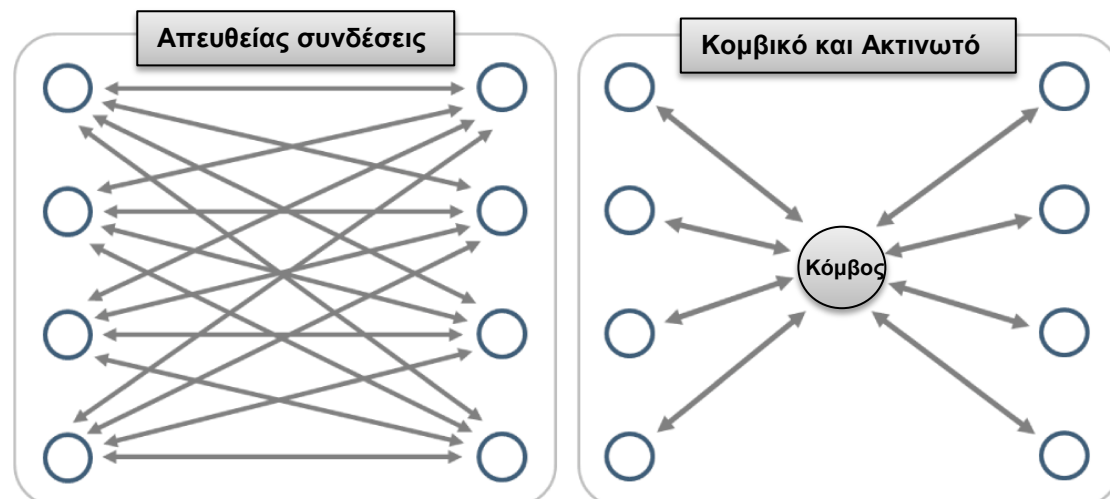
Κομβικό και Ακτινωτό (Hub and Spoke)

Για να επιτευχθεί αυτό, τα διεθνή αεροδρόμια μια χώρας πρέπει να επωφελούνται από τη δυνατότητα τροφοδοσίας μέσω των εγχώριων επιβατικών κινήσεων, προς και από τις πιο απομακρυσμένες τοποθεσίες μιας χώρας. Όλο και περισσότερο, μεγάλες διεθνείς αεροπορικές εταιρίες εκμεταλλεύονται τα δίκτυα αεροπορικών συνδέσεων τύπου «dog-bone», όπου τα μεγάλα διεθνή αεροδρόμια μια χώρας συμπληρώνονται με συνδέσεις προς τοπικά αεροδρόμια. Σε κάποιες χώρες αυτός ο τρόπος διαχείρισης της επιβατικής κίνησης μπορεί να χρησιμοποιείται όχι μόνο για τη διανομή των επιβατών μέσα στη χώρα, αλλά και σε μικρότερα αεροδρόμια άλλων κοντινών χωρών. Με αυτή τη μέθοδο μια εταιρία μπορεί να έχει συγκεντρωμένο τον στόλο της κυρίως σε ένα αεροδρόμιο, με προέκταση την μείωση των εξόδων της και την προσφορά ανταγωνιστικότερων τιμών. Τα δίκτυα αυτά ονομάζονται και «Hub and Spoke». Τα αεροδρόμια που λειτουργούν με αυτόν τον τρόπο ονομάζονται «Hub»

και τα υπόλοιπα με τα οποία συνδέεται ονομάζονται «Nodes». Για να επιτευχθεί αυτή η λειτουργία, συνήθως αποτελεί προϋπόθεση κάποια αεροπορική εταιρία να χρησιμοποιεί ως έδρα της το συγκεκριμένο αεροδρόμιο [47].

Απευθείας συνδέσεις (Point to Point)

Σε αυτό το δίκτυο όλα σημεία ενώνονται μεταξύ τους με συνδέσεις. Οι αεροπορικές εταιρίες μεταφέρουν τους επιβάτες και τα εμπορεύματα από ένα σημείο σε ένα άλλο χωρίς να χρησιμοποιούν ενδιάμεσο αεροδρόμιο. Το δίκτυο αυτό ξεκίνησε να χρησιμοποιείται από εταιρίες χαμηλού κόστους και έχει μεγάλα οικονομικά οφέλη, πράγμα που οδήγησε και τις «κλασικές» αεροπορικές εταιρίες να ξανασκεφτούν την δομή του δικτύου τους. Τα δίκτυα αυτά σε σύγκριση με τα Hub and Spoke έχουν αρκετά πλεονεκτήματα όπως την μείωση των καθυστερήσεων και είναι ανεξάρτητα από επιρροές του καιρού. Τα κέρδη και η ταχεία ανάπτυξη του δικτύου των εταιριών με δίκτυο Point to Point δείχνουν ότι το μέλλον είναι προς αυτή την κατεύθυνση [47].



Στην Ελλάδα υπάρχουν πάνω από 70 αεροδρόμια τα οποία όμως δεν χρησιμοποιούνται όλα αμιγώς για πολιτικές πτήσεις. Σύμφωνα με την ΥΠΑ, στην Ελλάδα υπάρχουν 44 αερολιμένες εκ των οποίων 15 Διεθνών Συγκοινωνιών, 25 Εσωτερικών Συγκοινωνιών (4 υπό αναστολή πολιτικής λειτουργίας και 1 Μονάδα εξυπηρέτησης αεροσκαφών Γενικής Αεροπορίας) και 4 Δημοτικοί [48]. Υπάρχουν και άλλοι, οι οποίοι είτε έχουν στρατιωτική χρήση είτε ιδιωτική.

Όλα τα ελληνικά αεροδρόμια μέχρι το 2017 άνηκαν στο ελληνικό δημόσιο και τα διαχειριζόταν η Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (Υ.Π.Α.) η οποία υπάγεται στο Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών. Η Υ.Π.Α. ιδρύθηκε το 1926 και σκοπός της ήταν η οργάνωση, η ανάπτυξη και ο έλεγχος των υποδομών για τις εναέρια μεταφορές. Το 1995 το Διεθνές Αεροδρόμιο Αθηνών είναι το πρώτο αεροδρόμιο με σύμπραξη Δημοσίων και Ιδιωτικών φορέων. Από το 2017 και μετά, 14 περιφερειακά αεροδρόμια παραχωρήθηκαν από το Ελληνικό Δημόσιο στην Fraport Greece. Αυτά είναι τα αεροδρόμια: Ακτίου, Ζακύνθου, Θεσσαλονίκης, Καβάλας, Κέρκυρας, Κεφαλονιάς, Κω, Μυτιλήνης, Μυκόνου, Ρόδου, Σάμου, Σαντορίνης, Σκιάθου και Χανίων. Το 2019 μετά των διαχωρισμό των αεροδρομίων δημιουργείται η Αρχή Πολιτικής Αεροπορίας

(Α.Π.Α.) η οποία έχει ως αποστολή την άσκηση ρυθμιστικών, κανονιστικών και εποπτικών αρμοδιοτήτων στο τομέα των αερομεταφορών, της αεροναυτιλίας και των τελών των αερολιμένων, όντας ο οικονομικός ρυθμιστής της αγοράς αερομεταφορών, ενώ η Υ.Π.Α. αποτελεί τον “Φορέα Παροχής Υπηρεσιών Αεροναυτιλίας και Διαχείρισης Αερολιμένων και Υδατοδρομίων”, έχοντας υπό τον έλεγχο της τα λοιπά περιφερειακά αεροδρόμια που δεν περιήλθαν στη διαχείριση της Fraport Greece.



Εικόνα 3.10: Το σύστημα των Ελληνικών αεροδρομίων

Στο σύστημα των αεροδρομίων, από την βάση δεδομένων της ΥΠΑ παρατηρείται ότι οι πτήσεις που μεταφέρουν εμπορεύματα και ταχυδρομείο έχουν ως κύριο κόμβο το αεροδρόμιο των Αθηνών για όλη την χώρα με απευθείας πτήσεις. Επιπλέον η Aegean Airlines, η μεγαλύτερη αεροπορική εταιρία στην Ελλάδα έχει ως «Hub» τον ΔΑΑ.

Όνομα Αερολιμένα (Κωδικός ICAO)	Κατηγορία	Διαχειριστής
Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών "Ελ. ΒΕΝΙΖΕΛΟΣ" (ATH)		Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών Α.Ε.
Κρατικός Αερολιμένας Θεσσαλονίκης "Μακεδονία" (SKG)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Ρόδου "Διαγόρας" (RHO)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Ηρακλείου "Ν.Καζαντζάκης" (HER)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Κέρκυρας Ι. Καποδίστριας (CFU)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Κώ "Ιπποκράτης" (KGS)	Διεθνών Συγκοινωνιών Κρατικοί Αερολιμένες (Διεθνείς και εσωτερικού πτήσεις)	Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Αλεξανδρούπολης "Δημόκριτος" (AXD)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Μυτιλήνης "Οδ. Ελύτης" (MJT)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Λήμνου "Ηφαιστος" (LXS)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Χανίων "Ι. Δασκαλογιάννης" (CHQ)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Κεφαλληνίας (EFL)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Ζακύνθου "Δ. Σολωμός" (ZTH)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Σάμου "Αρίσταρχος ο Σάμιος" (SMI)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Καβάλας "Μ. Αλέξανδρος" (KVA)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Καλαμάτας "Καπετάν Βασ. Κωνσταντακόπουλος" (KLX)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Αστυπάλαιας (JTY)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Ιωαννίνων "Βασιλεύς Πύρρος" (IOA)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Χίου "Όμηρος" (JKH)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Μυκόνου (JMK)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Σκιάθου "Α.Παπαδιαμάντης" (JSI)	Fraport	
Κρατικός Αερολιμένας Κοζάνης "Φίλιππος" (KZI)	ΥΠΑ	
Κρατικός Αερολιμένας Καστοριάς "Αριστοτέλης" (KSO)	ΥΠΑ	
Κρατικός Αερολιμένας Καρπάθου (AOK)	ΥΠΑ	
Κρατικός Αερολιμένας Σαντορίνης (ΚΑΣΡ)	Fraport	
Κρατικός Αερολιμένας Κυθήρων "Αλέξανδρος Αριστοτέλους Ωνάσης" (KIT)	Εσωτερικών Συγκοινωνιών Κρατικοί Αερολιμένες (Διεθνείς ή/και εσωτερικού πτήσεις)	ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Μήλου (MLO)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Σκύρου (SKU)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Νέας Αγχιάλου (VOL)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Ακτίου (PVK)		Fraport
Κρατικός Αερολιμένας Πάρου (PAS)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Σύρου "Δημήτριος Βικέλας" (JSY)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Αράξου (GPA)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Νάξου (JNX)		ΥΠΑ
Κρατικός Αερολιμένας Καλύμνου (JKL)		ΥΠΑ
Μονάδα εξυπηρέτησης αεροσκαφών Γενικής Αεροπορίας (LGMG)	ΥΠΑ	
Κρατικός Αερολιμένας Ικαρίας "Ίκαρος" (JIK)	ΥΠΑ	
Δημοτικός Αερολιμένας Καστελλόριζου (KZS)	Εσωτερικών Συγκοινωνιών Δημοτικοί Αερολιμένες (Μόνο εσωτερικού πτήσεις)	ΥΠΑ
Δημοτικός Αερολιμένας Κάσου (KJS)		ΥΠΑ
Δημοτικός Αερολιμένας Λέρου (LRS)		ΥΠΑ
Δημοτικός Αερολιμένας Σητείας (JSH)		ΥΠΑ

*Από την λίστα έχουν διαγραφεί τα αεροδρόμια Αγρινίου, Σπάρτης, Ανδραβίδας και Καστελιού τα οποία είναι υπό αναστολή λειτουργίας για πολιτική χρήση.

Πίνακας 3.10: Κατηγοριοποίηση αερολιμένων σύμφωνα με ΥΠΑ

Έπειτα στο χώρο των Δωδεκανήσων ως τοπικός κόμβος για τα γύρω νησιά λειτουργεί το αεροδρόμιο της Ρόδου με πτήσεις προς Καστελλόριζο, Κάσου, Καρπάθου και Θεσσαλονίκης χωρίς όμως να αποτελεί και κόμβος συγκεκριμένης αεροπορικής εταιρίας. Επιπλέον δεν παρατηρούνται πτήσεις από Αθήνα προς Καστελλόριζο και παρατηρείται μικρός αριθμός προς Κάσο διότι τα δρομολόγια αυτά ανήκουν στις άγονες γραμμές και πραγματοποιούνται μέσω Ρόδου. Το αεροδρόμιο του Ηρακλείου έχει απευθείας σύνδεση με τα αεροδρόμια Αθηνών και Θεσσαλονίκης αλλά και με αρκετά από τα υπόλοιπα νησιώτικα αεροδρόμια. Αντίστοιχα το αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης έχει πτήσεις προς Αθήνα, Ρόδο και Ηράκλειο και με αρκετά μικρά νησιωτικά αεροδρόμια. Λόγω των συνδέσεων τους μπορούμε να χαρακτηρίσουμε τα τέσσερα (4) αεροδρόμια, Αθήνας, Θεσσαλονίκης, Ηράκλειου και Ρόδου ως τα κομβικά αεροδρόμια.

Χαρακτηριστικά των νησιωτικών αεροδρομίων

Ο σχεδιασμός και η διαστασιολόγηση των ελληνικών αεροδρομίων ακολουθεί τους κανονισμούς των διεθνών οργανισμών (ICAO, IATA, FAA, EASA). Οι κανονισμοί εφαρμόζονται χωρίς αποκλίσεις όσον αφορά στην διαστασιολόγηση των διαδρόμων, των τροχόδρομων και των δαπέδων στάθμευσης αεροσκαφών. Επίσης εφαρμόζονται και στον σχεδιασμό των αεροσταθμών και των εγκαταστάσεων διακίνησης φορτίων.

Οι κατηγορίες στις οποίες ταξινομούνται τα αεροδρόμια βάση του ICAO ξεκινούν από 2B για τα μικρότερα μέχρι και 4E για τα μεγαλύτερα. Στην κατηγορία 2 βρίσκονται 8 από τα 28 αεροδρόμια και αυτά είναι στα Δωδεκάνησα και στις Κυκλάδες. Στην κατηγορία 3 είναι 5 αεροδρόμια, ενώ τα υπόλοιπα 15 ανήκουν στην κατηγορία 4 εκ των οποίων 8 είναι E και 7 C.

Σε αρκετά από τα αεροδρόμια προσγειώνονται μόνο μικρού τύπου αεροσκάφη. Αυτά είναι της Ικαρίας, της Καλύμνου, της Νάξου και της Πάρου, της Μήλου, της Σητείας, της Λέρου, της Σύρου, της Αστυπάλαιας, τα Κύθηρα, η Κάσος και το Καστελλόριζο, της Σκύρου

Ενώ σε άλλα όπως αυτό της Καρπάθου και της Σκιάθου τα πιο μεγάλα αεροσκάφη έχουν δρομολόγια την θερινή περίοδο

Περιοχή	Νησί	Έκταση (km ²)	Πληθυσμός	Μήκος Διαδρόμου	Πλάτος Διαδρόμου	Κατηγορία ICAO	Ετήσια Κίνηση Επιβατών (2018)	Ετήσια Κίνηση Εμπορευμάτων σε τόνους (2018)
Βορειοανατολικό Αιγαίο	Σάμος	478	32.977	2.044	45	4C	427.494	267,8
	Μυτιλήνη	1.636	86.436	2.406	45	4C	453.038	383,4
	Χίος	843	23.779	1.511	30	3C	228.292	232,4
	Ικαρία	255	8.423	1.387	30	3C	44.209	220,9
	Λήμνος	476	17.262	3.016	45	4E	92.837	145,5
Δωδεκάνησα	Ρόδος	1.407	115.490	3.305	45	4E	5.245.810	701,1
	Κως	288	33.388	2.399	45	4E	2.477.393	290,4
	Κάρπαθος	324	6.226	2.399	30	4C	245.584	290,4
	Κάλυμνος	135	16.179	1.015	30	2C	10.163	55,4
	Λέρος	75	7.917	1.012	30	2C	24.080	165,4
	Αστυπάλαια	114	1.334	989	30	2C	13.887	47,4
	Καστελλόριζο	12	492	798	25	2B	5.482	36,3
Επτάνησα	Κύθηρα	278	3.354	1.480	30	3C	38.809	113,6
	Κέρκυρα	585	104.371	2.373	45	4E	3.200.319	182,1
	Ζάκυνθος	406	40.758	2.228	30	4C	1.686.908	5,7
	Κεφαλληνιά	787	35.801	2.436	45	4E	703.294	0,7
Κυκλάδες	Σαντορίνη	71	15.550	2.125	30	4C	2.160.810	164,5
	Μύκονος	105	10.134	1.902	30	4C	1.322.997	92,8
	Πάρος	198	14.926	1.400	30	3C	204.619	33,1
	Νάξος	498	18.904	900	30	2C	85.503	96,2
	Σύρος	102	21.507	1.080	30	2C	17.441	25,6
	Μήλος	168	4.977	795	25	2B	67.693	164,5
Σποράδες	Σκιάθος	48	6.160	1.628	30	3C	396.603	0,0
	Σκύρος	210	2.994	3.002	30	4C	18.013	9,0
Κρήτη	Χανιά			3.347	45	4E	2.871.518	440,2
	Ηράκλειο			2.682/1.566	45/50	4E	7.974.887	853,8
	Σητεία			2.074	45	4E	59.714	0,0

Πίνακας 3.11: Χαρακτηριστικά νησιωτικών αεροδρομίων

Άλλη μία αξιολόγηση για το μέγεθος των αεροδρομίων σε σχέση με το την έκταση των νησιών και τον πληθυσμό έγινε ώστε να παρατηρηθούν οι σχέσεις μεταξύ των μεγεθών αυτών. Έτσι μετά από τη διαίρεση της έκτασης και του πληθυσμού με το μήκος του διαδρόμου, προέκυψε ένας δείκτης βάση του οποίου ταξινομήθηκαν τα νησιά. Παρακάτω παρατηρείται ότι σε σχέση με την έκταση, τα πιο μεγάλα αεροδρόμια βρίσκονται κυρίως και στα πιο μεγάλα νησιά σε κάθε νησιωτικό σύμπλεγμα. Σε ότι αφορά τον πληθυσμό παρατηρείται ότι, πάλι τα νησιά με τον μεγαλύτερο πληθυσμό έχουν και πιο μεγάλο διάδρομο χωρίς αυτό όμως να αποτελεί κανόνα.

Έκταση νησιού/Μήκος διαδρόμου	Έκταση (τ.χλμ.)	Πληθυσμός/Μήκος διαδρόμου	Πληθυσμός
1 Μυτιλήνη	1.636	1 Κέρκυρα	104.371
2 Χίος	843	2 Μυτιλήνη	86.436
3 Νάξος	498	3 Ρόδος	115.490
4 Ρόδος	1.407	4 Νάξος	18.904
5 Κεφαλονιά	787	5 Σύρος	21.507
6 Κέρκυρα	585	6 Ζάκυνθος	40.758
7 Σάμος	478	7 Σάμος	32.977
8 Μήλος	168	8 Κάλυμνος	16.179
9 Κύθηρα	278	9 Χίος	23.779
10 Ικαρία	255	10 Κεφαλονιά	35.801
11 Ζάκυνθος	406	11 Κως	33.388
12 Λήμνος	476	12 Πάρος	14.926
13 Πάρος	198	13 Λέρος	7.917
14 Κάρπαθος	324	14 Σαντορίνη	15.550
15 Κάλυμνος	135	15 Μήλος	4.977
16 Κως	288	16 Ικαρία	8.423
17 Αστυπάλαια	114	17 Λήμνος	17.262
18 Σύρος	102	18 Μύκονος	10.134
19 Λέρος	54	19 Σκιάθος	6.160
20 Κάσος	71	20 Κάρπαθος	6.226
21 Σκύρος	210	21 Κύθηρα	3.354
22 Μύκονος	105	22 Αστυπάλαια	1.334
23 Σαντορίνη	71	23 Κάσος	1.084
24 Σκιάθος	48	24 Σκύρος	2.994
25 Καστελλόριζο	12	25 Καστελλόριζο	492

Πίνακας 3.12: Σχέσεις έκτασης νησιών και πληθυσμού με μέγεθος διαδρόμου

3.7 Εμπορευματικές εγκαταστάσεις αεροδρομίων

Ο εμπορευματικός σταθμός ανήκει στους σταθμούς εξυπηρέτησης. Στα μεγάλα αεροδρόμια αποτελεί ξεχωριστό κτίριο στο οποίο γίνεται η ομαδοποίηση ή η μοναδοποίηση των φορτίων, η διαλογή, η αποθήκευση και η τεκμηρίωση-διεκπεραίωση των απαραίτητων εγγράφων.

Ανάλογα με τον όγκο των εμπορευμάτων που έχει να διαχειριστεί ένας εμπορευματικός σταθμός απαιτείται να πληροί συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Όσο ο όγκος του φορτίου αυξάνεται, χρειάζεται και βελτίωση των χαρακτηριστικών του, ώστε να επιτυγχάνεται με τη σειρά της και μια καλύτερη διαχείριση του διαθέσιμου χώρου [49].

Ετήσια διακίνηση (τόνοι)	Χαρακτηριστικά	Διακίνηση ανά τ.μ.
Κάτω από 50.000	Λειτουργίες περονοφόρου οχήματος με μικρότερη ένταση κεφαλαίου. Περιορισμένη ανιχνευσιμότητα και παρακολούθηση των αποστολών. Αναποτελεσματική χρήση του χώρου και της εργασίας. Μεγαλύτερες απώλειες από κλοπή και κακή μετακίνηση και περονοφόρα.	5
50.000-100.000	Απλή διαχείριση φορτίων αποθήκης. Απαιτεί παλέτες και εξοπλισμό για τις κινήσεις τους. Ράφια χαλαρού φορτίου. Απλές λωρίδες μεταφοράς. Οριακή βελτίωση της ανιχνευσιμότητας. Κάποια μείωση των ποσοστών απώλειας.	8
100.000-250.000	Ημιαυτόματο, αποτελεσματικό χειρισμό ULD / φορτίου. Ιχνηλασιμότητα για τον εντοπισμό των αποστολών και εμπορευματοκιβωτίων / παλετών Καλύτερη χρήση του χώρου και της εργασίας.	10
Πάνω από 250.000	Πλήρως ολοκληρωμένη αυτοματοποίηση. Σημαντικές επενδύσεις σε συστήματα εξοπλισμού και πληροφοριών. Πρότυπα υψηλής απόδοσης.	17

Πίνακας 3.13: Συσχέτιση χαρακτηριστικών αποθήκης τερματικού σταθμού με το εισαγόμενο φορτίο

Πηγή: UK Civil Aviation Authority

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται τα αεροδρόμια με την μεγαλύτερη διακίνηση εμπορευμάτων παγκοσμίως για το έτος 2018.

Θέση	Αεροδρόμιο	Κωδικός (ICAO/ IATA)	Συνολικά Εμπορεύματα (τόνοι)
1	Hong Kong International Airport	HKG/VHHH	5.120.811
2	Memphis International Airport	MEM/KMEM	4.470.196
3	Shanghai Pudong International Airport	PVG/ZSPD	3.768.573
4	Incheon International Airport	ICN/RKSI	2.952.123
5	Ted Stevens Anchorage International Airport	ANC/PANC	2.806.743
6	Dubai International Airport	DXB/OMDB	2.641.383
7	Louisville International Airport	SDF/KSDF	2.623.019
8	Taiwan Taoyuan International Airport	TPE/RCTP	2.322.823
9	Narita International Airport	NRT/RJAA	2.261.008
10	Los Angeles International Airport	LAX/KLAX	2.209.850

Πίνακας 3.14: Τα 10 μεγαλύτερα αεροδρόμια σε διακίνηση εμπορευμάτων για το έτος 2018

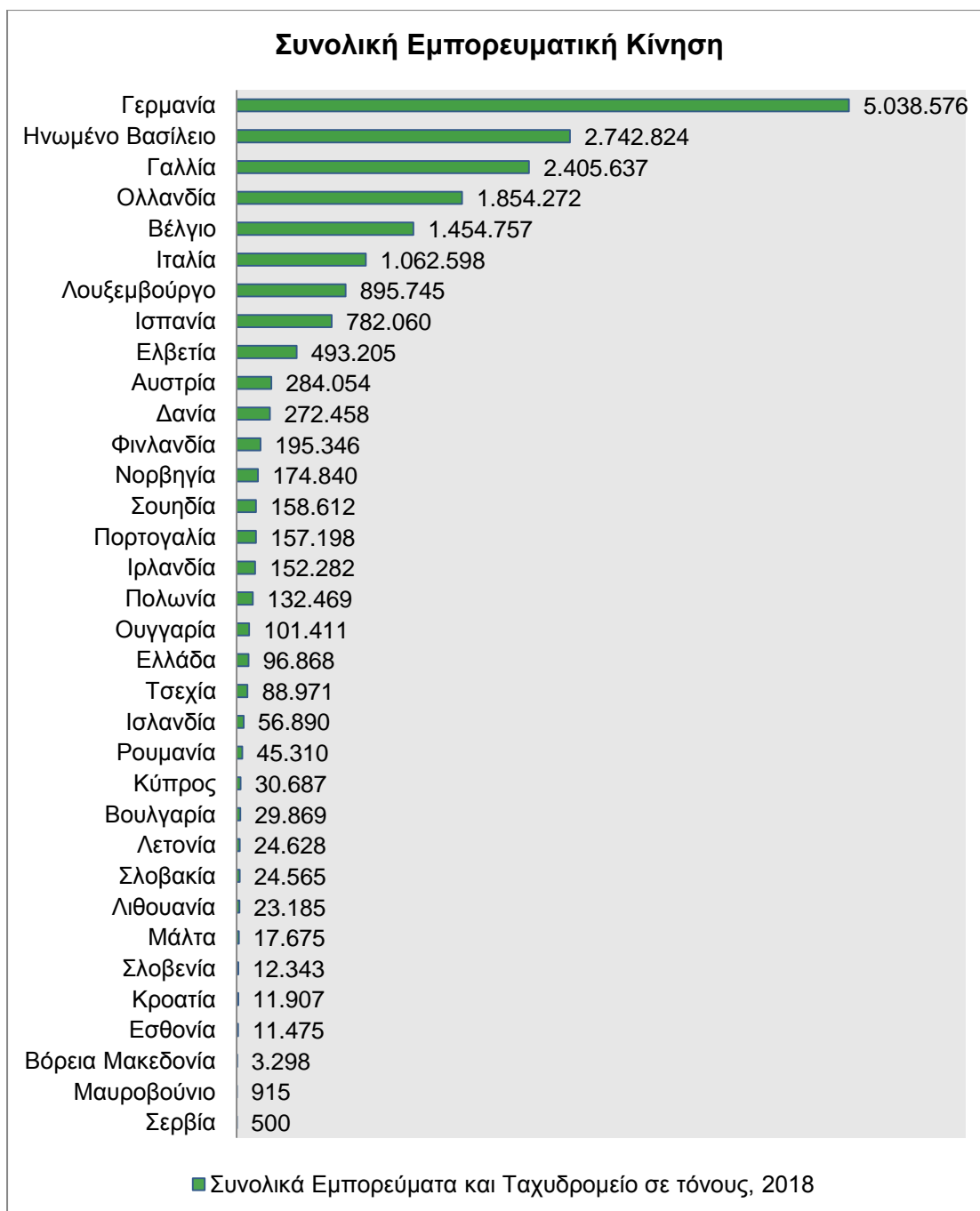
Πηγή: Ιστοσελίδα Wikipedia

Η Ευρώπη παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στις παγκόσμιες αερομεταφορές εμπορευμάτων καθώς αντιπροσωπεύει πάνω από το ένα τέταρτο της παγκόσμιας κίνησης. Περιλαμβάνει περισσότερες από 130 αεροπορικές εταιρίες, ένα δίκτυο από 450 αεροδρόμια και περίπου 60 παρόχους υπηρεσιών αεροναυτιλίας. Η επίδραση των αερομεταφορών στην κοινωνία ξεπερνά τα οικονομικά οφέλη και είναι κρίσιμη για τη συνοχή της διευρυμένης Ένωσης. Βοηθά να συνδεθούν μεταξύ τους τα αστικά κέντρα αλλά και οι πιο απομακρυσμένες περιοχές με αυτά.

Ανάμεσα στη κατάταξη του 2018 για τα 20 μεγαλύτερα αεροδρόμια παγκοσμίως βάση κινήσεων φορτίου υπάρχουν 4 ευρωπαϊκά αεροδρόμια τα οποία είναι της Φρανκφούρτης (FRA) με 2,17 εκατ. τόνους, του Παρισιού (CDG) με 2,15 εκατ. τόνους του Λονδίνου (LHR) με 1,77 εκατ. τόνους και του Άμστερνταμ (AMS) με 1,73 εκατ. τόνους.

Με βάση τα στοιχεία της Eurostat, το 2015 σημειώθηκε αύξηση κατά 7,2% και 1,3%, σε σύγκριση με το 2014, για τις διεθνείς κοινοτικές και εκτός Ε.Ε. μεταφορές, αντίστοιχα. Στην Ευρώπη οι όγκοι των εμπορευμάτων αυξήθηκαν κατά 11,8% [50].

Η Ελλάδα βρίσκεται στην 19^η θέση σε ότι αφορά την συνολική εμπορευματική κίνηση σε σύγκριση με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες.



Αξίζει να σημειωθεί ότι στην πρώτη πεντάδα της λίστας με τα αεροδρόμια που έχουν την μεγαλύτερη ανάπτυξη σε επιβατική αλλά και σε εμπορευματική κίνηση βρίσκεται το αεροδρόμιο της Κωνσταντινούπολης.

Τερματικός εμπορευματικός σταθμός

Ο τερματικός εμπορευματικός σταθμός είναι ο χώρος στον οποίο πραγματοποιούνται οι εργασίες διακίνησης φορτίων στα αεροδρόμια. Οι παράγοντες που επηρεάζουν το μέγεθος και την μορφή του χώρου είναι, το είδος και τα χαρακτηριστικά των φορτίων, τα χαρακτηριστικά της επιφάνειας στην οποία βρίσκεται και των αεροσκαφών που εξυπηρετεί. Επίσης, ο τρόπος διαχείρισης των φορτίων, οι διαδικασίες για την έκδοση των απαραίτητων αδειών και οι τεχνικές παρακολούθησης του φορτίου είναι στοιχεία που επηρεάζουν το

μέγεθος ενός εμπορευματικού σταθμού καθώς πιο εξελιγμένες και γρήγορες διαδικασίες προσελκύουν περισσότερους πελάτες. Τέλος πολύ βασικός παράγοντας είναι ο βαθμός μηχανοποίησης των διαδικασιών αποθήκευσης. Χωρίζεται σε τρεις (3) υποκατηγορίες:

- Χαμηλός βαθμός μηχανοποίησης: Μεταφορά των φορτίων με τη χρήση χειροκίνητων μηχανημάτων και κυλιόμενων πλατφόρμων
- Μεσαίος βαθμός μηχανοποίησης: Χρήση οχημάτων, κινητού εξοπλισμού ανύψωσης και μεταφοράς, περονοφόρων ανυψωτικών μηχανημάτων
- Υψηλός βαθμός μηχανοποίησης: Χρήση μεταφορικών οχημάτων εγκατεστημένων σε σιδηροδρομικό σύστημα (Transfer Vehicles), ανυψωτικών μεταφορικών οχημάτων (Elevated Transfer Vehicles), συστημάτων ανύψωσης & φόρτωσης/εκφόρτωσης.

Οι εργασίες διακίνησης φορτίων στα αεροδρόμια περιλαμβάνουν την προετοιμασία φορτίων, τη φόρτωση και την εκφόρτωση του αεροσκάφους και τη μεταφορά φορτίου μεταξύ των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και του αεροσκάφους. Οι λειτουργίες οι οποίες πραγματοποιούνται είναι οι παρακάτω:

Για το εξερχόμενο φορτίο, η προετοιμασία περιλαμβάνει την ενοποίηση του φορτίου, την τοποθέτησή του σε παλέτες και δοχεία, την επιθεώρηση και την καταγραφή. Για το εισερχόμενο φορτίο, η διαχείρισή του περιλαμβάνει τις τελωνειακές και άλλες ρυθμιστικές διαδικασίες, καθώς και τη διανομή του. Για το φορτίο μεταφόρτωσης, η λειτουργία περιορίζεται γενικά στην εκφόρτωση, την ανασυγκρότηση και την επαναφόρτωση του φορτίου, αλλά μπορεί να γίνει και ως άμεση μεταφορά μεταξύ αεροσκαφών (μερικές φορές γνωστή ως μεταφορά από ουρά σε ουρά).



Εικόνα 3.11: Εμπορευματικός σταθμός "CargoCity", Φρανκφούρτη
Πηγή: Fraport



Εικόνα 3.12: Εμπορευματικός σταθμός, Ντουμπάι (πάνω), Εμπορευματικός σταθμός "Finnair Cargo Cool Nordic Hub", Ελσίνκι (κάτω)

Πηγή: Google Images

Ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών, συνολικής λειτουργικής επιφάνειας 30 χιλ. τμ., μπορεί να χειρίζεται ετησίως 275 χιλ. τόνους γενικού και ειδικού φορτίου.

Πιο συγκεκριμένα, η υπάρχουσα υποδομή φορτίου αποτελείται από:

- Τρεις ανεξάρτητους τερματικούς σταθμούς φόρτωσης «πρώτης γραμμής» και ένα κέντρο διανομής συνολικής λειτουργικής επιφάνειας 30 χιλ. τμ. και συνολική επιφάνεια γραφείων ημιυπόγειου περίπου 7 χιλ. τμ.
- Ένα κέντρο αλληλογραφίας «πρώτης γραμμής».
- Ένα σταθμό «πρώτης γραμμής» για κτηνιατρικούς και φυτο-υγειονομικούς ελέγχους.
- Ένα κτίριο διοίκησης μεταφοράς φορτίου «δεύτερης γραμμής» [51].

Το άλλο αεροδρόμιο το οποίο διαθέτει εμπορευματικό σταθμό είναι αυτό της Θεσσαλονίκης έκτασης 5.850 τμ. Στα πιο μικρά αεροδρόμια οι παραπάνω λειτουργίες γίνονται στο κτίριο των επιβατών.

