



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΜΠΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΜΑΝΑΤΖΜΕΝΤ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Στρατηγικές Ανάπτυξης Εταιρειών Αερογραμμών

Δημόπουλος Παναγιώτης

A.M. 192009

Καλλιώρας Δημήτριος, Αναπληρωτής Καθηγητής

Διπλωματική εργασία υποβληθείσα στο Τμήμα Οικονομικών Επιστημών του Εθνικού και
Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών

ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2021

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Οικονομικών
Επιστημών © 2021 – Με την επιφύλαξη παντός δικαιώματος



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΔΜΠΣ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΟ ΜΑΝΑΤΖΜΕΝΤ

Η παρούσα διπλωματική εργασία παρουσιάστηκε

από τον

Δημόπουλο Παναγιώτη

A.M. 192009

Την 24^η Φεβρουαρίου 2021

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας δεν υποδηλοί την αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα.
Κατά τη συγγραφή τηρήθηκαν οι αρχές της ακαδημαϊκής δεοντολογίας.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ**Στρατηγικές Ανάπτυξης Εταιρειών Αερογραμμών****Δημόπουλος Παναγιώτης**

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε για τους σκοπούς του Διδρυματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών σπουδών Στρατηγική Διοίκηση και Ανταγωνιστικότητα του Οικονομικού τμήματος του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών και αποσκοπεί στη μελέτη και την εισαγωγή νέων στρατηγικών ανάπτυξης που μπορούν να αξιοποιηθούν άμεσα από τις αεροπορικές εταιρείες γνωστές και ως εταιρείες αερογραμμών.

Η εισαγωγή στον όρο τις Πολιτικής Αεροπορίας πραγματοποιήθηκε στις πρώτες δεκαετίες του 20^{ου} αιώνα, ενώ από τότε η δημιουργία τόσο ενός διεθνούς οργανισμού πολιτικής αεροπορίας όσο και κρατικών οργανισμών εδραίωσε τις έννοιες της αξιοπλοΐας, της αεροπορικής και της εναέριας ασφάλειας, ενώ παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά τους. Ταυτόχρονα παρατίθεται ο οργανισμός της διεθνούς ένωσης αερομεταφορών σε συνδυασμό με την εξελικτική πορεία που ακολούθησαν οι αερομεταφορές στην πάροδο του χρόνου ως τις αρχές του 21^{ου} αιώνα.

Η βιομηχανία των αερομεταφορών χαρακτηρίζει το συνολικό πλαίσιο των επιχειρήσεων που αναπτύσσονται και δρουν γύρω από το χώρο της αεροπορίας, ενώ χαρακτηρίζεται σχεδόν εξολοκλήρου ως μία βιομηχανία παροχής υπηρεσιών. Ταυτόχρονα, μέσω μεγαλύτερης εστίασης σε αυτή ο αναγνώστης έρχεται σε επαφή με περαιτέρω μεγέθη που απαρτίζουν την αεροπορική βιομηχανία σαν επιχείρηση όπως το κεφάλαιο, η εργασία, τα έσοδα και οι δαπάνες, ο προγραμματισμός του εναέριου στόλου, η διαμόρφωση των εναέριων θέσεων, ο συντελεστής πληρότητας νεκρού σημείου, αλλά και ο προγραμματισμός των πτήσεων και ο τρόπος τιμολόγησης. Έπειτα εισάγονται έννοιες που αφορούν την τυπολογία των αεροπορικών εταιριών και παρατίθενται στοιχεία για την οικονομικό πλαίσιο που διαμορφώθηκε στις τελευταίες μετά την 11η Σεπτεμβρίου 2001.

Στη συνέχεια, αναλύονται οι βασικότερες στρατηγικές των αεροπορικών εταιρειών που εστιάζουν σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερη μείωση των λειτουργικών τους εξόδων. Αναλυτικότερα, διακρίνονται σε στρατηγικές μείωσης εξόδων καυσίμου των αεροσκαφών μέσω της κατάλληλης επιλογής τύπου, πτητικών διαδικασιών και εξυπηρέτησης αεροσκαφών, σε στρατηγικές μείωσης κόστους επισκευών και σε άλλου είδους κατευθύνσεις μείωσης του λειτουργικού κόστους.

Ακολουθεί μία οικονομοτεχνική προσομοίωση μίας υποθετικής εταιρείας αερογραμμών με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και έδρα δράσης όπου και υπεισέρχονται μεγέθη κι έννοιες από τα προηγούμενα κεφάλαια και στην οποία εφαρμόζονται οι προαναφερθείσες στρατηγικές. Τέλος, ακολουθεί η πειραματική μελέτη της υποθετικής εταιρείας αερογραμμών και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα προέκυψαν υπό τη μορφή διαγραμμάτων μαζί με τα συμπεράσματα.

Λέξεις κλειδιά

Στρατηγικές, ανάπτυξης, εταιρείες, αερογραμμών, επιχειρήσεις

ABSTRACT**Airlines Development Strategies****Dimopoulos Panagiotis**

This thesis has been prepared for the purpose of the Postgraduate Diploma Program Strategic Management and Competitiveness of the National and Kapodistriakon University of Athens, Department of Economics and aims to study and introduce new development strategies that can be used by airline companies and operators.

The term civil aviation was introduced in the early decades of the 20th century, and since then the creation of both an international civil aviation organization and state-owned organizations has consolidated the notions of airworthiness, aviation and air safety of which their characteristics are presented. At the same time, the organization of the International Air Transport Association is listed along with the evolution of air transport over the course of time until the beginning of the 21st century.

The aviation industry characterizes the overall context of businesses developing and operating around the aviation industry, while being characterized almost entirely as a service providing industry. Furthermore, through a larger focus on this thesis, the reader comes into contact with further dimensions that make up the aviation industry as a business such as capital, labor, income and expenditure, air fleet planning, airline configuration, occupancy factor deadline, but also flight planning and pricing. Next, concepts related to the typology of the airlines are introduced and data on the financial framework developed after 11th of September 2001 are presented.

Next, the main strategies of airlines are analyzed by focusing on minimizing their operating costs as much as possible. More specifically, they are distinguished into aircraft fuel cost reduction strategies through appropriate aircraft type selection, aircraft operations and

aircraft service, repair cost reduction strategies and other types of operating cost reduction directions.

Following is an econometric simulation of a hypothetical airline company with specific characteristics and seat of action where both sizes and concepts come from the previous chapters and to which the aforementioned strategies are applied. Finally, the experimental study of the hypothetical airline company is followed and the results are presented in the form of charts along with the conclusions.

Key words

Strategies, development, companies, airlines, businesses.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Επιχειρησιακό Μοντέλο (BP) Εταιρείας Αερογραμμών.	64
Πίνακας 2: Ετήσιο κέρδος από την εφαρμογή βέλτιστων πτητικών διαδικασιών και διαδικασιών εξυπηρέτησης αεροσκαφών.	74
Πίνακας 3: Ανάλυση μέσου πτητικού κόστους ανά ζώνη.	75
Πίνακας 4: Έσοδα που προέρχονται από τις εισπράξεις των εισιτηρίων.	75
Πίνακας 5: Κόστη που προκύπτουν από αφαίρεση εξαρτημάτων με περιορισμένο χρόνο ζωής.	76
Πίνακας 6: Επιπλέον τρόποι μείωσης λειτουργικών εξόδων ως ποσοστό των συνολικών κερδών.	77

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Μοντέλα Ανεμοπλάνων του Otto Lilienthal.	3
Εικόνα 2: Airbus A320 ένα από τα πιο εικονικά σύγχρονα αεριωθούμενα αεροσκάφη.	4
Εικόνα 3: I.C.A.O. Headquarters, Montreal, Canada	7
Εικόνα 4: Κράτη μέλη των E.C.A.C. και E.A.S.A.	10
Εικόνα 5: Αρμόδιοι φορείς στο χώρο της Ασφάλειας στην Αεροπορία της Ευρώπης.....	11
Εικόνα 6: Το Σύμβολο της F.A.A.	12
Εικόνα 7: Συμβολισμοί Εταιρειών αερογραμμών κατά IATA και ICAO.	16
Εικόνα 8: Αριθμός επιβατών (σε εκατομμύρια) στον κλάδο των αερομεταφορών σε παγκόσμιο επίπεδο από το 2004 έως το 2019.	19
Εικόνα 9: Οι αερομεταφορές ως βιομηχανία παροχής υπηρεσιών.....	24
Εικόνα 10: Χωρητικότητα καμπίνας της οικογένειας αεροσκαφών Airbus A320.....	27
Εικόνα 11: Συντελεστές πληρότητας των κυριότερων αερομεταφορέων στην Ευρώπη.	30
Εικόνα 12: Αερομεταφορές στις ΗΠΑ το διάστημα 2000-2010.	37
Εικόνα 13: Οικονομικά Στοιχεία στο χώρο της Παγκόσμιας Αεροπορικής Βιομηχανίας τα έτη 2000-2011.	38
Εικόνα 14: Κόστη Λειτουργίας των Αεροπορικών Εταιρειών.....	40
Εικόνα 15: Λειτουργία των Winglets.	42
Εικόνα 16: Χρήση συνθέτων οργανικής μήτρας σε Airbus 340.	44
Εικόνα 17: Λειτουργία ενός κινητήρα Turbofan.	46
Εικόνα 18: Αρχή λειτουργίας κινητήρα Turboprop.....	47
Εικόνα 19: Γραφική απεικόνιση σχεδίου πτήσης μεταξύ δύο σταθμών.	50

Εικόνα 20: Ρυμούλκηση αεροσκάφους από την Πύλη μέχρι το διάδρομο απογείωσης.	52
Εικόνα 21: Πλύσιμο κινητήρα με χρήση μεθόδου ξηρού πάγου.....	53
Εικόνα 22: GPU συνδεδεμένο με το ηλεκτρικό σύστημα αεροσκάφους.	54
Εικόνα 23: Εισαγωγή TWAS & TCAS μέσω AD (αριστερά) και φωτο-προστατευτικό μέσω SB (δεξιά).	56
Εικόνα 24: Χάρτης Δρομολογίων όπως απεικονίζεται στην πλατφόρμα της Aegean Airlines. ..	71
Εικόνα 25: Διαμορφωμένες ζώνες που καθορίζουν την τιμή του εισιτηρίου.....	72
Εικόνα 26: Παρουσίαση τιμών εισιτηρίων ανάλογα τον προορισμό της πτήσης.	78
Εικόνα 27: Παρουσίαση εξόδων ανάλογα με τον προορισμό της πτήσης.	79
Εικόνα 28: Οικονομική αποτύπωση της εξοικονόμησης καυσίμου με την εφαρμογή βέλτιστων πτητικών διαδικασιών.....	79
Εικόνα 29: Εύρος συνολικής ετήσιας εξοικονόμησης με την εφαρμογή βέλτιστων πτητικών διαδικασιών.....	80
Εικόνα 30: Εύρος συνολικού ετήσιου κόστους που προκύπτει από την αφαίρεση εξαρτημάτων με ημερομηνία λήξης.....	81
Εικόνα 31: Επιπρόσθετες διαδικασίες εξοικονόμησης κόστους ως ποσοστό του συνολικού κόστους.....	81
Εικόνα 32: Παρουσίαση συνολικού τριμηνιαίου κόστους ανάλογα την εφαρμογή ή μη στρατηγικών ανάπτυξης εταιρειών αερογραμμών.....	82
Εικόνα 33: Παρουσίαση συνολικού τριμηνιαίου καθαρού κέρδους ανάλογα την εφαρμογή ή μη στρατηγικών ανάπτυξης εταιρειών αερογραμμών.....	82
Εικόνα 34: Ποσοστό εξοικονόμησης συνολικού κόστους με την εφαρμογή των βέλτιστων πτητικών διαδικασιών.....	84

Εικόνα 35: Συνολική ποσοστιαία εξοικονόμηση με τη χρήση ιδανικού Removal Plan. 85

ΑΚΡΟΝΥΜΙΑ

ΗΠΑ - Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	ΥΠΑ - Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας
ΕΕ - Ευρωπαϊκή Ένωση	FAA - Federal Aviation Administration
EASA - European Aviation Safety Agency	ΟΔΑ - Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας
CAA - Civil Aviation Authority	ICAO - International Civil Aviation Organization
ΑΕΠ - Ακαθάριστο Εθνικό Προϊόν	IATA - International Air Transport Association
ECAC - European Civil Aviation Conference	GDS - Global Distributing System
CRS - Common Reporting System	USDOT - United States Department of Transportation
CAGR - Compound Annual Growth Rate	APU – Auxiliary Power Unit
GPU – Ground Power Unit	N/A – Not applicable
SB – Service Bulletin	AD – Airworthiness Directive
LLP – Life Limited Part	SV - Shop Visit
AOG – Aircraft On Ground	

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	V
ABSTRACT.....	VII
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ	IX
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	X
ΑΚΡΟΝΥΜΙΑ.....	XIII
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	XIV
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	1
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ	6
2.1 ΔΙΕΘΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ.....	6
2.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ I.C.A.O.....	7
2.3 ΦΟΡΕΙΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	9
2.4 ΑΞΙΟΠΛΟΪΑ.....	12
2.5 ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΝΩΣΗ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	15
2.6 ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ.....	17
3 Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ.....	22
3.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	23
3.2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ.....	24
3.3 ΕΣΟΔΑ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	25
3.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΤΟΛΟΥ	27
3.5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΘΕΣΕΩΝ.....	28

3.6	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΚΡΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ.....	30
3.7	ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ.....	31
3.8	ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ	32
3.9	ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ 11 ^Η ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2001	35
4	ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΩΝ	39
4.1	ΜΕΙΩΣΗ ΕΞΟΔΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ	40
4.1.1	ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	41
4.1.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ.....	48
4.1.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ	50
4.2	ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ MAINTENANCE.....	54
4.3	ΑΛΛΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ.....	59
5	ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ	62
5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΕ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΩΝ BUSINESS MODEL 62	
5.2	PESTEL & SWOT ANALYSIS	65
5.3	ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ	71
6	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	83
7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	88

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Ευχαριστώ θερμά τον καθηγητή του Μεταπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών κ. Δ. Καλλιώρα για την ανάθεση και επίβλεψη της διπλωματικής εργασίας.