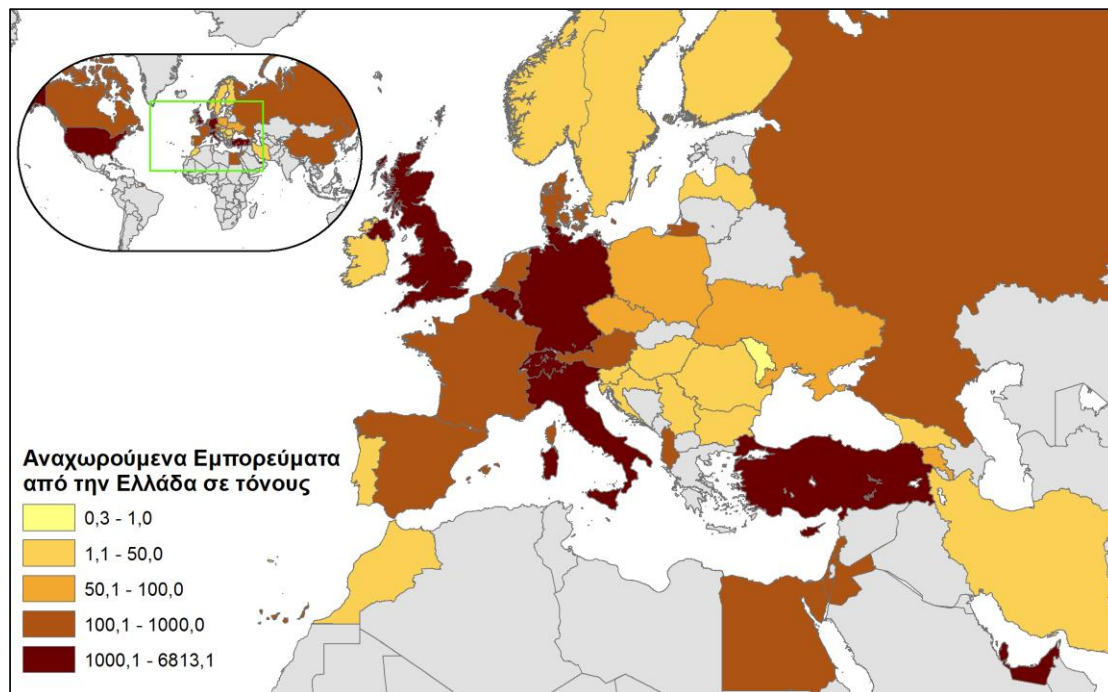
3.8 Οι εμπορευματικές αερομεταφορές της Ελλάδας

Οι αερομεταφορές αποτελούν βασικό μοχλό οικονομικής δραστηριότητας στην Ελλάδα, καθώς υποστηρίζουν 457.000 θέσεις εργασίας και συνεισφέρουν €17,8 δισεκατομμύρια στην ελληνική οικονομία, ποσό που ισοδυναμεί με το 10,2% του ελληνικού ΑΕΠ [52]. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 2014 ο τομέας των αερομεταφορών έφερε στο ελληνικό δημόσιο έσοδα ύψους 807 εκατ. Ευρώ, σημειώνοντας αύξηση 15,7% από την περίοδο 2010-2014 (ΕΛΣΤΑΤ^{ix}, 2015).

Το 2014 ήταν ο πρώτος χρόνος που παρατηρήθηκε αύξηση του όγκου των εμπορευματικών αερομεταφορών μετά την έναρξη της χρηματοπιστωτικής κρίσης το 2008 όπου είχαμε συνολική μείωση σχεδόν 40% από 147 χιλ. τόνους σε 89,7 χιλ. τόνους. Το 2015 περίπου 92,6 χιλ. τόνοι αεροπορικών εμπορευμάτων μεταφέρθηκαν μέσω ελληνικών αεροδρομίων σημειώνοντας αύξηση 3% σε σύγκριση με το 2014. Το 2016 υπήρξε ακόμα μεγαλύτερη αύξηση με 9,1% σε σύγκριση με το 2015 φτάνοντας τους 101 χιλ. τόνους [53]. Στο διεθνές εμπόριο της Ελλάδας του 2016, το μεγαλύτερο ρόλο από τις χώρες που εξάγονται εμπορεύματα και αλληλογραφία παίζουν τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα, η Ιταλία και η Κύπρος με πάνω από 6.000 τόνους και ακολουθούν η Κύπρος, το Ηνωμένο Βασίλειο και το Κατάρ με πάνω από 4.000 τόνους. Όσον αφορά τις χώρες που στέλνουν στην Ελλάδα εμπορεύματα και αλληλογραφία, η Γερμανία έχει το μεγαλύτερο μερίδιο με 17.000 τόνους και ακολουθούν τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και το Κατάρ. Σε ότι αφορά τις αεροπορικές μεταφορές στην Ελλάδα, το έτος 2018 ήταν το καλύτερο στις κινήσεις επιβατών και εμπορευμάτων σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, πράγμα που οφείλεται κυρίως στην ανάκαμψη της οικονομίας. Όσον αφορά την κίνηση των αερολιμένων για το έτος 2018 το μεγαλύτερο ποσοστό της επιβατικής κίνησης διέρχεται από τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών με ποσοστό 39% της

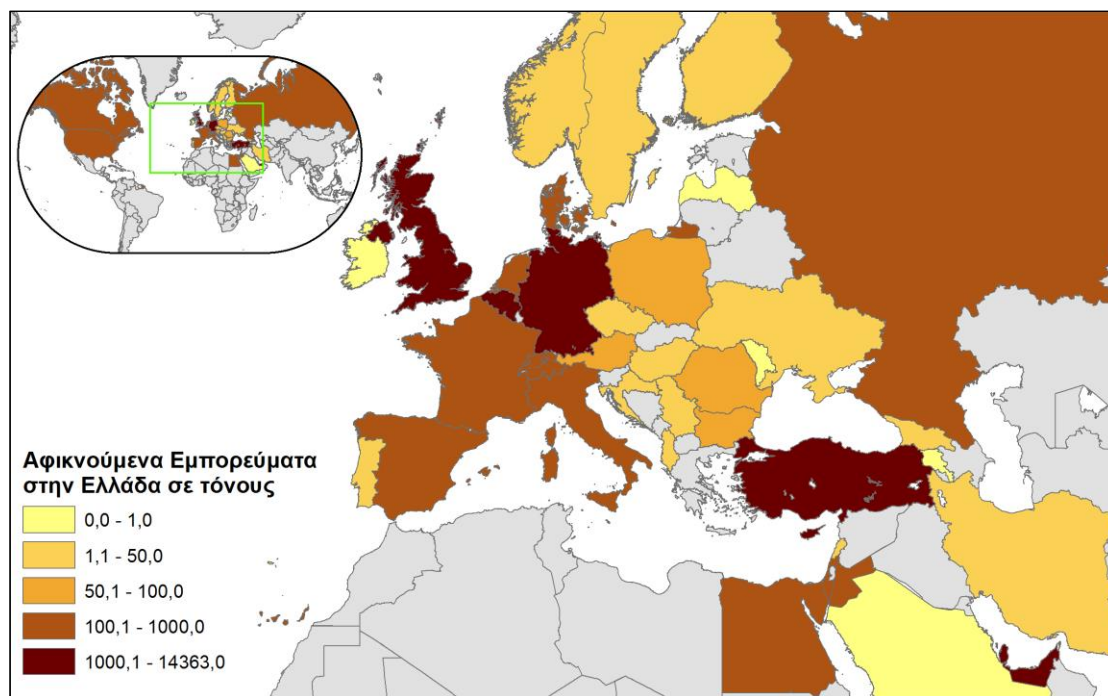
^{ix} Η Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ) είναι η εθνική στατιστική υπηρεσία της Ελλάδας. Έχει σκοπό τη συστηματική παραγωγή επίσημων στατιστικών, καθώς και τη διενέργεια στατιστικών ερευνών. Ιδρύθηκε το 1956 ως η Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος.

συνολικής κίνησης και ακολουθούν τα αεροδρόμια του Ηρακλείου με 13%, της Θεσ/νίκης με 10% και της Ρόδου με 8%. Οι περισσότερες εξαγωγές έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής φτάνοντας τους 6.800 τόνους και ακολουθούν τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα και η Κύπρος με κοντά στου 5.800 τόνους, η Ιταλία με 4.700 τόνους και η Γερμανία με 3.880 τόνους.



Εικόνα 3.13: Αριθμός Εμπορευμάτων από την Ελλάδα, 2018

Η χώρα που αποστέλλει αεροπορικώς τον μεγαλύτερο αριθμό εμπορευμάτων και ταχυδρομείου είναι η Γερμανία με πάνω από 14.000 τόνους (μειωμένα σε σχέση με το 2016) και ακολουθούν τα Ηνωμένα Αραβικά Εμιράτα με 6.200 τόνους και το Βέλγιο με 3.200 τόνους.



Εικόνα 3.14: Αριθμός Εμπορευμάτων προς την Ελλάδα, 2018

Οι αεροπορικές εμπορευματικές μεταφορές στην Ελλάδα έχουν μερίδιο περίπου 35% του διεθνούς εμπορίου ως προς την αξία, αλλά μόνο το 1% σε βάρος [1]. Αυτό φαίνεται και από το γεγονός ότι το 2016 μεταφέρθηκαν με φορτηγά 410,3 εκατομ. τόνοι και με πλοία 143,2 εκατομ. τόνοι. [53]

Ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών είναι το μεγαλύτερο αεροδρόμιο στην Ελλάδα αλλά και στα Βαλκάνια με την μεγαλύτερη επιβατική και εμπορευματική κίνηση. Επίσης, ο ρόλος του αεροδρομίου ως κόμβου logistics εναέριων εμπορευματικών μεταφορών εμφανίζεται τα τελευταία χρόνια. Καθώς βρίσκεται στο σταυροδρόμι τριών ηπείρων στη νοτιοανατολική είσοδο στην Ευρώπη, ο ΔΑΑ στοχεύει να εδραιωθεί ως ο μεγαλύτερος ευρωπαϊκός αερομεταφορέας, παρέχοντας σύνδεση και τροφοδοσία από την Ανατολική Μεσόγειο, τη Μέση Ανατολή, την Αφρική και την Ελλάδα προς την Ευρώπη και μακρινούς προορισμούς στο εξωτερικό.

Πριν από την έναρξη της οικονομικής κρίσης, το «Ελευθέριος Βενιζέλος» έφθασε στο αποκορύφωμά του στις συνολικές αεροπορικές μεταφορές εμπορευμάτων το 2008, με 122 χιλ. τόνους. Μια σοβαρή και απότομη πτώση του όγκου των μεταφορών κατά 38,7% σημειώθηκε στα πρώτα χρόνια της ελληνικής οικονομικής ύφεσης, μεταξύ 2009 και 2013.

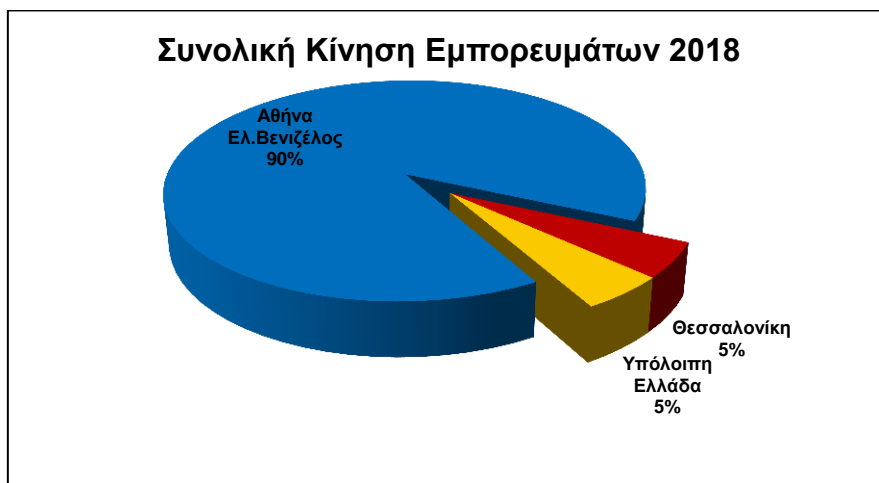
Ωστόσο, ο όγκος των αερομεταφορών στο ΔΑΑ ανακάμπτει σημαντικά κάθε χρόνο. Το 2014, οι αεροπορικές εμπορευματικές μεταφορές στο ΔΑΑ αυξήθηκαν κατά 3,3% και μια περαιτέρω ανάκαμψη 4,1% σημειώθηκε το 2015. Εάν επίσης ληφθεί υπόψη, η αύξηση κατά 10% το 2016, η συνολική αύξηση της εναέριας κυκλοφορίας μεταξύ 2014 και 2016 άγγιξε το εντυπωσιακό 29%. Το 2016 πάνω από το 87% της συνολικής κίνησης εμπορευμάτων και ταχυδρομείου διακινήθηκε μέσω αυτού φτάνοντας τους 88,5 χιλ. τόνους με δεύτερο να ακολουθεί το αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης με 6,9 χιλ. τόνους.

Σε αντίθεση με την παγκόσμια κίνηση, το 2017 είχε και ανοδικές και καθοδικές τάσεις για τον ΔΑΑ σημειώνοντας στο τέλος αύξηση 1,5% φτάνοντας τους 89.770 τόνους. Αυτό συνέβη διότι παρόλο που υπήρξε αύξηση 4,7% σε σχέση με το 2016 στον τομέα του διεθνούς εμπορίου, υπήρξε και μείωση 17,1% στην κίνηση του εσωτερικού [50].

Χώρα	Εμπορεύματα σε τόνους 2016	Εμπορεύματα σε τόνους 2017
Ελλάδα - Αθήνα	88.477	89.770
Αλβανία - Τίρανα	2.200	2.266
Βουλγαρία - Σόφια	20.886	20.876
Βουλγαρία - Μπουργκάς	10.877	14.300
Σερβία - Βελιγράδι	13.939	19.758
Κροατία - Ζάγκρεμπ	10.074	11.719
Κόσσοβο - Πρίστινα	1.158	1.204
Βόρεια Μακεδονία - Σκόπια	3.090	2.744
Σλοβενία - Λιουμπλιάνα	10.379	12.324
Βοσνία Ερζεγοβίνη - Σαράγεβο	2.865	2.957

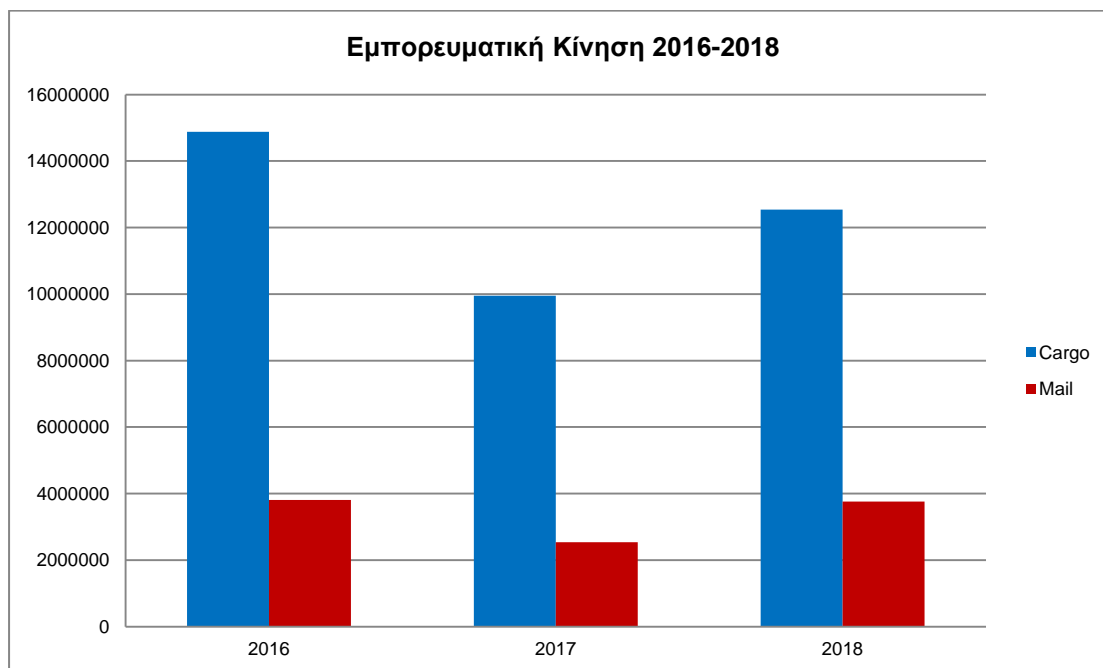
Πίνακας 3.15: Εμπορευματική Κίνηση Βαλκανικών Χωρών 2016 – 2017

Το 2018 η συνολική κίνηση εμπορευμάτων και ταχυδρομείου στον ΔΑΑ ανέρχεται στους 92,6 χιλ. τόνους σημειώνοντας αύξηση από την προηγούμενη χρονιά της τάξης του 3% και καλύπτει το 90% της συνολικής κίνησης εμπορευμάτων της χώρας. Ακολουθεί η Θεσσαλονίκη με 5%, το Ηράκλειο με 1% και η Ρόδος με 1%. Όλα τα υπόλοιπα αεροδρόμια συμπληρώνουν και το υπόλοιπο 3%.



Εικόνα 3.15: Συνολική Κίνηση Εμπορευμάτων Ελληνικών Αεροδρομίων (2018)

Το 2016 ήταν η χρονιά με την μεγαλύτερη εμπορευματική κίνηση η οποία είχε κάθοδο το 2017. Το 2018 παρατηρήθηκε σημαντική αύξηση της κίνησης.



Εικόνα 3.16: Εμπορευματική κίνηση Ελλάδος 2016-2018 σε κιλά

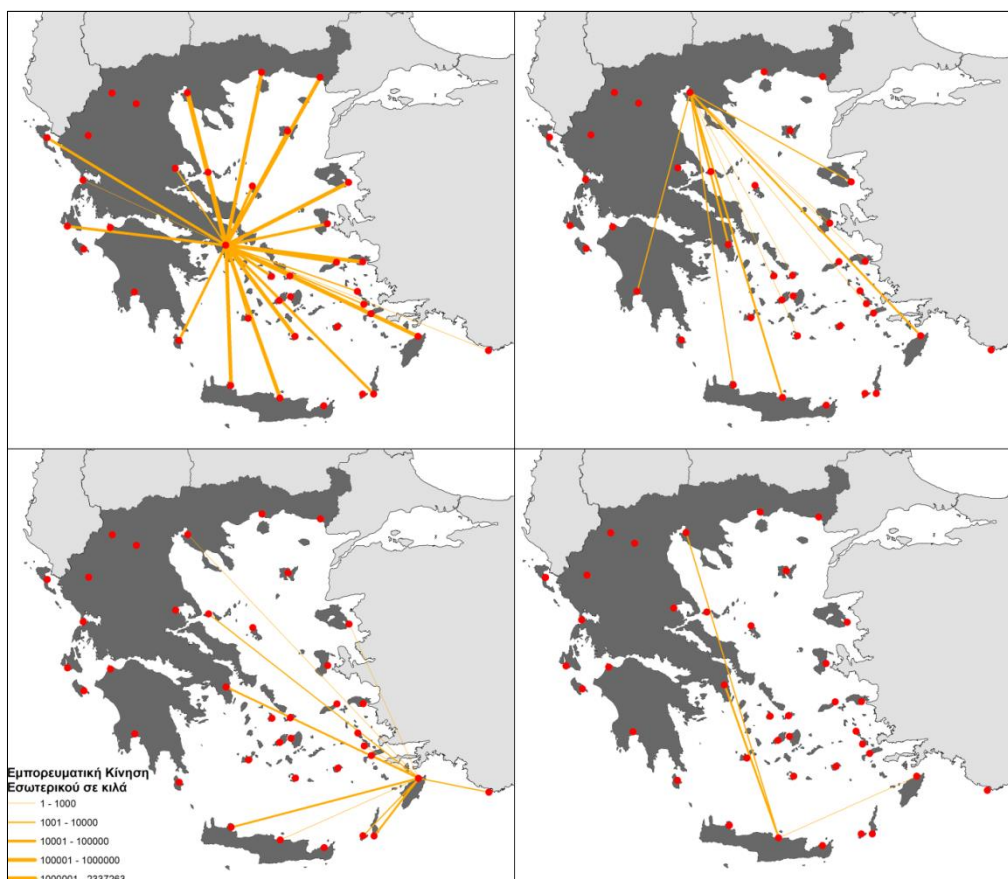
Στην κίνηση εμπορευμάτων και ταχυδρομείου του εσωτερικού της χώρας μεγαλύτερο μέρος κατέχει ο ΔΑΑ με ποσοστό 49% και ακολουθεί η Θεσσαλονίκη με 18%, η Ρόδος με 5%, το Ηράκλειο με 5% και τα Χανιά με 3%.

Αεροδρόμιο	Ποσοστό Κάλυψης Εγχώριας Κίνησης
Αθήνα	49%
Θεσσαλονίκη	18%
Ρόδος	5%
Ηράκλειο	5%
Χανιά	3%
Μυτιλήνη	2%
Κως	2%
Σάμος	2%
Χίος	1%
Ικαρία	1%

Πίνακας 3.16: Αεροδρόμια με την μεγαλύτερη εγχώρια εμπορευματική κίνηση, 2018

Τα δύο αεροδρόμια της Κρήτης αθροιστικά ξεπερνούν το αεροδρόμιο της Ρόδου, η οποία όμως λειτουργεί ως διαμοιραστής στα γύρω νησιά αφού πολλές πτήσεις την έχουν ως ενδιάμεση στάση. Όλα τα υπόλοιπα αεροδρόμια κατέχουν ποσοστά από 0% έως 1%.

Όπως φαίνεται και από την Εικόνα 3.17 ο ΔΑΑ είναι το αεροδρόμιο που τροφοδοτεί τα περισσότερα αεροδρόμια σε όλη την Ελλάδα. Συγκεκριμένα το 2016 υπήρξαν περίπου 5,6 χιλ. τόνοι εμπορευμάτων και 1,4 χιλ. τόνοι ταχυδρομείου που αναχώρησαν προς τα υπόλοιπα αεροδρόμια του εσωτερικού ενώ μόνο 1,6 χιλ. τόνοι εμπορευμάτων και 410 τόνοι ταχυδρομείου αφίχθηκαν στο ΔΑΑ.



Εικόνα 3.17: Εμπορευματική Κίνηση Εσωτερικού των αεροδρομίων Αθήνας (πάνω αριστερά), Θεσσαλονίκης (πάνω δεξιά), Ρόδου (κάτω αριστερά) και Ηρακλείου (κάτω δεξιά), 2016

4. ΟΙ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΣΤΑ ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΝΗΣΙΑ

4.1 Μεθοδολογική Προσέγγιση

Η κατανόηση του τρόπου λειτουργίας του συστήματος των εμπορευματικών αερομεταφορών στα ελληνικά νησιά προήλθε από την παρακάτω μεθοδολογική προσέγγιση, η οποία περιγράφεται και σχηματικά στο παρακάτω διάγραμμα ροής.

Αρχικά έγινε μία εκτεταμένη βιβλιογραφική και διαδικτυακή έρευνα για την διερεύνηση των βασικών στοιχείων του συστήματος. Το έντυπο υλικό συγκεντρώθηκε από την βιβλιοθήκη του τομέα των Συγκοινωνιολόγων της σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π. και αποτελείται από βιβλία, περιοδικά, εφημερίδες, πρακτικά συνεδρίων, ενημερωτικά και διαφημιστικά έντυπα. Η διαδικτυακή έρευνα αφορούσε το σύστημα HEAL Link (Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών), οργανισμούς, επιχειρήσεις, περιοδικά, ηλεκτρονικά έντυπα και ιστοσελίδες (site) του αεροπορικού χώρου.

Στη συνέχεια έγινε συλλογή στοιχείων για τις αερομεταφορές εμπορευμάτων μετά από συνεντεύξεις με στελέχη του αεροπορικού χώρου στην Ελλάδα και ειδικότερα της εμπορευματικής αεροπορικής κοινότητας στην Αθήνα. Τα στοιχεία αυτά αποτελούνται από καταγραφές αλλά και συνολικά στατιστικά στοιχεία για τις αεροπορικές πτήσεις εντός Ελλάδας και πιο συγκεκριμένα για τον χώρο των νησιών. Περιλαμβάνουν ποσοτικά στοιχεία για τους όγκους εμπορευμάτων και ταχυδρομείου που μεταφέρθηκαν και πληροφορίες για το είδος των εμπορευμάτων. Μετά από επεξεργασία αυτών των στοιχείων κατασκευάστηκαν κατάλληλοι πίνακες δεδομένων (π.χ. πίνακες προέλευσης-προορισμού, συχνότητας δρομολογίων, κ.α.) και χάρτες που τα παρουσιάζουν σε λογισμικό GIS.

Στο επόμενο στάδιο δημιουργήθηκε ένα μοντέλο υπολογισμού μεταφορικής ικανότητας του συστήματος. Με το μοντέλο αυτό υπολογίστηκε η διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα κάθε πτήσης ξεχωριστά για διαφορετικά σενάρια πληρότητας επιβατών και προέκυψαν συνολικά στοιχεία για την μεταφορική ικανότητα του συστήματος.

Έγινε αξιολόγηση του συστήματος με βάση τα στοιχεία που προέκυψαν και διατυπώθηκαν προτάσεις με σκοπό τη βελτίωση του συστήματος των εμπορευματικών αερομεταφορών στα νησιά.

Διαδικασία Μεθοδολογικής Προσέγγισης

Συλλογή Στοιχείων

Τεχνικές επισκέψεις - συνεντεύξεις στο αεροδρόμιο των Αθηνών

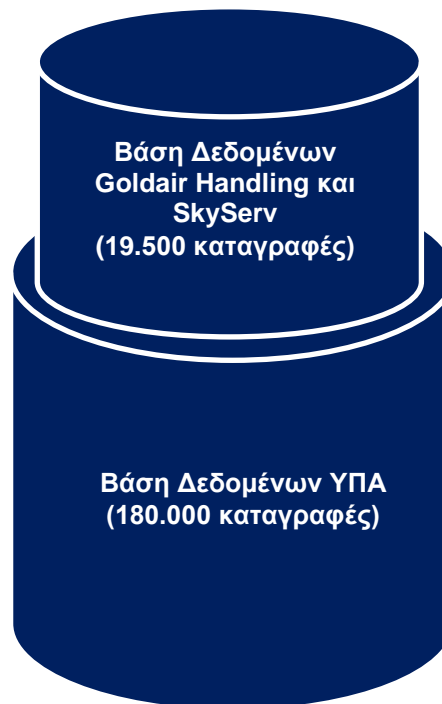
Στοιχεία διακίνησης όγκου εμπορευμάτων από:

- ΕΛΣΤΑΤ (αεροπορικές και ακτοπλοϊκές μεταφορές)
- ΥΠΑ και Aegean Airlines (όγκοι εμπορευμάτων που διακινούνται αεροπορικώς)
- SkyServ και Goldair Handling (όγκοι και είδη εμπορευμάτων)

Αεροπορικές εταιρίες

Στόλος αεροσκαφών

Υποδομές νησιωτικών αεροδρομίων



Επεξεργασία και Ανάλυση Δεδομένων

- Στατιστική ανάλυση
- Πίνακες Προέλευσης-Προορισμού εμπορευμάτων και ταχυδρομείου
- Δημιουργία θεματικών χαρτών



Επεξεργασία & Ανάλυση Δεδομένων (Microsoft Excel)

Δημιουργία μοντέλου υπολογισμού μεταφορική ικανότητας συστήματος

Υπολογισμός διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας κάθε πτήσης ξεχωριστά βάση των χαρακτηριστικών των αεροσκαφών και την πληρότητα επιβατών

Διερεύνηση σεναρίων - Συμπεράσματα

4.2 Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων για τα αερομεταφερόμενα εμπορεύματα

4.2.1 Επισκέψεις και συνεντεύξεις στο αεροδρόμιο των Αθηνών

Για την συγκέντρωση στοιχείων, τον προσδιορισμό των εμπλεκόμενων ανθρώπων, εταιριών, οργανισμών και την κατανόηση των διαδικασιών που ακολουθούνται, όσο και για τη διαμόρφωση προσωπικής και εμπειριστατωμένης άποψης για τις επικρατούσες συνθήκες, τις δυνατότητες, τα προβλήματα και τις ευκαιρίες, το παρόν και το μέλλον των αεροπορικών εμπορευματικών μεταφορών στην Ελλάδα, κρίθηκε αναγκαίο να πραγματοποιηθεί πρωτογενής έρευνα στους χώρους και τους ανθρώπους που ασχολούνται καθημερινά με τις εμπορευματικές αερομεταφορές. Έτσι, πραγματοποιήθηκαν επισκέψεις στο αεροδρόμιο Αθηνών επαφές, συναντήσεις, προσωπικές και τηλεφωνικές συνεντεύξεις με στελέχη του αεροπορικού χώρου στην Ελλάδα. Το είδος των συνεντεύξεων ήταν μη δομημένη ερευνητική συνέντευξη με ανοικτού τύπου ερωτήσεις. Ο τρόπος αυτός επιλέχτηκε ώστε μέσω της αφηγηματικής διαδικασίας, ο κάθε συμμετέχοντας να είναι ελεύθερος να εκφράσει τις προσωπικές του εμπειρίες, πεποιθήσεις και αντιλήψεις ώστε να δημιουργηθεί μία πλήρης και ρεαλιστική εικόνα για την κατάσταση που επικρατεί. Υπήρχε ένας κατάλογος θεμάτων και ερωτήσεων για την γενικότερη κατεύθυνση της συνέντευξης, πράγμα που δεν περιόριζε όμως τους ερωτηθέντες.

Συγκεκριμένα συγκεντρώθηκαν στοιχεία από την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας και έγιναν επαφές και συναντήσεις με τα εξής στελέχη:

- Εύδοξο Μεγαγιάννη, Προϊστάμενο Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών
- Ελένη Παπαδάκη, Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών
- Μάνθο Κατσαδάκη, Στατιστική Υπηρεσία
- Κωνσταντίνο Μίχα, Στατιστική Υπηρεσία

Στο ΔΑΑ πραγματοποιήθηκαν συναντήσεις με ανθρώπους της εμπορευματικής κοινότητας και έγινε προσπάθεια να αποκτηθεί πλήρη εικόνα του συγκεκριμένου χώρου και της κατάστασης της αγοράς σήμερα. Ακόμη, συστηματική προσπάθεια έγινε για τη συλλογή και επεξεργασία πληροφοριών, μέσω ερωτήσεων σε ειδικούς του χώρου σχετικά με τα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κλάδος, την εύρεση λύσεων και την πρόβλεψη των μελλοντικών εξελίξεων της αγοράς των αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων στην Ελλάδα.

Έγιναν προσωπικές συναντήσεις με τα εξής στελέχη:

- Λίνα Πάλλη, Senior Account Supervisor, Ground Handling & Cargo Development, AIA
- Γιώργο Γούπιο, Cargo Manager, Goldair Handling
- Θανάση Ευσταθίου, Cargo Billing Supervisor, Goldair Handling

Επίσης, υπήρξε τηλεφωνική επικοινωνία με τους εξής:

- Αλέξη Σιώρρη, Manager Ground Handling and Cargo Development, AIA
- Κωνσταντίνο Μαστοραντωνάκη, Cargo Manager, Aegean Airlines
- Χάρη Γερούκη, Freight & Mail Operations Manager, Skyserv Ground Handling Services
- Σωτήρη Τριχά, Πρόεδρος του Δ.Σ. της Ελληνικής Εταιρείας Logistics
- Σιντάκη Μίλτο, Διευθύνων Σύμβουλος Swiftair
- Αντωνάκη Σωτήρη, Go Cargo

Τα στοιχεία τα οποία συλλέχθηκαν αφορούν όγκους εμπορευμάτων και ταχυδρομείου που διακινούνται αεροπορικώς, αλλά και πιο αναλυτικές πληροφορίες για το είδος των εμπορευμάτων. Στο δεύτερο κομμάτι παρουσιάστηκαν κάποιες δυσκολίες, αφού λόγω εμπιστευτικότητας και ανταγωνισμού οι εταιρίες δεν παρέχουν αυτά τα στοιχεία με ευκολία. Επιπλέον δεν συλλέχθηκαν στοιχεία από τα νησιά, γιατί θα έπρεπε να γίνουν επιτόπου συνεντεύξεις με τους αρμόδιους των αεροδρόμιων των νησιών που διαχειρίζονται τα εμπορεύματα και πιθανότατα να έπρεπε να γίνει μια έρευνα ερωτηματολογίου των τοπικών επιχειρήσεων και των εμπορευμάτων που αποστέλλουν και λαμβάνουν.

4.2.2 Μορφή τυποποιημένων εντύπων συλλογής στοιχείων

Τα στοιχεία για την μελέτη των εμπορευματικών αεροπορικών ροών των ελληνικών νησιών συλλέχθηκαν από βάσεις δεδομένων δημόσιων και ιδιωτικών εταιριών. Οι δημόσιοι φορείς είναι η ΕΛΣΤΑΤ και η ΥΠΑ. Οι ιδιωτικές εταιρίες είναι η αεροπορική εταιρία Aegean Airlines και οι εταιρίες επίγειας εξυπηρέτησης αεροσκαφών Goldair Handling και SkyServ.

Τα στοιχεία που αφορούν του συνολικούς όγκος των εμπορευμάτων που διακινήθηκαν εντός της Ελλάδας προήλθαν από την ΕΛΣΤΑΤ. Από την βάση δεδομένων της ΥΠΑ προήλθαν στοιχεία όλες τις πτήσεις πραγματοποιήθηκαν εντός του ελλαδικού χώρου. Τέτοια στοιχεία είναι η προέλευση και ο προορισμός της κάθε πτήσης, η ημερομηνία και η ώρα άφιξης και αναχώρησης της κάθε πτήσης, ο αριθμός επιβατών, το βάρος των εμπορευμάτων και του ταχυδρομείου που μεταφέρεται και άλλα. Ο τρόπος συλλογής αυτών των στοιχείων είναι ο εξής: Κατά την άφιξη και την αναχώρηση ενός αεροσκάφους σε ένα αεροδρόμιο, συμπληρώνεται ένα ειδικό έγγραφο (Έντυπο 634) από το προσωπικό επίγειας εξυπηρέτησης του αεροσκάφους, στο οποίο πέρα από την προέλευση και τον προορισμό του, συμπληρώνονται ο αριθμός των επιβατών, το βάρος εμπορευμάτων και αλληλογραφίας και άλλα στοιχεία. Στη συνέχεια όλα αυτά τα έγγραφα συγκεντρώνονται στο κάθε αεροδρόμιο από κάθε πτήση και στη συνέχεια αποστέλλονται στα κεντρικά της Υ.Π.Α. στην Αθήνα, ώστε να δημιουργηθεί η βάση δεδομένων. Το αρνητικό αυτής της μεθόδου συλλογής στοιχείων είναι ότι δεν υπάρχει ταυτοποίηση των στοιχείων μιας πτήσης μεταξύ των αεροδρομίων που αυτή πραγματοποιείται, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται ανακρίβειες στις ποσότητες μεταφερόμενων φορτίων και μπορεί μερικές φορές και των επιβατών.