Στους γονείς μου Χαράλαμπο και Αγνή, τον αδερφό μου Χρήστο και την Τρούφα για την αγάπη και τη στήριξή τους.

- Πολλών δ' ανθρώπων ίδεν άστεα και νόον έγνων.

Όμηρος, περ. 800-750 π.Χ., Ποιητής (Οδύσσεια α' 3)

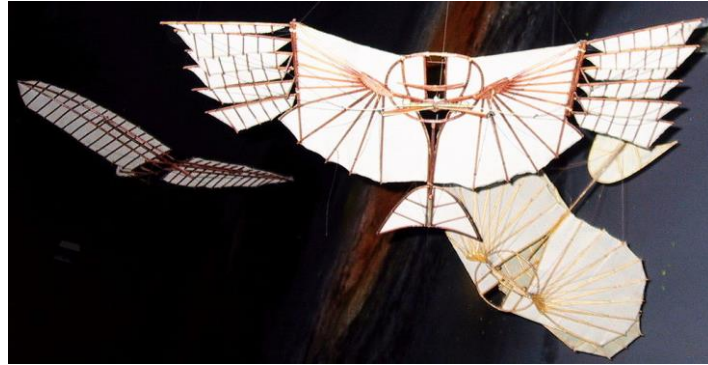
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Από αρχαιοτάτων χρόνων παρατηρήθηκαν έντονες ενέργειες από τον άνθρωπο να προσπαθήσει να δαμάσει τα στοιχεία της φύσης προς όφελός του. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτέλεσε η δύναμή του ανέμου, το οποίο αν και φαινόμενο το οποίο δε μπορούσε να αντιληφθεί με γυμνό οφθαλμό κατάφερε και χρησιμοποιήθηκε με σκοπό να απλουστεύσει τον καθημερινό βίο (ανεμόμυλοι, χρήση ψαροκάικων με πανιά για εύρεση τροφής ή ευκολία πρόσβασης σε δύσβατες περιοχές κτλ). Η επιχειρηματικότητα, η διορατικότητα και η φαντασία του ανθρώπου όμως δεν περιορίστηκε στη βελτίωση της καθημερινότητάς του. Μπορούσε να χρησιμοποιήσει τον άνεμο για εύκολη μετακίνηση που σήμαινε ότι θα μπορούσε να το χρησιμοποιήσει και για μετακίνηση προϊόντων ή για την ανακάλυψη νέων προορισμών. Το ανήσυχο και ανικανοποίητο πνεύμα του όμως προσπάθησε να ικανοποιήσει το μεγαλύτερο και ανεκπλήρωτο μέχρι πρόσφατα όνειρο του που ήταν να πετάξει, κατασκευάζοντας μία μηχανή που θα προσομοίωνε την πτητική ικανότητα των πτηνών.

Ο όρος αεροπορία (Aviation) αναφέρεται κατά βάση στις δραστηριότητες που αφορούν τη μηχανική πτήση, αλλά και στη βιομηχανία των αεροσκαφών και αποδίδεται στο Γάλλο συγγραφέα και πρώην ναυτικό αξιωματικό Γαβριήλ Λα Λάντελ το 1863 [1]. Ο ίδιος έδωσε τον όρο από το ρήμα *avier* (ένας ανεπιτυχής νεολογισμός για "να πετάξει"), που προέρχεται από τη λατινική λέξη *avis* ("πουλί") και το επίθεμα *-ation*. Τα μέσα που εξυπηρετούν αυτόν το σκοπό ονομάζονται αεροσκάφη και από την αρχή εμφάνισής τους διακρίνονται σε τύπους σταθερής πτέρυγας, περιστροφικής πτέρυγας, σε μορφοποιήσιμων πτερυγίων, ανυψωτικών σωμάτων χωρίς πτέρυγα, αλλά και σε σκάφη τα οποία είναι ελαφρύτερα από τα αεροσκάφη, όπως μπαλόνια και αερόστατα.

Η αεροπορία σαν εφαρμογή άρχισε να παίρνει διαστάσεις τον 18ο αιώνα με την ανάπτυξη του αερόστατου θερμού αέρα, κατασκευής με εξοπλισμό ικανό να μετακινεί και κατά συνέπεια να μετακινείται στην ατμόσφαιρα μέσω της πλευστότητας. Στη συνέχεια, μία από τις πιο σημαντικές πρωτοπορίες στον τεχνολογικό χώρο της αεροπορίας παρουσιάστηκε με την ελεγχόμενη πτήση ολίσθησης του Otto Lilienthal το 1896 ο οποίος χαρακτηρίστηκε και ως ο πατέρας της Ανεμοπορίας αφού επινόησε έναν τύπο ανεμόπτερου με κυρτά πτερύγια,

εμπνευσμένος από τα φτερά των πουλιών, πραγματοποιώντας πληθώρα πτήσεων σε πλαγιές λόφων.



Εικόνα 1: Μοντέλα Ανεμοπλάνων του Otto Lilienthal.

Πηγή: <https://airandspace.si.edu/> National Air and Space Museum. Washington

Ωστόσο, δεν ήταν παρά μέχρι το Δεκέμβριο του 1903 όπου καταγράφεται η πρώτη ελεγχόμενη, μηχανικά προωθούμενη, βαρύτερη από τον αέρα και με διάρκεια ανθρώπινη πτήση από τους αδερφούς Wright, στους οποίους αποδίδεται και η κατασκευή του πρώτου επιτυχημένου αεροπλάνου στον κόσμο. Η πρώτη ιστορική πτήση τους πραγματοποιήθηκε στο Κίτι Χόουκ περιοχή της Βόρειας Καρολίνας, με το διπλό τους "Flyer" το οποίο διέθετε κινητήρα ισχύος 12 ίπων και κινούσε δύο έλικες. Η συγκεκριμένη πτήση αποτέλεσε προϊόν τεσσάρων δοκιμών, διάρκειας 12, 13, 15 και 59 δευτερολέπτων, ενώ κατά την τελευταία διανύθηκε απόσταση 260 μέτρων [2]. Πριν την πραγματοποίηση της πτήσης αυτής πραγματοποίησαν δοκιμές τριετούς διάρκειας με ανεμόπτερα και χαρταετούς με σκοπό να μελετηθεί η συμπεριφορά της αεροδυναμικής φύσης των σωμάτων καθώς και η επίδραση του ανέμου πάνω σε αυτά.

Από τα μέσα του 20ού αιώνα, η τεχνολογία μέσω τεράστιων αλμάτων και διαρκούς εξέλιξης κατάφερε να εισάγει στην αεροπορία την ιδέα των αεριωθούμενων αεροσκαφών (Jet), τα οποία χρησιμοποιούνται κατά κόρον από τις Αεροπορικές εταιρείες, αφού επιτρέπουν τη μεταφορά μεγάλου αριθμού επιβατών και φορτίου ανά τον κόσμο. Ο χώρος της αεροπορικής βιομηχανίας αποτελεί το 6% του παγκόσμιου ΑΕΠ βάσει της Eurostat και ακολουθεί μια ανοδική οικονομική πορεία. Πιο αναλυτικά, τεράστια χρηματικά ποσά δαπανώνται ετησίως για

τη βελτιστοποίηση του αεροδυναμικού σχεδιασμού των αεροσκαφών, για την αύξηση της ασφάλειας στον αέρα, τη μείωση πιθανότητας των ατυχημάτων στο χώρο της αεροπορίας, στη μεγαλύτερη έλξη προς το επιβατικό κοινό στοχεύοντας στις συνθήκες άνεσης κ.α. Ωστόσο, τους κύριους πυλώνες πάνω στους οποίους στηρίζεται η αεροπορική βιομηχανία αποτελούν οι αεροπορικές εταιρείες και είναι οι άμεσοι και πρώτοι ανταποκριτές των μεταβολών που χαρακτηρίζουν την παγκόσμια αγορά.

Οι αεροπορικές εταιρείες ή εταιρείες αερογραμμών αποτελούν φορείς εκμετάλλευσης αεροσκαφών και με ανώτερο στόχο την παροχή υπηρεσιών για τη μεταφορά επιβατών ή φορτίου. Όπως κάθε άλλη επιχείρηση έτσι και οι αεροπορικές εταιρείες επιδιώκουν κατά το μέγιστο δυνατό τη μείωση του λειτουργικού της κόστους και την αύξηση του κέρδους της που θα συνεπάγεται την ανάπτυξη κι ενδεχομένως την επέκταση της ίδιας της επιχείρησης. Ωστόσο, η πολυπλοκότητα της φύσης του συγκεκριμένου χώρου καθιστά το τελευταίο μια πολύ σύνθετη και ιδιαίτερη περίπτωση, καθώς μια ενδελεχής ανάλυση με τόσο μεγάλο πλήθος μεταβλητών και σε συνδυασμό με κεντρικό γνώμονα την ασφάλεια των επιβατών στον αέρα, μπορεί να αποτελέσει αρκετά επίπονο προϊόν για τους μελετητές. Αρκετές μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί ανά καιρούς, οι οποίες εστιάζουν σε τρόπους όπου οι αεροπορικές εταιρείες μπορούν να μειώσουν τα λειτουργικά τους κόστη και να μεγιστοποιήσουν τα κέρδος τους, ωστόσο η αλματώδης τεχνολογική πρόοδος αποσκοπεί στο να φέρει σε επαφή την αεροπορική βιομηχανία με ακόμα πιο ανταγωνιστικά, πιο εξελιγμένα και κυρίως πιο ασφαλή προϊόντα και καθιστά το μεγαλύτερο μέρος τους αναθεωρήσιμες.



Εικόνα 2: Airbus A320 ένα από τα πιο εικονικά σύγχρονα αεριωθούμενα αεροσκάφη.

Πηγή: Airbus A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TRAIN MANUAL, 08 JUL 08.

Κύριος στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η εισαγωγή του αναγνώστη στο χώρο της αεροπορίας και πιο συγκεκριμένα στα φάσμα των αεροπορικών εταιρειών. Ταυτόχρονα, σκοπός είναι η μελέτη των στρατηγικών ανάπτυξης των αεροπορικών εταιρειών με γνώμονα την αύξηση του κέρδους, της αξιοπιστίας και κατά συνέπεια της ανταγωνιστικότητάς τους και παράλληλα τη μείωση του κόστους και του ρίσκου στο φάσμα της λειτουργίας τους. Η παρούσα διπλωματική εξετάζει τις αεροπορικές εταιρίες σαν επιχειρησιακούς οργανισμούς, παραθέτει στοιχεία που προκύπτουν από τις σύγχρονες οικονομοτεχνικές μελέτες στην αεροπορική βιομηχανία κι εστιάζει σε διαχρονικές στρατηγικές που ανεξάρτητες από την τεχνολογική πρόοδο θα πρέπει να αποτελούν βασικές αρχές για την εύρυθμη λειτουργία μιας εν λόγω εταιρείας.

2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑ

Με την πάροδο του χρόνου και με τη σταδιακή ανάπτυξη στον ακόμα νέο χώρο της αεροναυτιλίας, δημιουργήθηκε αυτόματα η ανάγκη ύπαρξης μιας ανεξάρτητης αρχής που μέσω καθολικής αναγνώρισης και εφαρμογής, θα έχει την τελευταία υπό την επίβλεψη κι ευθύνη της. Η πρώτη προσπάθεια πραγματοποιείται το 1910 στην πρωτεύουσα της Γαλλίας το Παρίσι με τη διεξαγωγή του πρώτου συνέδριου για το διεθνές δίκαιο της αεροναυτιλίας, στο οποίο συμμετέχουν 18 ευρωπαϊκά κράτη. Παράλληλα, τόσο κατά τη διάρκεια όσο και μετά τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο παρατηρούνται σημαντικότερες εξελίξεις στον κλάδο της αεροναυπηγικής τεχνολογίας, γεγονός που καθιστούσε προφανές πως αυτό το μέσο μεταφοράς θα απαιτούσε διεθνή προσοχή. Στη διάσκεψη της ειρήνης του Παρισιού το 1919 συγκροτείται μια Επιτροπή Αεροναυπηγικής, η οποία εξάγει την πρώτη διεθνή σύμβαση αεροπορίας που επικυρώθηκε από 38 κράτη ως μέσο επικράτησης της ειρήνης.