Ένα δείγμα της βάσης δεδομένων αεροπορικών πτήσεων της ΥΠΑ ακολουθεί παρακάτω:

C1	C2	C4	C5	C6	C7	C8	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C19	C20	C21	C22	C23
Αεροδρόμιο	Αύξουσα Σειρά	Χαρακτ/κό Πτήσης	Μήνας	Ημέρα Αφίξης ή Αναχώρησης	Ωρα Αφίξης ή Αναχώρησης	Κωδικός Εταιρείας	Αριθμός Πτήσης	Χαρακτ/κό Πτήσης	Χαρακτ/κό Πτήσης	Χαρακτ/κό Πτήσης	Τύπος Α/Φ	Αριθμός θέσεων Α/Φ	Αεροδρόμιο Προέλευσης ή Προορισμού	Ήπειρος	Κωδικός Χώρας	Επιβάτες	Πρόσμημο Αριθμού Επιβατών	Ταχυδρομείο	Εμπορεύματα
		Άφιξη=1 Αναχ=2 Τράνζιτ=9	Εύρος 1-12	Εύρος 1-31				Εσωτ=1 Εξωτ=2	Εμπορ/των=M Τακτική=A Έκτακτη=B	Άφιξη=1 Αναχ=2 Τράνζιτ=9							+-	Εύρος 0-9607 (Κιλά)	Εύρος 0-84187 (Κιλά)
AOK	13	1	1	7	1918	50	2	1	A	1	DH8D	80	ATH	1	120	75	+	560	17
AOK	15	1	1	9	1136	50	2	1	A	1	DH8D	30	ATH	1	120	71	+	500	145
CHQ	47	1	1	10	1625	50	336	1	A	1	A320	174	ATH	1	120	170	+	1	2
CHQ	50	1	1	11	849	50	332	1	A	1	A320	174	ATH	1	120	135	+	54	780
ATH	11390	2	1	30	512	50	300	1	A	2	A320	174	HER	1	120	99	+	212	1019
ATH	11401	2	1	30	545	50	220	1	A	2	A320	174	KGS	1	120	75	+	179	669
HER	31	1	2	2	1357	50	316	1	A	1	A320	168	ATH	1	120	144	+	0	0
ATH	916	2	3	3	703	100	960	2	A	2	A320	174	OTP	1	230	77	+	19	3122
ATH	546	1	4	2	346	308	6118	2	M	1	B762	5	BGY	1	160	0	+	6686	6922
ATH	9972	1	4	20	616	308	6118	2	M	1	B763	0	CGN	1	110	0	+	2972	16255
SKG	1605	1	5	22	430	50	104	1	A	1	A320	174	ATH	1	120	141	+	44	1171
SKG	1639	1	5	22	1125	50	116	1	A	1	A320	174	ATH	1	120	158	+	5	12
SKG	1666	1	5	22	1725	50	575	1	A	1	A320	174	HER	1	120	129	+	34	0
ATH	5614	2	6	9	803	228	903	2	B	2	P180	10	MAH	1	240	2	+	0	0
ATH	6267	2	6	10	755	228	903	2	B	2	P180	10	SOF	1	50	0	+	0	0
ATH	7520	1	6	11	2229	275	206	2	B	1	LJ35	8	BRI	1	160	0	+	0	0
JTR	784	9	10	26	450	B12		1	A	9	B738	189		0	0	0	+	0	0
JTR	809	9	10	26	2105	B12		1	A	9	B738	189		0	0	0	+	0	0
JTR	841	9	10	28	545	B12		1	A	9	B738	189		0	0	0	+	0	0
JTR	47	9	10	2	1005	J33		1	A	9	B712	125		0	0	0	+	0	0

* Από την βάση δεδομένων λείπουν οι στήλες C3, C9, C18 οι οποίες περιέχουν χαρακτήρες που αφορούν την μηχανογράφηση των στοιχείων

Πίνακας 4.1: Δείγμα πρωτογενών στοιχείων βάσης δεδομένων αεροπορικών πτήσεων

Πηγή: ΥΠΑ

Οι καταγραφές σε αυτή τη βάση δεδομένων αφορούν όλες τις πτήσεις που πραγματοποιήθηκαν εντός της Ελλάδας είτε αυτές είναι εσωτερικού, είτε εξωτερικού. Το συγκεκριμένο δείγμα προέρχεται από την βάση δεδομένων του 2018. Η πρώτη και η τρίτη σειρά είναι επιπλέον της αρχικής βάσης δεδομένων για την επεξήγησή της. Οι σειρές αφορούν τις πτήσεις και οι στήλες περιγράφουν τα χαρακτηριστικά αυτών. Αυτά είναι:

Στήλη C1: Κωδικός αεροδρομίου στο οποίο έγινε η καταγραφή της πτήσης. Οι πτήσεις εσωτερικού καταγράφονται δύο φορές. Μία στο αεροδρόμιο που αναχωρεί το αεροσκάφος και μία σε αυτό που καταφτάνει.

Στήλη C2: Ο αριθμός ταξινόμησης της κάθε πτήσης. Το αρχείο είναι ταξινομημένο βάσει το κωδικό του αεροδρομίου και περιέχει 886.238 καταγραφές.

Στήλη C4: Κωδικός που χαρακτηρίζει την πτήση ως προς το αν είναι αναχώρηση, άφιξη ή πτήση τράνζιτ στο αεροδρόμιο που έγινε η καταγραφή της. Άφιξη=1, Αναχώρηση=2, Άφιξη πτήσης μέσω ενδιάμεσου αεροδρομίου=3, Αναχώρηση πτήσης μέσω ενδιάμεσου αεροδρομίου=4, Τράνζιτ=9.

Στήλη C5: Ο μήνας που αφίχθηκε ή αναχώρησε η πτήση. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι από Ιανουάριο (1) έως τον Δεκέμβριο (12).

Στήλη C6: Η ημέρα που αφίχθηκε ή αναχώρησε η πτήση. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι από την 1^η ημέρα έως την 30^η ή 31^η για κάθε μήνα.

Στήλη C7: Η ώρα που αφίχθηκε ή αναχώρησε η πτήση. Οι πρώτοι δύο χαρακτήρες αφορούν την ώρα μετρημένη στο 24ωρο σύστημα και οι δύο τελευταίοι τα λεπτά της ώρας.

Στήλη C8: Κωδικοποίηση της ΥΠΑ για τις αεροπορικές εταιρίες που πραγματοποιούν πτήσεις.

Στήλη C10: Ο αριθμός που χαρακτηρίζει την κάθε πτήση.

Στήλη C11: Κωδικός που χαρακτηρίζει την πτήση ως προς το αν είναι εσωτερικού ή εξωτερικού. Εσωτερικού=1, Εξωτερικού=2.

Στήλη C12: Κωδικός που χαρακτηρίζει την πτήση ως προς το αν είναι τακτική, έκτακτη, εμπορευματική κτλ. Τακτική=A, Έκτακτη=B, Εμπορευματική=M, Διάφορες=C, Τοπικές πτήσεις που επιστρέφουν στο ίδιο αεροδρόμιο=Z. Για τους κωδικούς K, L, M, R,T,V δεν έχει δοθεί επεξήγηση.

Στήλη C13: Όμοια με C4.

Στήλη C14: Τύπος αεροσκάφους που πραγματοποίησε την πτήση.

Στήλη C15: Αριθμός θέσεων του παραπάνω αεροσκάφους.

- Στήλη C16: Κωδικός αεροδρόμιο για το οποίο αναχώρησε η πτήση ή στο οποίο αφίχθηκε.
- Στήλη C17: Κωδικοποίηση της ΥΠΑ για την ήπειρο στην οποία βρίσκεται το αεροδρόμιο από το οποίο αφίχθη ή αναχώρησε η πτήση. Για τράνζιτ πτήσεις αντιστοιχεί ο αριθμός 0. Εύρωπη=1, Αμερική=2, Αφρική=3, Ασία=4..
- Στήλη C19: Κωδικοποίηση της ΥΠΑ για την χώρα.
- Στήλη C20: Αριθμός επιβατών της πτήσης.
- Στήλη C21: Πρόσημο αριθμού επιβατών της πτήσης. Πάντα θετικό.
- Στήλη C22: Ακριβές βάρος του ταχυδρομείου σε κιλά.
- Στήλη C23: Ακριβές βάρος των εμπορευμάτων σε κιλά.

Από την εταιρία Aegean Airlines δόθηκαν συνολικά νούμερα για το είδος των εμπορευμάτων που διακινήθηκαν το 2018 εντός Ελλάδος και τέλος από τις βάσεις δεδομένων των εταιριών SkyServ και Goldair Handling προήλθαν στοιχεία που αφορούν ένα μέρος των πτήσεων. Η διαφορά των στοιχείων αυτών με της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ είναι ότι περιέχουν και πιο αναλυτικές πληροφορίες για το είδος των εμπορευμάτων που διακινήθηκε. Οι παραπάνω βάσεις δεδομένων περιέχουν το πλήθος των αεροπορικών φορτωτικών και των δηλωτικών φορτίου για την κάθε πτήση. Κάθε εμπόρευμα που φορτώνεται έχει την δικιά του Αεροπορική Φορτωτική (Air Waybill). Η φορτωτική συνοδεύει το κάθε εμπόρευμα, η οποία θα εκδοθεί από κάποιο πρακτορείο (διαμεταφορείς, forwarders, συνεργάτες της αεροπορικής που αναλαμβάνουν τα logistics μίας αποστολής) για λογαριασμό της αεροπορικής ή από την ίδια την αεροπορική. Περιέχει τα στοιχεία του αποστολέα, του παραλήπτη, του εκδότη της φορτωτικής, την προέλευση και τον προορισμό, ενδιάμεσα αεροδρόμια, την περιγραφή του εμπορεύματος, το πλήθος του, το βάρος, τις διαστάσεις και τις τιμές που χρεώνει η αεροπορική εταιρία για την μεταφορά αυτήν. Όλες οι φορτωτικές που καταχωρούνται στο σύστημα κρατήσεων για κάθε πτήση δημιουργούν το Cargo Manifest (Δηλωτικό Φορτίου), το οποίο είναι η αποτύπωση όλου του φορτίου που θα είναι στην πτήση και τυχόν ιδιαιτερότητες του. Αυτό εκδίδεται από την εταιρία επίγειας εξυπηρέτησης για λογαριασμό της αεροπορικής εταιρίας και αποστέλλεται στον κυβερνήτη του αεροσκάφους, το αεροδρόμιο προορισμού και της αρχές της κάθε χώρας.

Ένα δείγμα της βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου της εταιρίας επίγειας εξυπηρέτησης SkyServ όπου τα στοιχεία καταγράφονται στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών ακολουθεί παρακάτω:

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
Τύπος	Μεταφερόμενα Τεμάχια	Πραγματικό Βάρος	Μεταφερόμενα Είδη	Τελωνειακό Καθεστώς	Αρχική Προέλευση	Τελικός Προορισμός	Προέλευση Πτήσης	Προορισμός Πτήσης	Πραγματική Ημέρα Αναχώρησης	Πραγματική Ημέρα Αφίξης	Βάρος Εισαγόμενου Ταχυδρομείου	Βάρος Εξαγόμενου Ταχυδρομείου
Type	Actual Pieces	Actual Weight	Nature Goods	Customs Status	AWB Origin	AWB Destination	Fit Origin	Fit Destination	Actual Departure Date	Actual Arrival Date	Import Mail Weight	Export Mail Weight
E=Εξαγωγή I=Εισαγωγή T=Τράνζιτ	Εύρος 1-2513	Εύρος 0-39768 (Kg)		C=Εντός ΕΕ Υπόλοιπα=Εκτός ΕΕ					Εύρος Από 01/01/2018 Έως 28/11/2018	Εύρος Από 01/01/2018 Έως 28/11/2018	Εύρος 0-10858,8 (Kg)	Εύρος 0-2732 (Kg)
I	1	29	TURBOCHARGE KIT	T1	CGN	ATH	CGN	ATH	2018-01-03	2018-01-03	0	0
E	2	1124	VIRGIN OLIVE OIL	T1	ATH	PVG	ATH	BJS	2018-01-03	2018-01-04	0	0
I	2	52	TEXTILE	T1	ADB	ATH	SAW	ATH	2018-01-05	2018-01-05	0	0
E	2	634	CONSOLIDATION	T1	ATH	BJS	ATH	BJS	2018-01-06	2018-01-07	0	0
E	4	89	SHIP SPARES	T1	ATH	CAN	ATH	BJS	2018-01-06	2018-01-07	0	0
E			(1)				ATH	AMS	2018-01-03	2018-01-03	0	133,4
E	24	482	FRESH FISH	C	ATH	LCA	ATH	LCA	2018-01-19	2018-01-19	0	0
E	10	53	PHARMACEUTICALS	C	ATH	LCA	ATH	LCA	2018-01-25	2018-01-25	0	0
E	4	28	MACHINERY PARTS	T1	ATH	SKP	ATH	BEG	2018-01-03	2018-01-03	0	0
E	6	72	SHIP SPARES	X	ATH	RTM	ATH	AMS	2018-01-27	2018-01-27	0	0
E	2	10	NEWSPAPERS	C	ATH	JTY	ATH	JTY	2018-01-04	2018-01-04	0	0
I	2	30	BUMBLE BEES	C	MAD	ATH	FCO	ATH	2018-01-04	2018-01-04	0	0
E	2	16	MEDICINES	C	ATH	JTY	ATH	JTY	2018-01-06	2018-01-06	0	0
I	1	9	COURIER	C	KIT	ATH	KIT	ATH	2018-01-07	2018-01-07	0	0
T	1	27	DHL CONSOL	T1	TIA	BGY	TIA	ATH	2018-01-26	2018-01-26	0	0
T	86	378,9	HERBAL TEA	T1	DME	SOF	ZRH	ATH	2018-01-26	2018-01-26	0	0
I			(1)				LGG	ATH	2018-06-27	2018-06-27	528,3	0
E	5	1800	FRESH FIGS	T1	ATH	YYC	ATH	YYZ	2018-07-30	2018-07-30	0	0

(1) Οι κενές γραμμές αντιστοιχούν στο ταχυδρομείο

Πίνακας 4.2: Δείγμα στοιχείων βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου

Πηγή: SkyServ

Η κάθε σειρά αφορά ένα φορτίο. Οι σειρές με του ελληνικούς χαρακτήρες και οι πρώτη γραμμή (C1, C2, ...) είναι επιπλέον της αρχικής βάσης δεδομένων για την καλύτερη κατανόηση της. Οι στήλες περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των φορτίων. Αυτά είναι:

Στήλη C1: Τύπος φορτίου ο οποίος μπορεί να είναι E: Εξαγωγή (Export), I: Εισαγωγή (Import), T: Φορτίο Διέλευσης (Transit).

Στήλη C2: Αριθμός τεμαχίων από τα οποία αποτελείται το φορτίο.

Στήλη C3: Ακριβές βάρος του φορτίου σε κιλά και όχι αυτό με το οποίο χρεώνεται.

Στήλη C4: Είδος του φορτίου. Περιγράφεται επιγραμματικά το φορτίο. Ο όρος Consolidation αφορά φορτία τα οποία έχουν ενοποιηθεί για πιο εύκολη μεταφορά.

Στήλη C5: Τελωνειακό Καθεστώς. Ο κωδικός C αφορά φορτία εντός της ΕΕ ενώ όλοι οι υπόλοιποι κωδικοί αφορούν φορτία που θα πρέπει να περάσουν από το τελωνείο, για να εκδοθεί η αντίστοιχη άδεια.

Στήλη C6: Προέλευση αεροπορικής φορτωτικής. Δηλώνει από πού ξεκινάει το φορτίο.

Στήλη C7: Προορισμός αεροπορικής φορτωτικής. Ένα φορτίο μπορεί να καταλήξει σε έναν προορισμό με ενδιάμεση στάση σε άλλο αεροδρόμιο. Η αεροπορική φορτωτική περιγράφει όλη την διαδρομή του φορτίου. Αφετηρία, ενδιάμεσες στάσεις (αν υπάρχουν), τελικός προορισμός.

Στήλη C8: Προέλευση πτήσης. Δηλώνει από πού ξεκινάει η πτήση.

Στήλη C9: Προορισμός πτήσης. Δηλώνει που προορίζεται η πτήση. Ή η προέλευση της πτήσης ή ο προορισμός θα είναι το αεροδρόμιο στο οποίο γίνεται η καταγραφή των στοιχείων του φορτίου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών.

Στήλη C10: Ημέρα αναχώρησης φορτίου. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι από 01/01/2018 έως 28/11/2018.

Στήλη C11: Ημέρα άφιξης φορτίου. Μπορεί να διαφέρει από την ημέρα αναχώρησης λόγω διαφοράς ώρας ή μεγάλης απόστασης μεταξύ προέλευσης και προορισμού.

Στήλη C12: Βάρος Εισαγόμενου Ταχυδρομείου σε κιλά. Αφορά πτήσεις εσωτερικού και εξωτερικού προς τον ΔΑΑ.

Στήλη C13: Βάρος Εξαγόμενου Ταχυδρομείου σε κιλά. Αφορά πτήσεις εσωτερικού και εξωτερικού από τον ΔΑΑ.

Ένα δείγμα της βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου με τις πτήσεις εσωτερικού προς Αθήνα της εταιρίας επίγειας εξυπηρέτησης Goldair Handling, όπου τα στοιχεία καταγράφονται στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών ακολουθεί παρακάτω:

C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12
Αύξων Αριθμός	Έτος Πτήσης	Μήνας Πτήσης	Ημέρα Πτήσης	Αεροπορική Εταιρία	Αριθμός Αεροπορικής Φορτωτικής	Μεταφερόμενα Τεμάχια	Βάρος	Μεταφερόμενα Είδη	Προέλευση Πτήσης	Προορισμός Πτήσης	Αριθμός Πτήσης
AA	FLTY	FLTM	FLTD	AIRLINE	AWB	PCS	KGS	NATURE OF GOODS	ORI	DES	FLIGHT NUM
Εύρος 1-11993		Εύρος JAN - DEC	Εύρος 1-31			Εύρος 1-111	Εύρος (Kg) 1-660				
1	2018	JAN	1	OA	39002113215	1	1,00	ENVELOPE	SKG	ATH	OA 119
2	2018	JAN	1	OA	39002113204	7	660,00	AC PARTS	SKG	ATH	OA 127
3	2018	JAN	1	OA	39002108912	1	2,00	HUMAN BLOOD NR	HER	ATH	OA 317
4	2018	JAN	2	OA	39002113230	3	320,00	AC PARTS NR	SKG	ATH	OA 119
6	2018	JAN	2	OA	39095094156	6	40,00	COURIER	RHO	ATH	OA 217
11	2018	JAN	2	OA	39095055413	3	30,00	COURIER NR	SMI	ATH	OA 241
766	2018	JAN	29	OA	39002046531	12	165,20	CIGARS	SKG	ATH	OA 127
880	2018	FEB	1	OA	39002116015	1	3,00	HUMAN BLOOD	SKG	ATH	OA 121
881	2018	FEB	1	OA	39002071381	4	36,00	LABELS	AXD	ATH	OA 141
883	2018	FEB	1	OA	39002104815	1	5,00	HUMAN BLOOD NR	RHO	ATH	OA 205
884	2018	FEB	1	OA	39095094661	8	61,00	COURIER NR	RHO	ATH	OA 217
3299	2018	APR	23	OA	39095180234	1	3,00	COURIER	KIT	ATH	OA 057
3300	2018	APR	23	OA	39002142792	1	1,00	DOCUMENTS NR	SKG	ATH	OA 117
3301	2018	APR	23	OA	39002142803	2	5,00	FOODSTUFF	SKG	ATH	OA 117
5196	2018	JUN	16	OA	39002138150	1	2,00	COMPUTER PARTS	CHQ	ATH	OA 333
7614	2018	AUG	23	OA	39002171610	14	165,00	TAX STAMPS NR	SKG	ATH	OA 129
7615	2018	AUG	23	OA	39001963032	1	13,00	SPARE PARTS	KVA	ATH	OA 155
11391	2018	DEC	8	OA	39002193085	8	178,00	FLOWERS NR	HER	ATH	OA 323

Πίνακας 4.3: Δείγμα στοιχείων βάσης δεδομένων μεταφοράς φορτίου

Πηγή: Goldair Handling

Όλες οι καταγραφές σε αυτή τη βάση δεδομένων αφορούν πτήσης με φορτία που εισάγονται στον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών από τους υπόλοιπους αερολιμένες της Ελλάδος. Ομοίως με την προηγούμενη βάση δεδομένων η κάθε σειρά αφορά ένα φορτίο. Οι σειρές με του ελληνικούς χαρακτήρες και οι πρώτη γραμμή (C1, C2, ...) είναι επιπλέον της αρχικής βάσης δεδομένων για την καλύτερη κατανόηση της. Οι στήλες περιγράφουν τα χαρακτηριστικά των φορτίων. Αυτά είναι:

- Στήλη C1: Ο αριθμός ταξινόμησης που αντιστοιχεί στο κάθε φορτίο. Ο αριθμός 1 αντιστοιχεί στο πρώτο φορτίο που μεταφέρθηκε με την πρώτη πτήση το 2018 και ο αριθμός 11993 ο αριθμός που αντιστοιχεί στην τελευταία πτήση του 2018.
- Στήλη C2: Το έτος στο οποίο πραγματοποιήθηκε η πτήση. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι για το έτος 2018.
- Στήλη C3: Ο μήνας κατά τον οποίο πραγματοποιήθηκε η πτήση. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι από Ιανουάριο (JAN) έως Δεκέμβριο (DEC).
- Στήλη C4: Η ημέρα που πραγματοποιήθηκε η πτήση. Τα διαθέσιμα στοιχεία είναι από την 1^η ημέρα έως την 30^η ή 31^η για κάθε μήνα.
- Στήλη C5: Η αεροπορική εταιρία που πραγματοποίησε την πτήση. Τα στοιχεία αφορούν πτήσεις της Olympic Air (OA).
- Στήλη C6: Αριθμός αεροπορικής φορτωτικής. Τα πρώτα τρία νούμερα αφορούν την αεροπορική εταιρία. Τα υπόλοιπα βγαίνουν από τον αλγόριθμο του συστήματος κρατήσεων εμπορευματικών αποστολών (cargo reservation system) κάθε αεροπορικής και είναι μοναδικό.
- Στήλη C7: Αριθμός τεμαχίων από τα οποία αποτελείται το φορτίο.
- Στήλη C8: Ακριβές βάρος του φορτίου σε κιλά και όχι αυτό με το οποίο χρεώνεται.
- Στήλη C9: Είδος του φορτίου. Περιγράφεται επιγραμματικά το φορτίο.
- Στήλη C10: Προέλευση πτήσης. Δηλώνει από πού ξεκινάει η πτήση.
- Στήλη C11: Προορισμός πτήσης. Δηλώνει που προορίζεται η πτήση.
- Στήλη C12: Οι τελευταία στήλη είναι στην πραγματικότητα δύο στήλες οι οποίες περιγράφουν τον αριθμό πτήσης.

4.2.3 Επεξεργασία στοιχείων

Η επεξεργασία των ανωτέρω στοιχείων πραγματοποιήθηκε ακολουθώντας τις εξής φάσεις.

Δημιουργία βάσης δεδομένων από στοιχεία της ΥΠΑ.

- i. Τα στοιχεία που διατέθηκαν από την ΥΠΑ ήταν χωρισμένα ανά μήνα για το έτος 2018 σε αρχεία μορφής asc^x. Με τη χρήση του λογισμικού Microsoft Excel έγινε εισαγωγή όλων των στοιχείων σε διαφορετικά υπολογιστικά φύλλα.
- ii. Έγινε συνένωση των 12 διαφορετικών φύλλων ώστε να δημιουργηθεί μία βάση δεδομένων.
- iii. Επειδή τα στοιχεία αυτά περιείχαν όλες τις κινήσεις που έγιναν εντός Ελλάδας, εσωτερικού και εξωτερικού, απομονώθηκαν αυτά των εσωτερικών κινήσεων για ευκολότερη και ταχύτερη επεξεργασία της βάσης.
- iv. Εντοπίστηκαν και εξαιρέθηκαν καταγραφές στοιχείων όπου το μέγεθος του αερομεταφερόμενου φορτίου ξεπερνάει την ικανότητα των αεροσκαφών σε μέγιστο ωφέλιμο φορτίο.

Δημιουργία κοινής βάσης δεδομένων από στοιχεία των εταιριών Goldair Handling και SkyServ.

- i. Τα στοιχεία από τις εταιρίες Goldair Handling και SkyServ ήταν σε μορφή xls^x για ολόκληρο το έτος 2018
- ii. Έγινε συνένωση των δύο διαφορετικών υπολογιστικών φύλλων και δημιουργήθηκε μια κοινή βάση δεδομένων.
- iii. Τα στοιχεία στη συνέχεια διορθώθηκαν. Για παράδειγμα όλα όσα ήταν “Courier” αλλά μπορεί να γραφόταν με παραπλήσιο τρόπο π.χ. “Coureir, Courrier, Coureir” διορθώθηκαν και ομαδοποιήθηκαν στην κατηγορία “Courier”.

Η βάση δεδομένων περιέχει τα στοιχεία της ΥΠΑ για τις ποσότητες των εμπορευμάτων και του ταχυδρομείου που μεταφέρθηκαν με συνολικά 180.000 καταγραφές. Η κοινή βάση δεδομένων των εταιριών περιέχει στοιχεία ποσοτήτων αλλά και κατηγοριών με συνολικά 19.500 καταγραφές.

^x Τα ASC αρχεία ή Action Script Communication file είναι αρχεία γραμμένα σε σενάριο που χρησιμοποιούνται από μια συγκεκριμένη εφαρμογή ή πρόγραμμα

^{xi} Τα XLSX αρχεία είναι μια μορφή αρχείου υπολογιστικού φύλλου στο Microsoft Excel

4.2.3.1 Εμπορευματικές ροές από και προς τα Ελληνικά νησιά

Από την στατιστική επεξεργασία της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ προέκυψε ότι το αεροδρόμιο με την περισσότερη κίνηση, τόσο σε εμπορευματική κίνηση όσο και κίνηση ταχυδρομείου, είναι αυτό της Ρόδου με πάνω από 885 τόνους εισερχόμενων και εξερχόμενων φορτίων. Έπειτα ακολουθούν τα δύο κύρια αεροδρόμια της Κρήτης, αυτά του Ηρακλείου με σχεδόν 749 τόνους και των Χανίων με σχεδόν 440. Συνολικά στη Κρήτη αντιστοιχεί το 30% των κινήσεων εμπορευμάτων και ταχυδρομείου. Η Μυτιλήνη έχει κίνηση σχεδόν 388 τόνους, ενώ από 200 μέχρι 300 τόνους συνολικού εμπορεύματος έχουν η Κως και τα νησιά του Βόρειου Αιγαίου, Σάμος, Χίος, Ικαρία με 289, 280, 241, 220 τόνους αντίστοιχα. Από 100 μέχρι 200 τόνους έχουν τα νησιά Μήλος, Κέρκυρα, Κάρπαθος, Σαντορίνη, Λέρος, Λήμνος, Κύθηρα. Η Νάξος έχει σχεδόν 100 τόνους. Πάνω από 50 τόνους έχουν τα νησιά Μύκονος, Κάσος και Κάλυμνος, ενώ όλα τα υπόλοιπα έχουν κάτω από 50 τόνους.

Σε ότι αφορά τα εμπορεύματα ξεχωριστά, τα επτά πρώτα που αναφέρθηκαν παραμένουν στην αρχή της κατάταξης και μέχρι τα δέκα, συμπληρώνουν τα νησιά της Κέρκυρας, της Σαντορίνης και της Λήμνου. Πάνω από 50 τόνους εμπορευμάτων έχουν τα νησιά της Μυκόνου και της Καρπάθου, η Μήλος έχει σχεδόν 43 τόνους και η Ικαρία 32 τόνους. Από 20 έως 3- τόνους εμπορευμάτων έχουν τα νησιά Πάρος, Κύθηρα, Λέρος και Κεφαλονιά, ενώ όλα τα υπόλοιπα έχουν λιγότερο.

Σε ότι αφορά το ταχυδρομείο, πάλι η Ρόδος παρατηρείται να έχει τον μεγαλύτερο όγκο κίνησης, πράγμα που συμβαίνει λόγω της λειτουργίας της ως τοπικός κόμβος και αναχώρησης του μεγαλύτερου μέρους αυτών προς τα νησιά της Κάσου και του Καστελλόριζου. Ενδιαφέρον έχουν τα νησιά των οποίων οι ποσότητες του ξεπερνούν αυτές των εμπορευμάτων. Τέτοια νησιά είναι της Ικαρίας με σχεδόν 189 τόνους, 156 τόνους περισσότερους από τα εμπορεύματα, της Μήλου με σύνολο ταχυδρομείου 156 τόνου, 113 τόνους περισσότερους και της Λέρου με 144,5 τόνους, 123,5 περισσότερους τόνους ταχυδρομείου από εμπορεύματα. Μεγαλύτερη διαφορά από 90 τόνους έχει το νησί της Νάξου με 96 τόνους ταχυδρομείου. Τα Κύθηρα έχουν πάνω από 70 τόνους περισσότερο ταχυδρομείο από εμπορεύματα και η Κάσος σχεδόν 69 τόνους περισσότερους.

Τα αεροδρόμια της Σητείας και της Σκιάθου είναι αυτά με την μικρότερη κίνηση με λιγότερο από ένα (1) τόνο εμπορευμάτων το καθένα.

	Εμπορεύματα (κιλά)		Ταχυδρομείο (κιλά)		Σύνολο (κιλά)	
1	Ρόδος	647.945	Ρόδος	237.730	Ρόδος	885.675
2	Ηράκλειο	622.353	Ικαρία	188.875	Ηράκλειο	748.809
3	Μυτιλήνη	297.499	Μήλος	156.239	Χανιά	439.586
4	Χανιά	286.242	Χανιά	153.344	Μυτιλήνη	387.986
5	Κως	228.698	Λέρος	144.498	Κως	289.000
6	Σάμος	221.605	Ηράκλειο	126.456	Σάμος	280.480
7	Χίος	177.258	Κάρπαθος	108.820	Χίος	241.047
8	Κέρκυρα	146.113	Νάξος	96.174	Ικαρία	220.881
9	Σαντορίνη	123.780	Κύθηρα	92.247	Μήλος	198.992
10	Λήμνος	89.033	Μυτιλήνη	90.487	Κέρκυρα	185.085
11	Μύκονος	74.918	Κάσος	79.693	Κάρπαθος	174.579
12	Κάρπαθος	65.759	Χίος	63.789	Σαντορίνη	167.065
13	Μήλος	42.753	Κως	60.302	Λέρος	165.541
14	Ικαρία	32.006	Σάμος	58.875	Λήμνος	145.517
15	Πάρος	24.201	Λήμνος	56.484	Κύθηρα	113.602
16	Κύθηρα	21.355	Κάλυμνος	52.150	Νάξος	99.745
17	Λέρος	21.043	Σαντορίνη	43.285	Μύκονος	93.492
18	Κεφαλονιά	20.798	Κέρκυρα	38.972	Κάσος	90.867
19	Σύρος	18.148	Καστελλόριζο	34.739	Κάλυμνος	55.356
20	Ζάκυνθος	17.050	Αστυπάλαια	33.817	Αστυπάλαια	47.412
21	Αστυπάλαια	13.595	Μύκονος	18.574	Πάρος	39.656
22	Κάσος	11.174	Πάρος	15.455	Καστελλόριζο	36.285
23	Σκύρος	8.685	Σύρος	7.450	Σύρος	25.598
24	Νάξος	3.571	Κεφαλονιά	624	Κεφαλονιά	21.422
25	Κάλυμνος	3.206	Σκύρος	500	Ζάκυνθος	17.396
26	Καστελλόριζο	1.546	Ζάκυνθος	346	Σκύρος	9.185
27	Σκιάθος	608	Σητεία	271	Σκιάθος	608
28	Σητεία	219	Σκιάθος	0	Σητεία	490

Τα στοιχεία προέκυψαν μετά από στατιστική επεξεργασία των πρωτογενών στοιχείων της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ

Πίνακας 4.4: Κατάταξη νησιωτικών αεροδρομίων βάση του όγκου μεταφοράς εισερχόμενων και εξερχόμενων εμπορευμάτων, ταχυδρομείου και συνόλου σε για το 2018

4.2.3.2 Κατηγορίες εμπορευμάτων που διακινούνται τα νησιά

Σύμφωνα με στοιχεία τις Aegean Airlines το έτος 2018 μεταφέρθηκαν με την εταιρία οι παρακάτω όγκοι εμπορευμάτων.

Είδος	Κιλά
Ταχυδρομείο:	835.000
Ελληνικός Τύπος:	658.000
Ξένος Τύπος:	351.000
Ταχυμεταφορές εγγράφων και δεμάτων (Courier):	1.100.000
Αναλώσιμα και ευπαθή (Φρούτα, λαχανικά,...):	42.000
Ζωντανά ζώα (Κατοικίδια, ψάρια,...):	12.000
Φαρμακευτικά είδη:	61.000
Προϊόντα και εξοπλισμός ΟΠΑΠ (Δελτία,...):	76.000
Ανταλλακτικά (Πλοίων, υπολογιστών,...):	50.000
Γενικό φορτίο:	1.050.000
Σύνολο:	4.235.000

Πίνακας 4.5: Ποσότητες κατηγοριών εμπορευμάτων που διακινήθηκαν από και προς τον ΔΑΑ για το έτος 2018

Πηγή: Aegean Airlines

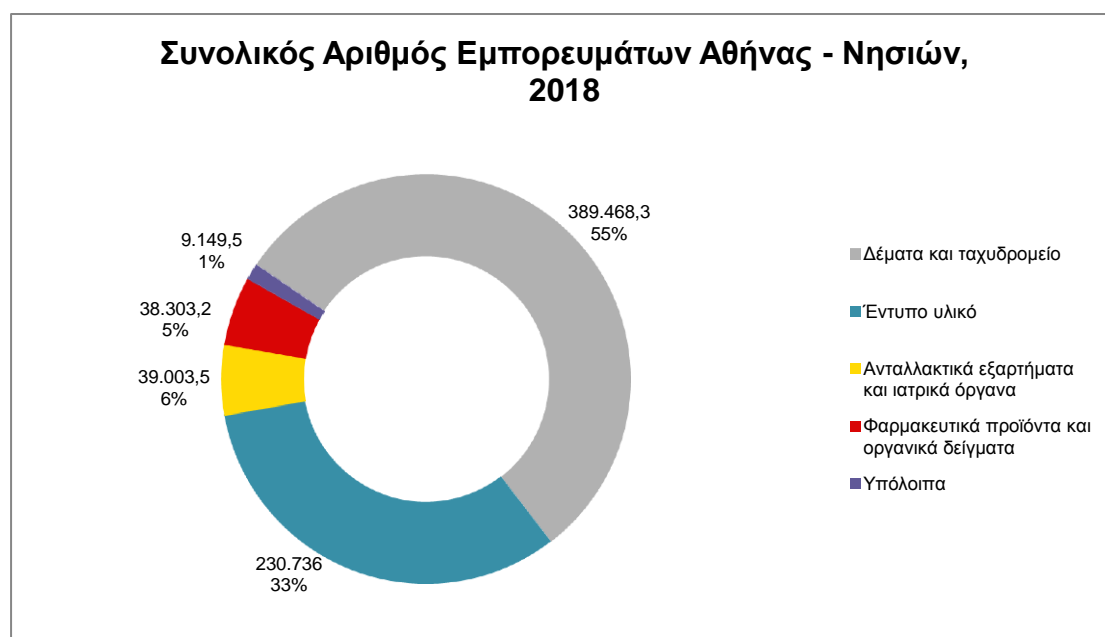
Παρατηρείται ότι συνολικά το courier είναι η μεγαλύτερη κατηγορία που μεταφέρεται με 1.100 τόνους. Έπειτα ακολουθεί το γενικό φορτίο και εν συνεχεία ο τύπος συνολικά, ελληνικός και ξένος, και το ταχυδρομείο. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα προϊόντα του ΟΠΑΠ^{xii} είναι η επόμενη κατηγορία που μεταφέρεται περισσότερο με 76 τόνους ξεπερνώντας τα αναλώσιμα και ευπαθή, τα ζωντανά ζώα, τα ανταλλακτικά και τα φαρμακευτικά είδη.