Το διάστημα που ακολούθησε τόσο κατά τη διάρκεια του Β΄ Παγκόσμιου Πόλεμου, είχε τεράστιο αντίκτυπο στον τεχνικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη των αεροπλάνων. Πιο συγκεκριμένα, το αεροπλάνο καθιστά εφικτή τη μεταφορά μεγάλου αριθμού ανθρώπων, αλλά και μεγάλης ποσότητας αγαθών σε μεγάλες αποστάσεις. Εν συνεχεία, το Νοέμβριο του 1944, η κυβέρνηση των ΗΠΑ απέστειλε προσκλήσεις σε 55 συμμαχικά και ουδέτερα κράτη, 52 για εκ των οποίων συναντήθηκαν στο Σικάγο για τη δημιουργία μιας διεθνούς Αρχής Πολιτικής Αεροπορίας.

2.1 ΔΙΕΘΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΑΣ

Η προαναφερθείσα προσπάθεια οδήγησε στη Σύμβαση για τη Διεθνή Πολιτική Αεροπορία που διεξήχθη στο Σικάγο από τη 1η Νοεμβρίου 1944 έως την 7η Δεκέμβρη 1944 και υπογράφηκε από 52 αντιπροσώπους κρατών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη δημιουργία του Διεθνούς Οργανισμού Πολιτικής Αεροπορίας ή International Civil Aviation Organization (I.C.A.O.), ο οποίος τέθηκε σε ισχύ την 4η Απριλίου 1947 [3]. Η σύμβαση του Σικάγο έχει αναγνωριστεί και υπογραφεί από 193 μέλη και αποτελεί τη μεγαλύτερη σε ισχύ διεθνή συνθήκη.



Εικόνα 3: I.C.A.O. Headquarters, Montreal, Canada

Πηγή: International Air Law and ICAO, Michael Milde 11 International Publishing, 2008.

2.2 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΟΥ I.C.A.O.

Ο I.C.A.O. αποσκοπεί στην προώθηση της ασφάλειας στο χώρο της πολιτικής αεροπορίας. Το γεγονός αυτό πραγματοποιείται κυρίως μέσω της ανάπτυξης και της ενημέρωσης ενός πλήρους συνόλου τεχνικών προτύπων και συνιστάμενων πρακτικών που συμφωνήθηκαν στη συνθήκη του Σικάγο, ενώ η εφαρμογή τους κρίνεται υποχρεωτική ή επιθυμητή αντίστοιχα.

- **Πρότυπο:** οποιαδήποτε προδιαγραφή των φυσικών χαρακτηριστικών, της διαμόρφωσης, του υλικού, των επιδόσεων, του προσωπικού ή της διαδικασίας, η ομοιόμορφη εφαρμογή της οποίας αναγνωρίζεται ως αναγκαία για την ασφάλεια ή την κανονικότητα της διεθνούς αεροναυτιλίας και στην οποία τα συμβαλλόμενα κράτη θα συμμορφωθούν σύμφωνα με τη σύμβαση.
- **Συνιστάμενη πρακτική:** κάθε είδους προδιαγραφή των φυσικών χαρακτηριστικών, της διαμόρφωσης, του υλικού, των επιδόσεων, του προσωπικού ή της διαδικασίας, η ομοιόμορφη εφαρμογή της οποίας αναγνωρίζεται ως επιθυμητή προς το συμφέρον της ασφάλειας, της κανονικότητας ή της αποτελεσματικότητας της διεθνούς αεροναυτιλίας

και στα οποία τα συμβαλλόμενα κράτη θα προσπαθήσουν να συμμορφωθούν με τη Σύμβαση.

Όλα τα πρότυπα και οι συνιστάμενες πρακτικές από τον I.C.A.O. περιγράφουν όλες τις διαδικασίες που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία της Αεροπορίας και οι οποίες χωρίζονται σε παραρτήματα με το αντίστοιχο θέμα ενδιαφέροντος. Πιο συγκεκριμένα, τα παραρτήματα του I.C.A.O. είναι τα ακόλουθα:

1. Άδεια προσωπικού
2. Κανόνες του αέρα
3. Μετεωρολογική Υπηρεσία Διεθνούς Αεροναυτιλίας
4. Αεροναυτικά διαγράμματα
5. Μονάδες μέτρησης που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στις εναέριας και επίγειες εργασίες
6. Λειτουργίες αεροσκαφών
7. Η εθνικότητα των αεροσκαφών και τα σήματα καταχώρισης
8. Πτητική ικανότητα του αεροσκάφους
9. Διευκόλυνση
10. Αεροναυτικές τηλεπικοινωνίες (5 τόμοι)
11. Υπηρεσίες εναέριας κυκλοφορίας
12. Αναζήτηση και διάσωση
13. Διερεύνηση ατυχημάτων αεροσκαφών
14. Αεροδρόμια
15. Υπηρεσίες αεροναυτικών πληροφοριών
16. Προστασία του περιβάλλοντος
17. Ασφάλεια - Προστασία της Διεθνούς Πολιτικής Αεροπορίας από πράξεις παράνομης παρέμβασης
18. Η ασφαλής μεταφορά επικίνδυνων εμπορευμάτων
19. Διαχείριση της ασφάλειας (από τις 14 Νοεμβρίου 2013)

Τα παραπάνω παραρτήματα όπως προαναφέρθηκε περιγράφουν όλες τις απαραίτητες διαδικασίες που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία της Αεροπορίας ανά τον κόσμο και η

αδυναμία των κρατών να συμμορφωθούν με αυτά απαιτεί την άμεση ενημέρωση του ICAO. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τις εφαρμογές των διαδικασιών του ICAO έχουν σαν απώτερο σκοπό τους παρακάτω στόχους [3]:

- Να εξασφαλίσει την ασφαλή και εύρυθμη ανάπτυξη της διεθνούς πολιτικής αεροπορίας σε ολόκληρο τον κόσμο.
- Να ενισχύσει τις τέχνες σχεδιασμού και λειτουργίας αεροσκαφών για ειρηνικούς σκοπούς.
- Να ενθαρρύνει την ανάπτυξη αεροδιαδρόμων, αερολιμένων και εγκαταστάσεων αεροναυτιλίας για τη διεθνή πολιτική αεροπορία.
- Να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των λαών του κόσμου για ασφαλείς, τακτικές, αποδοτικές και οικονομικές αεροπορικές μεταφορές.
- Να αποτρέπει τα οικονομικά απόβλητα που προκαλούνται από τον παράλογο ανταγωνισμό.
- Να βεβαιώνεται ότι τα δικαιώματα του συμβαλλόμενου κράτους γίνονται πλήρως σεβαστά και ότι κάθε συμβαλλόμενο κράτος έχει δίκαιη ευκαιρία να λειτουργήσει διεθνείς αεροπορικές εταιρείες.
- Να αποφεύγονται οι διακρίσεις μεταξύ των συμβαλλομένων κρατών.
- Να προωθείται η ασφάλεια της πτήσης στη διεθνή αεροναυτιλία
- Να προωθείται γενικά την ανάπτυξη όλων των πτυχών της διεθνούς πολιτικής αεροπορίας

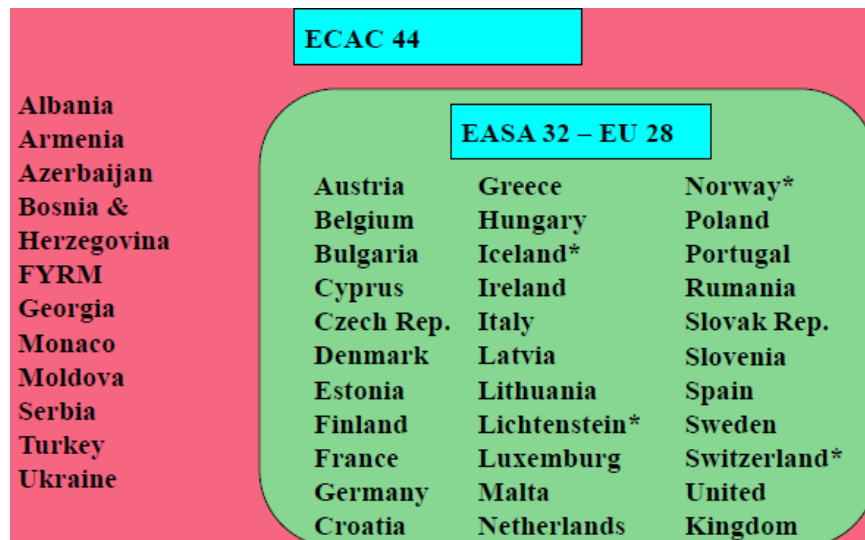
2.3 ΦΟΡΕΙΣ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εκτός από τον ICAO δημιουργήθηκε η ανάγκη ύπαρξης οργανισμών ελέγχου μικρότερης εμβέλειας, οι οποίοι θα μπορούσαν να ελέγχουν με μεγαλύτερη ακρίβεια και σε πιο τοπική κλίμακα τον τομέα της ασφάλειας στο χώρο της Αεροπορίας. Στη συγκεκριμένη ενότητα θα γίνει λόγος για τους δύο μεγαλύτερους φορείς Ασφάλειας στην Πολιτική Αεροπορία, οι οποίοι έχουν ισχύ στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στις Ηνωμένες Πολιτείες αντίστοιχα.

Το θεσμικό πλαίσιο συγκεκριμένα της Ε.Ε. καθορίζεται στο πλαίσιο της Συνθήκης της Ρώμης και βασίζεται στην αρχή ότι η Κοινότητα ενεργεί ως νομοθέτης, ενώ τα κράτη μέλη εφαρμόζουν το κοινοτικό δίκαιο, το οποίο διαθέτει άμεση ισχύ. Η συνθήκη της Ρώμης προβλέπει τη μεταβίβαση αρμοδιοτήτων εκτελεστικής εξουσίας στους παρακάτω φορείς:

- Στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή Πολιτικής Αεροπορίας-E.C.A.C. (European Civil Aviation Committee), η οποία έχει δεσμευτικό χαρακτήρα και
- Σε έναν εκτελεστικό οργανισμό με μη δεσμευτικό χαρακτήρα.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (E.E.), το ρόλο αυτό του εκτελεστικού οργανισμού τον αναλαμβάνει ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Ασφάλειας της Αεροπορίας ή E.A.S.A. (European Union Aviation Safety Agency). Από την 28η Σεπτεμβρίου 2003, ο E.A.S.A., που εδρεύει στην Κολωνία, έχει αναλάβει ευθύνες για την ασφάλεια της αεροπορίας από τις Εθνικές Αρχές Πολιτικής Αεροπορίας της E.E. [4]

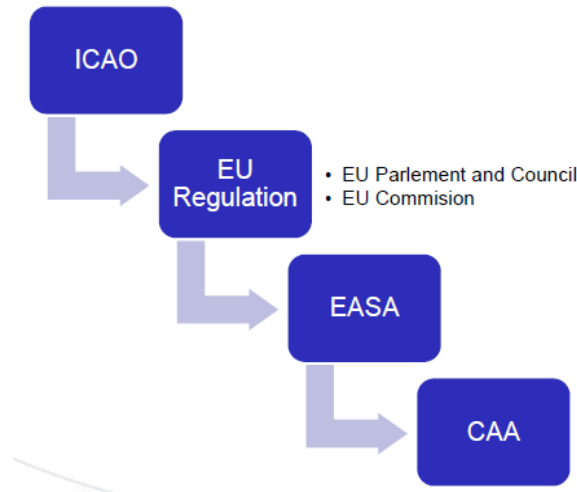


Εικόνα 4: Κράτη μέλη των E.C.A.C. και E.A.S.A.

Πηγή: Physics For Aviation Maintenance; EASA Module 02 Paperback – 2014 by Aircraft Technical Book Company LLC.

Σε ακόμα μικρότερο και πλέον κρατικό επίπεδο, για τον έλεγχο της ασφάλειας είναι υπεύθυνος ένας κρατικός φορέας ή Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας (ΥΠΑ) ή Civil Aviation Authority (CAA). Η ΥΠΑ των εκάστοτε κρατών είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση των κρατικών μεταφορών των κρατικών αεροδρομίων της χώρας, της παρακολούθησης τήρησης όλων των κανονισμών ασφαλείας αεροσκαφών και της εναέριας κυκλοφορίας, στον ελληνικό εθνικό

εναέριο χώρο, σύμφωνα με το εσωτερικό και διεθνές Αεροπορικό Δίκαιο του ICAO. Τέλος είναι υπεύθυνη για την τήρηση νηολογίου και βιβλίου υποθηκών αεροσκαφών που λειτουργούν μέσα στο χώρο του κράτους.



Εικόνα 5: Αρμόδιοι φορείς στο χώρο της Ασφάλειας στην Αεροπορία της Ευρώπης.

Πηγή: EASA Aviation Legislation, Aircraft Technical Book Co, 2017.