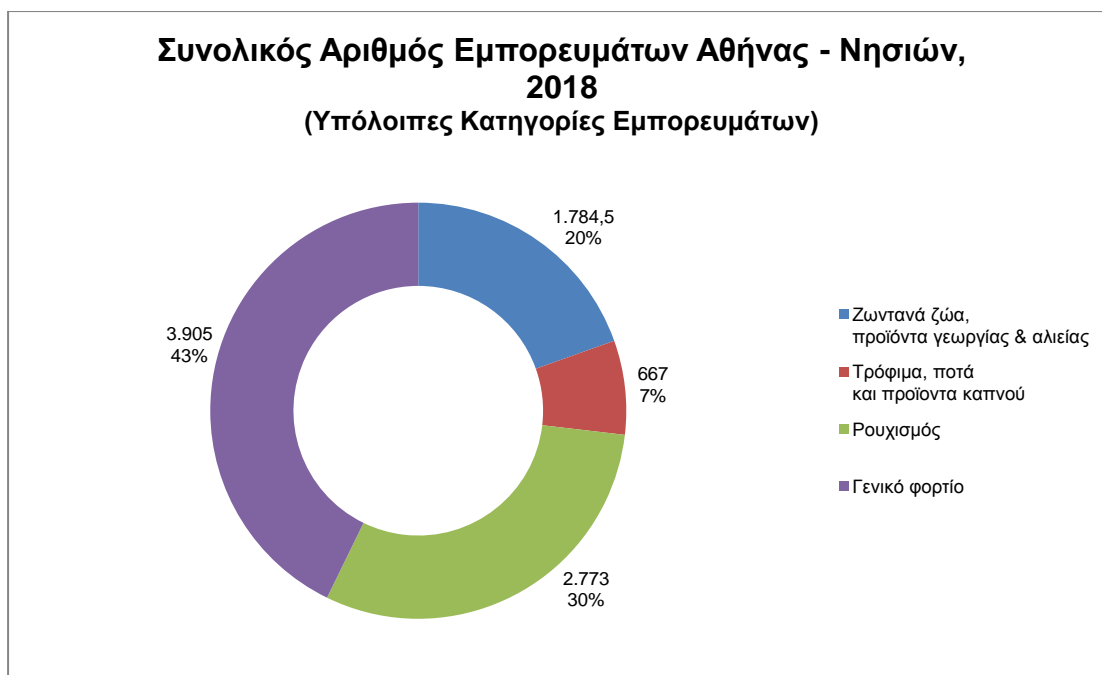
Με τις αεροπορικές μεταφορές δεν μεταφέρονται όλα τα εμπορεύματα και ειδικά στα ελληνικά νησιά. Τα στοιχεία της βάσης δεδομένων της SkyServ και της Goldair Handling για τα εμπορεύματα που διακινούνται ομαδοποιήθηκαν στις οχτώ (8) παρακάτω κατηγορίες.

Ταξινόμηση NST 2007	
Κωδικός	Περιγραφή Εμπορεύματος
1	Προϊόντα γεωργίας, θήρας και δασοκομίας· ψάρια και άλλα προϊόντα αλιείας
4	Τρόφιμα, ποτά και προϊόντα καπνού
5	Κλωστοϋφαντουργικές ύλες και προϊόντα κλωστοϋφαντουργίας· δέρμα και δερμάτινα είδη
6	Ξυλεία και προϊόντα από ξυλεία και φελλό (εκτός από έπιπλα)· είδη καλαθοποιίας και υλικά σπάρτοπλεκτικής· χαρτοπολτός, χαρτί και προϊόντα χαρτιού· έντυπο υλικό και προεγγεγραμμένα μέσα εγγραφής ήχου ή εικόνας
8	Χημικές ουσίες, χημικά προϊόντα και συνθετικές ίνες· προϊόντα από ελαστικό (καουτσούκ) και πλαστικές ύλες πυρηνικά καύσιμα
11	Μηχανήματα και εξοπλισμός π.δ.κ.α.· μηχανές γραφείου και ηλεκτρονικοί υπολογιστές· ηλεκτρικά μηχανήματα και συσκευές π.δ.κ.α.· εξοπλισμός και συσκευές ραδιοφωνίας, τηλεόρασης και επικοινωνιών· ιατρικά όργανα, όργανα ακριβείας και οπτικά όργανα· ωρολόγια κάθε είδους
15	Ταχυδρομείο, δέματα
20	Άλλα εμπορεύματα π.δ.κ.α.

^{xii} Ο Οργανισμός Προγνωστικών Αγώνων Ποδοσφαίρου (ΟΠΑΠ) είναι ελληνική εταιρεία διοργάνωσης και διεξαγωγής τυχερών παιχνιδιών.

Στην πρώτη κατηγορία με κωδικό 1 εντάχθηκαν οι καταγραφές των ζωντανών ζώων, των προϊόντων αλιείας και των λουλουδιών. Συνολικά ομαδοποιήθηκαν 45 καταγραφές με βάρος 1.784,5 κιλά. Στην δεύτερη κατηγορία με κωδικό 4 εντάχθηκαν οι καταγραφές που αφορούσαν τρόφιμα, ποτά και είδη καπνού. Σε αυτή τη κατηγορία ομαδοποιήθηκαν 23 καταγραφές, βάρους 667 κιλών. Στην τρίτη κατηγορία με κωδικό 5 εντάχθηκαν οι καταγραφές σχετικές με ρουχισμό. Σε αυτή τη κατηγορία είχαμε 59 καταγραφές με συνολικό βάρος 2.773 κιλά. Η τέταρτη κατηγορία με κωδικό 6 περιλαμβάνει εφημερίδες, διάφορα έγγραφα και φακέλους. Σε αυτήν τη κατηγορία είχαμε 1.385 καταγραφές με συνολικό βάρος 230.736 κιλά. Η πέμπτη κατηγορία με κωδικό 8 περιλαμβάνει φαρμακευτικά προϊόντα και οργανικά δείγματα (αίμα, ούρα, ...). Σε αυτή τη κατηγορία συμπεριλήφθηκαν 3.125 καταγραφές με βάρος 38.303,2 κιλά. Στην έκτη κατηγορία με κωδικό 11 περιλαμβάνονται ανταλλακτικά συσκευών, μηχανήματα, εξαρτήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών και ιατρικά όργανα. Σε αυτή τη κατηγορία είχαμε 495 καταγραφές με συνολικό βάρος 39.003,5 κιλά. Η προτελευταία κατηγορία, και μεγαλύτερη, με κωδικό 15 περιλαμβάνει δέματα και ταχυδρομείο απεσταλμένα με courier. Αποτελείται από 9.826 καταγραφές συνολικού βάρους 389.468,3 κιλών. Στην τελευταία κατηγορία συμπεριλαμβάνονται όλα τα εμπορεύματα που δεν κατατάσσονται αλλού ή δεν μπορούν να δημιουργήσουν μία κατηγορία από μόνα τους. Η αεροπορικές αναφέρονται σε αυτά ως γενικό φορτίο (general cargo). Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει 150 καταγραφές συνολικού βάρους 3.905 κιλών.





Ο ΔΑΑ είναι το αεροδρόμιο το οποίο προμηθεύει κυρίως τα ελληνικά νησιά, καθώς και το αεροδρόμιο για το οποίο συλλέχθηκαν τα αναλυτικά στοιχεία για τα είδη εμπορευμάτων.

Αρχικά έγινε μία συσχέτιση των στοιχείων της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ με τους συνολικούς όγκους και των στοιχείων των βάσεων δεδομένων των δύο εταιριών με τα αναλυτικά είδη των εμπορευμάτων. Ότι αφορά τα εμπορεύματα που αναχωρούν προς τα νησιά από την βάση δεδομένων της ΥΠΑ προκύπτει συνολικός όγκος 1.780.782 κιλά. Αναλυτικά στοιχεία για αυτή τη ροή εμπορευμάτων έχουμε από τη βάση δεδομένων της εταιρίας SkyServ και ο όγκος αυτών είναι 297.711 κιλά. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει μία αντιστοιχία 17%.

Για τα εμπορεύματα τα οποία αφικνούνται στον ΔΑΑ από τα ελληνικά νησιά ο συνολικός όγκος εμπορευμάτων από την βάση της ΥΠΑ είναι 428.531 κιλά. Στοιχεία για αυτή τη ροή έχουμε και από της δύο εταιρίες και ο όγκος αυτών είναι 408.950 κιλά. Σε αυτή τη ροή η αντιστοιχία φτάνει το 95%.

Αρχικά παρατηρείται πάλι η τεράστια διαφορά στον όγκο των εμπορευμάτων που λαμβάνουν τα ελληνικά νησιά με αυτά που στέλνουν.

Για την καλύτερη επεξεργασία των δεδομένων δημιουργήθηκαν οι παρακάτω κατηγορίες, οι οποίες αντιστοιχούν με αυτές του NST 2007 σε επίπεδο 2 σε σχέση με το επίπεδο 1 όπου έγινε η παραπάνω ταξινόμηση.

Κατάταξη κατηγοριών εμπορευμάτων ανά διακινούμενο βάρος					
Προς Αθήνα (1)			Από Αθήνα (2)		
1.	Courier	333.556,4	1.	Τύπος	230.564
2.	Ανταλλακτικά	38.083	2.	Courier	55.911,9
3.	Ιατρικές και βιολογικές ουσίες	28.038,2	3.	Ταχυδρομείο	38.854,9
4.	Ταχυδρομείο	13.457,7	4.	Φάρμακα	10.253
5.	Γενικό φορτίο	3.888	5.	Γενικό φορτίο	336
6.	Ρουχισμός	2.678	6.	Ανταλλακτικά	319
7.	Ζωντανά ζώα	664,5	7.	Λουλούδια	149
8.	Λουλούδια	652	8.	Ρουχισμός	95
9.	Τρόφιμα, Ποτά, Καπνικά	599	9.	Τρόφιμα, Ποτά, Καπνικά	68
10.	Ιατρικός εξοπλισμός	598,5	10.	Ιατρικές και βιολογικές	10
11.	Τύπος	91	11.	Έντυπο υλικό	3
12.	Έντυπο υλικό	78	12.	Ιατρικός εξοπλισμός	2
13.	Ομαδοποιημένα εμπορεύματα	20	13.	Ομαδοποιημένα εμπορεύματα	0
14.	Φάρμακα	2			

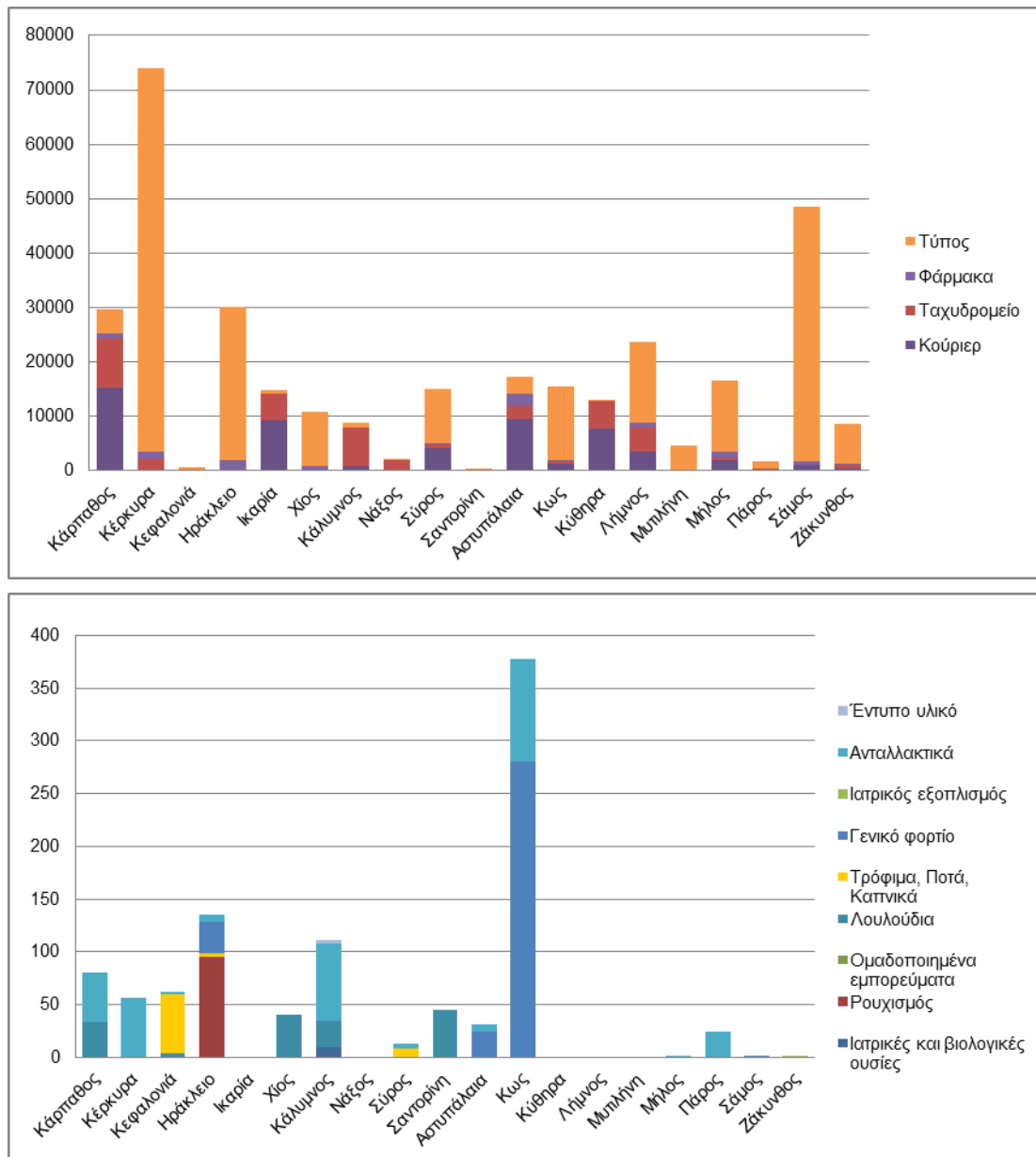
(1) Τα στοιχεία δείχνουν την συνολική εικόνα των εμπορευμάτων που μεταφέρονται προς Αθήνα με στοιχεία των εταιριών Goldair Handling και SkyServ

(2) Τα στοιχεία δείχνουν μέρος της εικόνας των εμπορευμάτων από Αθήνα και αφορούν μόνο στο αερομεταφορικό έργο που εξυπηρετεί η εταιρία SkyServ, που αντιπροσωπεύει περίπου το 10-15% της αγοράς

Πίνακας 4.6: Ταξινόμηση κατηγοριών εμπορευμάτων βάση διακινούμενο βάρος σε κιλά, 2018

Η μεγαλύτερη κατηγορία που μεταφέρεται προς την Αθήνα από τα ελληνικά νησιά είναι αυτή των courier με πάνω από 333,5 τόνους. Ακολουθούν με πολύ μεγάλη διαφορά τα ανταλλακτικά, με 38 τόνους και με 28 τόνους οι ιατρικές και βιολογικές ουσίες όπως δείγματα πλάσματος και αίματος.

Από την Αθήνα η μεγαλύτερη κατηγορία είναι ο τύπος, δηλαδή οι εφημερίδες και τα περιοδικά, με πάνω από 230 τόνους και έπειτα τα courier με σχεδόν 56 τόνους και το ταχυδρομείο με σχεδόν 39 τόνους.



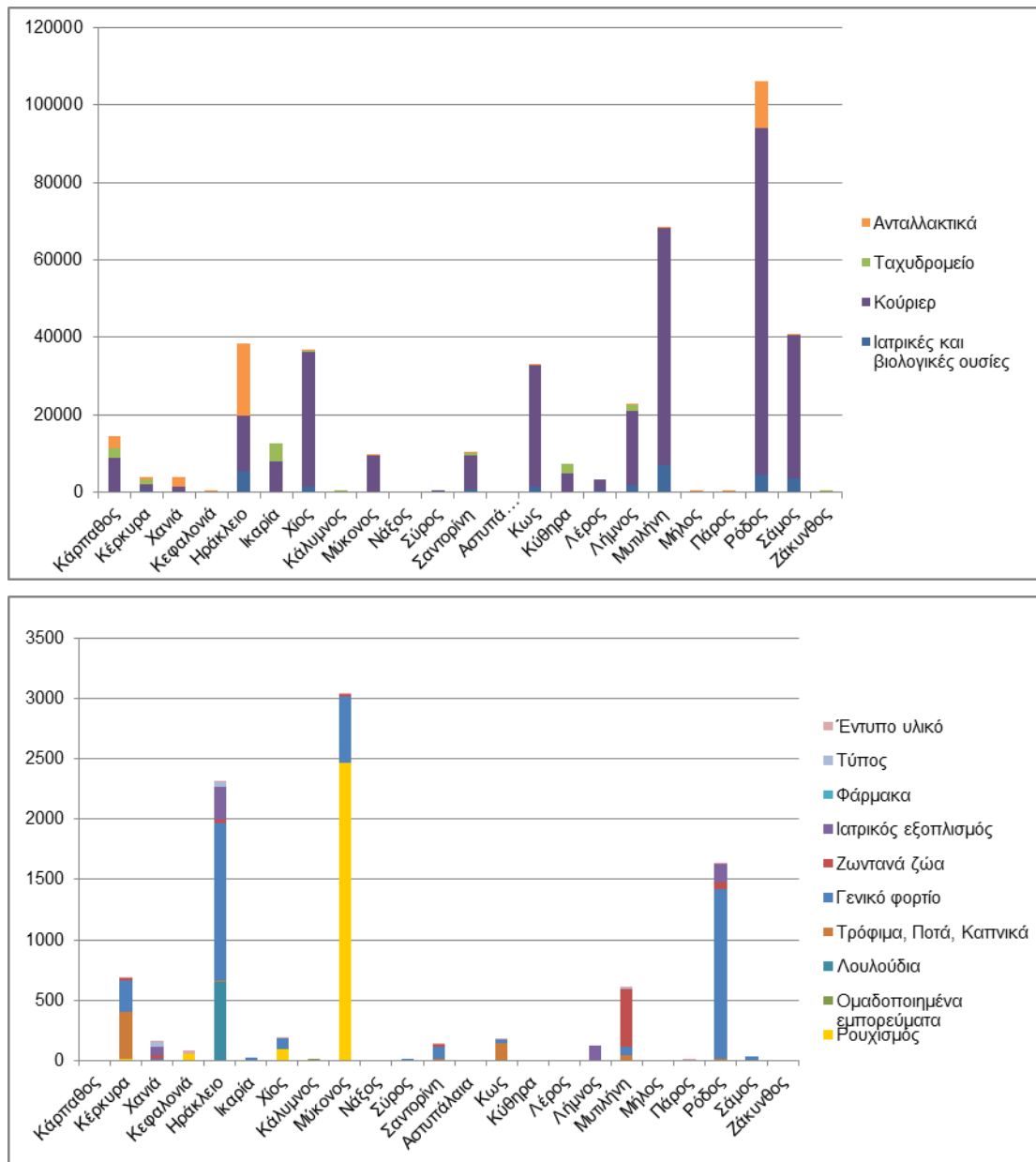
Εικόνα 4.1: Διαγράμματα ειδών εμπορευμάτων από Αθήνα προς νησιά σε κιλά, 2018

Πηγή: SkyServ

Στα παραπάνω διαγράμματα δεν έχουμε στοιχεία για τις ροές προς Ρόδο, Μύκονο, Κάσο, Χανιά, Σητεία, Σκιάθο, Καστελλόριζο, Λέρο και Σκύρο.

Στο πρώτο διάγραμμα παρουσιάζονται οι κατηγορίες με τον μεγαλύτερο μεταφερόμενο όγκο και στο δεύτερο οι υπόλοιπες. Παρόλο που τα τελευταία χρόνια η μεταφορά εφημερίδων αεροπορικώς έχει μειωθεί, παραμένει μία από τις σημαντικές κατηγορίες εμπορευμάτων που διακινούνται με αυτό το μέσο. Συγκεκριμένα σύμφωνα με στοιχεία της Aegean Airlines το συνολικό μέγεθος τύπου, ελληνικού και ξένου, που μεταφέρθηκε το 2018 ήταν πάνω από 1.000 τόνοι, με το μεγαλύτερο μέρος αυτού να αναχωρεί από την Αθήνα προς τα υπόλοιπα αεροδρόμια. Όπως παρατηρείται και από τα παραπάνω διαγράμματα, στα πιο απομακρυσμένα νησιά μεταφέρεται μεγαλύτερος όγκος τύπου. Το κούριερ είναι η επόμενη κατηγορία που μεταφέρεται αν και σε νησιά όπως η Ικαρία, η Αστυπάλαια και η Κάρπαθος

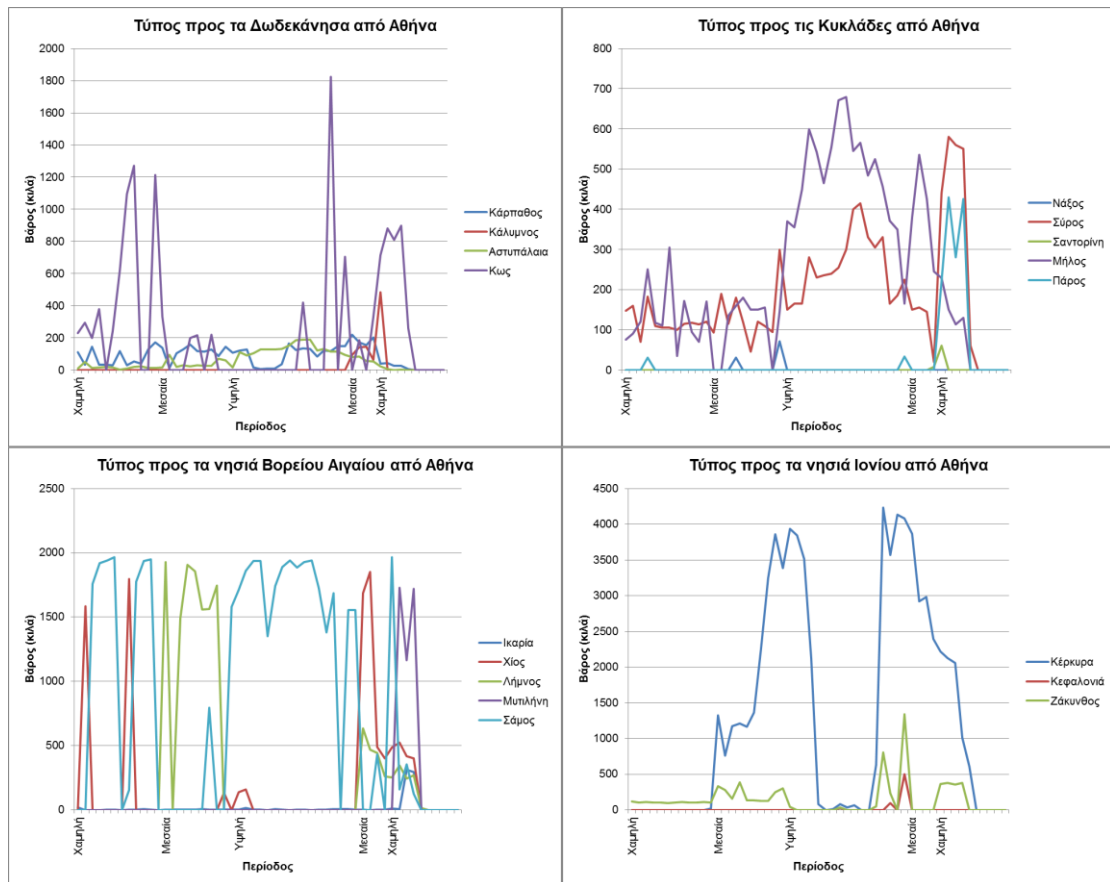
ξεπερνάει και τον τύπο. Το ταχυδρομείο υπερτερεί μόνο στο νησί της Καλύμνου και τα φάρμακα σε αυτό της Σαντορίνης. Όλες οι υπόλοιπες κατηγορίες αφορούν μικρές ποσότητες στο σύνολο των μεταφορών για το εκάστοτε νησί.



Εικόνα 4.2: Διαγράμματα ειδών εμπορευμάτων από νησιά προς Αθήνα σε κιλά, 2018

Πηγή: SkyServ, Goldair Handling

Στο πρώτο διάγραμμα παρουσιάζονται οι κατηγορίες με τον μεγαλύτερο μεταφερόμενο όγκο και στο δεύτερο οι υπόλοιπες. Παρατηρείται ότι το Ηράκλειο και τα Χανιά είναι τα μοναδικά αεροδρόμια τα οποία αποστέλλουν περισσότερα ανταλλακτικά στην Αθήνα από Κούριερ με το πρώτο να στέλνει πάνω από 18 τόνους και το δεύτερο πάνω από 2,5 τόνους.. Όλα τα υπόλοιπα αεροδρόμια έχουν ως κύρια κατηγορία εμπορευμάτων το Κούριερ. Άλλη μία σημαντική παρατήρηση είναι ότι νησιά όπως η Χίος, η Κως, η Σαντορίνη, η Μυτιλήνη, η Σάμος και η Λέρος έχουν ως δεύτερη κατηγορία σε όγκο τις ιατρικές και βιολογικές ουσίες ενώ η Μύκονος έχει τον ρουχισμό.



Εικόνα 4.3: Διαγράμματα εποχιακής κίνησης τύπου από Αθήνα προς τα νησιά σε κιλά, 2018
 Πηγή: SkyServ

Για τα εμπορεύματα με τους μεγαλύτερους όγκους από και προς την Αθήνα δηλαδή για τον τύπο και το κούριερ έγινε μία περαιτέρω ανάλυση βάση των τριών περιόδων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Συγκεκριμένα για τον τύπο δεν προκύπτουν συγκεκριμένα αποτελέσματα πέραν από ότι η Μήλος και η Σύρος παρουσιάζουν αύξηση των μεταφερόμενων όγκων την υψηλή περίοδο, ενώ στην Κέρκυρα παρουσιάζεται μια απότομη μείωση στην θερινή περίοδο.

Σε ότι αφορά το κούριερ παρατηρείται για τα νησιά του Βορείου Αιγαίου και τα Δωδεκάνησα μία σταθερότητα καθ' όλη την διάρκεια του έτος που δεν εμφανίζεται όμως σε αυτά του Ιονίου και τις Κυκλάδες. Η Σαντορίνη και η Μύκονος παρουσιάζουν μία αύξηση από τον Απρίλιο μέχρι και τον Σεπτέμβριο.



Εικόνα 4.4: Διαγράμματα εποχιακής κίνησης courier από νησιά προς Αθήνα σε κιλά, 2018
 Πηγή: SkyServ, Goldair Handling

4.2.3.3 Συχνότητα δρομολογίων αεροσκαφών που μεταφέρουν εμπορεύματα

Σε κάθε νησί παρατηρείται διαφορετική συχνότητα δρομολογίων ανάλογα την περίοδο του έτους. Η IATA χωρίζει το έτος σε τρεις περιόδους. Αυτές είναι η χαμηλή ή χειμερινή, η μεσαία και η υψηλή ή θερινή. Η χειμερινή ξεκινάει από την τελευταία Κυριακή του Οκτώβρη και διαρκεί μέχρι τελευταία Κυριακή του Μάρτιου. Η θερινή περιλαμβάνει τους μήνες Ιούνιο, Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβρη. Οι ενδιαμέσες περίοδο αποτελούν την μεσαία περίοδο.

Η χειμερινή περίοδος είναι η μεγαλύτερη με 150 μέρες, ακολουθεί η θερινή με 122 μέρες ενώ η μεσαία αποτελείται από 93 μέρες.

Για τον υπολογισμό της συχνότητας των δρομολογίων για το κάθε νησί, υπολογίστηκε ο αριθμός των πτήσεων ανάλογα με τον τύπο του α/φ από την βάση δεδομένων της ΥΠΑ και στη συνέχεια έγινε χρήση του τύπου της συχνότητας.

$$f = \frac{N}{t}$$

N : Αριθμός πτήσεων

t : Διάστημα χρονικής περιόδου (150,93,122)

Αεροδρόμιο	Περίοδος			Αεροδρόμιο	Περίοδος		
	Χειμερινή	Μεσαία	Θερινή		Χειμερινή	Μεσαία	Θερινή
Σαντορίνη	5,51	17,86	21,55	Ζάκυνθος	1,45	2,54	3,41
Ηράκλειο	10,04	12,78	13,13	Κάρπαθος	0,94	1,33	2,98
Μύκονος	1,83	6,58	11,8	Σκιάθος	0,67	1,18	2,24
Πάρος	1,85	3,91	8,09	Κύθηρα	0,56	1,09	2,13
Χίος	4,12	5,68	6,8	Λέρος	0,4	0,73	2,06
Ρόδος	4,82	6,04	6,29	Ικαρία	0,79	1,23	1,93
Νάξος	1,27	3,22	6,03	Λήμνος	1,47	1,66	1,41
Κέρκυρα	4,31	5,54	5,7	Αστυπάλαια	0,4	0,69	1,01
Μήλος	1,15	2,71	5,66	Σητεία	0,39	0,62	0,89
Κως	3,55	4,71	5,34	Σύρος	0,75	0,91	0,85
Χανιά	4,97	6,1	5,04	Σκύρος	0,37	0,6	0,84
Μυτιλήνη	3,97	4,53	5,04	Κάλυμνος	0,37	0,57	0,8
Σάμος	2,57	3,44	4,19	Κάσος	0	0,01	0
Κεφαλονιά	0,78	1,8	3,47	Καστελλόριζο	0	0	0

Πίνακας 4.7: Συχνότητα δρομολογίων αεροσκαφών που μεταφέρουν εμπορεύματα ταξινομημένα κατά αύξουσα σειρά ως προς την θερινή (υψηλή) περίοδο από ΔΑΑ

Το νησί με την μεγαλύτερη συχνότητα πτήσεων είναι η Σαντορίνη που από 5 πτήσεις την χειμερινή περίοδο, φτάνει σχεδόν 18 την μεσαία περίοδο και 21 πτήσεις την θερινή. Η Μύκονος παρουσιάζει εξίσου μεγάλη αύξηση, ξεκινώντας από σχεδόν δύο πτήσεις την ημέρα την χειμερινή περίοδο στις σχεδόν 12 την θερινή περίοδο. Το αεροδρόμιο με τις περισσότερες πτήσεις την χειμερινή περίοδο είναι του Ηρακλείου με 10 πτήσεις, στο οποίο η συχνότητα αυξάνεται στις 13 πτήσεις την θερινή περίοδο. Στα υπόλοιπα αεροδρόμια παρατηρείται αύξηση στον αριθμό των πτήσεων αλλά χωρίς πολύ μεγάλες διαφορές.

Δεν παρατηρείται μείωση στη συχνότητα από την χειμερινή στην μεσαία περίοδο σε κανένα αεροδρόμιο. Τα μόνα αεροδρόμια όπου παρατηρείται μείωση της συχνότητας των πτήσεων από την μεσαία στην θερινή περίοδο είναι των Χανίων με μείωση κατά μία πτήση την ημέρα και της Λήμνου όπου η μείωση είναι μικρότερη, περίπου μία πτήση την εβδομάδα

Στο σύνολο των πτήσεων από τον ΔΑΑ προς τα νησιά, το αεροσκάφος με την μεγαλύτερη συχνότητα πτήσεων την χειμερινή περίοδο, είναι το ATR42 με σχεδόν 20 πτήσεις, έπειτα το Airbus A320 με σχεδόν 19 και τρίτο το Bombardier Dash8-Q400 με σχεδόν 12 πτήσεις. Την μεσαία περίοδο το Airbus A320 είναι το αεροσκάφος με τις περισσότερες πτήσεις, 26 πτήσεις, δεύτερο είναι το ATR42 με σχεδόν 25 και τρίτο το Bombardier Dash 8-Q400 με 16 ενώ ακολουθεί το ATR72 με 10. Την θερινή περίοδο ο αριθμός των πτήσεων αυξάνεται σημαντικά με τα ATR42 να πραγματοποιούν 206 πτήσεις, τα Airbus A320 202, τα Bombardier Dash 8-Q400 σχεδόν 112 και τα ATR72 79 πτήσεις.

Αεροδρόμιο	Τύπος Α/Φ										
	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	SW4	Σύνολο
Κάρπαθος				0,53	0,05				0,41		1,00
Κέρκυρα	0,02	1,86	0,03	0,60	1,64				0,44		4,59
Χανιά	0,01	3,77	0,35	0,23	0,99		0,03		0,01		5,38
Κεφαλονιά		0,01		0,33	0,03				0,48		0,85
Ηράκλειο	0,63	6,10	0,63	1,53	1,53	0,29			0,01		10,72
Ικαρία				0,67	0,13			0,01	0,04		0,85
Χίος	0,01	0,01		2,28	0,11				2,05	0,04	4,50
Κάλυμνος				0,37							0,37
Μύκονος	0,02	0,06	0,01	0,15	0,07	0,17	0,01		1,46		1,96
Νάξος				1,25				0,11			1,36
Σητεία				0,29				0,01	0,11		0,41
Σκιάθος				0,59	0,05			0,06	0,02		0,72
Σύρος				0,79							0,79
Σαντορίνη	0,01	1,59	0,09	0,38	0,69	0,35	1,97		0,83		5,91
Αστυπάλαια				0,42							0,42
Κως	0,01	0,71		1,37	0,69				1,03		3,82
Κύθηρα				0,49	0,03			0,06	0,02		0,60
Κάσος											0,00
Καστελλόριζο											0,00
Λέρος				0,32				0,11			0,43
Λήμνος	0,01	0,01		0,95	0,01			0,01	0,60	0,01	1,61
Μυτιλήνη	0,01	1,41	0,02	1,38	0,25				1,21	0,01	4,30
Μήλος				1,17				0,05			1,22
Πάρος				0,73	0,13			0,01	1,09		1,97
Ρόδος	0,16	3,15	0,41	0,01			1,33	0,02	0,04		5,12
Σκύρος				0,33				0,01	0,05		0,39
Σάμος		0,01		1,02	0,02				1,73	0,07	2,85
Ζάκυνθος		0,01		1,33	0,02			0,03	0,13		1,53
Σύνολο	0,88	18,71	1,54	19,54	6,46	0,81	3,34	0,49	11,77	0,12	63,65

Πίνακας 4.8: Συχνότητα δρομολογίων χειμερινής (χαμηλής) περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ

Αεροδρόμιο	Τύπος Α/Φ										Σύνολο
	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	SW4	
Κάρπαθος				0,69	0,01				0,54		1,24
Κέρκυρα	0,08	2,59	0,02	0,37	1,70				0,34		5,10
Χανιά	0,15	3,15	0,10		0,01		2,03				5,44
Κεφαλονιά	0,04	0,05		0,71	0,04				0,84		1,69
Ηράκλειο	0,28	6,46	0,84	1,65	1,57	0,68	0,16		0,05		11,69
Ικαρία				0,92	0,04				0,17		1,14
Χίος				2,70	0,03				2,40		5,13
Κάλυμνος				0,56							0,56
Μύκονος	0,05	2,43	0,04	0,20	1,24	0,84	0,91		0,65		6,37
Νάξος				3,05				0,01			3,06
Σητεία									0,58		0,58
Σκιάθος	0,01	0,01	0,02	0,84	0,04				0,18		1,11
Σύρος				0,84							0,84
Σαντορίνη	0,23	4,73	1,57	1,94	4,46	1,38	2,01		0,91		17,23
Αστυπάλαια				0,66							0,66
Κως	0,05	1,23	0,01	0,78	0,96				1,25		4,28
Κύθηρα				0,85					0,17		1,02
Κάσος											0,00
Καστελλόριζο				0,01							0,01
Λέρος				0,60				0,09			0,69
Λήμνος	0,01	0,10	0,01	0,42	0,03				0,87		1,44
Μυτιλήνη	0,16	1,41	0,03	0,95	0,06				1,39	0,01	4,01
Μήλος				2,58				0,01			2,59
Πάρος				0,95	0,06				2,72		3,73
Ρόδος	0,19	4,05	0,40	0,01			0,70	0,02	0,18		5,56
Σκύρος				0,41				0,04	0,12		0,57
Σάμος		0,02		0,82					2,26	0,13	3,23
Ζάκυνθος	0,01	0,08		1,35	0,17				0,80		2,41
Σύνολο	1,27	26,31	3,04	24,85	10,44	2,89	5,82	0,17	16,42	0,14	91,35

Πίνακας 4.9: Συχνότητα δρομολογίων μεσαίας περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ

Αεροδρόμιο	Τύπος Α/Φ										Σύνολο
	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	SW4	
Κάρπαθος	0,09	0,36		8,77	0,32				6,95		16,50
Κέρκυρα	0,73	18,50	0,64	0,55	10,50				0,73		31,64
Χανιά	2,45	17,64	7,82	0,05							27,95
Κεφαλονιά	0,18	6,82	0,14	9,18	1,14		0,05		1,73		19,23
Ηράκλειο	1,95	36,00	6,91	8,64	8,68	7,82	2,82				72,82
Ικαρία				10,41	0,23				0,09		10,73
Χίος				21,00	0,82				15,91		37,73
Κάλυμνος				4,45							4,45
Μύκονος	0,68	30,95	1,32	0,68	11,45	11,36	3,00		6,00		65,45
Νάξος				32,91				0,55			33,45
Σητεία				0,09				0,05	4,82		4,95
Σκιάθος	0,14	1,82		2,82	3,45				4,18		12,41
Σύρος				4,73							4,73
Σαντορίνη	1,18	32,00	15,05	11,95	33,41	13,95	11,00		0,95		119,50
Αστυπάλαια				5,59							5,59
Κως	1,36	13,36	0,36	6,27	6,00				2,23	0,59	30,18
Κύθηρα				6,77	0,18				4,86		11,82
Κάσος											0,00
Καστελλόριζο											0,00
Λέρος				1,05				10,36			11,41
Λήμνος	0,14	4,00	0,05						3,64	0,18	8,00
Μυτιλήνη	0,18	12,09	0,18	9,14	0,18				6,18		27,95
Μήλος				30,09				1,27			31,36
Πάρος				8,45	2,55				33,86		44,86
Ρόδος	3,00	25,14	6,36	0,05			0,09	0,18	0,05	0,05	34,91
Σκύρος				2,91				0,05	1,68		4,64
Σάμος	0,05	0,23		8,45	0,05				14,45	0,68	23,91
Ζάκυνθος	0,32	3,55	0,18	11,09	0,32	0,05			3,41		18,91
Σύνολο	12,45	202,45	39,00	206,09	79,27	33,18	16,95	12,45	111,73	1,50	715,09

Πίνακας 4.10: Συχνότητα δρομολογίων θερινής (υψηλής) περιόδου από τον ΔΑΑ ανάλογα με τον τύπο Α/Φ

4.2.3.4 Σύγκριση ποσοτήτων εμπορευμάτων που μεταφέρεται ακτοπλοϊκά και αεροπορικά

Τα στοιχεία που αφορούν τις ακτοπλοϊκές μεταφορές συλλέχθηκαν από την ιστοσελίδα της ΕΛΣΤΑΤ. Τα αρχεία ήταν της μορφής xlsx και αφορούσαν κάθε τρίμηνο του έτους. Τα αρχεία αυτά συνενώθηκαν και προέκυψε ένα αρχείο, με όλα τα στοιχεία που μας ενδιαφέρουν. Στη συνέχεια προστέθηκαν όλες οι ποσότητες για κάθε νησί ώστε να προκύψουν οι συνολικές, οι οποίες παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Συγκριτικά με τις ακτοπλοϊκές μεταφορές, όπως φαίνεται και από τον παρακάτω πίνακα, τα εμπορεύματα που μεταφέρονται αεροπορικώς είναι ελάχιστα. Η μεγαλύτερη διαφορά φορτωθέντων υπάρχει στο Ηράκλειο και έπειτα ακολουθούν τα Χανιά, κάτι που ισχύει και για τα εκφορτωθέντα εμπορεύματα. Αντίστοιχα και με τις αερομεταφορές, η Ρόδος και η Κως έχουν μεγάλο αριθμό μεταφερόμενων εμπορευμάτων και ακτοπλοϊκά.

Στα περισσότερα νησιά οι αερομεταφορές αντιστοιχούν σε ποσοστό μικρότερο του 0,1% του συνόλου αεροπορικών και ακτοπλοϊκών μεταφορών. Τα μεγαλύτερα ποσοστά αντιστοιχούν στο Καστελλόριζο και στην Κάσο με 0,9% και 0,8% αντίστοιχα. Λόγω της απόστασής τους από το λιμάνι του Πειραιά, είναι τα μόνα νησιά όπου παρατηρούνται τέτοια ποσοστά, ενώ το μέγεθος τους παίζει ρόλο στον συνολικό μειωμένο μεταφερόμενο όγκο εμπορευμάτων.

Έπειτα στην Ικαρία αντιστοιχεί ποσοστό 0,5%, στην Αστυπάλαια 0,4% και 0,3% στην Σάμο και την Κάρπαθο. Παρατηρείται ότι όλα τα αεροδρόμια της άγονης γραμμής Ρόδου-Καρπάθου-Κάσου-Καστελλόριζου έχουν τα υψηλότερα ποσοστά αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων ως προς το σύνολο που μεταφέρονται σε αυτά.

Συνολικά οι αερομεταφορές εμπορευμάτων αντιστοιχούν σε ποσοστό 0,05% στο σύνολο των αεροπορικών και ακτοπλοϊκών μεταφορών.

Νησί	Πλοίο		Αεροπλάνο	
	Φορτωθέντα	Εκφορτωθέντα	Φορτωθέντα	Εκφορτωθέντα
Ηράκλειο	779.553	1.413.612	148	601
Χανιά	487.706	1.182.730	41	398
Ρόδος	36.601	755.449	260	626
Κως	38.662	737.936	53	236
Κέρκυρα	385.387	584.456	25	160
Σαντορίνη	22.678	493.225	23	144
Μύκονος	37.870	428.723	16	78
Μυτιλήνη	17.096	310.011	108	280
Ζάκυνθος	234.752	295.390	0,38	17
Χίος	10.143	197.294	75	166
Κάλυμνος	44.973	144.882	0,02	55
Σκιάθος	9.377	137.758	0	1
Κεφαλονιά	152.457	132.311	1	20
Πάρος	247.956	109.496	1	38
Σύρος	12.595	107.889	0,65	25
Νάξος	14.985	107.646	0,24	100
Σάμος	2.296	100.925	74	206
Λήμνος	8.563	73.930	41	104
Μήλος	145.749	69.625	0,23	199
Κάρπαθος	6.071	63.608	21	154
Ικαρία	5.446	41.690	13	207
Λέρος	469.842	30.789	6	160
Κύθηρα	20.473	28.233	8	105
Σκύρος	1.274	20.974	0,1	9
Αστυπάλαια	589	12.318	0,11	47
Κάσος	1.376	10.018	4	87
Καστελλόριζο	14	3.830	0,17	36
Σητεία	284.615	1.966	0,1	0,39

* Τα στοιχεία των ακτοπλοϊκών μεταφορών προέρχονται από την ΕΛΣΤΑΤ. Τα στοιχεία για τις αεροπορικές μεταφορές προκύπτουν από την ανάλυση της βάσης δεδομένων της ΥΠΑ.

Πίνακας 4.11: Σύγκριση εμπορευμάτων που μεταφέρονται δια θαλάσσης και αέρος σε τόνους για το σύνολο του έτους 2018

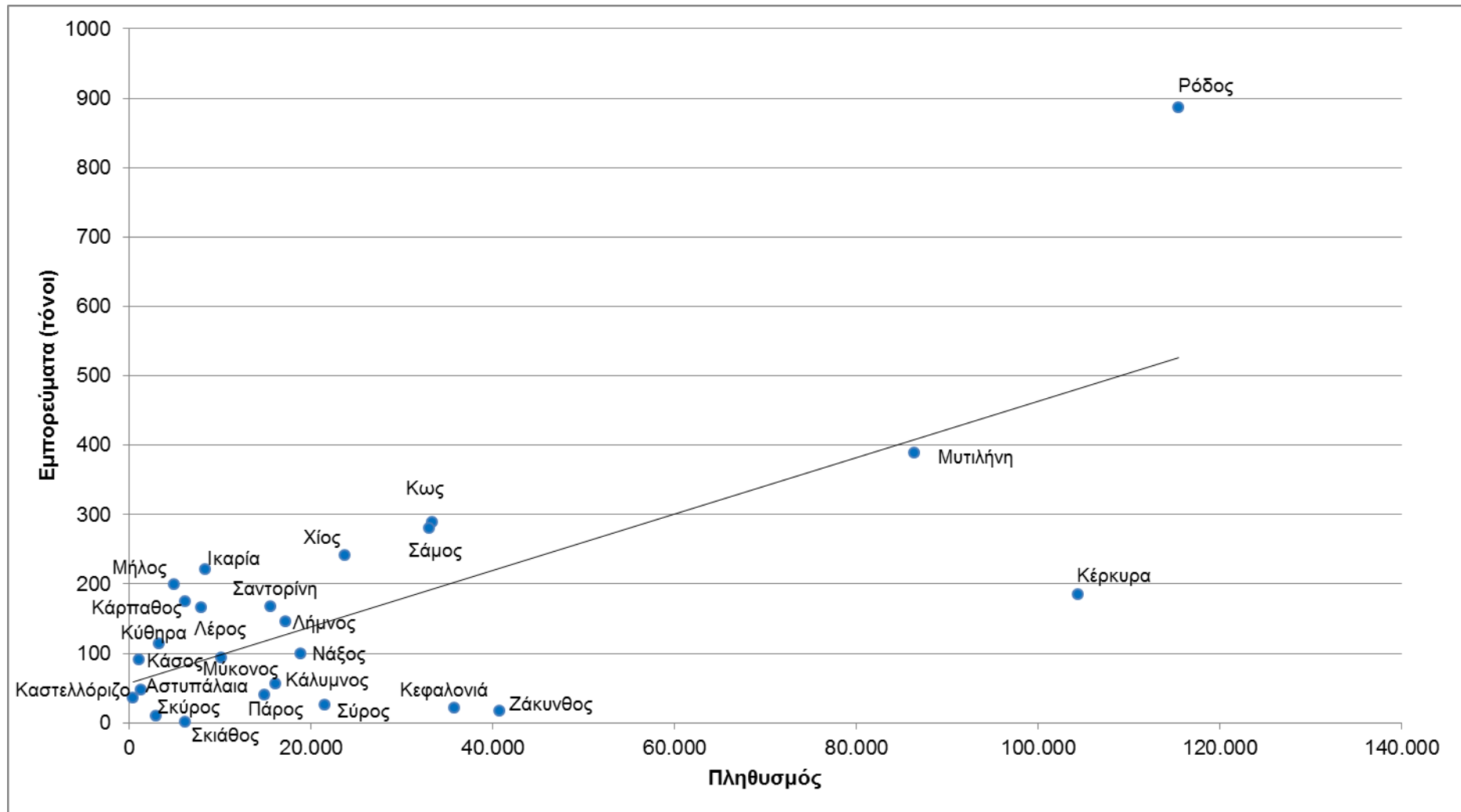
Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

4.2.3.5 Συσχέτιση όγκου αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων με το μέγεθος και τον πληθυσμό του νησιού

	Νησί	Πληθυσμός	Εμπορεύματα (κιλά)/Κάτοικοι
1	Κάσος	1.084	83,83
2	Καστελλόριζο	492	73,75
3	Μήλος	4.977	39,98
4	Αστυπάλαια	1.334	35,54
5	Κύθηρα	3.354	33,87
6	Κάρπαθος	6.226	28,04
7	Ικαρία	8.423	26,22
8	Λέρος	7.917	20,91
9	Σαντορίνη	15.550	10,74
10	Χίος	23.779	10,14
11	Μύκονος	10.134	9,23
12	Κως	33.388	8,66
13	Σάμος	32.977	8,51
14	Λήμνος	17.262	8,43
15	Ρόδος	115.490	7,67
16	Νάξος	18.904	5,28
17	Μυτιλήνη	86.436	4,49
18	Κάλυμνος	16.179	3,42
19	Σκύρος	2.994	3,07
20	Πάρος	14.926	2,66
21	Κρήτη	634.930	1,87
22	Κέρκυρα	104.371	1,77
23	Σύρος	21.507	1,19
24	Κεφαλονιά	35.801	0,60
25	Ζάκυνθος	40.758	0,43
26	Σκιάθος	6.160	0,10

Πίνακας 4.12: Σχέση πληθυσμού νησιών και εμπορευμάτων, 2018

Σε ότι αφορά την συσχέτιση του αερομεταφερόμενου όγκου εμπορευμάτων με τον πληθυσμό δεν παρατηρείται κάποια συγκεκριμένη συσχέτιση. Από την συσχέτιση εξαιρέθηκε το νησί της Κρήτης λόγω της μεγάλης διαφοράς του σε πληθυσμό και έκταση από τα υπόλοιπα. Στα κατά κεφαλήν εμπορεύματα μεγαλύτερη τιμή λαμβάνουν η Κάσος και το Καστελλόριζο λόγω του μικρού πληθυσμού τους. Στα νησιά με μεγαλύτερο πληθυσμό αναλογούν λιγότερα κιλά εμπορευμάτων ανά κάτοικο χωρίς όμως να υπάρχει κάποιος κανόνας, αφού για παράδειγμα η Κάλυμνος και η Σαντορίνη με παρόμοιο πληθυσμό, έχουν διαφορά 6 κιλών εμπορευμάτων ανά κάτοικο. Η εξίσωση της ευθείας του διαγράμματος είναι $y=0,0041x+57,231$ και ο συντελεστής συσχέτισης R^2 έχει την τιμή 0,49.

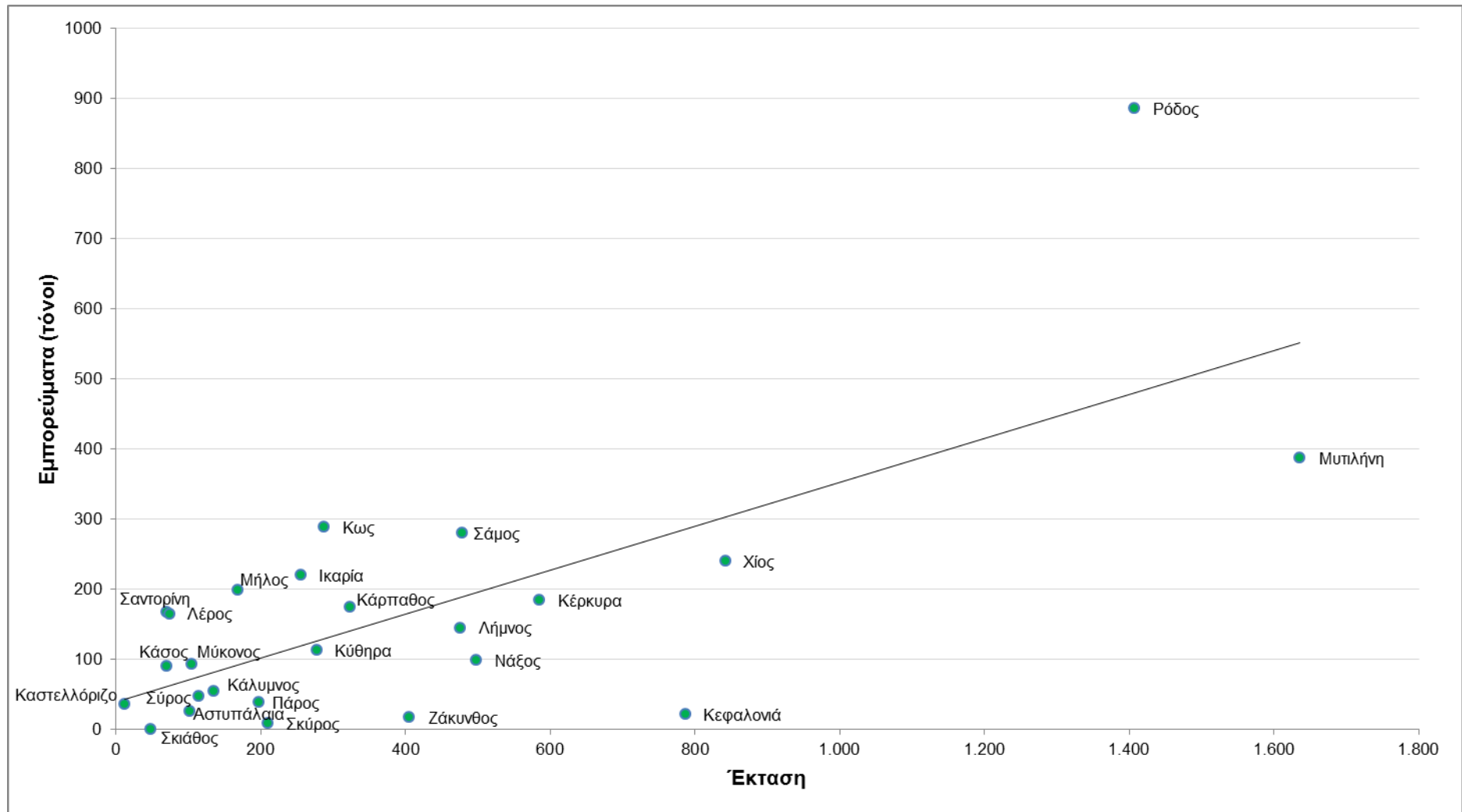


Εικόνα 4.5: Διάγραμμα σχέσης όγκου αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων με πληθυσμό νησιών εκτός Κρήτης

	Νησί	Έκταση (τ.χλμ.)	Εμπορεύματα (τόνοι)/ Έκταση (τ.χλμ.)
1	Καστελλόριζο	12	3,02
2	Σαντορίνη	71	2,35
3	Λέρος	75	2,21
4	Κάσος	71	1,28
5	Μήλος	168	1,18
6	Κως	288	1,00
7	Μύκονος	105	0,89
8	Ικαρία	255	0,87
9	Ρόδος	1.407	0,63
10	Σάμος	478	0,59
11	Κάρπαθος	324	0,54
12	Αστυπάλαια	114	0,42
13	Κάλυμνος	135	0,41
14	Κύθηρα	278	0,41
15	Κέρκυρα	585	0,32
16	Λήμνος	476	0,31
17	Χίος	843	0,29
18	Σύρος	102	0,25
19	Μυτιλήνη	1.636	0,24
20	Νάξος	498	0,20
21	Πάρος	198	0,20
22	Κρήτη	8.336	0,14
22	Σκύρος	210	0,04
23	Ζάκυνθος	406	0,04
24	Κεφαλονιά	787	0,03
25	Σκιάθος	48	0,01

Πίνακας 4.13: Σχέση έκτασης νησιών και αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων, 2018

Παρόμοια και με τον πληθυσμό δεν παρατηρείται κάποια συγκεκριμένη σχέση μεταξύ αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων και έκτασης νησιών. Την μεγαλύτερη αναλογία έχει το Καστελλόριζο, λόγω του μικρού το μεγέθους και ακολουθούν τα νησιά με έκταση μικρότερη από 100 τετραγωνικά χιλιόμετρα, εκτός της Σκιάθου η οποία έχει πολύ μικρό όγκος εμπορευμάτων.



Εικόνα 4.6: Διάγραμμα σχέσης όγκου αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων και έκτασης νησιών εκτός της Κρήτης

Τα δύο διαγράμματα παρουσιάζουν αρκετά κοινά σημεία, αλλά και μερικές διαφορές.

Η εξίσωση της ευθείας είναι $y=0,3136x+39,66$ και ο συντελεστής συσχέτισης R^2 έχει την ίδια τιμή 0,49.

Όλα τα νησιά βρίσκονται σε στο ίδιο ύψος, αφού τα εμπορεύματα του καθενός παραμένουν σταθερά. Τα νησιά Ρόδος και Μυτιλήνη μετατοπίζονται αριστερά και δεξιά αντίστοιχα αλλά παραμένουν από την ίδια πλευρά της ευθείας. Η Κέρκυρα στο διάγραμμα του πληθυσμού βρίσκεται μακριά από την ευθεία ενώ στο διάγραμμα της έκτασης κοντά. Η Κεφαλονιά απομακρύνεται στο διάγραμμα της έκτασης από την ευθεία, όπως και η Κως, η Νάξος, η Σαντορίνη, η Σύρος και η Σκύρος.

Το νησί της Χίου, η Λήμνος, τα Κύθηρα και η Μύκονος μετατοπίζονται από την πάνω πλευρά της ευθείας στο διάγραμμα του πληθυσμού, στην κάτω σε αυτό της έκτασης. Αντίστοιχα δεν υπάρχουν νησιά τα οποία να μετατοπίζονται αντίθετα, δηλαδή από την πάνω πλευρά της ευθείας στην κάτω. Αυτό σημαίνει ότι η πληθυσμιακή πυκνότητα αυτών των νησιών σε σχέση με την έκταση είναι διαφορετική από αυτές των υπόλοιπων νησιών.

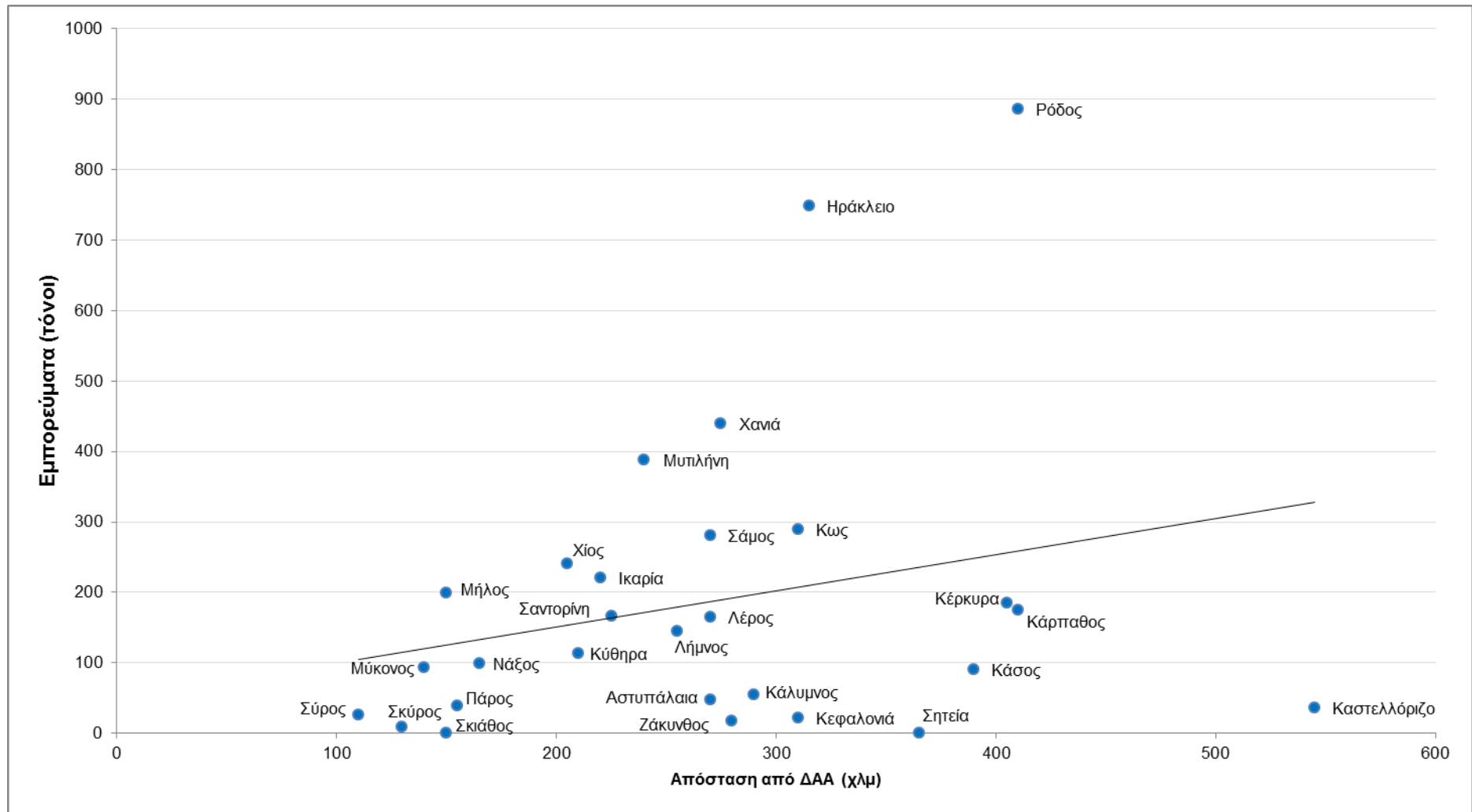
4.2.3.6 Συσχέτιση όγκου αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων με απόσταση από την Αθήνα

	Νησί	Απόσταση σε ευθεία	Εμπορεύματα (τόνοι)/ Απόσταση από Αθήνα
1	Ηράκλειο	315	2,38
2	Ρόδος	410	2,16
3	Μυτιλήνη	240	1,62
4	Χανιά	275	1,60
5	Μήλος	150	1,33
6	Χίος	205	1,18
7	Σάμος	270	1,04
8	Ικαρία	220	1,00
9	Κως	310	0,93
10	Σαντορίνη	225	0,74
11	Μύκονος	140	0,67
12	Λέρος	270	0,61
13	Νάξος	165	0,60
14	Λήμνος	255	0,57
15	Κύθηρα	210	0,54
16	Κέρκυρα	405	0,46
17	Κάρπαθος	410	0,43
18	Πάρος	155	0,26
19	Κάσος	390	0,23
20	Σύρος	110	0,23
21	Κάλυμνος	290	0,19
22	Αστυπάλαια	270	0,18
23	Σκύρος	130	0,07
24	Κεφαλονιά	310	0,07
25	Καστελλόριζο	545	0,07
26	Ζάκυνθος	280	0,06
27	Σκιάθος	150	0,00

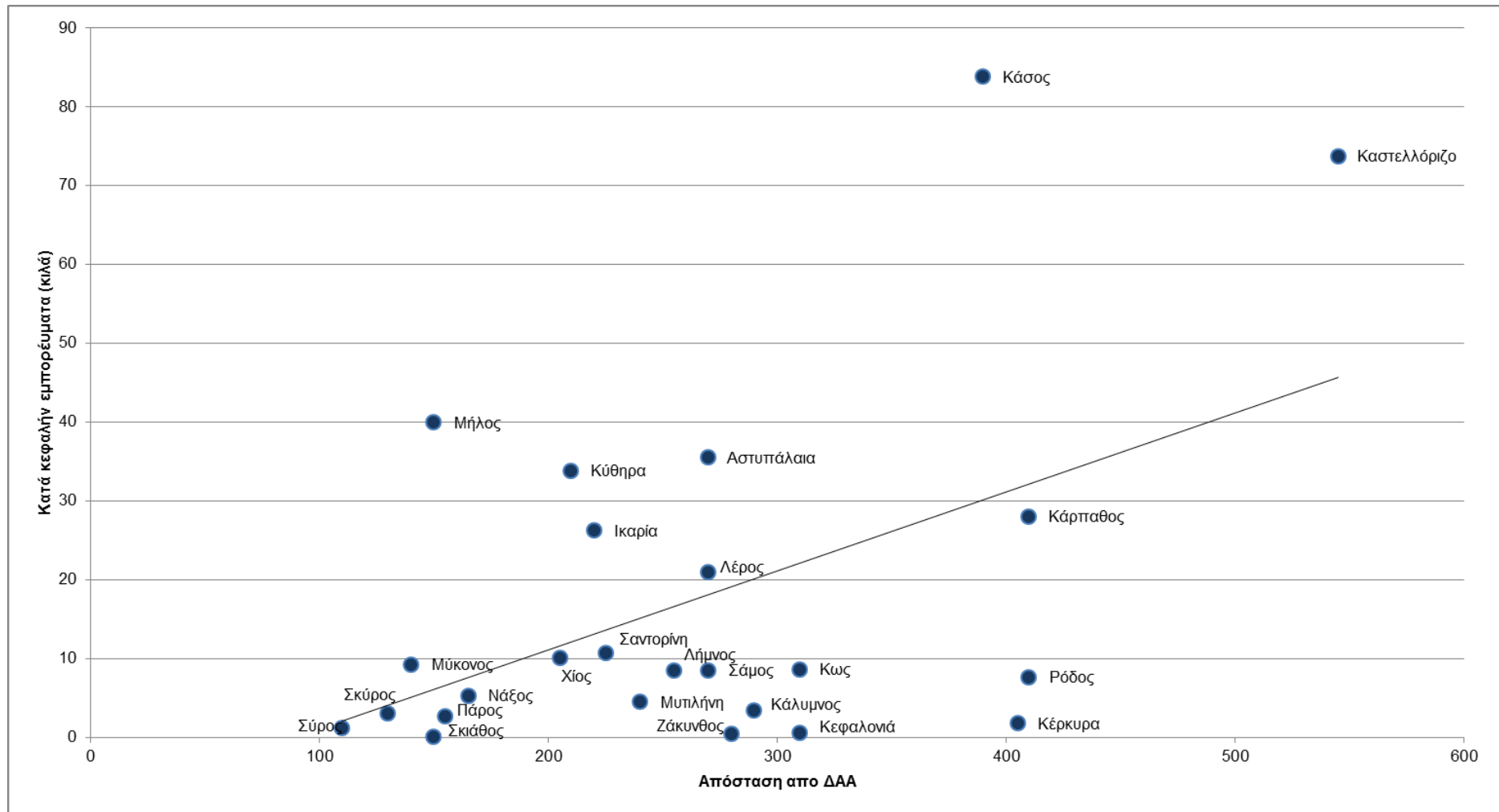
Οι αποστάσεις μετρήθηκαν στο λογισμικό Google Earth Pro

Πίνακας 4.14: Σχέση απόστασης από τον ΔΑΑ και εμπορευμάτων, 2018

Στη σχέση αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων και στην απόσταση από την Αθήνα πάλι δεν παρατηρείται κάποιου είδους κανόνας. Παρατηρείται ότι η σχέση της απόστασης είναι πολύ μικρότερη από αυτές του μεγέθους και του πληθυσμού των νησιών,. Συγκεκριμένα η εξίσωση της ευθείας σε αυτό το διάγραμμα είναι $y=0,5135x+48,049$ και ο συντελεστής συσχέτισης R^2 έχει πολύ μικρότερη τιμή η οποία είναι 0,06. Σε αυτή την συσχέτιση δεν εξαιρέθηκαν τα αεροδρόμια της Κρήτης. Στο διάγραμμα κατά κεφαλήν εμπορευμάτων και απόστασης παρατηρούνται πολλές διαφορές. Η εξίσωση της ευθείας είναι $y=00,1002x-8,9724$ και ο συντελεστής συσχέτισης R^2 ισούται με 0,24.



Εικόνα 4.7: Διάγραμμα σχέσης αεροπορικής μεταφερόμενων εμπορευμάτων και απόστασης από τον ΔΑΑ



Εικόνα 4.8: Διάγραμμα σχέσης κατά κεφαλήν αεροπορικώς μεταφερόμενων εμπορευμάτων και απόστασης από τον ΔΑΑ

4.3 Υπολογισμός μεταφορικής ικανότητας συστήματος

4.3.1 Η επιρροή του βάρους στις αερομεταφορές εμπορευμάτων

Συγκριτικά με άλλα μέσα μεταφοράς εμπορευμάτων όπως τα τρένα και τα πλοία ο όγκος του μεταφερόμενου φορτίου αεροπορικώς είναι πολύ μικρότερος και το κόστος μεταφοράς μεγαλύτερο. Για παράδειγμα ένα αμιγώς εμπορευματικό αεροσκάφος μπορεί να μεταφέρει μέχρι και 140 τόνους ενώ ένα τραίνο κατά μέσο όρο μεταφέρει 10,000 τόνους ανάλογα με τον αριθμό των βαγονιών του και ένα μεσαίο πλοίο που μεταφέρει εμπορευματοκιβώτια περίπου 25,000 τόνους. Ένα χαρακτηριστικό το οποίο κάνει αναμφίβολα την αερομεταφορά ξεχωριστή είναι η ταχύτητα μεταφοράς του φορτίου.

Το βάρος του αεροσκάφους είναι πολύ βασικός παράγοντας όσον αφορά την απόσταση που μπορεί να καλύψει αλλά και τον διάδρομο που μπορεί να χρησιμοποιήσει. Είναι κρίσιμο να γίνει κατανοητό πώς μεταβάλλεται κατά την διάρκεια μιας πτήσης και πώς διαμορφώνεται ανάλογα με το φορτίο, τους επιβάτες και τα καύσιμα. Παρακάτω ακολουθεί μια παρουσίαση των βασικότερων επιμέρους διαχωρισμών που χρησιμεύουν για την ανάλυση του βάρους των αεροσκαφών. Μέσω της κατανόησης της διακύμανσης του βάρους γίνονται αντιληπτές οι δυνατότητες που έχει ένα αεροσκάφος ως προς τη μεταφορά επιβατών και εμπορεύματος.

Κατασκευαστικοί περιορισμοί βάρους

- Μέγιστο Πιστοποιημένο βάρος απογείωσης
(Maximum design takeoff weight - MDTOW)
Είναι το μέγιστο πιστοποιημένο βάρος για απογείωση, όπως περιορίζεται από τη δύναμη των αεροσκαφών και των απαιτήσεων αξιοπλοΐας.
- Μέγιστο Πιστοποιημένο Βάρος Προσγείωσης
(Maximum design landing weight - MDLW ή MLW)
Είναι το μέγιστο πιστοποιημένο βάρος για προσγείωση, όπως περιορίζεται από τη δύναμη των αεροσκαφών και των απαιτήσεων αξιοπλοΐας. Γενικά εξαρτάται από την ισχύ του μηχανισμού προσγείωσης ή τα φορτία των δυνάμεων που αναπτύσσονται λόγω προσγείωσης σε ορισμένα τμήματα της δομής πτερυγίου.
- Μέγιστο Βάρος Σχεδιασμού Τροχοδρόμου
(Maximum design taxi weight - MDTW ή MTW)
Ή αλλιώς μέγιστο βάρος σχεδιασμού ράμπας (MDRW) είναι το μέγιστο πιστοποιημένο βάρος του σχεδιασμού για ελιγμούς αεροσκαφών, όπως περιορίζεται από τη δύναμη των αεροσκαφών και των απαιτήσεων αξιοπλοΐας.