Αντίστοιχα στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, το ρόλο της αντίστοιχης Υπηρεσίας Πολιτικής Αεροπορίας κατέχει η Ομοσπονδιακή Διοίκηση Αεροπορίας (Ο.Δ.Α.) ή Federal Aviation Administration γνωστή και ως F.A.A. Στις αρμοδιότητές της περιλαμβάνονται η ρύθμιση και η εποπτεία παντός θέματος της πολιτικής αεροπορίας εντός του εθνικού εναέριου χώρου, η έκδοση αεροπορικών κανονισμών και ο τακτικός έλεγχος. Δημιουργήθηκε με τον ομοσπονδιακό αεροπορικό νόμο του 1958, ως Ομοσπονδιακός Οργανισμός Αεροπορικών Υπηρεσιών, ενώ τη σύγχρονη ονομασία υιοθέτησε το 1967 όταν τέθηκε υπό την εποπτεία του Υπουργείου Μεταφορών των Η.Π.Α. Η έδρα της F.A.A. τοποθετείται στην Ουάσιγκτον στη λεωφόρο Ανεξαρτησίας. [5]

Από τις κυριότερες δραστηριότητες της F.A.A. είναι η έκδοση αεροπορικών κανονισμών ασφαλείας, η έκδοση προτύπων ελέγχου πτήσεων, η ανάπτυξη συστήματος ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας, αλλά και διάφορα άλλα θέματα που αφορούν την πολιτική αεροναυπηγική με ταυτόχρονη ενθάρρυνση έρευνας και εφαρμογών νέων τεχνολογιών στον κλάδο. Ταυτόχρονα, είναι υπεύθυνη για τη χορήγηση ή ανάκληση πιστοποιητικών πιλότων, την ανάπτυξη προγραμμάτων αντιμετώπισης περιβαλλοντικών επιπτώσεων λόγω της κίνησης των αεροσκαφών, για διαφόρων τύπων επιθεωρήσεις και κατατάξεις αεροδρομίων, ελικοδρομίων,

παντός τύπου αεροσκαφών, για ελέγχους αεροπορικών εταιριών, την έκδοση εγχειριδίων κανονισμών ασφάλειας, τεχνικών οδηγιών κ.α. [6]



Εικόνα 6: Το Σύμβολο της F.A.A.

Πηγή: Code of Federal Regulations Volume 1-6, July 8, 2019.

2.4 ΑΞΙΟΠΛΟΪΑ

Η αξιοπλοΐα αποτελεί μια μονάδα μέτρησης ως προς το πόσο κατάλληλο είναι ένα αεροσκάφος για να πραγματοποιήσει ασφαλή πτήση. Η εγκυρότητα της αξιοπλοΐας ενός αεροσκάφους παρέχεται από την έκδοση αντίστοιχου πιστοποιητικού αξιοπλοΐας τύπου αεροσκάφους, το οποίο με τη σειρά του παρέχεται από την εκάστοτε Εθνική Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας για το μητρώο του αεροσκάφους και η ισχύ της διατηρείται με την εκτέλεση των απαιτούμενων ενεργειών συντήρησης του αεροσκάφους. Η αξιοπλοΐα αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για το χειρισμό και τη λειτουργία ενός αεροσκάφους, ενώ στις Ηνωμένες Πολιτείες, στο Κεφάλαιο 14, του Κώδικα Ομοσπονδιακών Κανονισμών, υποκεφάλαιο ΣΤ, Μέρος 91.7 αναφέρεται πως κανένα πρόσωπο δεν μπορεί να χειριστεί αεροσκάφος εκτός αν είναι σε κατάσταση πτητικής ικανότητας. [7]

Όλες οι απαραίτητοι διατάξεις εφαρμογής σχετικά με την πιστοποίηση αξιοπλοΐας και περιβαλλοντικής πιστοποίησης αεροσκαφών και παρελκόμενων προϊόντων, εξαρτημάτων και εξοπλισμού, καθώς και για την πιστοποίηση φορέων σχεδιασμού και παραγωγής περιγράφονται από τους κανονισμούς της Ε.Ε. υπ' αριθμό 748/2012.

Πιο συγκεκριμένα, περιγράφονται διαδικασίες που αφορούν:

- Την έκδοση πιστοποιητικών τύπου (Type Certificates), πιστοποιητικών περιορισμένου τύπου (Restricted Type Certificates) και συμπληρωματικών πιστοποιητικών τύπου (Supplementary Type Certificates).
- Τροποποιήσεις των παραπάνω πιστοποιητικών.
- Εγκυρότητα πως οι απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας επιτυγχάνονται.
- Την έκδοση πιστοποιητικών στάθμης θορύβου.
- Τη διασφάλιση της εγκυρότητας και η πιστοποίηση των προϊόντων, των εξαρτημάτων και του εξοπλισμού που εμπλέκονται στο χώρο της Πολιτικής Αεροπορίας.
- Την πιστοποίηση των οργανισμών των σχεδιασμών και της παραγωγής.
- Τη διανομή οδηγιών για τη διατήρηση της αξιοπλοΐας (Airworthiness Directives).

Πιο αναλυτικά, τα πιστοποιητικά τύπου (Type Certificates) συνοδεύουν τα αεροσκάφη και αναγράφουν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και τους περιορισμούς που τα ακολουθούν. Πιο συγκεκριμένα, στα πιστοποιητικά τύπου αναγράφονται ο σχεδιαστικός τύπος του αεροσκάφους, οι λειτουργικοί και άλλου είδους περιορισμοί (π.χ. στον τομέα της αξιοπλοΐας), επιτρεπτά επίπεδα θορύβου, αρχείο εκπομπής ρύπων από τους κινητήρες κ.α. Αντίστοιχα, τα πιστοποιητικά περιορισμένου τύπου (Restricted Type Certificates) ακολουθούν την ίδια διαδικασία με τα Πιστοποιητικά Τύπου με τη διαφορά ότι εκδίδονται μόνο για τα αεροσκάφη και όχι για τους κινητήρες των αεροσκαφών. Τέλος, τα συμπληρωματικά πιστοποιητικά τύπου (Supplementary Type Certificates) ακολουθούν ομοίως την ίδια διαδικασία με τα Πιστοποιητικά Τύπου και αναγνωρίζουν επιπρόσθετες αλλαγές στο σχεδιαστικό τύπο του αεροσκάφους όπως αυτό εκδόθηκε κατά την παραγωγή του και μόνο εφόσον πληροί τις προαναφερθέντες προϋποθέσεις.

Ταυτόχρονα, προκύπτει η ανάγκη κατά τη λειτουργία των αεροσκαφών να πραγματοποιούνται οι κατάλληλοι έλεγχοι έτσι ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα που επιβαρύνουν το περιβάλλον, όπως η υπερβολική εκπομπή ρύπων. Επιπλέον, απαιτείται από τη νομοθεσία, ο παραγόμενος ήχος από τη λειτουργία των αεροσκαφών στα αεροδρόμια να μην ξεπερνάει ένα μέγιστο επιθυμητό επίπεδο. Τα άνωθεν φέρει υπό την ευθύνη της η έκδοση ενός πιστοποιητικού τύπου το οποίο διασφαλίζει πως το αεροσκάφος είναι κατασκευασμένο υπό συγκεκριμένες προδιαγραφές και τις πληροί κατά την περίοδο λειτουργίας του.

Επίσης, στα πλαίσια της αξιοploϊας πραγματοποιείται η διανομή οδηγιών αξιοploϊας (Airworthiness Directives) που αποτελούν ουσιαστικούς κανονισμούς που εκδίδει η αρμόδια αρχή και αποσκοπούν στη διόρθωση μιας μη ασφαλούς συνθήκης που υπάρχει ή έχει αναπτυχθεί σε ένα προϊόν, μέρος ή συσκευή του αεροσκάφους ή σε μια επικίνδυνη κατάσταση που πιθανόν να υπάρχει ή να αναπτύσσεται σε άλλα παρόμοια μέρη. Η εφαρμογή των οδηγιών αξιοploϊας καθίσταται υποχρεωτική καθώς επηρεάζει αισθητά και συνδέεται άμεσα με την ασφαλή λειτουργία των αεροσκαφών, ενώ η αδυναμία των χειριστών (operators) να συμμορφωθούν καθιστά τα τελευταία μη πλόιμα και απαγορεύει τη λειτουργία τους.

Ο έλεγχος για τη διατήρηση της αξιοploϊας των αεροσκαφών και των αεροναυτικών προϊόντων, εξαρτημάτων και εξοπλισμού και την έγκριση των οργανισμών και του προσωπικού που συμμετέχουν στα καθήκοντα αυτά περιγράφεται στον υπ' αριθμό 1321/2014 κανονισμό της Ε.Ε. Πιο συγκεκριμένα, ο κανονισμός αυτός διακρίνεται περαιτέρω σε παραρτήματα τα οποία περιγράφονται αναλυτικότερα παρακάτω [7]:

Παράρτημα I (Part M): Διακρίνεται σε δύο τμήματα. Το τμήμα Α περιλαμβάνει τις Τεχνικές απαιτήσεις και καθορίζει τα μέτρα που πρέπει να ακολουθηθούν για τη διασφάλιση και τη συνέχιση της αξιοploϊας, συμπεριλαμβανομένης της συντήρησης. Ταυτόχρονα, περιγράφει και τις συνθήκες που πρέπει να πληρούνται από τους ανθρώπους ή τους οργανισμούς που εμπλέκονται στη διαχείριση της συντήρησης της αξιοploϊας. Αντίστοιχα, το τμήμα Β περιλαμβάνει διαδικασίες για την αρμόδια αρχή, θεσπίζει δηλαδή τις διοικητικές διαδικασίες που πρέπει να ακολουθούνται από την ίδια για την εφαρμογή του τμήματος Α του Part M

Παράρτημα II (Part 145): Διακρίνεται ομοίως σε δύο τμήματα. Το τμήμα Α περιλαμβάνει τις τεχνικές απαιτήσεις οι οποίες καθορίζουν τα χαρακτηριστικά που πρέπει να εκπληρώνει ένας οργανισμός για να είναι σε θέση να αναθέσει ή να διατηρήσει τη συνεχή έγκριση των στοιχείων και των αεροσκαφών. Το τμήμα Β περιέχει διαδικασίες για την αρμόδια αρχή και θεσπίζει τις διοικητικές διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν από την αρμόδια αρχή με στόχο την εκτέλεση των καθηκόντων και ευθυνών της σε σχέση με την παραχώρηση, τροποποίηση, αναστολή ή ανάκληση των εγκρίσεων των οργανισμών συντήρησης με Part 145.

Παράρτημα III (Part 66): Διακρίνεται στο τμήμα Α που περιγράφει και καθορίζει τις άδειες συνέχισης του αεροσκάφους ενώ παράλληλα ορίζει τις απαιτήσεις για την εφαρμογή, την

αποστολή και τη συνέχεια της εγκυρότητάς του και το τμήμα Β που περιγράφει και ορίζει τις διαδικασίες, τις απαιτήσεις, και τον έλεγχο της συμμόρφωσης με το Τμήμα Α του Part 66.

Παράρτημα IV (Part 147): Στο τμήμα Α καθορίζονται και περιγράφονται οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι οργανισμοί που ζητούν άδεια για τη διενέργεια μαθημάτων κατάρτισης και ειδικών εξετάσεων κατά Part 66. Αντίστοιχα, στο τμήμα Β θεσπίζονται οι διοικητικές απαιτήσεις που πρέπει να τηρούν οι αρμόδιες αρχές για την εφαρμογή του τμήματος Α του παρόντος παραρτήματος.

Παράρτημα V (Part T): Στο τμήμα Α περιγράφονται οι απαιτήσεις για τη διασφάλιση της διαρκούς αξιοπλοΐας του αεροσκάφους σύμφωνα με τις θεμελιώδεις απαιτήσεις που ορίζονται στο παράρτημα IV. Καθορίζονται επίσης οι κύριοι όροι που πρέπει να πληρούν οι άνθρωποι, αλλά και οι οργανισμοί που είναι υπεύθυνοι για τη διαχείριση της αξιοπλοΐας και τη συντήρηση των αεροσκαφών. Παράλληλα, στο τμήμα Β παρουσιάζονται οι διοικητικές διαδικασίες που πρέπει να εφαρμόζονται με στόχο τη συμμόρφωση του τμήματος Α του Part T.

Παράρτημα VI: Στο παράρτημα αυτό περιέχεται ένας πίνακας αντιστοιχίας μεταξύ του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2042/2003 και των παραρτημάτων που αναφέρθηκαν παραπάνω.

Τα παραπάνω παραρτήματα περιλαμβάνουν και περιγράφουν όλες τις απαραίτητες διαδικασίες που απαιτούνται να διεκπεραιώνονται με στόχο τόσο την εύρυθμη λειτουργία των αεροσκαφών στο χώρο της Πολιτικής Αεροπορίας, όσο και στη διατήρηση της διαρκούς τους αξιοπλοΐας.

2.5 ΔΙΕΘΝΗΣ ΕΝΩΣΗ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ






Η Διεθνής Ένωση Αερομεταφορών (International Air Transport Association) ή I.A.T.A. χρονολογεί ως έτος ίδρυσης τον Απρίλιο του 1945, στην Αβάνα της Κούβας. Ουσιαστικά αποτελεί το συνεχιστή του συνώνυμου οργανισμού που ιδρύθηκε στη Χάγη το 1919, τη χρονιά που ξεκίνησαν οι πρώτες επιβατικές τακτικές πτήσεις και αποτελεί ένα διεθνή μη κρατικό οργανισμό αερομεταφορέων, με έδρα το Μοντρεάλ του Κεμπέκ, στον Καναδά. Ο λόγος δημιουργίας της I.A.T.A. αποσκοπεί στο να υπάρχει ομοιομορφία στις τιμές των εισιτηρίων των αεροπορικών εταιρειών, αλλά και στον έλεγχο του ανταγωνισμού που αναπτύσσεται μεταξύ των τελευταίων. Το 1945 τα μέλη της ανέρχονταν σε 57 από 31 κράτη, κυρίως από χώρες της

Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής, ενώ μέχρι τις αρχές του 21^{ου} αιώνα, τα μέλη της έχουν ξεπεράσει τα 270 από 140 κράτη και από τις πέντε ηπείρους. [8]

Οι κύριοι στόχοι που αποσκοπεί να επιτύχει η ύπαρξη και η λειτουργία του συγκεκριμένου οργανισμού είναι:

- Προώθηση προγραμματισμένης, φθηνής και κυρίως ασφαλούς αεροπορικής μεταφοράς προς όφελος όλων των λαών του κόσμου, με τρόπο ώστε η τελευταία να συμβάλει στο αεροπορικό εμπόριο, ενώ παράλληλα να κατανοήσει και να επιλύσει τα τυχόν προβλήματα που προκαλούνται από το τελευταίο.
- Η προώθηση όλων των απαραίτητων μέσων, τα οποία συμβάλλουν στην σωστή συνεργασία αερομεταφορέων που σχετίζονται, άμεσα ή έμμεσα, με τις διεθνείς αερομεταφορές.
- Η εύρυθμη συνεργασία με τον Διεθνή Οργανισμό Πολιτικής Αεροπορίας (International Civil Aviation Organization, I.C.A.O.)

Αξίζει να σημειωθεί ότι η I.A.T.A. ακολουθεί σχεδόν παρόμοιο κώδικα συμβολισμού με τον I.C.A.O. αφού παρέχει παρέχει 3-γράμματους κωδικούς αεροδρομίων και 2-ψήφιους κωδικούς αερομεταφορέων, ενώ ο I.C.A.O. χρησιμοποιεί 4-γράμματους και 3-γράμματους κωδικούς αντίστοιχα. Οι κωδικοί που αναφέρθηκαν παραπάνω χρησιμοποιούνται ευρύτατα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Airline Logo	Callsign	IATA	ICAO
 AIR CANADA	AIR CANADA	AC	ACA
 Lufthansa	LUFTHANSA	LH	DLH
 AEGEAN A STAR ALLIANCE MEMBER	AEGEAN	A3	AEE
 ANA	ALL NIPPON AVIATION	NH	ANA
 American Airlines	AMERICAN AIRLINES	AA	AAL

Εικόνα 7: Συμβολισμοί Εταιρειών αερογραμμών κατά IATA και ICAO.

Πηγή: Code of Federal Regulations Volume 1-6, July 8, 2019.

Παράλληλα, για καλύτερο έλεγχο των ναύλων η I.A.T.A. έχει εφαρμόσει την παρακάτω διάκριση της υδρογείου σε ζώνες:

Ζώνη 1. Βόρεια και Νότια Αμερική

Ζώνη 2. Ευρώπη, Μέση Ανατολή και Αφρική. Ο IATA Europe συμπεριλαμβάνει την Ευρώπη, την Αλγερία, το Μαρόκο και την Τυνησία.

Ζώνη 3. Ασία, Αυστραλία, Νέα Ζηλανδία και τα νησιωτικά συμπλέγματα του Ειρηνικού Ωκεανού [9].

2.6 ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι πρώτες πτήσεις πραγματοποιήθηκαν στα χρόνια που προηγήθηκαν του Α΄ Παγκοσμίου Πολέμου, ενώ μετά το τέλος του εμφανίζεται ένα πιο συγκροτημένο σύστημα εμπορικών αερομεταφορών. Η πρώτη διεθνής πτήση σημειώθηκε το 1909 με το Γάλλο πιλότο Louis Bleriot, ο οποίος κατάφερε να διασχίσει το Κανάλι της Μάγχης και να ταξιδέψει από τη Γαλλία στην Αγγλία. Επιπλέον, την εμφάνιση της πρώτης παρεχόμενης εμπορικής αεροπορικής υπηρεσίας εντοπίζει κανείς σε μια πτήση μεταφοράς αλληλογραφίας από το Blackpool στο Southport της Μεγάλης Βρετανίας το 1910 [10]. Εν συνεχεία, το Μάρτιο του 1912 στη Γερμανία εντοπίστηκε η πρώτη καταγεγραμμένη πτήση με επιβάτη έναντι αμοιβής, ενώ την Πρωτοχρονιά του 1914 παρουσιάζεται η πρώτη αντίστοιχη πτήση στις ΗΠΑ ανάμεσα στο St. Petersburg και της Florida. Ωστόσο, οι παροχές αυτών των μη κανονικών και καινοτόμων για την εποχή υπηρεσιών δεν επικύρωσαν το όρο *airline* και κατά συνέπεια η πρώτη προγραμματισμένη καθημερινή αεροπορική εξυπηρέτηση πελατών, και κατ' επέκταση η πρώτη αεροπορική εταιρία, ιδρύθηκε στην Γερμανία το 1919 [11].

Τα χρόνια που ακολούθησαν το διάστημα του Μεσοπολέμου χαρακτηρίσαν μια καινοτόμο και έντονη περίοδο στο χώρο των αερομεταφορών με αποκορύφωμα την έναρξη τακτικής υπερατλαντικής αεροπορικής εξυπηρέτησης το 1939. Κατά συνέπεια με την αρχή του Β΄ Παγκοσμίου Πολέμου είχαν ήδη εδραιωθεί οι βασικότερες αεροπορικές διαδρομές με ένα δίκτυο αερομεταφορέων που συνέδεε την Ευρώπη με την Αμερική.

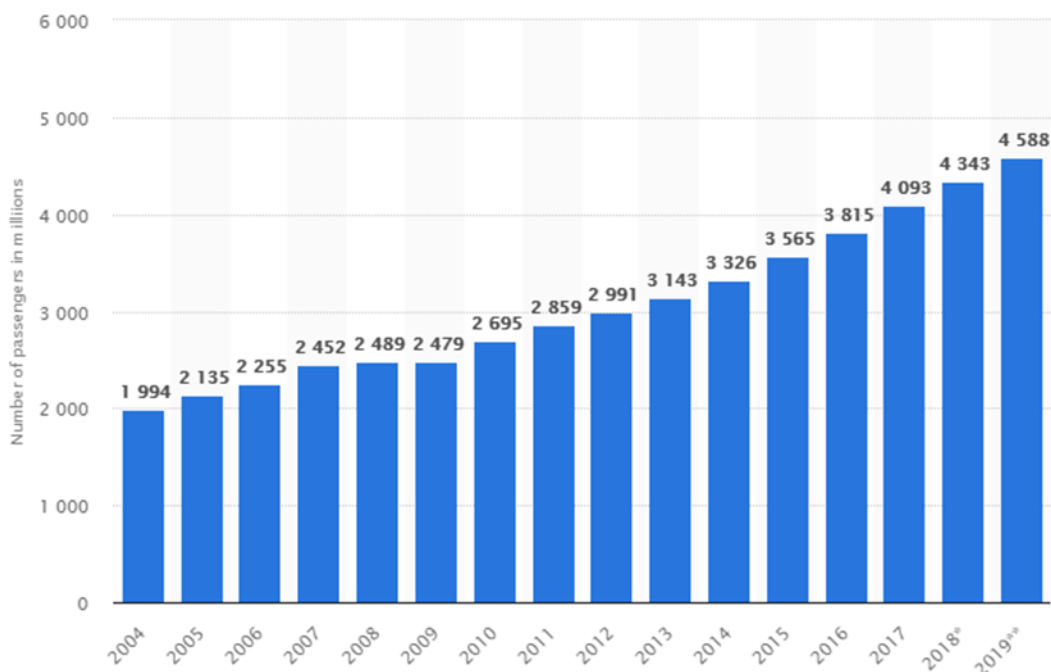
Μετά το πέρας των δύο παγκοσμίων πολέμων το κλίμα ήταν ευνοϊκό για την ανάπτυξη των αεροσυγκοινωνιών. Η πληθώρα ανθρώπων και προϊόντων που ταξίδευαν με αεροπλάνα

οδήγησε στη δημιουργία πολλών αεροπορικών εταιριών, μερικές από τις οποίες εξακολουθούν να προσφέρουν τις υπηρεσίες τους ακόμα και σήμερα.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν η ολλανδική KLM με αρχή λειτουργίας το 1919, η αυστριακή AUSTRIAN και η βελγική SABENA με έτος ίδρυσης το 1923 και η SWISSAIR το 1931. Από το πρώτο ταξίδι με αεριοθούμενο επιβατηγό αεροσκάφος που πραγματοποιήθηκε το 1949, η χρήση της εμπορικής αεροπορίας μέχρι και το 2018 έχει αυξηθεί περισσότερο από εβδομήντα φορές και καθίσταται πρώτη σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη κύρια μορφή μεταφοράς ενώ αποτελεί ουσιαστικό πυλώνα στην οικονομική πρόοδο [12]. Η περίοδος που ακολούθησε τον Β΄ παγκόσμιο πόλεμο αποτέλεσε μια περίοδο αλματώδους ανάπτυξης στον τομέα των διεθνών αερομεταφορών. Πιο χαρακτηριστικά και σύμφωνα με αναφορές από το 1940 μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1970 η μεταφορά επιβατών γνώρισε κατά 40 φορές μεγαλύτερη αύξηση, ενώ πραγματοποιούνται 7 φορές πιο πολλές πτήσεις με αεροσκάφη δέκα φορές μεγαλύτερα. Σαν συνέπεια η αεροπορία σε συνδυασμό με τον τουρισμό αποτελεί το μεγαλύτερο εμπορικό τομέα στον κόσμο μετά το εμπόριο του πετρελαίου. [13]

Με την πάροδο του χρόνου έχει αυξηθεί αισθητά η ζήτηση για αεροπορική μεταφορά. Πιο συγκεκριμένα, μόνο κατά τη διάρκεια της προηγούμενης δεκαετίας ο αριθμός των αερομεταφερόμενου επιβατικού κοινού γνωρίζει αύξηση σε ποσοστό 45%, το ποσοστό αυτό είναι διπλάσιο σε σχέση με τα μέσα της δεκαετίας του '80. Αντίστοιχα, η κυκλοφορία φορτίου αντίστοιχα έχει αυξηθεί ταχύτερα, σε πάνω από 80% στην βάση των διενεργηθέντων τόνων-χιλιομέτρων για το ίδιο διάστημα και είναι σχεδόν τριπλάσια από τα μέσα της δεκαετίας του '80. Το 2018 η βιομηχανία αεροπορικών μεταφορών μετέφερε παγκοσμίως 4,3 δισεκατομμύρια προγραμματισμένους επιβάτες [14].

Από τις αρχές του 20ού αιώνα, η αερομεταφορά είναι ο ταχύτερα αναπτυσσόμενος τρόπος μεταφοράς για την κυκλοφορία και των επιβατών και των εμπορευμάτων, ενώ προβλέπεται ότι η παγκόσμια κάλυψη σε χιλιόμετρα επιβατών από το 1997 ως το 2020 θα γνωρίσει αύξηση κατά 200%. Αναλυτικότερα, τα μεγαλύτερα ποσοστά αύξησης αναμένονται να εντοπιστούν στα ταξίδια μέσα στην Ασία, μεταξύ της Ευρώπης και της Ασίας, και στις διαδρομές του Ειρηνικού.



Εικόνα 8: Αριθμός επιβατών (σε εκατομμύρια) στον κλάδο των αερομεταφορών σε παγκόσμιο επίπεδο από το 2004 έως το 2019.

Πηγή: International Statistical Institute –WSC 2016

Σύμφωνα με τον ATAG (2005) η ταχεία ανάπτυξη των αερομεταφορών έχει επηρεαστεί από διάφορους παράγοντες και οι κυριότεροι παρατίθενται στη συνέχεια [15]:

- **Αυξανόμενο Α.Ε.Π.:** Αυτό οδηγεί κατά συνέπεια σε αυξημένο διαθέσιμο εισόδημα αλλά και βιοτικό επίπεδο που με τη σειρά του αυξάνει τη ζήτηση για ταξίδι τόσο για λόγους επιχειρηματικούς όσο και για λόγους αναψυχής.
- **Μειωμένο κόστος αεροπορικού ταξιδιού:** Πιο συγκεκριμένα, οι τεχνολογικές βελτιώσεις στην αποδοτικότητα των αερογραμμών σε συνδυασμό με τον αυξανόμενο ανταγωνισμό έχουν μειώσει τους παγκόσμιους αεροπορικούς ναύλους κατά περίπου 45% σε πραγματικούς όρους από τα μέσα της δεκαετίας του '70.
- **Παγκοσμιοποίηση:** Υπολογίζεται ότι η μέση απόσταση που διανύεται έχει αυξηθεί καθώς οι άνθρωποι κάνουν διακοπές μεγάλων αποστάσεων και πραγματοποιούν επιχειρηματικές δραστηριότητες στις χώρες που έχουν τώρα ευνοϊκότερα πολιτικά και κοινωνικά περιβάλλοντα.