Ισχύει γενικά η παρακάτω ανισότητα:

$$MDLW < MDTOW < MDTW$$

Ορισμοί

- **Κενό Βάρος Λειτουργίας**
(Operational Empty Weight - OEW)
Αποτελείται από κενό κατασκευαστικό βάρος (Manufacturer's empty weight - MEW), δηλαδή το βάρος όλων των αντικειμένων από τα οποία αποτελείται, όπως παράγεται από τον κατασκευαστή, προσαυξημένο με τα αντικείμενα που έχουν τοποθετηθεί μετέπειτα από τον χειριστή.
Το OEW είναι συνήθως καθορισμένο για ένα συγκεκριμένο αεροσκάφος και δέχεται αλλαγές μόνο κατά τη διάρκεια της συντήρησης ή λειτουργικών αλλαγών.
- **Μέγιστο Βάρος Σχεδιασμού Μηδενικού-Καυσίμου**
(Maximum design zero-fuel weight - MDZFW ή MZFW)
Είναι το μέγιστο πιστοποιημένο βάρος απογείωσης του αεροσκάφους μειωμένο κατά το βάρος του αξιοποιήσιμου καυσίμου και από άλλους συγκεκριμένους παράγοντες που προορίζονται για χρήση, όπως περιορίζεται από τη δύναμη των αεροσκαφών και των απαιτήσεων αξιοπλοΐας.
Ουσιαστικά πρόκειται για το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος πριν την προσθήκη καυσίμων και άλλων συγκεκριμένων υγρών που φορτώνονται σε καθορισμένα τμήματα του αεροπλάνου.
Η διαφορά βάρους μεταξύ MDTOW και MDZFW μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο για την προσθήκη των καυσίμων.
Για το μέγιστο φορτίο ισχύει ότι: $MAXIMUMPAYLOAD = MDZFW - OEW$
- **Πραγματικό Βάρος Μηδενικού Καυσίμου** (Actual Zero Fuel Weight - AZFW)
Το βάρος που προκύπτει από την πρόσθεση του φορτίου με το κενό βάρος λειτουργίας $OEW + ΦΟΡΤΙΟ = AZFW$.
Όπου: $ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΑ + ΕΠΙΒΑΤΕΣ \& ΑΠΟΣΚΕΥΕΣ = ΦΟΡΤΙΟ$
- **Μεικτό Βάρος Αεροσκάφους** (Aircraft Gross Weight)
Είναι το συνολικό βάρος του αεροσκάφους ανά πάσα στιγμή κατά τη διάρκεια πτήσης ή μετακίνησης στο έδαφος. Προκύπτει από την πρόσθεση του Actual Zero Fuel Weight (AZFW) με το βάρος των καυσίμων. $AZFW + ΚΑΥΣΙΜΑ = AGW$
- **Πραγματικό Βάρος κατά την Απογείωση** (Actual Take-off Weight - ATOW)
Πρόκειται για το Actual Gross Weight μειωμένο κατά τα καύσιμα που καταναλώθηκαν για την μετακίνηση του αεροσκάφους μέχρι το διάδρομο απογείωσης.
 $ATOW = AGW - ΚΑΥΣΙΜΑ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ$
- **Μέγιστο Βάρος Απογείωσης** (Maximum takeoff weight - MTOW)
Γνωστό και ως μέγιστο βάρος απελευθέρωσης φρένων (maximum brake-release weight), είναι το μέγιστο επιτρεπόμενο βάρος απελευθέρωσης φρένου για απογείωση, ή κατά την έναρξη της τροχοδρόμησης απογείωσης.
Κατά τη λειτουργία, το μέγιστο βάρος για την απογείωση μπορεί να περιορίζεται σε τιμές κάτω από το μέγιστο βάρος σχεδιασμού απογείωσης, λόγω των επιδόσεων

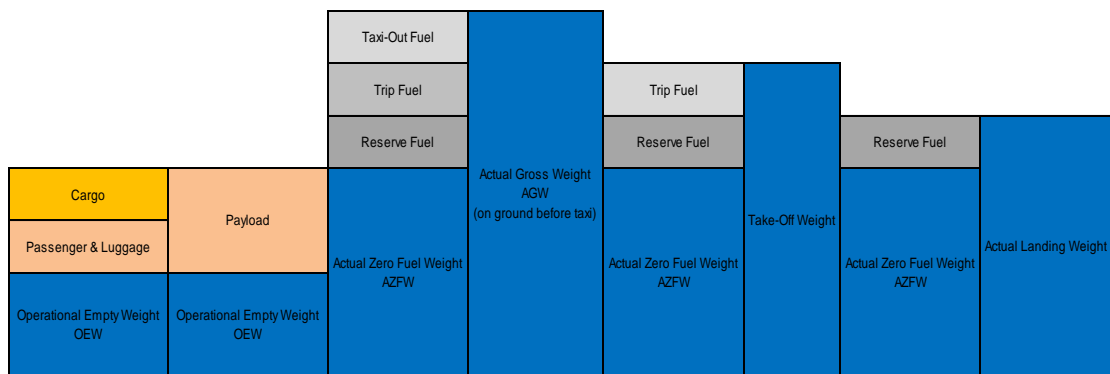
του αεροσκάφους, των περιβαλλοντικών συνθηκών, των χαρακτηριστικών του αεροδρόμιου (το μήκος του διαδρόμου, υψόμετρο), την μέγιστη ταχύτητα αντοχής των ελαστικών και των φρένων.

- Βάρος Προσγείωσης (Landing Weight)

Με τον υπολογισμό του καυσίμου, που πρόκειται να καταναλωθεί κατά την πτήση, υπολογίζεται το Εκτιμώμενο Βάρος Προσγείωσης (Estimated Landing Weight - ELW) που χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της απόδοσης προσγείωσης στον προορισμό.

Κατά την προσέγγιση του προορισμού χρησιμοποιείτε το στιγμιαίο βάρος του αεροσκάφους για τον προσδιορισμό της ταχύτητας προσέγγισης. Το βάρος αυτό ορίζεται ως το πραγματικό βάρος προσγείωσης (Actual Landing Weight - ALW).

ATOW - ΚΑΥΣΙΜΑ ΠΤΗΣΗΣ = ALW [54][55].



Εικόνα 4.9: Διακύμανση βάρους ενός αεροσκάφους κατά την διάρκεια πτήσης

Πηγή: ICAO

Σύμφωνα με μελέτη της EASA^{xiii} τα βάρη των επιβατών και τον αποσκευών τους ανάλογα με την εποχή στην οποία ταξιδεύουν, περιγράφονται στον παρακάτω πίνακα [56].

Χειμώνας					
Φύλο	Βάρος ατόμων	Βάρος χειραποσκευών	Άθροισμα	Βάρος αποσκευών	
Αρσενικό	86,3	7,2	93,5	16,5	
Θηλυκό	67,9	6,7	74,6	16,8	
Παιδιά (2-12 ετών)	29,7	2,2	32	17,1	

Καλοκαίρι					
Φύλο	Βάρος ατόμων	Βάρος χειραποσκευών	Άθροισμα	Βάρος αποσκευών	
Αρσενικό	82,6	6	88,7	16,9	
Θηλυκό	65,3	5,2	70,5	17	
Παιδιά (2-12 ετών)	31,1	2	33	14,2	

Μέσος όρος					
Φύλο	Βάρος ατόμων	Βάρος χειραποσκευών	Άθροισμα	Βάρος αποσκευών	
Ενήλικες	77,4	6,4	83,8	16,7	
Αρσενικό	84,6	6,7	91,3	16,7	
Θηλυκό	66,6	5,9	72,5	16,9	
Παιδιά (2-12 ετών)	30,7	2	32,8	15,1	

Πίνακας 4.15: Βάρη επιβατών και αποσκευών

Πηγή: EASA

Σχέση βάρους και ακτίνας δράσης αεροσκάφους

Όπως προαναφέραμε το βάρος ενός αεροσκάφους είναι άμεσα συνδεδεμένο με την εμβέλεια του. Κάθε αεροσκάφος συνοδεύεται από το αντίστοιχο διάγραμμα που παρέχεται από τον κατασκευαστή, από το οποίο υπολογίζεται η σχέση των δύο μεγεθών.

Για παράδειγμα θα υπολογίσουμε την ακτίνα δράσης για ένα αεροσκάφος τύπου Boeing 737-900. Η Boeing χρησιμοποιεί την παραδοχή ότι ένας επιβάτης με τις αποσκευές του ζυγίζει 100 κιλά πράγμα που επαληθεύεται και από τον παραπάνω πίνακα.

Έστω ότι για την πτήση, κατά την οποία θα χρησιμοποιηθεί το αεροσκάφος, πρόκειται να ζυγίζει 57.500 κιλά, χωρίς το βάρος των καυσίμων (AZFW). Θεωρούμε ότι 43.000 κιλά είναι το κενό βάρος λειτουργίας (OEW) του αεροσκάφους και 14.500 κιλά το φορτίο (135 επιβάτες και 1000 κιλά φορτίο). Ακολουθούμε τα εξής βήματα:

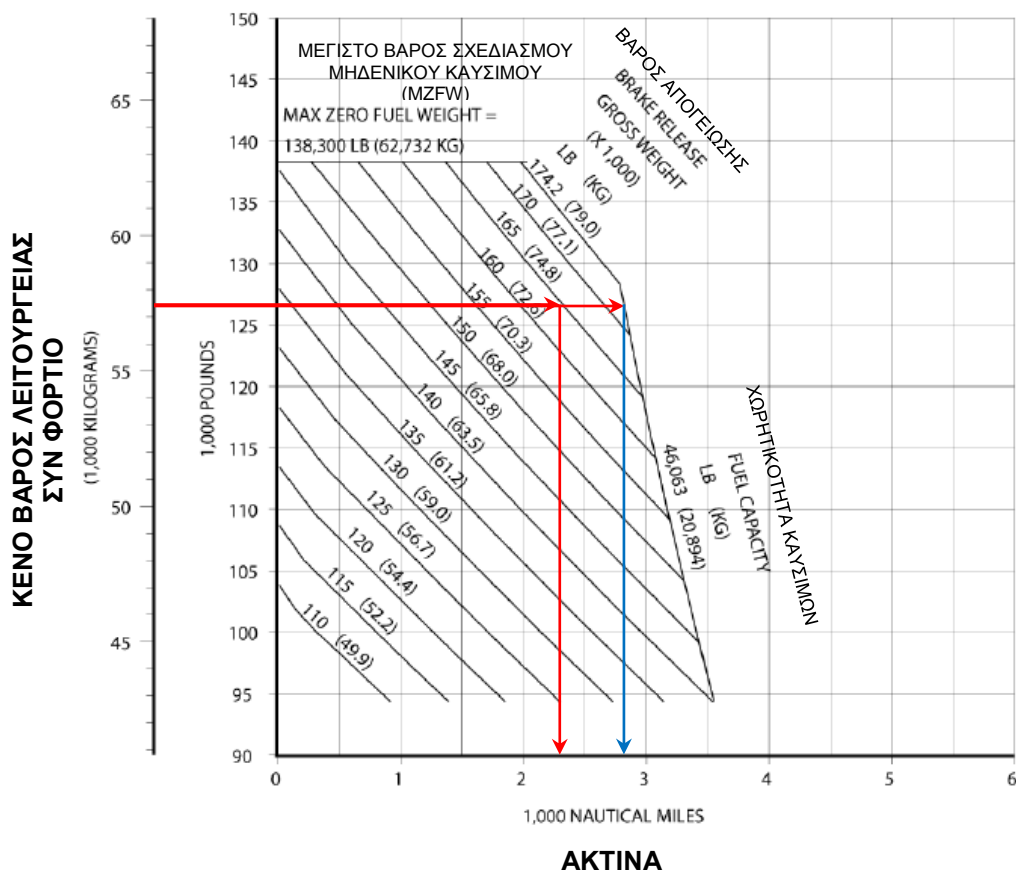
^{xiii} Ο EASA είναι ο οργανισμός της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την ασφάλεια της αεροπορίας. Ιδρύθηκε τον Ιούνιο του 2002 και άρχισε να λειτουργεί πλήρως το 2008, αναλαμβάνοντας αρμοδιότητες των Μικτών Αρχών Πολιτικής Αεροπορίας και σκοπός του είναι η διατήρηση και βελτίωση της ασφάλειας των πτήσεων.

1. Σχεδιάζουμε ευθεία από το σημείο στο κενό βάρος λειτουργίας του αεροσκάφους επαυξημένο με το βάρος του πρόσθετου φορτίου (43.000 + 14.500) παράλληλα με τον άξονα το τετμημένων.

2. Αυτό βήμα καθορίζεται από ανάλογα με το ζητούμενο.

- Αν είναι γνωστό το απαιτούμενο μήκος πτήσης, π.χ. 2300 ναυτικά μίλια, σχεδιάζεται ευθεία (κόκκινη γραμμή), κάθετη στην τετμημένη, στο αντίστοιχο σημείο και υπολογίζεται το βάρος απογείωσης, το οποίο εδώ είναι 74.800 κιλά.
- Αν το ζητούμενο είναι η μέγιστη ακτίνα του αεροσκάφους για αυτό το φορτίο, στο σημείο που η ευθεία γραμμή παράλληλη στις τετμημένες, τέμνει την τελευταία γραμμή του σχεδίου μας (Μέγιστο Βάρος Απογείωσης-MTOW) σχεδιάζουμε ευθεία (μπλε γραμμή) κάθετη στις τετμημένες και βλέπουμε τη μέγιστη ακτίνα. Στην περίπτωση μας έχουμε μέγιστη ακτίνα 2.850 ναυτικά μίλια.

Ένα ακόμα ενδιαφέρον συμπέρασμα, είναι ότι για το αεροσκάφος του παραδείγματος, θεωρητικά υπάρχει διαθέσιμος χώρος για 19.000 κιλά εμπορεύματα. Βέβαια δεν μπορεί να δοθεί στη συγκεκριμένη περίπτωση όλος ο χώρος για αυτή την χρήση, καθώς πρέπει να γνωρίζουμε ότι είναι ειδικά διαμορφωμένο, ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει τον παραπάνω όγκο [57].



Εικόνα 4.10: Διάγραμμα σχέσης φορτίου-ακτίνας αεροσκάφους τύπου 737-900

Πηγή: Boeing

4.3.2 Μοντέλο υπολογισμού μεταφορικής ικανότητας αεροσκαφών

Το μέγιστο ωφέλιμο φορτίο των αεροσκαφών υπολογίζεται όπως αναφέρθηκε και παραπάνω αφαιρώντας από το Μέγιστο Βάρος Σχεδιασμού Μηδενικού-Καυσίμου (MDZW) το Κενό Βάρος Λειτουργίας (OEW).

$$\text{Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο} = \text{MDZW} - \text{OEW}$$

Τα μέγιστα βάρη σχεδιασμού μηδενικού καυσίμου και το κενό βάρος λειτουργίας προήλθαν από τα εγχειρίδια των εταιριών για το εκάστοτε αεροσκάφος.

Τύπος Αεροσκάφους	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	JS41	SW4 (Cargo)
Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο (τόνοι)	17,7	17,9	23,0	5,0	7,3	13,2	20,2	4,2	8,0	3,3	2,0

Πίνακας 4.16: Τύπος Α/Φ και Μέγιστο Ωφέλιμο Φορτίο

Πηγή: Δημιουργήθηκε με σύνθεση πληροφοριών από ιστοσελίδες κατασκευαστών αεροσκαφών

Για τον υπολογισμό της μεταφορικής ικανότητας κάθε νησιού, υπολογίστηκε για κάθε πτήση η απομένουσα μεταφορική ικανότητα χρησιμοποιώντας τον παρακάτω τύπο. Αφού τα αεροσκάφη είναι κυρίως επιβατικά, υπάρχει άμεση σχέση της μεταφορικής ικανότητας τους με το ποσοστό πληρότητας τους από τους επιβάτες. Έτσι υπολογίστηκε η μέγιστη ικανότητα φορτίου κάθε πτήσης από τον παρακάτω τύπο, αφαιρώντας για κάθε πτήση το συνολικό βάρος των επιβατών της.

$$I_{i,j} = P_j - (y_i \times W_M + z_i \times W_F + t_i \times W_C)$$

$I_{i,j}$: Απομένουσα μεταφορική ικανότητα πτήσης

P_j : Μέγιστο ωφέλιμο φορτίου Α/Φ (βλέπε Πίνακα 4.16)

y_i : Αριθμός ανδρών στην πτήση

W_M : Μέσο βάρος ανδρών μετά των χειραποσκευών και αποσκευών τους

z_i : Αριθμός γυναικών στην πτήση

W_F : Μέσο βάρος γυναικών μετά των χειραποσκευών και αποσκευών τους

t_i : Αριθμός παιδιών στην πτήση

W_C : Μέσο βάρος παιδιών μετά των χειραποσκευών και αποσκευών τους

Τέλος από την παρακάτω εξίσωση προκύπτει η μεταφορική ικανότητα της γραμμής:

$$\text{Μεταφορική Ικανότητα Γραμμής} = \sum_{j=1}^{\mu} \sum_{i=1}^{\nu} (I_{i,j})$$

ν: Αριθμός των πτήσεων για κάθε τύπο αεροσκάφους, από την βάση δεδομένων

μ: Αριθμός τύπων αεροσκαφών

Επειδή δεν υπήρχαν στοιχεία σχετικά με το φύλο των επιβατών ή την ηλικία χρησιμοποιήθηκε ως βάρος η τιμή που αντιστοιχεί στο μέσο όρο των ενηλίκων η οποία είναι 100,5 κιλά με τις αποσκευές τους.

Επιπλέον γίνεται η παραδοχή ότι το μήκος του διαδρόμου προσγείωσης-απογείωσης δεν αποτελεί περιοριστικό παράγοντα του μέγιστου ωφέλιμου μεταφερόμενου βάρους του αεροσκάφους

4.3.3 Διερεύνηση σεναρίων μεταφορικής ικανότητας συστήματος

Από την βάση δεδομένων της ΥΠΑ υπολογίστηκε ο συνολικός όγκος των εμπορευμάτων και ταχυδρομείου που διακινήθηκε στα νησιά για το έτος 2018 και δημιουργήθηκαν οι παρακάτω πίνακες Προέλευσης-Προορισμού, ώστε να συγκριθούν με την διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα κάθε σεναρίου.

Επίσης δημιουργήθηκε ο πίνακας Προέλευσης-Προορισμού για τους επιβάτες, ώστε να επαληθευτούν τα αποτελέσματα των ροών καθώς ροές με περισσότερους επιβάτες έχουν ως αποτέλεσμα μικρότερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα.

Έπειτα στο περιβάλλον του προγράμματος Microsoft Excel εφαρμόστηκε το μοντέλο και προέκυψε για τα αεροσκάφη που περιγράφονται στο κεφάλαιο 4.3.2, η απομένουσα μεταφορική ικανότητα κάθε πτήσης και εν συνεχεία των γραμμών του συστήματος.

Κάθε πτήση έχει συνήθως δύο καταγραφές οι καταγραφές. Μία αναχώρηση από το αεροδρόμιο προέλευσης και μία άφιξη στο αεροδρόμιο προορισμού. Υπάρχουν βέβαια και κάποιες εξαιρέσεις όπου η καταγραφή πραγματοποιείται για άγνωστους λόγους μόνο στο ένα από τα δύο αεροδρόμια. Από τις καταγραφές αυτές συγκεντρώθηκαν στους πίνακες προέλευσης-προορισμού τα μέγιστα μεγέθη. Για παράδειγμα, αν υπήρχε μία καταγραφή αναχώρησης πτήσης από το αεροδρόμιο της Ρόδου με βάρος εμπορευμάτων 200 κιλά και μία καταγραφή με την άφιξη της στο αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης με 0 κιλά, στον υπολογισμό του συνολικού αερομεταφερόμενου όγκου μεταξύ Ρόδου και Θεσσαλονίκης υπολογίστηκε η τιμή 200.

Ελέγχτηκαν δύο σενάρια. Το πρώτο αφορά τη συνήθη πληρότητα επιβατών των πτήσεων και το δεύτερο την μέγιστη πληρότητα επιβατών, το οποίο αποτελεί και το χειρότερο σενάριο αφού ελαττώνεται στο ελάχιστο η ικανότητα της πτήσης για φορτίο. Παρουσιάζονται αναλυτικά διαγράμματα της συνολικής διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και των συνολικά μεταφερόμενων εμπορευμάτων και ταχυδρομείου, από και προς τους 4 κόμβους, δηλαδή της Αθήνας, της Θεσσαλονίκης, της Ρόδου και του Ηρακλείου. Από τα διαγράμματα της Ρόδου και του Ηρακλείου έχουν εξαιρεθεί τα αεροδρόμια της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης, αφού περιλαμβάνονται στα διαγράμματα αυτών. Η διερεύνηση αυτών των σεναρίων έγινε ώστε να εξακριβωθεί η μεταφορική ικανότητα του συστήματος και τυχών σημεία ιδιαίτερης προσοχής.

Όνομα αεροδρομίου		ΠΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ																															
		Κάρπαθος	Αθήνα	Κέρκυρα	Χανιά	Κεφαλονιά	Ηράκλειο	Καρία	Χίος	Κάλυμνος	Μύκονος	Νάξος	Σητεία	Σκιάθος	Σύρος	Σαντορίνη	Αστυπάλα	Κως	Κύθηρα	Κάσος	Καστελλόρι	Λέρος	Λήμνος	Μητιλήνη	Μήλος	Πάρος	Ρόδος	Θεσσαλονίκη	Σκόρος	Σάμος	Ζάκυνθος	Σύνολο	
Κωδικός	AOK	ATH	CFU	CHQ	EFL	HER	JK	JKH	JKL	JMK	JNX	JSH	JSI	JSY	JTR	JTY	KGS	KIT	KSJ	KZS	LRS	LXS	MJT	MLO	PAS	RHO	SKG	SKU	SMI	ZTH			
Κάρπαθος	AOK		11.702																	3.011							464					15.177	
Αθήνα	ATH	41.737		134.121	281.028	20.033	510.203	25.378	133.636	3.112	61.821	3.408	207	608	17.495	111.256	13.523	184.182	16.842	280		18.239	63.523	217.778	42.587	22.804	551.090	2.003.386	8.611	148.055	16.720	4.651.663	
Κέρκυρα	CFU		8.985																													8.985	
Χανιά	CHQ		4.165																									644				4.809	
Κεφαλονιά	EFL		765																													765	
Ηράκλειο	HER		92.447	3.007																						132	2.779		5.968			104.333	
Καρία	JK		6.623																													6.623	
Χίος	JKH		34.866																			820						24	7.690			43.400	
Κάλυμνος	JKL		22																													22	
Μύκονος	JMK		12.301																									205				12.506	
Νάξος	JNX		163																													163	
Σητεία	JSH		12																													12	
Σκιάθος	JSI																																-
Σύρος	JSY		653																														653
Σαντορίνη	JTR		11.773																									107					11.880
Αστυπάλα	JTY		72																														72
Κως	KGS		32.234																														32.234
Κύθηρα	KIT		4.513																														4.513
Κάσος	KSJ	303																									468						771
Καστελλόρι	KZS																										17					17	
Λέρος	LRS		2.804																														2.804
Λήμνος	LXS		23.330																														23.330
Μητιλήνη	MJT		68.239																									65		4.625			72.929
Μήλος	MLO		166																													166	
Πάρος	PAS		1.266																	45													1.311
Ρόδος	RHO	8.542	70.557				387			72										7.067	1.529					63		1.287				89.504	
Θεσσαλονίκη	SKG		864.277	405		7.430	5	222		591																23	6.270			160		886.819	
Σκόρος	SKU		74																													74	
Σάμος	SMI		41.465															12.282					1.360									55.107	
Ζάκυνθος	ZTH		330																													330	
Σύνολο		50.582	1.293.804	137.128	281.433	20.033	518.020	25.383	133.858	3.184	62.412	3.408	207	608	17.495	111.900	13.523	196.464	16.842	10.403	1.529	18.239	65.703	224.570	42.587	22.890	558.441	2.008.497	8.611	166.498	16.720	6.030.972	

Πίνακας 4.17: Προέλευση-Προορισμός εμπορευμάτων (κιλά), 2018

Όνομα αεροδρομίου		ΠΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ																																
		Κάρπαθος	Αθήνα	Κέρκυρα	Χανιά	Κεραλανά	Ηράκλειο	Ικαρία	Χίος	Κάλυμνος	Μύκονος	Νάξος	Σητεία	Σκιάθος	Σύρος	Σαντορίνη	Αστυπάλαια	Κως	Κύθηρα	Κάσος	Καστελλόρι	Λέρος	Λήμνος	Μητιλήνη	Μίλος	Πάρος	Ρόδος	Θεσσαλονίκη	Σκύρος	Σάμος	Ζάκυνθος	Σύνολο		
Κωδικός	AOK	ATH	CFU	CHQ	EFL	HER	JKI	JKH	JKL	JMK	JNX	JSH	JSI	JSY	JTR	JTY	KGS	KIT	KSJ	KZS	LRS	LXS	MJT	MLO	PAS	RHO	SKG	SKU	SMI	ZTH				
Κάρπαθος	AOK		3.787																1.715													5.774		
Αθήνα	ATH	77.680		22.608	116.669	220	83.110	182.020	32.168	49.760	15.427	96.100	181		7.450	32.270	33.780	39.279	88.620															1.423.347
Κέρκυρα	CFU		16.364																														16.364	
Χανιά	CHQ		36.675																														36.675	
Κεραλανά	EFL		388																														388	
Ηράκλειο	HER		39.516																								6	3.816				43.338		
Ικαρία	JKI		6.855																														6.855	
Χίος	JKH		31.621																														31.621	
Κάλυμνος	JKL																																-	
Μύκονος	JMK		3.147																														3.147	
Νάξος	JNX		74																														74	
Σητεία	JSH		90																														90	
Σκιάθος	JSI																																	-
Σύρος	JSY																																	-
Σαντορίνη	JTR		11.015																															11.015
Αστυπάλαια	JTY		37																															37
Κως	KGS		21.023																															21.023
Κύθηρα	KIT		3.627																															3.627
Κάσος	KSJ	2.344																																2.344
Καστελλόρι	KZS																																	
Λέρος	LRS		3.148																															3.148
Λήμνος	LXS		17.923																															17.923
Μητιλήνη	MJT		35.133																															35.133
Μίλος	MLO		59																															59
Πάρος	PAS		152																															152
Ρόδος	RHO	23.022	34.371				7			2.390																								170.102
Θεσσαλονίκη	SKG		17.068				1																											17.068
Σκύρος	SKU		30																															30
Σάμος	SMI		19.110																															19.110
Ζάκυνθος	ZTH		36				16																											52
Σύνολο		103.046	301.249	22.608	116.669	236	83.118	182.020	32.168	52.150	15.427	96.100	181	-	7.450	32.270	33.780	39.279	88.620	76.878	34.590	141.350	38.512	55.354	156.180	15.300	67.628	36.484	470	39.765	294		1.869.176	

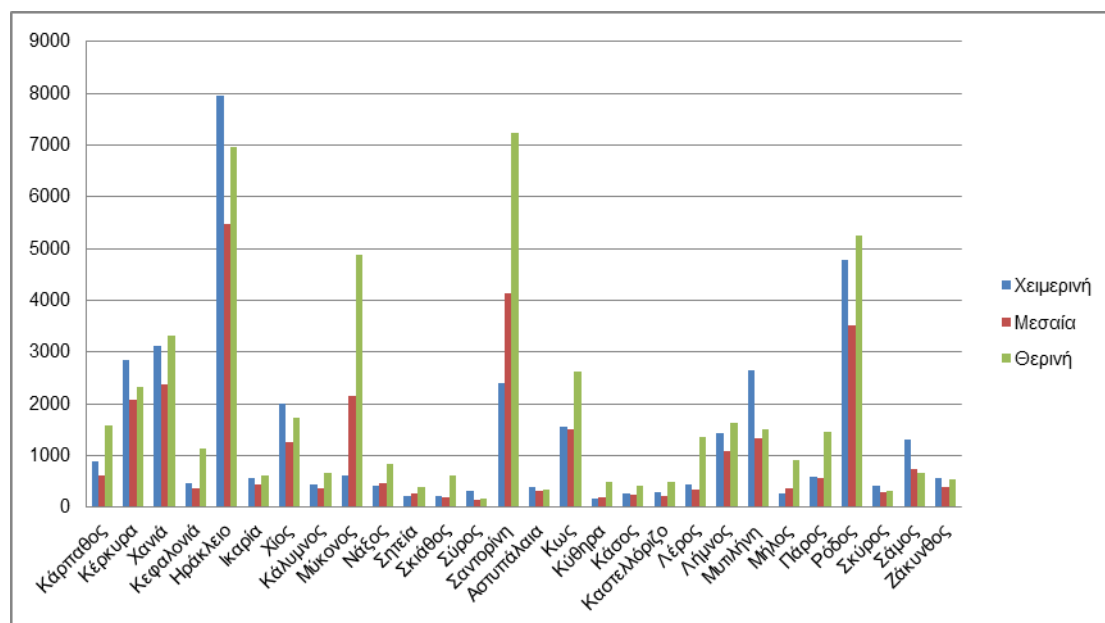
Πίνακας 4.18: Προέλευση-Προορισμός ταχυδρομείου (κιλά), 2018

		ΠΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ																															
Όνομα αεροδρόμιου	Κωδικός	Κάρπαθος	Αθήνα	Κέρκυρα	Χανιά	Κεφαλονιά	Ηράκλειο	Καρία	Χίος	Κάλυμνος	Μύκονος	Νάξος	Σπεία	Σκιάθος	Σύρος	Σαντορίνη	Αστυπάλαια	Κως	Κύθηρα	Κάσος	Καστελλόρι	Λέρος	Λήμιος	Μητιλήνη	Μήλος	Πάρος	Ρόδος	Θεσσαλονίκη	Σκύρος	Σάμος	Ζακύνθος	Σύνολο	
	ΑΟΚ	ΑΤΗ	CFU	CHQ	EFL	HER	JKK	JKH	JKL	JMK	JNX	JSH	JSI	JSY	JTR	JTY	KGS	KIT	KSJ	KZS	LRS	LXS	MJT	MLO	PAS	RHO	SKG	SKU	SMI	ZTH			
Κάρπαθος	ΑΟΚ		26.532				1													626							4.837						31.996
Αθήνα	ΑΤΗ	25.622		159.738	269.579	40.941	487.907	16.612	86.218	4.765	232.239	41.922	10.223	22.375	5.550	533.126	6.183	117.706	15.555	41			10.880	30.932	130.347	35.506	82.268	302.527	756.740	5.534	63.728	42.280	3.537.044
Κέρκυρα	CFU		167.873			217																						983			79	169.152	
Χανιά	CHQ		277.990																								220	44.961				323.171	
Κεφαλονιά	EFL		45.378	142																											128	45.648	
Ηράκλειο	HER		512.656		137			404					218			256		4.699					118	1.318			22.031	130.061			764	672.662	
Καρία	JKK		18.905				412																412									26.227	
Χίος	JKH		94.494											504									591	192			1.623	18.096		162		115.662	
Κάλυμνος	JKL		5.476															57	61													5.780	
Μύκονος	JMK		241.645													432																254.529	
Νάξος	JNX		44.311																													44.311	
Σπεία	JSH		11.006				551																									11.557	
Σκιάθος	JSI		23.383			1.925																											26.389
Σύρος	JSY		9.110																														10.663
Σαντορίνη	JTR		590.872				421				125																						609.267
Αστυπάλαια	JTY		6.874				14			77																							7.663
Κως	KGS		125.346				4.760			14																							137.333
Κύθηρα	KIT		17.483																														17.483
Κάσος	KSJ	757	15																														2.250
Καστελλόρι	KZS																																2.951
Λέρος	LRS		12.761							2																							12.957
Λήμιος	LXS		32.164				290	295	461									75	4									1.424	4.817		31	39.815	
Μητιλήνη	MJT		139.288				1.123		171																								173.872
Μήλος	MLO		39.893																														41.184
Πάρος	PAS		94.940																														104.351
Ρόδος	RHO	4.588	308.178				19.015		1.431	106								421	669		1.261	2.531	130	354	161		45					401.691	
Θεσσαλονίκη	SKG		776.294	825	45.169	76	130.525	6.938	17.942		12.934																						1.137.860
Σκύρος	SKU		6.618																														7.528
Σάμος	SMI		68.706						129																								81.196
Ζακύνθος	ZTH		44.948	391		424	853																										46.730
Σύνολο		30.967	3.743.139	161.096	314.885	43.583	645.872	24.249	106.352	4.964	245.298	41.922	10.441	22.925	6.975	552.598	6.784	130.050	15.555	1.928	2.531	11.123	37.734	164.289	36.957	91.904	401.184	1.116.285	6.539	77.428	43.365	8.098.922	

Πίνακας 4.19: Προέλευση-Προορισμός επιβατών, 2018

Σενάριο #1: Υφιστάμενος αριθμός δρομολογίων – Υφιστάμενος στόλος αεροσκαφών με συνήθη πληρότητα επιβατών

Στο σενάριο αυτό χρησιμοποιούμε τα πραγματικά στοιχεία των πτήσεων για να εξακριβώσουμε την πραγματική ικανότητα του συστήματος.



Εικόνα 4.11: Διάγραμμα κατανομής διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας για κάθε εποχική περίοδο των Ελληνικών νησιών σε τόνους, 2018

Στα περισσότερα νησιά η μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα είναι την θερινή περίοδο, όπου και ο αριθμός των πτήσεων αυξάνεται. Εξαιρέσεις αποτελούν τα νησιά της Κέρκυρας, Χίου, Σύρου, Αστυπάλαιας, Μυτιλήνης, Σκύρου, Σάμου, Ζακύνθου και το αεροδρόμιο του Ηρακλείου όπου παρατηρείται μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα την χειμερινή περίοδο. Η μεσαία περίοδος στα περισσότερα νησιά έχει την μικρότερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα. Τις μεγαλύτερες διαφορές μεταξύ των περιόδων τις συναντάμε στα νησιά Μύκονο και Σαντορίνη όπου η συχνότητα των πτήσεων αυξάνεται σε μεγάλο βαθμό. Μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα όμως έχει το αεροδρόμιο του Ηρακλείου για την χειμερινή περίοδο με σχεδόν 8.000 τόνους, ακολουθεί αυτό της Σαντορίνης για την θερινή περίοδο με πάνω από 7.000 τόνους και έπειτα η θερινή και η μεσαία περίοδος του Ηρακλείου με σχεδόν 7.000 και 5.500 τόνους αντίστοιχα.

Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας προέλευσης-προορισμού της απομένουσας χωρητικότητας των αεροσκαφών με συνήθη πληρότητα επιβατών.

Όνομα αεροδromίου		ΠΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ																														
		Κάρπαθος	Αθήνα	Κέρκυρα	Χανιά	Κεφαλονιά	Ηράκλειο	Καρία	Χίος	Κάλυμνος	Μίκανος	Νάξος	Σητεία	Σκιάθος	Σύρος	Ευβοία	Αστυπάλαια	Κως	Κύθηρα	Κάσος	Καστελλόριζος	Λέρος	Λήμνος	Μητιλήνη	Μήλος	Πάρος	Ρόδος	Θεσσαλονίκη	Σκιάρος	Σάμος	Ζάκυνθος	Σύνολο
Κωδικός	AOK	ATH	CFU	CHQ	EFL	HER	JIK	JKH	JKL	JMK	JNX	JSH	JSI	JSY	JTR	JTY	KGS	KIT	KSJ	KZS	LRS	LXS	MJT	MLO	PAS	RHO	SKG	SKU	SMI	ZTH		
Κάρπαθος	AOK		1.462				5												1.027							619						3.113
Αθήνα	ATH	1.548		7.771	7.935	2.262	15.901	828	4.133	557	8.108	1.988	633	1.328	949	19.301	627	5.334	1.056								8.703	21.317	684	2.277	1.981	128.785
Κέρκυρα	CFU		6.920		154	41									18											45	270			38	7.486	
Χανιά	CHQ	27	7.075	45		72																				807	936				8.962	
Κεφαλονιά	EFL		1.735	95																										197	2.028	
Ηράκλειο	HER		14.208	23	178			49		18		376			65		328					16	235			1.468	3.357		30	91	20.442	
Καρία	JIK		600				49															1.253					1.001				2.904	
Χίος	JKH		3.304										144										394	78			392	908		98	5.316	
Κάλυμνος	JKL		462													514	119				5					491					1.591	
Μίκανος	JMK		7.178											44												18	464				7.704	
Νάξος	JNX		1.730																												1.730	
Σητεία	JSH		555				329																									883
Σκιάθος	JSI		1.175		253											222																1.649
Σύρος	JSY		593																									74			667	
Ευβοία	JTR		13.484				87			19															7			628				14.225
Αστυπάλαια	JTY		540				4		497								140				524					521						2.225
Κως	KGS	5	4.548				311		74							7	190				34		8			306	256		25			5.763
Κύθηρα	KIT		862																													862
Κάσος	KSJ	1.019	3																							936						1.959
Καστελλόριζος	KZS																									1.021						1.021
Λέρος	LRS		1.067							5							557	15								518						2.162
Λήμνος	LXS		1.749				11	1.221	504																	268	843		27			4.765
Μητιλήνη	MJT		4.001				91		72									26								318			89			5.799
Μήλος	MLO		1.529																													1.629
Πάρος	PAS		2.519																		5						289		8			2.821
Ρόδος	RHO	639	8.615		770		1.363		319	508						18	528	423		953	1.055	552	19	35	0		1.915		167			17.879
Θεσσαλονίκη	SKG		19.272	194	915	13	3.260	1.022	913		438			13	72	637		281					887	1.149	72	300	1.858		394	618	15	32.319
Σκιάρος	SKU		649																								403					1.052
Σάμος	SMI		1.710				2		92														52	72			147	628				2.756
Ζάκυνθος	ZTH		1.575	87		174	81																				7					1.924
Σύνολο		3.238	109.120	8.216	9.797	2.855	21.604	3.120	6.033	1.641	8.584	1.988	1.009	1.485	1.021	20.337	2.416	6.694	1.056	1.986	1.063	2.371	4.803	6.588	2.045	3.901	18.149	34.563	1.078	3.339	2.322	

Πίνακας 4.20: Προέλευση - Προορισμός απομένουσας χωρητικότητας με συνήθη πληρότητα επιβατών σε τόνους, 2018

Αρχικά παρατηρείται ότι οι συνδέσεις που υπάρχουν είναι πολύ περισσότερες από αυτές που πραγματικά μεταφέρουν εμπορεύματα. Κάποιες από αυτές είναι πτήσεις χωρίς εμπορεύματα και επιβάτες από ένα αεροδρόμιο σε ένα άλλο, οπότε δεν αποτελούν σταθερές γραμμές του συστήματος.

Σε ότι αφορά τα αεροσκάφη λόγω μη πλήρωσης τους από επιβάτες στο 100% της ικανότητας τους, το μέσο βάρος για εμπορεύματα που παραμένει διαθέσιμο είναι αρκετά υψηλό.

Τύπος Αεροσκάφους	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	JS41	SW4 (Cargo)
Μέσο διαθέσιμο βάρος (τόνους)	6,2	3,5	6,1	2,0	2,9	2,1	3,9	1,9	1,8	2,2	2,0

Πίνακας 4.21: Μέσο διαθέσιμο βάρος για εμπορεύματα ανά τύπο αεροσκάφους με την συνήθη πληρότητα επιβατών

Παρατηρείται ότι τα εμπορεύματα που πραγματικά μεταφέρονται από και προς την Αθήνα, είναι πολύ λιγότερα της διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας από και προς όλα τα αεροδρόμια με τα οποία συνδέεται. Επίσης η διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα από την Αθήνα είναι μεγαλύτερη προς τη Κεφαλονιά και την Σάμο περίπου 500 τόνους, προς την Κω και την Μυτιλήνη περίπου 800 τόνους, προς την Κέρκυρα, τα Χανιά, την Χίο, τη Μύκονο και την Πάρο περίπου 1.000 τόνους, προς το Ηράκλειο πάνω από χίλιους 1.500 τόνους, προς τη Σαντορίνη περίπου 6.000 τόνους. Από το Καστελλόριζο δεν υπάρχει απευθείας σύνδεση, οπότε ούτε διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα παρά μόνο 8 τόνοι προς αυτό. Μικρότερη είναι μόνο προς Κάσο κατά περίπου 2,5 τόνους. Σε όλα τα υπόλοιπα νησιά η διαφορά είναι μικρότερη από 500 τόνους. Σημαντική διαφορά δεν προκύπτει στις ροές με την Ρόδο, η οποία ως κόμβος έχει πιο ισορροπημένη αναλογία επιβατών. Παρόλα αυτά μεγαλύτερη είναι η κίνηση των εμπορευμάτων προς τα νησιά σε αντίθεση με αυτή των επιβατών.

Η παραπάνω παρατήρηση επαληθεύεται και από τον πίνακα προέλευσης-προορισμού των επιβατών. Για παράδειγμα από τον ΔΑΑ αναχώρησαν προς την Σαντορίνη 533.126 επιβάτες, ενώ από το αεροδρόμιο της Σαντορίνης προς τον ΔΑΑ 570.872 επιβάτες. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα στην ροή από τον ΔΑΑ προς τα νησιά, ενώ παράλληλα εκεί βρίσκονται και οι περισσότεροι όγκοι εμπορευμάτων.

Παρόμοιες διαφορές μεταφορικής ικανότητας δεν παρατηρούνται στους υπόλοιπους εξεταζόμενους κόμβους ή είναι αισθητά μικρότερες.

Στο αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης παρατηρούνται περισσότερα αφικνούμενα εμπορεύματα, ενώ από το αεροδρόμιο παρατηρούνται και επιπλέον κινήσεις προς Κεφαλονιά και Σκιάθος που δεν υπάρχουν αντίστοιχες προς αυτό.

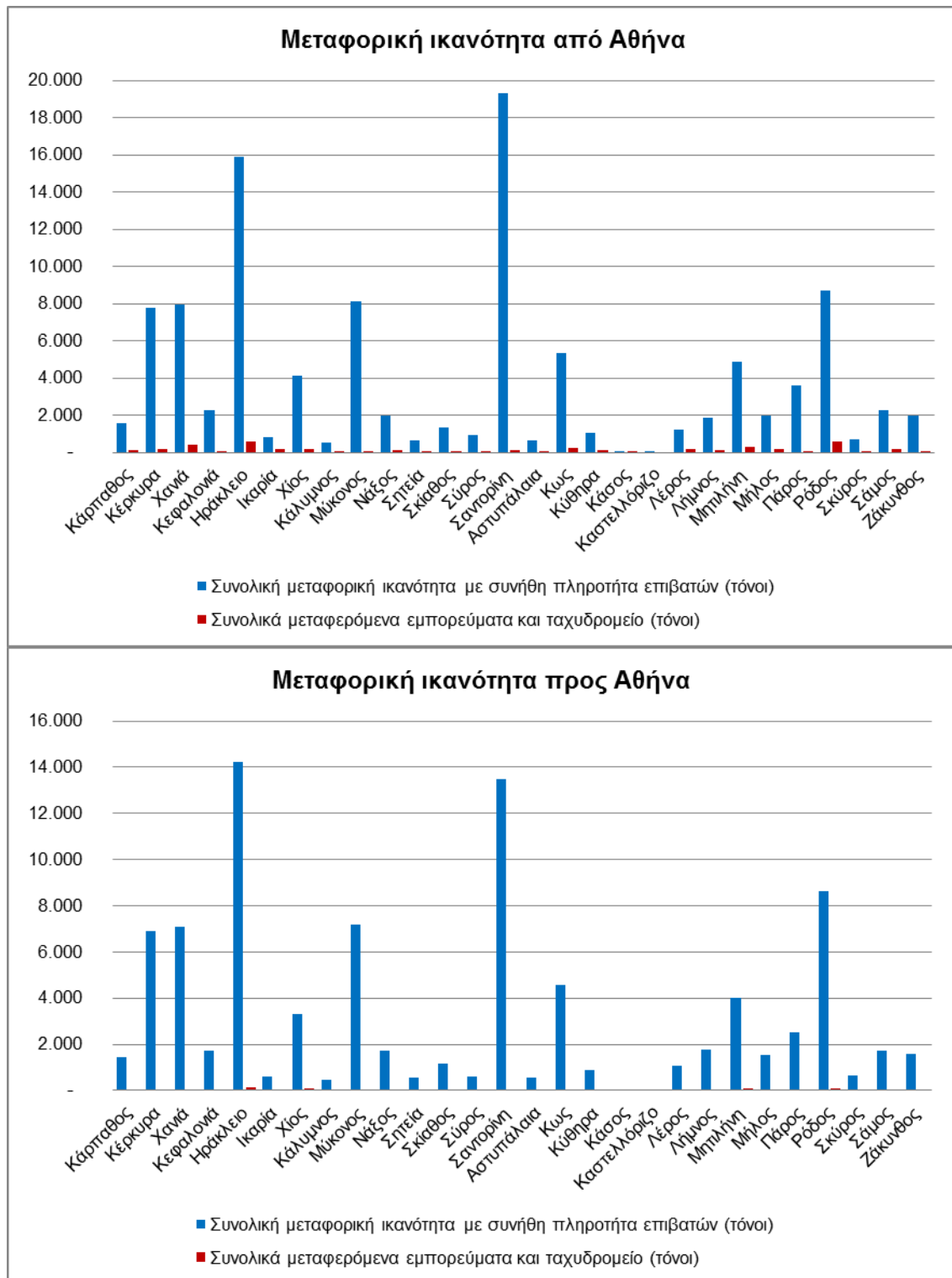
Από το αεροδρόμιο του Ηρακλείου παρατηρείται μιας κατεύθυνσης ροή προς τη Μύκονο, ενώ προς το αεροδρόμιο αυτό, από την Κάρπαθο και την Αστυπάλαια. Από την Ρόδο αναχωρούν περισσότερα εμπορεύματα προς Καστελλόριζο, Κάσο και Κάρπαθο αφού λειτουργεί ως κόμβος τους. Επίσης μίας κατεύθυνσης ροές υπάρχουν προς Πάρο και Σαντορίνη και προς το αεροδρόμιο της Ρόδου από Κέρκυρα και Μύκονο.

Η διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα από την Αθήνα είναι προς τη Σαντορίνη με σχεδόν 20.000 τόνους, έπειτα προς το Ηράκλειο με σχεδόν 16.000 τόνους και την Ρόδο με πάνω από 8.000 τόνους. Προς την Αθήνα πρώτα είναι το Ηράκλειο με πάνω από 14.000 τόνους, μετά η Σαντορίνη με πάνω από 13.000 τόνους και πάλι η Ρόδος με πάνω από 8.000 τόνους.

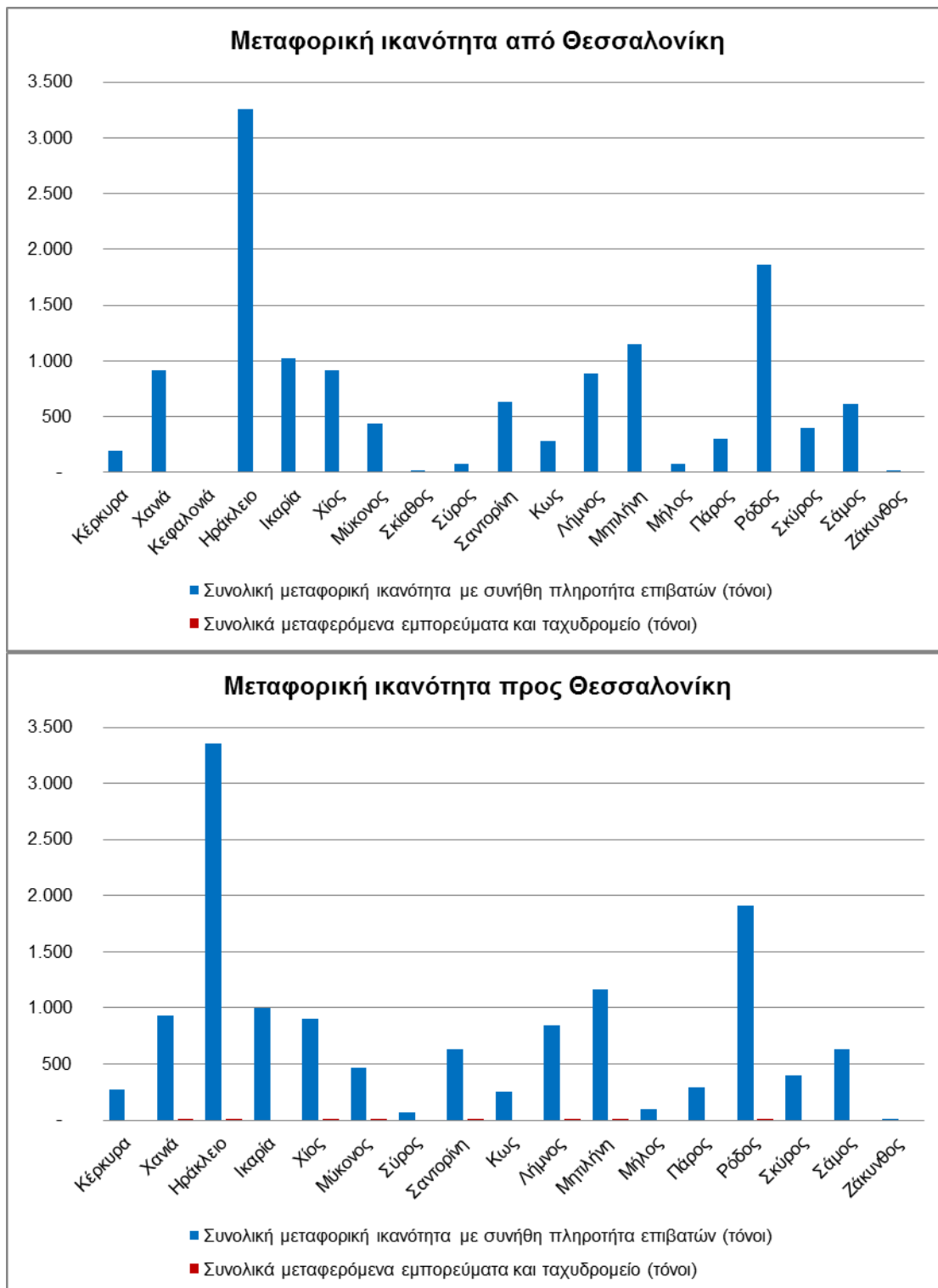
Από το αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης η μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα είναι προς το Ηράκλειο με πάνω από 3.000 τόνους, ακολουθεί η Ρόδος με σχεδόν 2.000 τόνους και η Μυτιλήνη με πάνω από 1.000 τόνους. Προς τη Θεσσαλονίκη πάλι μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα έχει η γραμμή από Ηράκλειο με σχεδόν 3.500 τόνους και ακολουθούν με παρόμοιες ποσότητες η Ρόδος και η Μυτιλήνη.

Από και προς το Ηράκλειο μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα έχει η γραμμή από Ρόδο με περίπου 1.400 τόνους, δεύτερη αυτή με την Σητεία και έπειτα με την Κω.

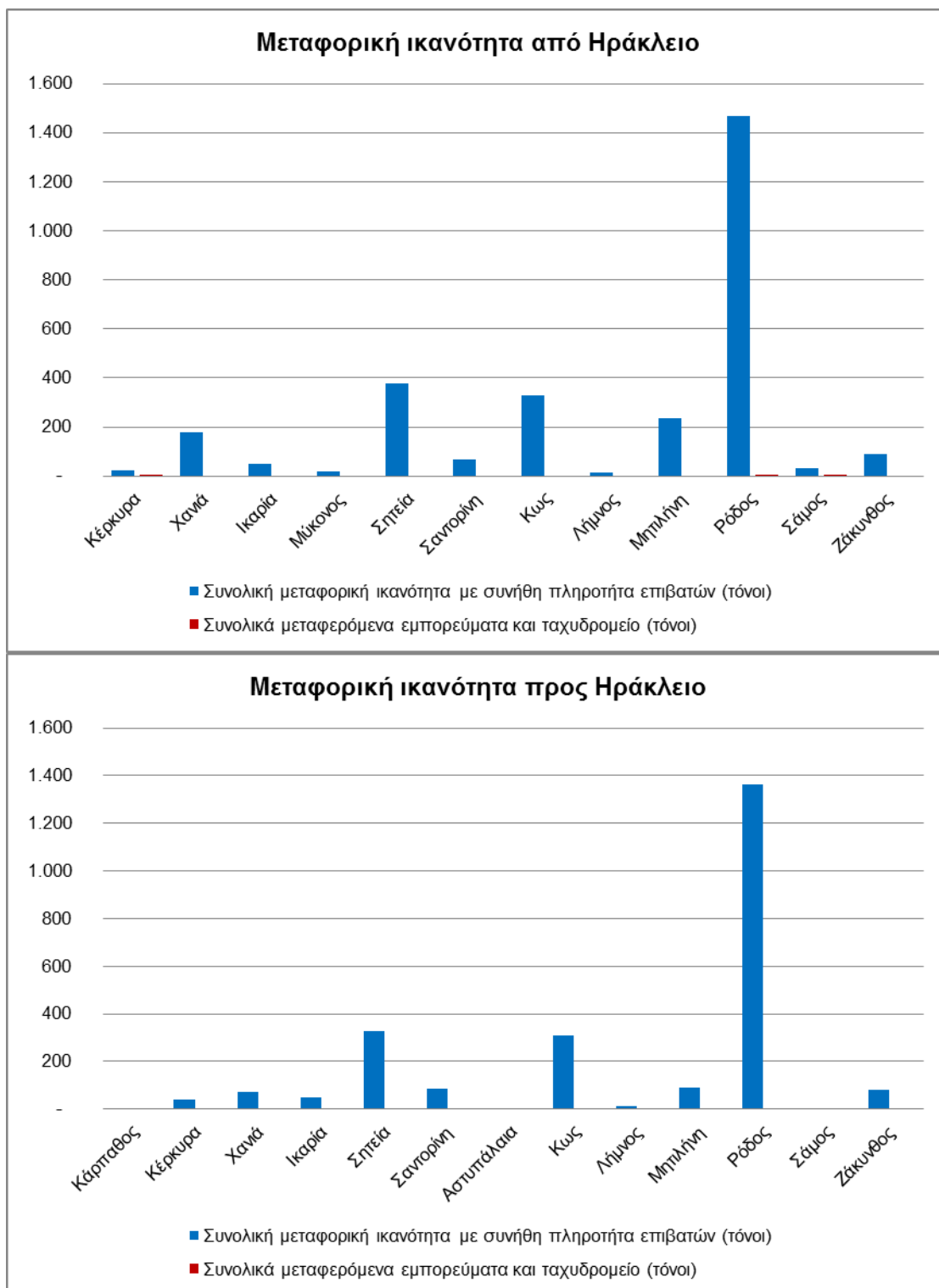
Όμοια και για την Ρόδο η μεγαλύτερη μεταφορική ικανότητα βρίσκεται στην γραμμή με το Ηράκλειο, ακολουθεί το Καστελλόριζο και η Κάσο με σχεδόν 1.000 τόνους, μετά το αεροδρόμιο των Χανίων και με σχεδόν 800 τόνους και η Κάρπαθος με 600 τόνους.



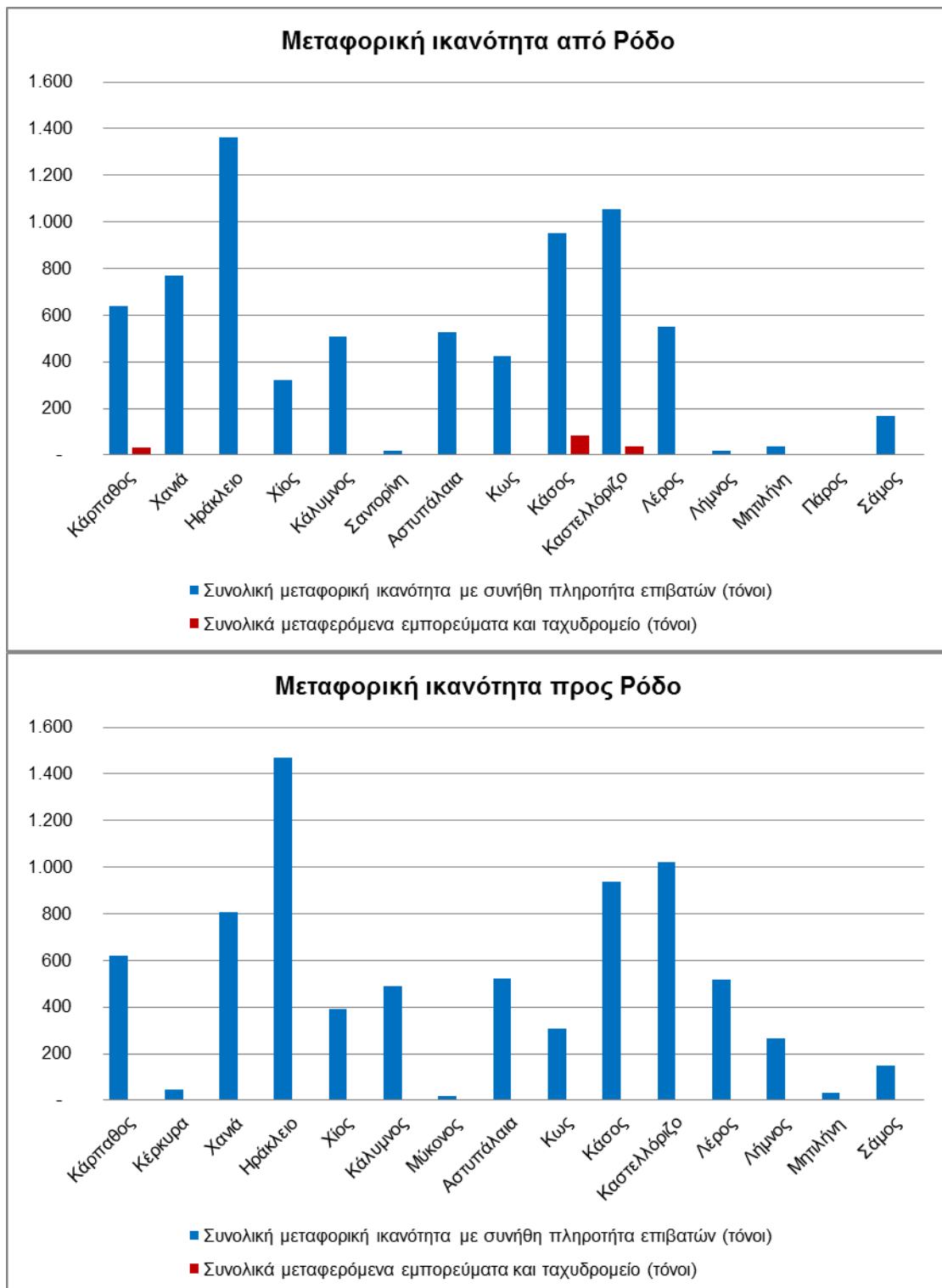
Εικόνα 4.12: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Αθήνα (πάνω) και προς Αθήνα (κάτω)



Εικόνα 4.13: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Θεσσαλονίκης (πάνω) και προς Θεσσαλονίκη (κάτω)



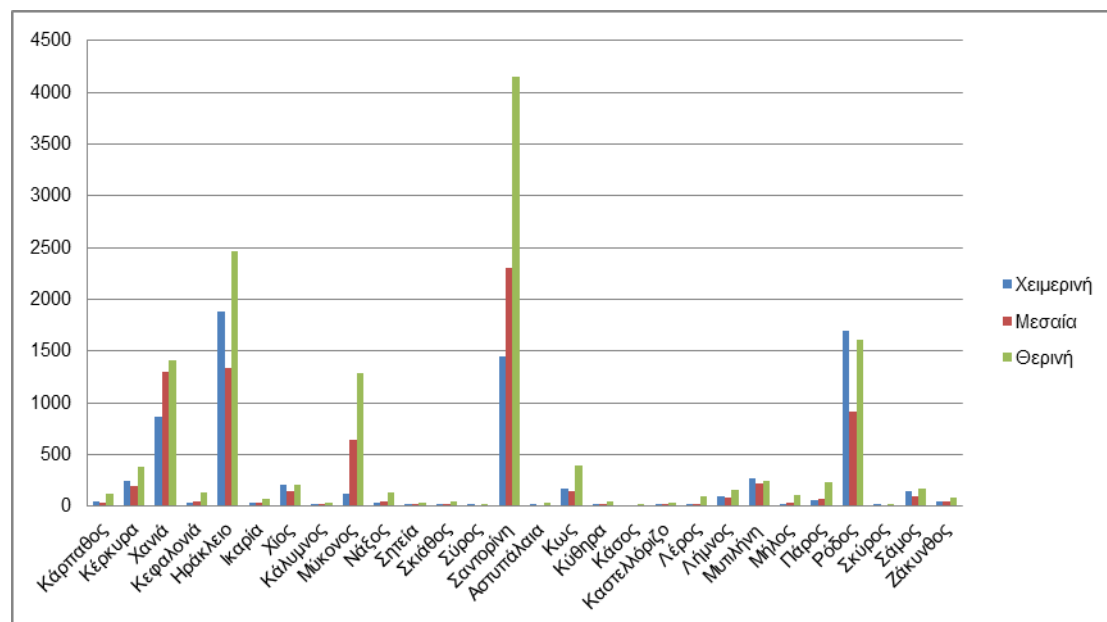
Εικόνα 4.14: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ηράκλειο (πάνω) και προς Ηράκλειο (κάτω)



Εικόνα 4.15: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ρόδο (πάνω) και προς Ρόδο (κάτω)

Σενάριο #2: Υφιστάμενος αριθμός δρομολογίων - Υφιστάμενος στόλος αεροσκαφών με την μέγιστη πληρότητα επιβατών

Στο δεύτερο σενάριο χρησιμοποιήσαμε τα υφιστάμενα δρομολόγια, τον υφιστάμενο στόλο και την μέγιστη πληρότητα των αεροσκαφών.



Εικόνα 4.16: Διάγραμμα κατανομής διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας για κάθε εποχική περίοδο των Ελληνικών νησιών σε τόνους, 2018

Όμοια και με το πρώτο σενάριο η μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα για τα περισσότερα νησιά είναι την θερινή περίοδο και ακολουθεί η μεσαία περίοδος, εκτός από το αεροδρόμιο της Ρόδου και της Μυτιλήνης όπου είναι η χειμερινή περίοδος. Βέβαια παρατηρείται ότι όλες οι διαθέσιμες μεταφορικές ικανότητες είναι πολύ μικρότερες από αυτές του πρώτου σεναρίου, πράγμα που προκύπτει από την μέγιστη πληρότητα. Η Σαντορίνη έχει την μεγαλύτερη τιμή σε αυτήν την περίπτωση με περισσότερους από 4.000 τόνους, ακολουθεί η θερινή περίοδος του αεροδρομίου του Ηρακλείου με σχεδόν 2.500 τόνους και έπειτα η μεσαία περίοδος πάλι της Σαντορίνης. Η χειμερινή περίοδος του Ηρακλείου είναι η τέταρτη μεγαλύτερη διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα σε αντίθεση με την πρώτη θέση του πρώτου σεναρίου με λιγότερους από 1.500 τόνους και ακολουθεί η Ρόδος με την χειμερινή και την θερινή περίοδο.

Παρακάτω ακολουθεί ο πίνακας προέλευσης-προορισμού της απομένουσας χωρητικότητας των αεροσκαφών με την μέγιστη πληρότητα επιβατών.

Όνομα αεροδρομίου	Κωδικός	ΠΡΟΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΑ																															
		Κάρπαθος	Αθήνα	Κέρκυρα	Χανιά	Κεφαλονιά	Ηράκλειο	Καρία	Χίος	Κάλυμνος	Μύκονος	Νάξος	Επιπεία	Σκιάθος	Σύρος	Σαντορίνη	Αστυπάγια	Κως	Κύθηρα	Κάσος	Καστελλόρι	Λέρος	Λήμιος	Μητιάλη	Μίλος	Πάρος	Ρόδος	Θεσσαλονίκη	Σκίρος	Σάμος	Ζάκυνθος	Σύνολο	
		AOK	ATH	CFU	CHQ	EFL	HER	JK	JKH	JKL	JMK	JNX	JSH	JSI	JSY	JTR	JTY	KGS	KIT	KSJ	KZS	LRS	LXS	MJT	MLO	PAS	RHO	SKG	SKU	SMI	ZTH		
Κάρπαθος	AOK		133				0													38													210
Αθήνα	ATH	132		817	3.182	217	4.646	89	420	36	2.008	225	46	133	53	8.228	43	642	85	0	0	148	201	579	208	319	3.681	9.816	41	310	233	36.539	
Κέρκυρα	CFU		820			10	1								0												7	21			3	862	
Χανιά	CHQ	7	3.163	7			2																				23	547				3.749	
Κεφαλονιά	EFL		211	5																											13	228	
Ηράκλειο	HER		4.689	1	14			3			0				26			11		41						177	726		30	14	5.750		
Καρία	JK		90				3																									189	
Χίος	JKH		420												36																	629	
Κάλυμνος	JKL		35																													76	
Μύκονος	JMK		2.016													9																2.115	
Νάξος	JNX		225																													225	
Επιπεία	JSH		46				24																									69	
Σκιάθος	JSI		120			92																										220	
Σύρος	JSY		53																													81	
Σαντορίνη	JTR		8.223				12				1															0						8.419	
Αστυπάγια	JTY		43				0			18																						105	
Κως	KGS	0	626				31			3						0	7															722	
Κύθηρα	KIT		85																													85	
Κάσος	KSJ	39	0																													77	
Καστελλόρι	KZS																															103	
Λέρος	LRS		150							0																						189	
Λήμιος	LXS		195				8	45	26																							366	
Μητιάλη	MJT		580				17		5																							789	
Μίλος	MLO		209																													217	
Πάρος	PAS		319																		0											359	
Ρόδος	RHO	39	3.663		18		123		32	18						0	20	51			38	79	20	4	4	0						4.555	
Θεσσαλονίκη	SKG		9.705	16	547	4	718	50	88		95					0	8	179		40												12.148	
Σκίρος	SKU		41																													59	
Σάμος	SMI		291				2		13																							438	
Ζάκυνθος	ZTH		204	19		12	14																									249	
Σύνολο		217	36.355	864	3.780	334	5.600	187	583	75	2.104	225	72	169	61	8.444	109	816	85	77	79	189	381	747	216	359	4.624	12.275	59	472	262	79.801	

Πίνακας 4.22: Προέλευση - Προορισμός απομένουσας χωρητικότητας με μέγιστη πληρότητα επιβατών σε τόνους, 2018

Όπως και στο πρώτο σενάριο παρατηρείται ότι οι συνδέσεις που υπάρχουν είναι πολύ περισσότερες από αυτές που πραγματικά μεταφέρουν εμπορεύματα.

Η ικανότητα των αεροσκαφών για μεταφορά φορτίου είναι πολύ μικρότερη βέβαια αφού η πλήρωση των επιβατών είναι 100%

Τύπος Αεροσκάφους	A319	A320	A321	ATR42	ATR72	B712	B738	DH8A	DH8D	JS41	SW4 (Cargo)
Διαθέσιμο βάρος (τόνους)	2,6 3,2	0,4	2,8	0,18	0,26	0,7	1,3	0,2 0,5	0,18	0,27	2,0

Πίνακας 4.23: Διαθέσιμο βάρος για εμπορεύματα ανά τύπο αεροσκάφους με μέγιστη πληρότητα επιβατών

Δεν παρατηρούνται τόσο μεγάλες διαφορές μεταξύ της διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας προέλευσης και προορισμού για τα αεροδρόμια, αφού όλες οι πτήσεις είναι γεμάτες από επιβάτες και δεν τέτοια υπάρχει διαφοροποίηση.

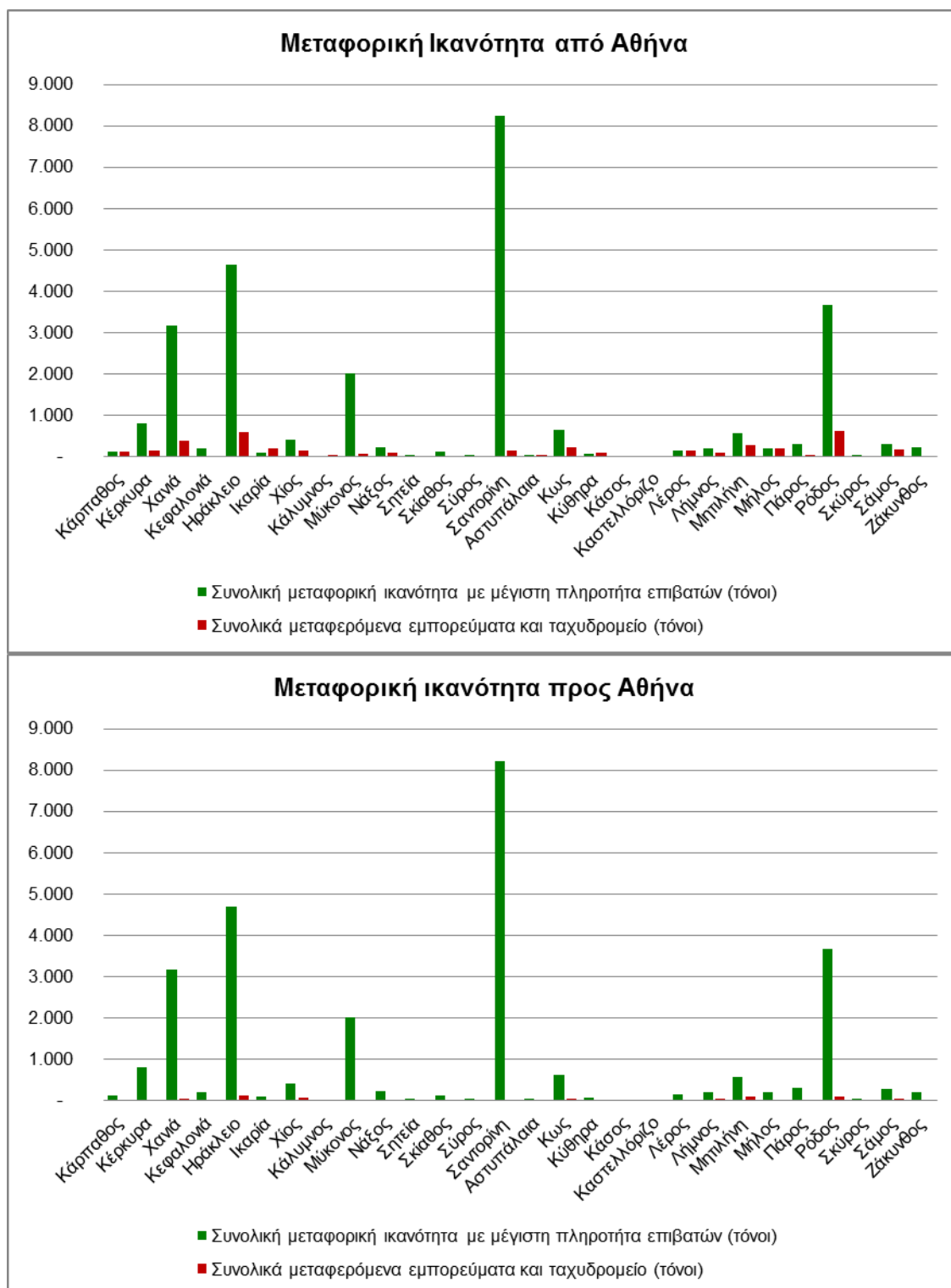
Όλες οι διαθέσιμες μεταφορικές ικανότητες είναι πολύ μικρότερες και στο σενάριο αυτό παρατηρήθηκε ότι σε μερικές γραμμές η απομένουσα χωρητικότητα είναι μικρότερη από τα πραγματικά μεταφερόμενα φορτία.

Η ίδια σχέση απομένουσας χωρητικότητας παρατηρείται και από τον ΔΑΑ αυτό παρατηρείται προς την Ικαρία, την Κάλυμνο, την Αστυπάλαια, τα Κύθηρα, τη Λέρο και την Μήλο. Η μέγιστη μεταφορική ικανότητα είναι και πάλι στη γραμμή με το αεροδρόμιο της Σαντορίνης με πάνω από 8.000 τόνους, και μετά με το Ηράκλειο με πάνω από 4.500 τόνους και την Ρόδο με σχεδόν 4.000 τόνους.

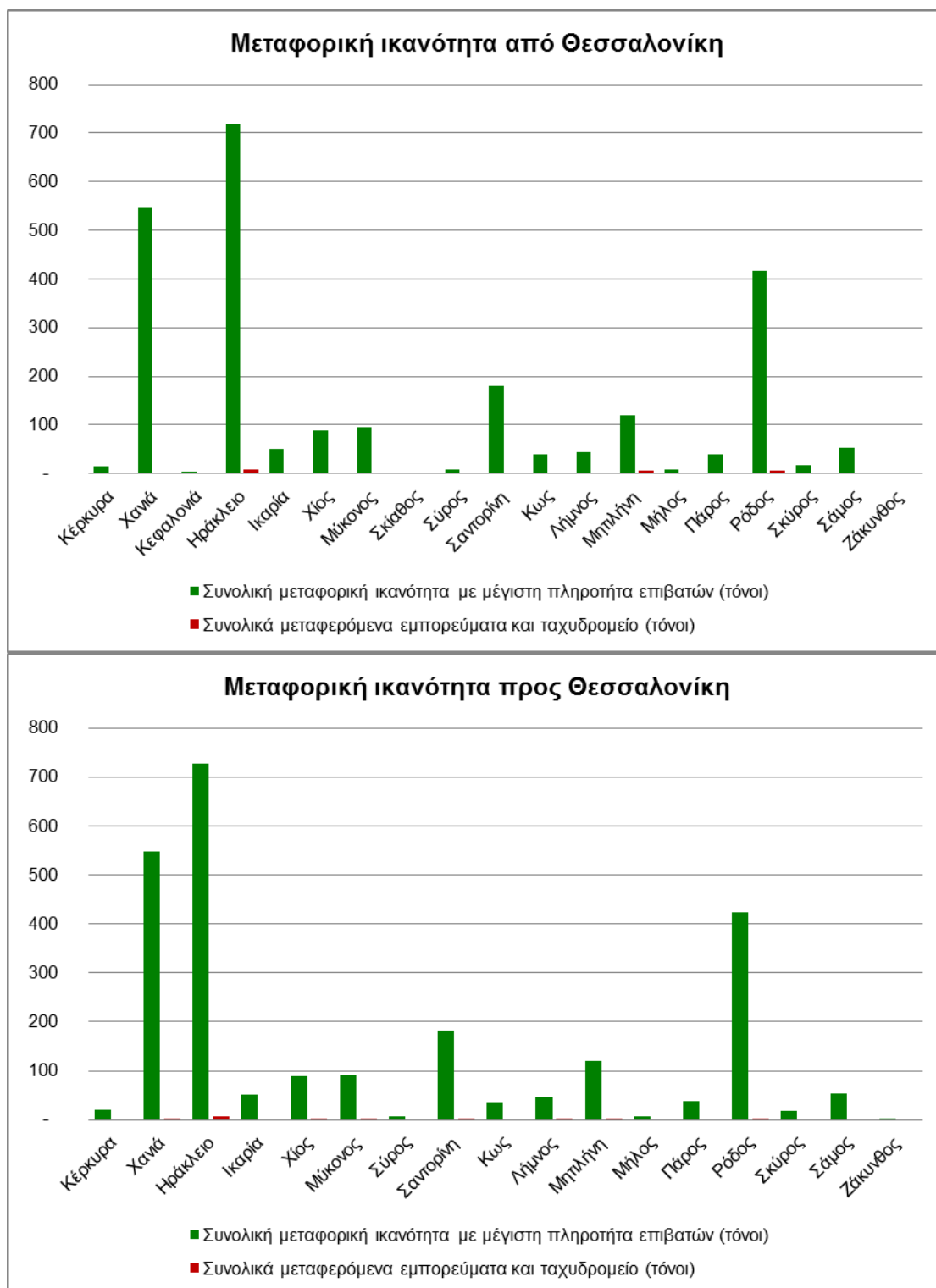
Από το αεροδρόμιο της Θεσσαλονίκης δεν παρατηρείται κάποιο πρόβλημα. Η μέγιστη μεταφορική ικανότητα είναι προς και από το αεροδρόμιο του Ηρακλείου με πάνω από 700 τόνους, ενώ ακολουθεί των Χανίων με σχεδόν 550 τόνους και της Ρόδου με πάνω από 400 τόνους.

Από το αεροδρόμιο του Ηρακλείου παρατηρείται μεγαλύτερος όγκος εμπορευμάτων από την διαθέσιμη μεταφορική ικανότητα προς αυτό της Κέρκυρας, η οποία όμως δεν αποτελεί σταθερή γραμμή και πραγματοποιήθηκε μόνο 5 φορές σε όλο το έτος. Η μεταφορική ικανότητα προς το αεροδρόμιο της Ρόδου είναι σχεδόν 180 τόνοι, ενώ από αυτό περίπου 120 τόνοι. Έπειτα με την Κω σχεδόν 30 τόνους και την Σητεία λίγο πάνω από 20 τόνους.

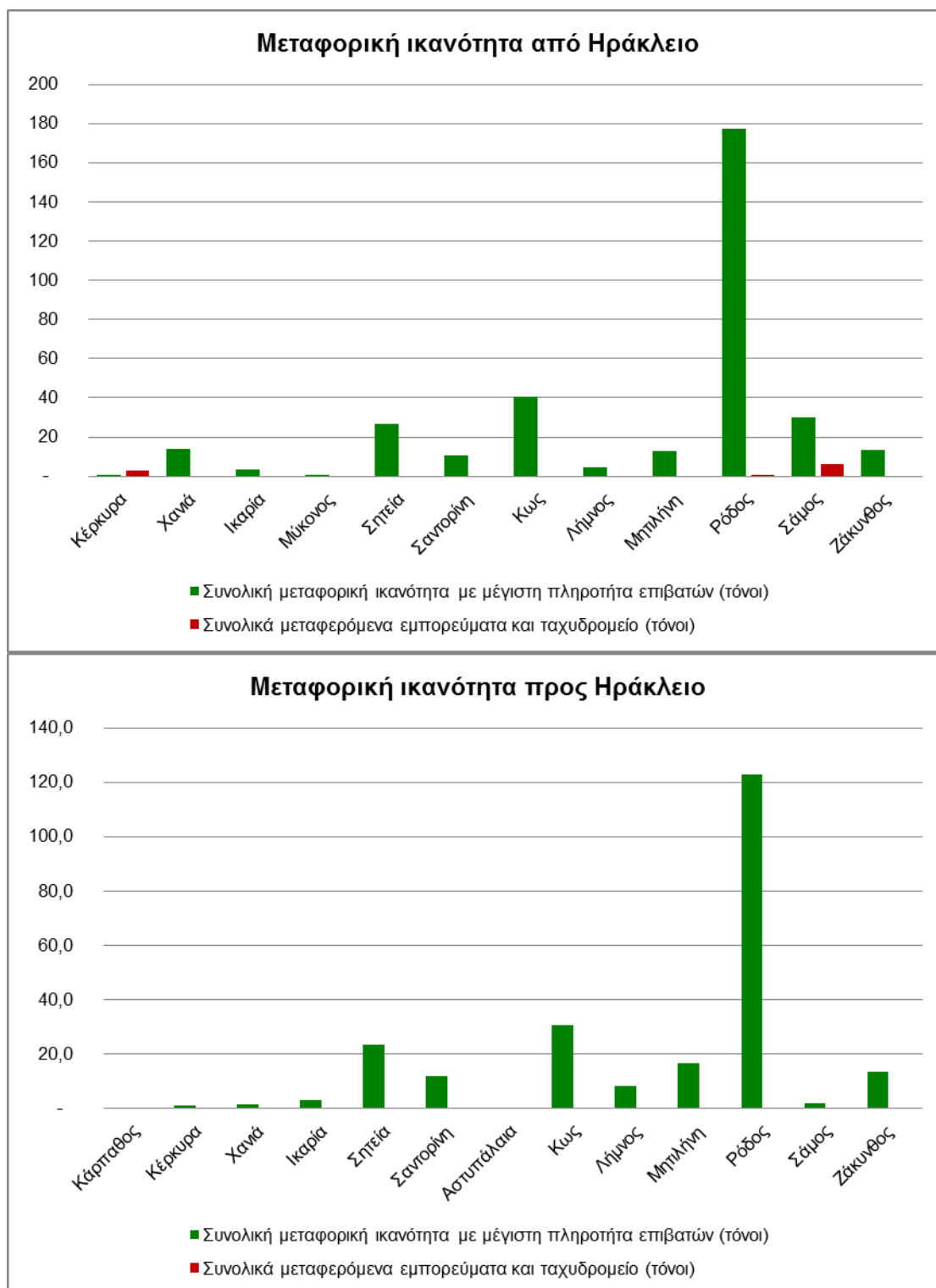
Τέλος από το αεροδρόμιο της Ρόδου παρατηρείται ότι τα πραγματικά μεταφερόμενα φορτία ξεπερνούν την ικανότητα της γραμμής προς Κάσο κατά 40 τόνους και πλησιάζουν την γραμμή προς Κάρπαθο. Η γραμμή προς Καστελλόριζο εμφανίζει σχεδόν 50% πληρότητα. Παρόμοια προβλήματα δεν παρουσιάζονται στις γραμμές προς την Ρόδο.



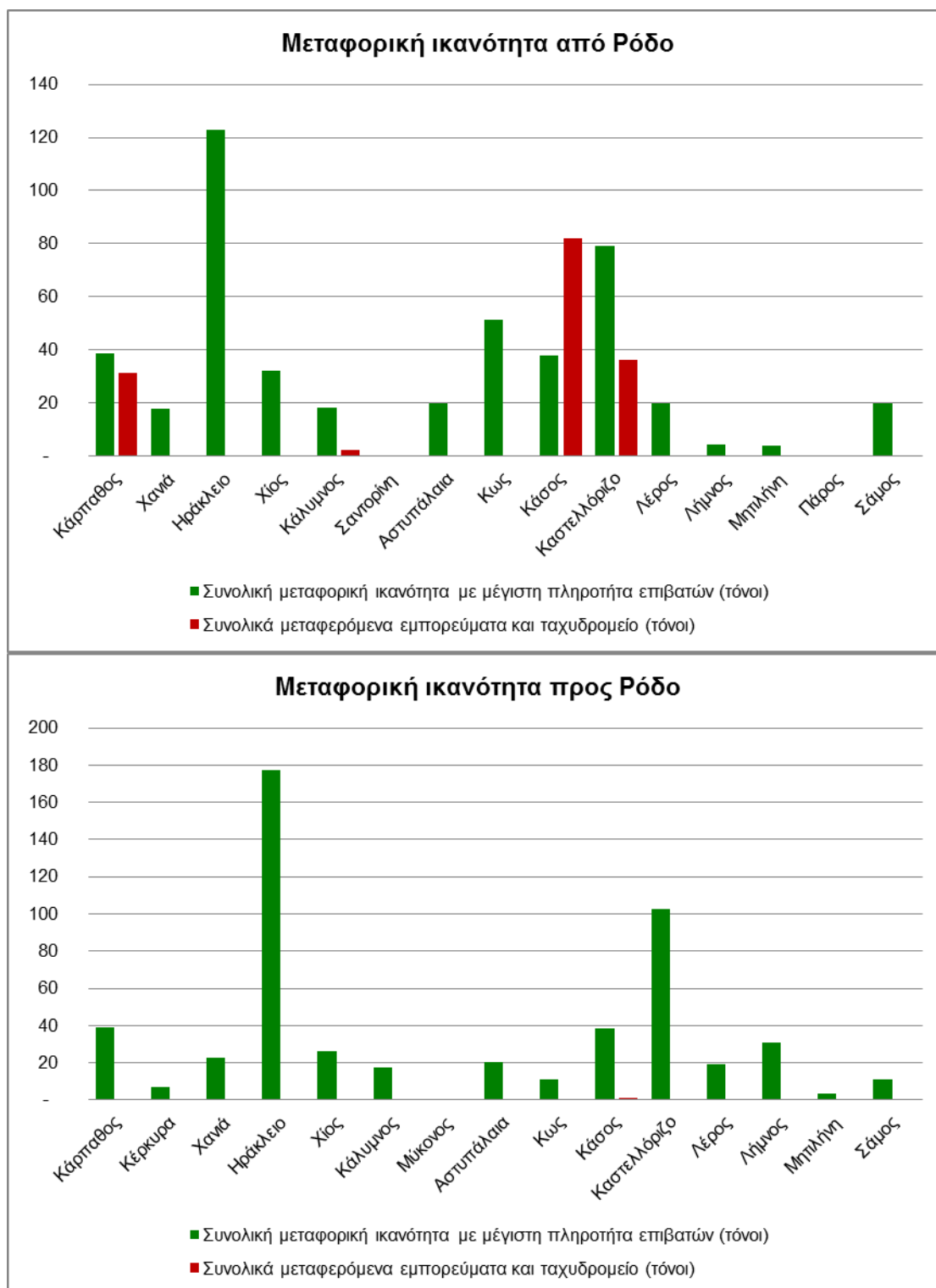
Εικόνα 4.17: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Αθήνα (πάνω) και προς Αθήνα (κάτω)



Εικόνα 4.18: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Θεσσαλονίκης (πάνω) και προς Θεσσαλονίκης (κάτω)



Εικόνα 4.19: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ηράκλειο (πάνω) και προς Ηράκλειο (κάτω)



Εικόνα 4.20: Διαγράμματα διαθέσιμης μεταφορικής ικανότητας και μεταφερόμενων εμπορευμάτων από Ρόδο (πάνω) και προς Ρόδο (κάτω)

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι αερομεταφορές εμπορευμάτων είναι ένας κλάδος πολύ σημαντικός για την ανάπτυξη απομακρυσμένων περιοχών, καθώς μειώνει στο ελάχιστο τον χρόνο για την μεταφορά ενός αγαθού από έναν τόπο σε έναν άλλον. Στην Ελλάδα το αεροπορικό δίκτυο είναι καλά οργανωμένο. Τα περισσότερα απομακρυσμένα νησιά έχουν αεροδρόμια και όλα σχεδόν συνδέονται άμεσα με αυτό της Αθήνας. Επιπλέον, κάποια έχουν συνδέσεις και με τα αεροδρόμια της Θεσσαλονίκης, του Ηρακλείου και της Ρόδου. Τα αεροδρόμια με την μεγαλύτερη εμπορευματική κίνηση είναι αυτά της Ρόδου, του Ηρακλείου, των Χανίων και της Μυτιλήνης, ενώ αυτά με την μικρότερη της Σκιάθου και της Σητείας.

Ο στόλος των αεροσκαφών που μεταφέρουν το μεγαλύτερο μέρος των εμπορευμάτων στο δίκτυο των Ελληνικών νησιών είναι κυρίως εμπορικός και τα περισσότερα ανήκουν στην εταιρία Aegean Airlines. Τα αεροσκάφη είναι: τα Airbus A319, A320, A321, τα ATR42 και ATR72, τα Boeing B712, B738, τα Bombardier Dash 8-100, Dash 8-Q400 και το Jetstream JS41. Το μοναδικό εμπορευματικό αεροσκάφος που πραγματοποιεί πτήσεις στα νησιά είναι το Fairchild Metro III SW4.

Στην κίνηση εμπορευμάτων και ταχυδρομείου του εσωτερικού της χώρας μεγαλύτερο μέρος κατέχει ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών με ποσοστό 49% και ακολουθεί η Θεσσαλονίκη με 18%, η Ρόδος με 5%, το Ηράκλειο με 5% και τα Χανιά με 3%. Η Ρόδος έχει μεγαλύτερη κίνηση εμπορευμάτων σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά, όχι μόνο λόγω του μεγέθους της ως νησί, αλλά και επειδή παίζει κομβικό ρόλο για τα νησιά του Νοτίου Αιγαίου. Συγκεκριμένα λειτουργεί ως κόμβος για τα νησιά Κάρπαθο, Κάσο και Καστελλόριζο. Τα νησιά αυτά λόγω της απόστασής τους από το λιμάνι του Πειραιά, δεν έχουν καλή ακτοπλοϊκή σύνδεση. Δεδομένου ότι υπάρχει αεροπορική σύνδεση με αυτά τα νησιά, καθώς αποτελούν και άγονη γραμμή, παρατηρείται ότι έχουν τα μεγαλύτερα ποσοστά αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων σε σχέση με τους συνολικούς όγκους εμπορευμάτων που μεταφέρονται σε αυτά.

Όπως είναι αναμενόμενο, οι συχνότητες των δρομολογίων αυξάνονται τους καλοκαιρινούς μήνες, πράγμα που αυξάνει και την μεταφορική ικανότητα του συστήματος τους μήνες αυτούς. Παρόλα αυτά μελετώντας την μεταφορική ικανότητα του συστήματος παρατηρήθηκε ότι τα εμπορεύματα και το ταχυδρομείο που μεταφέρονται στην πραγματικότητα είναι πολύ λιγότερα από αυτήν, αν και σε πολλά αεροδρόμια πραγματοποιούν πτήσεις μόνο μικρού τύπου αεροσκάφη. Επιπλέον δεν παρατηρείται συσχέτιση του όγκου των αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων με μεγέθη του νησιού όπως πληθυσμός και έκταση, αλλά ούτε με την απόσταση από την πρωτεύουσα.

Μία δυσκολία που αντιμετωπίστηκε ήταν η συλλογή στοιχείων για το είδος των προϊόντων που μεταφέρονται αεροπορικώς. Αυτό συμβαίνει, διότι οι εταιρίες που εμπλέκονται για λόγους εμπιστευτικότητας και ανταγωνισμού δεν τα παρέχουν. Παρόμοιο πρόβλημα συναντάται και στις θαλάσσιες μεταφορές, όπου δεν υπάρχουν μητρώα προέλευσης-προορισμού εμπορευμάτων και ειδικά τέτοια που να αφορούν το είδος των εμπορευμάτων. Οι

πληροφορίες αυτές ανήκουν σε αναλυτικότερο επίπεδο λεπτομέρειας και δεν παρέχονται. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αφορούσαν αποκλειστικά ροές από και προς το αεροδρόμιο των Αθηνών και συγκεκριμένα τα περισσότερα στοιχεία ήταν αυτά προς την Αθήνα. Βάση των στοιχείων που συλλέχθηκαν, οι κύριες κατηγορίες εμπορευμάτων που μεταφέρονται αεροπορικώς είναι οι ταχυμεταφορές εγγράφων και δεμάτων, δηλαδή τα *courier*, έπειτα τα εμπορεύματα γενικού φορτίου, ο ξένος και ο ελληνικός τύπος και το ταχυδρομείο. Η μεγαλύτερη κατηγορία που αποστέλλεται από τα νησιά προς τον Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών είναι οι ταχυμεταφορές εγγράφων και δεμάτων, ενώ αυτή που αποστέλλεται από την Αθήνα προς τα νησιά είναι ο ελληνικός και ξένος τύπος. Σημαντικές κατηγορίες προς την Αθήνα είναι αυτές των ανταλλακτικών, συνήθως πλοίων, και των βιολογικών και ιατρικών ουσιών, λόγω των μειωμένων υποδομών των νησιών για εξετάσεις και ελέγχους δειγμάτων.

Στην Ελλάδα οι κύριοι όγκοι εμπορευμάτων μεταφέρονται δια θαλάσσης, καθώς ο όγκος που μπορεί να μεταφερθεί μαζικά είναι μεγαλύτερος και η μεταφορά είναι πιο απλή. Συνολικά οι αερομεταφορές εμπορευμάτων αντιστοιχούν σε ποσοστό 0,05% του συνόλου των μεταφορών προς τα νησιά, ποσοστό μικρότερο από τους παγκόσμιους δείκτες. Πέρα από αλλαγές στις τιμολογήσεις των υπηρεσιών, μία πιο απλή αλυσίδα εμπλεκόμενων θα βελτίωνε το μερίδιο το καταλαμβάνουν οι αερομεταφορές.

Βάση του σεναρίου που αναπτύχθηκε, προέκυψε ότι ακόμα και αν ήταν πλήρης όλες οι πτήσεις από επιβάτες, δεν θα υπήρχε πρόβλημα μεταφοράς των πραγματοποιηθέντων όγκων εμπορευμάτων και ταχυδρομείου, εκτός από ελάχιστες περιπτώσεις όπως η γραμμή Ρόδου-Κάσου και οι γραμμές από την Αθήνα προς την Ικαρία, την Κάλυμνο, την Αστυπάλαια, τα Κύθηρα, τη Λέρο και την Μήλο.

Η τόσο μεγάλη διαφορά μεταφορικής και πραγματοποιούμενης αεροπορικής μεταφοράς είναι αποτέλεσμα μειωμένης ζήτησης αλλά και αλλαγών στις πολιτικές επιδότησης μεταφοράς αγαθών. Για παράδειγμα τα προηγούμενα χρόνια επιδοτούταν από το κράτος η μεταφορά του τύπου προς τα νησιά, κάτι που έχει σταματήσει τα τελευταία χρόνια.

Επίσης η ακριβέστερη καταγραφή των δεδομένων των αερομεταφερόμενων εμπορευμάτων με αυτοματοποιημένες μεθόδους, είναι πολύ σημαντική για την δημιουργία δυναμικών μοντέλων, που θα μπορούσαν να πληροφορούν τους εμπλεκόμενους του συστήματος για τους διαθέσιμους όγκους και την κατάλληλη τιμολογιακή πολιτική, για μεγιστοποίηση των κερδών.

6. ΕΙΣΗΓΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Μία ανάλυση με βάση τις ογκομετρικές διαστάσεις των εμπορευμάτων θα συμπλήρωνε την μελέτη των εμπορευματικών αερομεταφορών στο σύστημα των Ελληνικών νησιών καθώς θα μπορούσε να συγκρίνει τα αποτελέσματα με την παρούσα εργασία και να εντοπίσει σημεία στα οποία παρατηρούνται διαφορές και ομοιότητες.

Επιπλέον μια μελέτη του συνολικού κόστους αερομεταφοράς των εμπορευμάτων με βάση το κόστος καυσίμου, το κόστος μεταφοράς των αεροπορικών εταιριών και το κόστος επίγειας εξυπηρέτησης θα έδινε πληροφορίες για το αν η τιμολογιακή πολιτική παίζει σημαντικό ρόλο στο μερίδιο που αναλογεί στις μεταφορές και αν περαιτέρω μείωση των τιμών θα βελτίωνε το μερίδιο αυτό.

Μία παρόμοια ανάλυση για το είδος των εμπορευμάτων που διακινούνται θα μπορούσε να γίνει για τις θαλάσσιες μεταφορές. Με την δημιουργία πινάκων προέλευσης-προορισμού των ειδών των εμπορευμάτων, θα μπορούσαν να συγκριθούν τα εμπορεύματα που τροφοδοτούν τα νησιά. Παράλληλα μια μελέτη του κόστους της μεταφοράς θα έδινε τελικά μια συνολική εικόνα για τις μεταφορές σε αυτά.

Η επιρροή νέων τεχνολογιών αερομεταφοράς εμπορευμάτων όπως μη επανδρωμένα αεροσκάφη (Drones), είναι ένα θέμα που θα μπορούσε να εξεταστεί από άποψη λειτουργικότητας αλλά και βιωσιμότητας. Σταθερά δρομολόγια και μειωμένα κόστη πιθανόν να οδηγούσαν σε βελτίωση του μεριδίου, που κατέχουν οι αερομεταφορές στο σύνολο των μεταφορών, αλλά και στην ανάπτυξη διαφορετικού είδους επιχειρήσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

1. EY, Supply Chain & Logistics, Ελλάδα - Διεθνές Εμπορευματικό Κέντρο, 2017
2. Αειχώρος - Κείμενα πολεοδομίας, Χωροταξίας και Ανάπτυξης, 2005, 4, 1
3. Ινστιτούτο Τοπικής Αυτοδιοίκησης - ΚΕΔΕ, Νησιωτική Πολιτική - Τοπική Αυτοδιοίκηση και Νησιωτικότητα, 2016
4. ESPON, The Development of the Islands – European Islands and Cohesion Policy, 2013
5. Hui G., Hui Y., Zhang A., Analyzing China's air cargo flows and data, *Journal of Air Transport Management*, 2004, 10: 125-135
6. Meijs L., Global air cargo flows estimation based on O/D trade data, 2017
7. Kupfer F., Meersman H., Onghena E., Van De Voorde E., The Underlying drivers and future development of air cargo, *Journal of Air Transport Management*, 2017, 61: 6-14
8. Hong S., Randall W., Keunsoo H., Malhan A., Estimation viability of dedicated freighter aircraft of combination carriers: A data envelopment and principal component analysis, *International Journal of Production Economics*, 2018, 202: 12-20
9. Κηπουρού Ε., Προοπτικές ανάπτυξης των εμπορευματικών μεταφορών του Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών 'Ελ. Βενιζέλος', 2017
10. Chao C., Li R., Effects of cargo types and load efficiency on airline cargo revenues, *Journal of Air Transport Management*, 2017, 61: 26-33
11. Sridhar B., Sheth K., Complex Dynamics of Air Traffic Flow, *Encyclopedia of Complexity and Systems Science*, 2019, Springer Science and Business Media LLC
12. Vega H., Air cargo, trade and transportation costs of perishable and exotics from South America, *Journal of Air Transport Management*, 2008, 14: 324-328
13. Azadian F., Murat A., Chinnam R., Dynamic routing of time-sensitive air cargo using real-time information, *Transportation Research Part E*, 2012, 48: 355-372
14. Mayer R., Airport classification based on cargo characteristics, *Journal of Transport Geography*, 2016, 54: 53-65
15. Boonekamp T., Burghouwt G., Measuring connectivity in the air freight industry, *Journal of Air Transport Management*, 2017, 61: 81-94
16. Suwanwong T., Sopadang A., Hanaoka S., Rodbundith T., Evaluation of air cargo connectivity and policy in Thailand, *Transport Policy*, 2018, 72: 24-33
17. Amaruchkul K., Lorchirachoonkul V., Air-cargo capacity allocation for multiple freight forwarders, *Transportation Research Part E*, 2011, 47: 30-40
18. Feng B., Li Y., Shen H., Tying mechanism for airlines' air cargo capacity allocation, *European Journal of Operational Research*, 2015, 244: 322-330
19. Delgado F., Trincado R., Pagnoncelli B., A multistage stochastic programming model for the network air cargo allocation under capacity uncertainty, *Transportation Research Part E*, 2019, 131: 292-307
20. Vancroonenburg W., Verstichel J., Tavernier K., Berghe G., Automatic air cargo selection and weight balancing : A mixed integer Programming Approach, *Transportation Research Part E*, 2014, 65: 70-83
21. Chew E., Johnson E., Huang H., Nemhauser G., Short-term Booking of air cargo space, *European Journal of Operational Research*, 2006, 174(3): 1979-1990
22. Totamane R., Dasgupta A., Rao S., Air Cargo Demand Modeling and Prediction, *IEEE Systems Journal*, 2014, 8(1): 52-62

-
23. Chou T.Y., Liang G.S., Han T.Z., Application of fuzzy regression on air cargo volume forecast, *Qual Quant*, 2013, 47: 897-908
 24. Magaña U., Mansouri A., Spiegler V., Improving demand forecasting in the air cargo handling industry: a case study, *International Journal of Logistics: Research and Applications*, 2017, 20(4): 359-380
 25. Chen S.C., Kuo S.Y., Chang K.W., Wang Y.T., Improving the forecasting accuracy of air passenger and air cargo demand: the application of back-propagation neural networks, *Transportation Planning and Technology*, 2012, 35(3): 373-392
 26. Σπιλάνης Ι., Για μία Ευρωπαϊκή Πολιτική Νησιών, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: http://www1.aegean.gr/lid/internet/elliniki_ekdosi/Dimosieuseis/Politiki-Nision.htm
 27. Luis J., The role of inter-island air transport in the Canary Islands, *Journal of Transport Geography*, 2004, 12: 235-244
 28. Adler N, Ulku T., Yazhensky E., Small regional airport sustainability: Lessons from benchmarking, *Journal of Air Transport Management*, 2013, 33: 22-31
 29. Gutierrez E., Lozano S., Efficiency assessment and output maximization possibilities of European small and medium sized airports, *Research in Transportation Economics*, 2016, 56: 3-14
 30. Burghouwt G., Poort J., Ritsema H., Lessons learnt from the market for air freight ground handling at Amsterdam Airport Schiphol , *Journal of Air Transport Management*, 2014, 41: 56-63
 31. Μπίσμπα Α., Διεθνείς αεροπορικές μεταφορές εμπορευμάτων – Κρίσιμοι παράγοντες επιτυχίας, 2017
 32. Μαραβάς Η., Θαλάσσιες μεταφορές και ανεφοδιασμός νησιών, 2012
 33. Μαθιουδάκης Γ., Διερεύνηση της Ανταγωνιστικότητας Ακτοπλοΐας-Αερομεταφορών στο Τουριστικό Προϊόν στην Ελλάδα, 2017
 34. Ραλλιάς Ε., Ακτοπλοΐα: Παρ-ακολουθεί τις εξελίξεις;, 2017
 35. Παντελής Φ., Απελευθέρωση των Αερομεταφορών σε Ευρώπη και ΗΠΑ, 2018
 36. European Commission , SECTION I - General Introduction to Statistical Classifications, 2012, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/> Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης Ιανουάριος 2020
 37. European Commission , CLASSIFICATIONS: Standard Goods Classification for Transport Statistics, 1967, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <http://ec.europa.eu/eurostat/ramon/nomenclatures/>. Ημερομηνία τελευταίας πρόσβασης Ιανουάριος 2020
 38. Ballis A., Stathopoulos A., Moschovou T., Prospects and limitations of the air transport cargo, *Proceedings of the International Conference on Air Transport & Airports, "Evolutions in the 21st Century"*, 2001, University of Patras
 39. Αμπακούμκιν Κ. Γ., Μοναδοποιημένα Φορτία – Συνδυασμένες Μεταφορές Εμπορευμάτων, Εκδόσεις Συμμετρία, 1990, Αθήνα
 40. Ashford N., Wright P. H., *Airport Engineering (Chapter 11), Air Cargo Facilities*, Εκδόσεις John Wiley & Sons, Inc. 3rd Edition
 41. ICAO, Annex 14, 2018, 1
 42. ICAO Aerodrome Reference Code, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://www.skybrary.aero/index.php/ICAO_Aerodrome_Reference_Code
 43. Park Y., An analysis for the competitive strength of Asian major airports, *Journal of Air Transport Management*, 2003, 9(6): 353-360
 44. FAA Aircraft Characteristics Database 2018.xlsx

-
45. Ashley D. J., Forecasting passenger travel demand - international aspects, Transportation, 1987, 14: 147-157
 46. IVAO, Wake turbulence separation minima, 2015
 47. Airline Networks: from hub-and-spoke to point-to-point networks, 2016, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://mse135.wordpress.com/2016/04/08/airline-networks-from-hub-and-spoke-to-point-to-point-networks/>
 48. Ιστοσελίδα Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <http://www.yra.gr/our-airports>
 49. Αργυρός Δ., Διερεύνηση δυνατότητας ανάπτυξης νέων αεροπορικών συνδέσεων με εργαλεία GIS και ιχνηλάτες του ιστοχώρου, 2017
 50. Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών, Aerostat 2017, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: www.aia.gr/ebooks/aerostat/aerostat2017/mobile/index.html#p=34
 51. Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών
 52. IATA, Ελλάδα – Δείκτες Ανταγωνιστικότητας Ρυθμιστικού Πλαισίου Αερομεταφορών, 2019
 53. ΕΛΣΤΑΤ, Εμπορευματικές Μεταφορές Ελλάδας, 2016
 54. Aircraft weight and balance, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: http://www.pilotfriend.com/training/flight_training/wt_bal.htm
 55. IVAO, Aircraft Weights
 56. EASA, Survey on standard weights of passengers and baggage, 2009, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: <https://www.easa.europa.eu/sites/default/files/dfu/Weight%20Survey%20R20090095%20Final.pdf>
 57. Boeing, Airplane Characteristics for Airport Planning, Διαθέσιμο στον διαδικτυακό τόπο: https://www.boeing.com/commercial/airports/plan_manuals.page