- **Απελευθέρωση αερομεταφορών:** Φαινόμενο που ξεκινάει να εμφανίζεται από την εσωτερική αγορά των εναέριων μεταφορών των ΗΠΑ κατά το τέλος της δεκαετίας του '70, η οποία ακολουθείται στη δεκαετία του '80 από την Ευρωπαϊκή Ένωση (και ολοκληρώνεται αποτελεσματικά προς το τέλος της δεκαετίας του '90), με άλλες περιοχές που απορρυθμίζονται βαθμιαία.

Με την πάροδο του χρόνου έχει αποδειχθεί πως οι αερομεταφορές παγκοσμίως έχουν σημαντική συσχέτιση με την εξέλιξη του Εθνικού Ακαθάριστου Προϊόντος. Σε μελέτη του I.C.A.O. [16] η παγκόσμια κίνηση σε επιβατο-χιλιόμετρα, με βάση τα στοιχεία των τελευταίων 31 ετών, συσχετίζεται με δείκτη $R^2=0.995$ με το Α.Ε.Π. και το κόστος του αεροπορικού ναύλου, δηλαδή μία αύξηση του Α.Ε.Π. κατά 1% οδηγεί σε αύξηση της κίνησης κατά 1.27%. Το 2018 υπολογίζεται πως ο κλάδος των αερομεταφορών σε συνδυασμό με την αντίστοιχη βιομηχανία αναλογεί σε ποσοστό 6% του Παγκόσμιου ΑΕΠ.

Ο τομέας των αερομεταφορών αποτελεί μια κορυφαία «βιομηχανία» διεθνούς εμβέλειας. Πιο αναλυτικά περιλαμβάνει περίπου 18.000 αεροσκάφη, τα οποία δραστηριοποιούνται σε περίπου 10.000 αερολιμένες ενώ απασχολούν περίπου 3.9 εκατομμύρια άτομα. Ταυτόχρονα υπολογίζεται με βάση στοιχεία της τελευταίας πενταετίας, πως στον τομέα των αερομεταφορών ανήκει ένας ετήσιος κύκλος εργασιών \$260 δισεκατομμυρίων, ο οποίος διαρκώς αυξάνεται. Ο τομέας αυτός περιλαμβάνει τη μεταφορά πάνω από 4.300 εκατομμύρια επιβατών πραγματοποιώντας 6800 δισεκατομμύρια επιβατοχιλιόμετρα (RPK) ετησίως, ενώ του αντιστοιχεί ποσοστό μεταξύ 30% και 40% της διεθνούς κυκλοφορίας φορτίου (cargo) με βάση την αξία. Μόνο στην Ευρώπη το 2017 το ποσοστό των τουριστών που χρησιμοποιούν μια άλλη μορφή μεταφοράς ως βασικό μεταφορικό μέσον είναι λιγότερο από 53%, γεγονός που σηματοδοτεί ότι η αερομεταφορές αποτελούν ένα κύριο μέσο μεταφοράς για τα στελέχη της σύγχρονης βιομηχανίας. Σε ακόμα πιο τοπικό επίπεδο, αξίζει να αναφερθεί ότι οι αερολιμένες αποτελούν βασικό πυλώνα για την τοπική ανάπτυξη μιας κοινωνίας [17].

Στον τομέα της απασχόλησης και σύμφωνα με στοιχεία που προέκυψαν από την I.A.T.A. (International Air Transport Association) το 2007 ήταν καταγεγραμμένοι 900 αερομεταφορείς παγκοσμίως με συνολικό αριθμό αεροσκαφών να φτάνει τα 22.000, ενώ εξυπηρετούν 1.670 αερολιμένες. Ταυτόχρονα, αξίζει να σημειωθεί ότι η βιομηχανία των αεροπορικών μεταφορών είναι υπεύθυνη για 29 εκατ. θέσεις εργασίας παγκοσμίως, οι οποίες με τη σειρά τους

δημιουργούν άμεσα 5 εκατ. θέσεις εργασίες παγκοσμίως. Αναλυτικότερα, οι αεροπορικές εταιρίες και οι αερολιμένες απασχολούν συνολικά 4.3 εκατομμύρια άτομα, ενώ ο αεροδιαστημικός τομέας απασχολεί συνολικά 730.000 άτομα. Παράλληλα, προσφέρει 5.8 εκατ. έμμεσες θέσεις εργασίες, οι οποίες δημιουργούνται μέσω της αγοράς αγαθών και υπηρεσιών από τις επιχειρήσεις στην αλυσίδα ανεφοδιασμού τους, 2.7 εκατ. θέσεις εργασίες προκαλούνται μέσω των δαπανών των υπαλλήλων της βιομηχανίας και 15.5 εκατ. άμεσες και έμμεσες θέσεις εργασίας δημιουργούνται μέσω της καταλυτικής επίδρασης των αεροπορικών μεταφορών στον τουρισμό.

3 Η ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΤΩΝ ΑΕΡΟΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Ως κλάδος ορίζεται ένας αριθμός εταιρειών που παράγουν παρόμοια αγαθά και υπηρεσίες και κατά συνέπεια βρίσκονται σε ανταγωνισμό μεταξύ τους. Πιο συγκεκριμένα και όσον αφορά τον κλάδο των αεροπορικών εταιρειών, ο τελευταίος αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης αερομεταφορικής βιομηχανίας. Αναλυτικότερα, η βιομηχανία αερογραμμών διαιρείται σε δύο τμήματα, στο τμήμα της μεταφοράς επιβατών και στο τμήμα της μεταφοράς φορτίου με την τελευταία να αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο σε όλες τις αερογραμμές στη βιομηχανία. Ανέκαθεν παρατηρείται σε μεγάλο αριθμό αερογραμμών μεταφοράς επιβατών να χρησιμοποιείται ο πλεονάζων χώρος αποθήκευσης των αεροσκαφών τους για μεταφορά φορτίου γεγονός που αποτελεί μια σημαντική πηγή εισοδήματος. Ωστόσο, το ενδιαφέρον της συγκεκριμένης εργασίας θα εστιάσει στη βιομηχανία αερογραμμών και πιο συγκεκριμένα στον τομέα της μεταφοράς των επιβατών.

Λόγω της αδυναμίας της βιομηχανίας να αποτυπωθεί και να οριστεί ξεκάθαρα έχοντας ασαφή όρια, χρησιμοποιείται κυρίως η τμηματοποίηση της αγοράς με στόχο να κατανοήσει κάποιος τις σχετικές θέσεις των επιχειρήσεων μέσα σε μια βιομηχανία. Με βάση τα παραπάνω η βιομηχανία αερογραμμών μπορεί να χωριστεί σε τρεις τομείς αγοράς με κριτήριο σύγκρισης την έκταση της κάλυψης της υπηρεσίας προϊόντων ή των υπηρεσιών, της ποιότητας των τελευταίων και τέλος της πολιτικής της τιμολόγησης. Οι τελευταίοι τρεις τομείς χρησιμοποιούνται για να καθορίσουν τους οργανισμούς μέσα στη βιομηχανία και ταυτόχρονα αποτελούν τη βάση στην οποία στηρίζονται οι ανταγωνιστικές πρακτικές [18].

Η βιομηχανία των εναέριων μεταφορών περιλαμβάνει εκείνες τις δραστηριότητες που είναι άμεσα εξαρτώμενες και εξειδικεύονται στην εναέρια μεταφορά ατόμων και αγαθών και περιλαμβάνει τους παρακάτω δύο τομείς:

- **Τομέας της αεροπορίας:** σε αυτόν τον τομέα ανήκει η λειτουργία των αερολιμένων, των αερογραμμών, της γενικής αεροπορίας, οι φορείς παροχής εναέριων υπηρεσιών ναυσιπλοΐας και όλες οι δραστηριότητες που έχουν ως σκοπό την άμεση εξυπηρέτηση επιβατών ή παροχή υπηρεσιών αερομεταφερόμενου φορτίου.

- **Τομέας της πολιτικής αεροδιαστημικής:** στον οποίο ανήκουν κι εμπεριέχονται η κατασκευή και συντήρηση των συστημάτων των αεροσκαφών, των πλαισίων και των μηχανών.

Σε συνδυασμό οι δύο προηγούμενοι τομείς παρέχουν ένα μέτρο της συνολικής βιομηχανίας και ανήκουν στη βιομηχανία της εναέριας μεταφοράς.

Το αεροπορικό ταξίδι παραμένει μια μεγάλη και αυξανόμενη βιομηχανία αφού οι διεθνείς αερομεταφορές έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της διευρυμένης σύγχρονης προσέγγισης του κόσμου. Μεταξύ άλλων στην τεράστια αλυσίδα της αεροπορικής βιομηχανίας περιλαμβάνονται οι αλλαγές αεροσκαφών (interline transfers), η έκδοση εισιτηρίων, ο προγραμματισμός των πτήσεων, η διαχείριση του συναλλάγματος, η διαχείριση των αποσκευών, η υποστήριξη σε περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών κ.α. Όλες αυτές οι διαδικασίες αποτελούν αλληλένδετες λειτουργίες και αλληλεξαρτώνται παρόλο που το ευρύτερο αεροπορικό φάσμα αποτελείται από σύμπλεγμα διαφορετικών χωρών και διαφορετικών εταιριών. Επιπλέον, κατά αυτόν τον τρόπο διευκολύνονται οι διαδικασίες και το έδαφος καθίσταται πρόσφορο για την οικονομική ανάπτυξη, το παγκόσμιο εμπόριο, τις διεθνείς επενδύσεις αλλά και τον τουρισμό και είναι κομβικής σημασίας φαινόμενο που με τη σειρά του επηρεάζει αισθητά την παγκοσμιοποίηση.

3.1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Το πιο σημαντικό στοιχείο της εναέριας μεταφοράς που αρκετά συχνά παραβλέπεται εξαιτίας του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων που περιλαμβάνονται στο χώρο, είναι το γεγονός πως η πρώτη πρωτίστως μια «βιομηχανία» παροχής υπηρεσιών. Πιο αναλυτικά, οι διάφορες αεροπορικές εταιρίες παρέχουν μία σειρά υπηρεσιών για τους πελάτες τους μεταφέροντας τους ίδιους ή και τις περιουσίες τους, ή ακόμα και τα προϊόντα τους, σε περίπτωση ναυλωτών από μία περιοχή σε μία άλλη έναντι ενός δημοσιευμένου ή διαπραγματεύσιμου ποσού. Κατά αυτόν τον τρόπο, μία επιχείρηση αερογραμμών δε διαφέρει σε σχέση με άλλες επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών, όπως οι τράπεζες ή οι ασφαλιστικές εταιρείες, αφού δεν παρέχεται στον πελάτη κάποιο φυσικό προϊόν σαν αντάλλαγμα για τα χρήματα που ο ίδιος καταβάλλει.



Εικόνα 9: Οι αερομεταφορές ως βιομηχανία παροχής υπηρεσιών.

Πηγή: The effect of the entry of low-cost airlines on price and passenger traffic, Y. Wu.

3.2 ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σε αντίθεση με πολλές επιχειρήσεις παροχής υπηρεσιών και ιδιαίτερα με την πάροδο του χρόνου και τα τεράστια τεχνολογικά άλματα, οι αεροπορικές εταιρίες χρειάζονται πολύ περισσότερα από προθήκες και τηλεφωνικές συσκευές για να ξεκινήσουν εργασίες. Αυτό σημαίνει ότι για τη λειτουργία τους απαιτείται μια τεράστια σειρά ακριβού εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, τα οποία μπορεί να αποτελούνται από αεροπλάνα μέχρι προσομοιωτές πτήσης, υπόστεγα συντήρησης, ρυμουλκά αεροσκαφών, counters στους αερολιμένες και πύλες. Κατά συνέπεια, η αεροπορική βιομηχανία αποτελεί μια επιχείρηση υψηλής έντασης κεφαλαίου και απαιτεί μεγάλα ποσά χρημάτων προκειμένου να λειτουργήσει αποτελεσματικά.

Η χρηματοδότηση του περισσότερου εξοπλισμού πραγματοποιείται μέσω του δανεισμού ή μέσω έκδοσης μετοχών, ενώ διαρκώς όλο και περισσότεροι αερομεταφορείς μισθώνουν εξοπλισμό, υποθηκεύοντας περιουσιακά στοιχεία των οποίων ήταν προηγουμένως κύριοι αλλά πώλησαν σε κάποιο άλλο πρόσωπο, το οποίο εν τέλει μίσθωσαν πίσω. Οτιδήποτε είδους συμφωνίες ακολουθήσει μια αεροπορική εταιρία, έχει πάντοτε ως κύριο στόχο σταθερή κερδοφορία ιδιαίτερα λόγω των κεφαλαιουχικών της απαιτήσεων για την εύρυθμη λειτουργία της. Ωστόσο εξαιτίας της κατοχής μεγάλων στόλων ακριβών αεροσκαφών, οι αερομεταφορείς

έχουν παραγάγει μια ουσιαστική θετική ταμειακή ροή (κέρδη συν την απόσβεση) την οποία οι περισσότεροι χρησιμοποιούν για να ξεπληρώσουν τα χρέη τους, να ανανεώσουν το στόλο τους με πιο καινούργια αεροσκάφη ή να αναβαθμίσουν την ποιότητα των υπηρεσιών τους. Σε περίπτωση που η ταμειακή ροή των αερομεταφορέων είναι ένα αρκετά αξιόλογο νούμερο, οι πρώτοι τη χρησιμοποιούν επίσης και με σκοπό να διανείμουν μερίσματα στους μετόχους.

Επιπλέον, οι αεροπορικές εταιρίες απασχολούν έναν τεράστιο αριθμό εργαζομένων πιλότων, αεροσυνοδών, μηχανικών, υπαλλήλων κρατήσεων και εξυπηρέτησης πελατών, καθαριστών, αναλυτών, λογιστών, δικηγόρων, προγραμματιστών πτήσεων, ελεγκτών κ.α. Με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών, οι αερογραμμές έχουν εισάγει στην καθημερινότητά τους πολλές αυτοματοποιημένες διαδικασίες και στόχους ώστε να λειτουργήσουν πιο αποτελεσματικά. Παρόλα αυτά και λόγω του ότι οι αεροπορικές εταιρίες αποτελούν φορείς παροχής υπηρεσιών όπου οι πελάτες απαιτούν την προσωπική προσοχή, το ανθρώπινο δυναμικό συνεχίζει να διατηρεί σημαντική και πρωτεύουσα θέση σχεδόν σε όλες τις διαδικασίες οποιασδήποτε αεροπορικής εταιρίας. Το ποσοστό εκ των ημερησίων εισόδων που αντιστοιχεί σε μισθούς, αμοιβές, οφειλές φόρους επί του συνολικού ποσού του εργατικού δυναμικού μίας εταιρίας αερογραμμών είναι μεγαλύτερο από το 33%.

3.3 ΕΣΟΔΑ ΚΑΙ ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

Βάσει στατιστικών στοιχείων από την ΑΤΑ (2008) κατά μέσο όρο το 80 των εσόδων μιας αμερικανικής αεροπορικής εταιρίας μεταφοράς επιβατών προέρχεται από την αγορά εισιτηρίων από τους επιβάτες, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό των εσόδων προέρχεται κατά βάση από την μεταφορά εμπορευμάτων ή από άλλες σχετικές με τις μεταφορές υπηρεσίες. Ωστόσο, για τον εμπορικό τομέα αποκλειστικά, τη μόνη πηγή εισοδήματος των μεταφορών αποτελεί το φορτίο. Επιπλέον, το ποσοστό των εσόδων από επιβάτες των αμερικανικών αεροπορικών εταιριών που προέρχονται από την υπηρεσία αερομεταφοράς εσωτερικού είναι 75%, ενώ το 20% προέρχεται από επιβάτες από διεθνείς προορισμούς.

Το μεγαλύτερο μέρος των εισιτηρίων υποβάλλεται σε επεξεργασία από τους ταξιδιωτικούς πράκτορες, οι περισσότεροι εκ των οποίων στηρίζονται στα Παγκόσμια Συστήματα Κρατήσεων (GDS/CRS) για την παρακολούθηση των προγραμμάτων πτήσεων και

των τιμών, για την κράτηση θέσεων και την εκτύπωση εισιτηρίων. Παράλληλα, οι ανταποκριτές φορτίων δεσμεύουν το μεγαλύτερο μέρος του χώρου για τα αερομεταφερόμενα φορτία. Όπως και οι ταξιδιωτικοί πράκτορες, οι αποστολείς φορτίου είναι ανεξάρτητοι μεσάζοντες που ταιριάζουν τους ναυλωτές με τους προμηθευτές φορτίου.

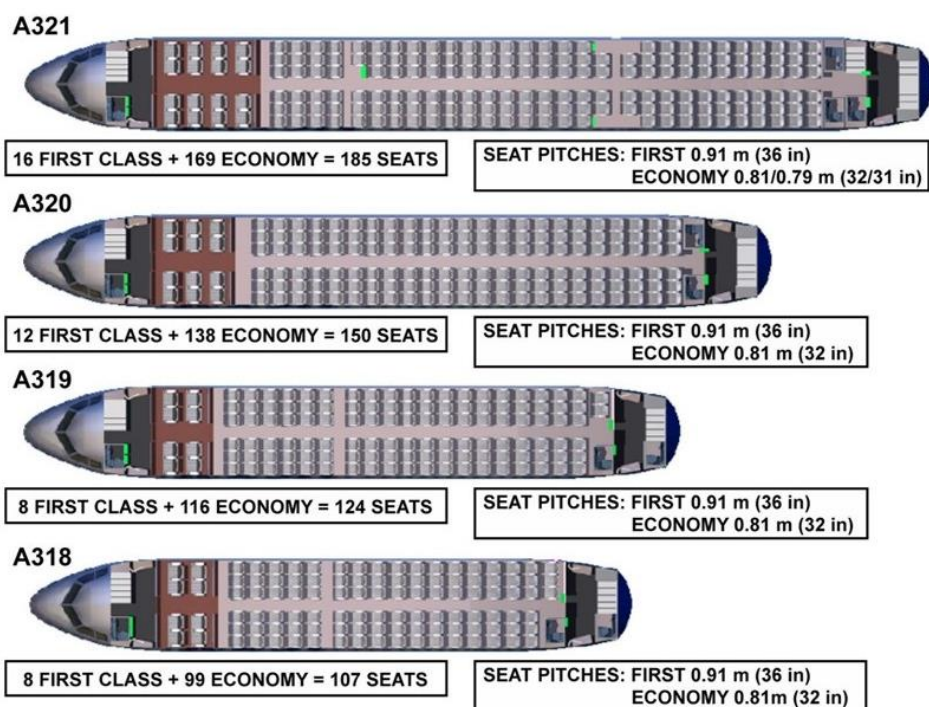
Αντίστοιχα, με βάση εκθέσεις που παρατέθηκαν από το Υπουργείο Μεταφορών των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής (US DOT) το 2005, οι δαπάνες των εταιριών αερογραμμών χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες με τα αντίστοιχα ποσοστά δαπανών. Πιο αναλυτικά οι δαπάνες των εταιριών αερογραμμών διακρίνονται σε δαπάνες:

- Πτητικών Λειτουργιών (37%)
- Μεταφοράς (17%)
- Υπηρεσιών αεροσκαφών και κίνησης (14%)
- Συντήρησης (10%)
- Εξυπηρέτησης Πελατών (6%)
- Προώθησης/Πωλήσεων (6%)
- Διοικητικών Λειτουργιών (6%)
- Αποσβέσεων (5%)

Εξετάζοντας τα παραπάνω αξίζει να αναφερθεί ότι τα κόστη που δαπανούνται για την εργασία είναι κοινά για σχεδόν όλες τις κατηγορίες. Αναλυτικότερα και από μια συνολική και σφαιρική σκοπιά, το συνολικό άθροισμα της εργασίας αποτελεί περίπου το 25% των εξόδων λειτουργίας και το 75% των υπό έλεγχο δαπανών των αερογραμμών, ενώ, το πιο σημαντικό και μεγαλύτερο μέρος του κόστους των αερογραμμών, που συγκαταλέγεται από 25% έως και 30%, αποτελεί η κατανάλωση καυσίμου κατά τη διάρκεια των πτήσεων. Επιπλέον, οι σχετικές με τις μεταφορές δαπάνες γνωρίζουν έντονη αύξηση τα τελευταία χρόνια και έρχονται στην τρίτη θέση, ενώ πολλές αεροπορικές εταιρίες παραχωρούν αισθητό κομμάτι των πτητικών τους αναγκών σε μικρότερους περιφερειακούς φορείς με σκοπό να ευθυγραμμίσουν την προσφορά και τις δαπάνες περισσότερο με την ζήτηση. Το τελευταίο φαινόμενο ονομάζεται *outsourcing*.

3.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΤΟΛΟΥ

Η κατάλληλη επιλογή αεροσκαφών (αριθμός θέσεων, είδη και αριθμός κινητήρων διαμόρφωση καμπίνας κ.α.) ώστε να ανταπεξέρχονται και να ανταποκρίνονται στο περιβάλλον λειτουργίας τους, αλλά και στις αγορές που θέλει να εξυπηρετήσει αποτελεί ζωτικής σημασίας για μια αεροπορική εταιρία για την εύρυθμη οικονομική της πορεία. Επομένως, η επιλογή των αεροσκαφών ή αγορά νέων απευθύνεται κυρίως από τους ανώτερους υπαλλήλους μιας αεροπορικής εταιρίας. Ωστόσο, μία τέτοια διαδικασία περιλαμβάνει το προσωπικό της από πολλά και διάφορα τμήματα, όπως το τμήμα συντήρησης, το πτητικό τμήμα, το τμήμα μηχανικής, έρευνας και ανάπτυξης, το τμήμα μάρκετινγκ κ.α. Πλήθος συζητήσεων λαμβάνει χώρα στο εσωτερικό της εταιρίας για επιλογές ανανέωσης ή αγοράς νέου στόλου ιδιαίτερα αν σκεφτεί κανείς τα τεράστια ποσά που απαιτούνται για την απόκτησή του. Ο κύριος στόχος που αποσκοπεί μία τέτοια κίνηση είναι η βελτίωση της παροχής υπηρεσιών, της ασφάλειας και της αξιοπιστίας της, αλλά και η μείωση του κόστους με την εισαγωγή νέων τεχνολογιών. Περισσότερα θα αναφερθούν σε άλλο κεφάλαιο.



Εικόνα 10: Χωρητικότητα καμπίνας της οικογένειας αεροσκαφών Airbus A320.

Πηγή: Airbus A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TRAIN MANUAL, 08 JUL 08.

3.5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΘΕΣΕΩΝ

Η κατάλληλη διαμόρφωση των θέσεων σε ένα αεροσκάφος εξαρτάται από την στρατηγική του Μάρκετινγκ, αφού η αύξησή τους συνεπάγεται και την αύξηση της δυνατότητας της να κερδίσει έσοδα με χαμηλό οριακό κόστος. Πιο συγκεκριμένα, μια αεροπορική εταιρία χαμηλού κόστους, η οποία στοχεύει σε ευαίσθητους ως προς την τιμή καταναλωτές (price-sensitive consumers), όπως παράδειγμα οι ταξιδιώτες αναψυχής (leisure travelers), θα προσπαθήσει να κρατήσει τις τιμές όσο το δυνατόν χαμηλότερες με το να μεγιστοποιήσει το αριθμό των θέσεων στα αεροσκάφη της. Αντίστοιχα, ένας αερομεταφορέας που στοχεύει στην προσανατολισμένη στην παροχή υπηρεσιών προς την επιχειρηματική πελατεία (business clientele) πραγματοποιώντας VIP πτήσεις μπορεί να επιλέξει μια πολύ διαφορετική και λιγότερο πυκνή διαμόρφωση καθισμάτων. Η αλήθεια είναι πως για τις περισσότερες αεροπορικές εταιρίες, οι οποίες εξυπηρετούν ένα ευρύ φάσμα πελατείας, τόσο επιχειρηματικής όσο και αναψυχής η εύρεση μίας σωστής μέσης λύσης καθίσταται κρίσιμη για την εύρυθμη κι επικερδή λειτουργία της.

Στην προσπάθειά τους για μεγιστοποίηση των εσόδων στα δίκτυά τους αλλά και της εξυπηρέτησης όσο το μεγαλύτερου αριθμού επιβατών, υπάρχουν φορές όπου οι αεροπορικές εταιρίες υπερκαλύπτουν τις θέσεις των πτήσεων τους, γεγονός που ταυτίζεται με την υποβολή κράτησης για περισσότερους επιβάτες από τα ήδη υπάρχουσα καθίσματα που έχουν σε μια δεδομένη πτήση (overbooking). Στο φαινόμενο αυτό εν μέρει προβαίνουν οι εταιρίες με σκοπό να διαχειριστούν τους “no-show” επιβάτες.

Το τελευταίο στηρίζεται σε μια προσεκτική στατιστική ανάλυση της ζήτησης με αποτελέσματα παρελθοντικών ετών που μελετούν τα οικονομικά στοιχεία σε συνδυασμό με την ανθρώπινη συμπεριφορά. Πιο συγκεκριμένα και ιδιαίτερα στην αγορά των business travelers, υπάρχει ένας αριθμός ταξιδιωτών, οι οποίοι αγοράζουν ακριβά εισιτήρια χωρίς περιορισμούς (unrestricted full-fare tickets), κι εν τέλη δεν εμφανίζονται (no-shows) ή δεν πετούν με τις πτήσεις για τις οποίες έχει πραγματοποιηθεί η κράτησή τους. Σε αυτό συμβάλουν κατά βάση οι αλλαγές στα προγράμματα των επιβατών όπου μπορεί να τους δεσμεύουν να ταξιδέψουν κάποια άλλη στιγμή με κάποια άλλη πτήση, ενδεχομένως με μια διαφορετική αερογραμμή, ή ακόμα και να ακυρώσουν εντελώς τα προσχεδιασμένα τους ταξίδια, ενώ σπάνια προβαίνουν σε ειδοποιήσεις προς την ίδια την αερογραμμή.

Παράλληλα αρκετά συχνά παρατηρούνται και περιπτώσεις, όπου οι ταξιδιώτες απλά παγιδεύονται στην κυκλοφορία των αεροδρομίων ή ενδεχομένως στις μεγάλες ουρές όπου πραγματοποιούνται οι έλεγχοι ασφαλείας του αεροδρομίου και καταλήγουν ακόμα και να κάνουν κράτηση εισιτηρίων για περισσότερες από μια πτήσεις. Τόσο από την πλευρά των αεροπορικών εταιρειών όσο και από την πλευρά των πελατών υπάρχει όφελος στην περίπτωση που πωλούνται όλα τα καθίσματα για τα οποία έχουν δεχθεί κρατήσεις για μία προγραμματισμένη πτήση. Επειδή μία θέση σε μία πτήση αποτελεί άυλο και φθαρτό προϊόν, στην περίπτωση αποτυχίας του πελάτη να εμφανιστεί για μία κρατημένη θέση, η τελευταία δε μπορεί να επιστραφεί για μελλοντική χρήση όπως στην περίπτωση άλλων βιομηχανιών, γεγονός που υπονομεύει την παραγωγικότητα των αεροπορικών εταιριών, με την τελευταία να συμβάλλει σε όσο το δυνατό χαμηλότερους ναύλους αλλά και στην επέκταση των υπηρεσιών. Το φαινόμενο αυτό συνεπάγεται πολλές αεροπορικές εταιρίες να καταλήγουν σε υπεράριθμες κρατήσεις για τις προγραμματισμένες τους πτήσεις.

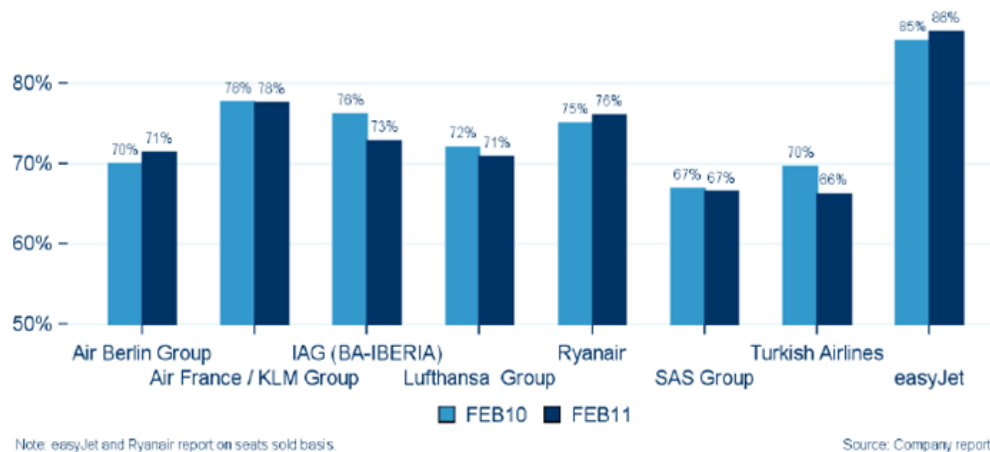
Ωστόσο, αξίζει να αναφερθεί ότι το overbooking πραγματοποιείται αρκετές φορές στοχευμένα από τις εταιρείες, αφού πρώτα εξετάσουν με στατιστικά και ιστορικά στοιχεία τον καθορισμό του αριθμού των no-show επιβατών, προτού προβούν σε μία απόφαση σχετικά με τον αριθμό των καθισμάτων που θα εγκριθούν για πώληση. Σε αρκετές περιπτώσεις το τελευταίο λειτουργεί με επιθυμητά αποτελέσματα, αλλά σε αντίθετη περίπτωση, όπου εμφανίζονται περισσότεροι άνθρωποι για μια πτήση από τον αριθμό των διαθέσιμων καθισμάτων, οι αεροπορικές εταιρίες προσφέρουν κίνητρα στους επιβάτες ώστε οι τελευταίοι να παραχωρήσουν τις θέσεις τους.

Το πιο σύνηθες κίνητρο για του εθελοντές που προσφέρουν τη θέση τους σε τέτοιες περιπτώσεις είναι τα ταξιδιωτικά vouchers. Σε σπάνιες περιπτώσεις όπου αυτό το φαινόμενο δεν εμφανίζεται ή δε λύνει προβλήματα που προκύπτουν από το Overbooking, οι κανονισμοί απαιτούν από τις αερογραμμές να αντισταθμίσουν τους επιβάτες για το πρόβλημά τους και να τους βοηθήσουν να κάνουν εναλλακτικές ρυθμίσεις για το ταξίδι τους, ενώ το ποσό που λαμβάνουν σαν αποζημίωση διαμορφώνεται από τις υφιστάμενες κανονιστικές και νομοθετικές ρυθμίσεις.

3.6 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΠΛΗΡΟΤΗΤΑΣ ΝΕΚΡΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ

Κάθε πτήση και κατ' επέκταση κάθε αεροπορική εταιρία χρησιμοποιεί τον όρο του συντελεστή πληρότητας νεκρού σημείου για να προσδιορίσει και να ελέγχει καλύτερα τα νούμερα των δαπανών της. Πιο συγκεκριμένα, ο συντελεστής αυτός εκφράζει το ποσοστό των θέσεων, δηλαδή εισιτηρίων, που μια αεροπορική εταιρία χρειάζεται να πωλήσει σε ένα συγκεκριμένο σημείο παραγωγής ή σε ένα συγκεκριμένο επίπεδο τιμών με σκοπό να καλύψει τις σταθερές της, για την περίοδο αυτή, δαπάνες. Προφανώς, ο συντελεστής πληρότητας νεκρού σημείου μεταβάλλεται από μία εταιρεία αερομεταφορών σε άλλη λόγω της διαφοροποίησης και της ποικιλίας τόσο των δαπανών, όσο και του εισοδήματος.

Πιο αναλυτικά, όσο μεγαλύτερες δαπάνες έχει μια αεροπορική εταιρεία για δεδομένα (σταθερά) έσοδα, τόσο μεγαλύτερο συντελεστή πληρότητας νεκρού σημείου έχει ορίσει. Αντίστοιχα, όσο μεγαλύτερα έσοδα έχει από τιμές εισιτηρίων για δεδομένες δαπάνες τόσο πιο πολύ μειώνεται ο συντελεστής πληρότητας νεκρού σημείου. Από τις αρχές του 21^{ου} αιώνα, στη βιομηχανία των αερομεταφορών εξαιτίας της αύξησης των τιμών των καυσίμων και της μείωσης των τιμών των εισιτηρίων, ο συντελεστής πληρότητας νεκρού σημείου έχει ξεπεράσει το 80% κατά μέσο όρο. Το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι πολλές αεροπορικές εταιρίες λειτουργούν αρκετά κοντά στον συντελεστή πληρότητας του νεκρού σημείου τους, ενώ η πώληση μιας ή δύο επιπλέον θέσεων ανά πτήση μπορεί να αποτελέσει και τη διαφορά μεταξύ κέρδους και ζημίας για την εταιρία.



Εικόνα 11: Συντελεστές πληρότητας των κυριότερων αερομεταφορέων στην Ευρώπη.

Πηγή: European Statistical Office.

3.7 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΠΤΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗ

Μετά από την εφαρμογή της άρσης των περιοριστικών ελέγχων (deregulation), οι εταιρίες αερογραμμών είναι ελεύθερες να εισέλθουν και να αποχωρήσουν από οποιαδήποτε εγχώρια αγορά, ενώ τα πτητικά τους προγράμματά έχουν ρυθμιστεί σε απάντηση των ανταγωνιστικών πιέσεων αλλά και των ποικίλων ευκαιριών της αγοράς. Τόσο η τιμή του εισιτηρίου, όσο και το πρόγραμμα πτήσεων αποτελούν μία εξίσου σημαντική παράμετρο επιλογής για τους ταξιδιώτες. Παράδειγμα στο πρώτο αποτελεί ένας αερομεταφορέας που προγραμματίζει περισσότερες από μία πτήσεις ημερησίως μεταξύ δύο πόλεων και διαθέτει ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με άλλους μεταφορείς που εξυπηρετούν την αγορά λιγότερο συχνά, ή λιγότερο άμεσα.

Οι στόχοι και οι επιταγές του Μάρκετινγκ συμβάλλουν άμεσα στον πτητικό προγραμματισμό των αεροπορικών εταιριών αφού προσαρμόζουν τις υπηρεσίες τους με βάση τη ζήτηση. Επίσης, παράμετροι που υπεισέρχονται όπως η διαθεσιμότητα των αεροσκαφών και του πληρώματος, οι ανάγκες συντήρησης των αεροσκαφών και οι κατά τόπους λειτουργικοί περιορισμοί των αερολιμένων καθιστούν τον πτητικό προγραμματισμό ακόμη πιο σύνθετη διαδικασία. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι αεροπορικές εταιρίες δεν προβαίνουν σε ακύρωση των πτήσεων λόγω μικρού αριθμού επιβατών καθώς η φύση της εν λόγω υπηρεσίας είναι σχεδιασμένη με τρόπο ώστε τα αεροσκάφη να κινούνται σε όλο το σύστημα του αερομεταφορέα όλη την ημέρα. Αντίθετα, η ακύρωση μίας πτήσης σε έναν αερολιμένα συνεπάγεται πως η αεροπορική εταιρία θα έχει έλλειψη ενός αεροσκάφους κάπου αλλού στο πρόγραμμα της ημέρας με αποτέλεσμα μια άλλη ακόμα πτήση να χρειάζεται να ακυρωθεί, γεγονός που θα επιφέρει αντίστοιχες οικονομικές επιπτώσεις στο δίκτυο της εταιρείας. Παράλληλα, αν μια αεροπορική εταιρία χρειάζεται να ακυρώσει μια πτήση λόγω μηχανικού προβλήματος, είναι στην δική της ευχέρεια να επιλέξει αυτή που θα έχει το μικρότερο αριθμό επιβατών ενώ να χρησιμοποιήσει εκείνο το αεροσκάφος για μια πτήση με περισσότερους επιβάτες με απώτερο στόχο να ενοχληθεί ο μικρότερος αριθμός επιβατών.

Ταυτόχρονο φαινόμενο που προέκυψε από την άρση των ελέγχων (deregulation), είναι η ελευθερία τιμολόγησης που διέθεταν οι αεροπορικές εταιρείες σε σχέση με τις επιχειρήσεις σε άλλες βιομηχανίες. Πιο αναλυτικά, έχουν τη δυνατότητα να καθορίζουν τους ναύλους και τις τιμές των φορτίων σε συνάρτηση πάντα στις απαιτήσεις των πελατών αλλά και στις τιμές που

παραθέτουν οι ανταγωνίστριες εταιρείες. Το αποτέλεσμα του παραπάνω είναι μία διαρκής μεταβολή τιμών καθώς μέχρι και επιβάτες του ίδιου τμήματος της πτήσης ενδεχομένως να καταβάλλουν διαφορετικές τιμές για την αγορά του εισιτηρίου.

Το κύριο μέλημα του καθορισμού των τιμών για μία αεροπορική εταιρία αποτελεί η μεγιστοποίηση των εσόδων από κάθε πτήση με την ικανότητα να πραγματοποιήσει τις κατάλληλες μίξεις προσφοράς στις τιμές των εισιτηρίων. είναι να μεγιστοποιηθούν τα έσοδα από κάθε πτήση, με την προσφορά του σωστού μίγματος των εισιτηρίων με κανονικές τιμές (full-fare tickets) με τις τιμές των εκπτώσιμων εισιτηρίων. Μικρές εκπτώσεις στις τιμές μπορεί να οδηγήσουν σε ολιγάριθμες πτήσεις και κατά συνέπεια σε χαμένο εισόδημα από την εταιρεία, ενώ υπεράριθμες εκπτώσεις ενδεχομένως να συνεπάγονται σε πολύ πρώιμο ξεπούλημα εισιτηρίων σε τιμές αρκετά μικρότερες από αυτές που ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι πελάτες. Η ικανότητα εντοπισμού του σωστού μίγματος είναι κομβικής σημασίας για την εταιρεία και η διαδικασία αποτελεί τη διαχείριση εσόδων (revenue management) των αεροπορικών εταιρειών. Η τελευταία αποτελεί μία αρκετά σύνθετη κι επίπονη διαδικασία η οποία πραγματοποιείται με τη βοήθεια προγραμμάτων Η/Υ και αποσκοπεί στη μελέτη και πρόβλεψη της ζήτησης για τις θέσεις των πτήσεων, ώστε να προσαρμόσει κατάλληλα την τιμολόγησή τους.

3.8 ΤΥΠΟΛΟΓΙΑ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ

Η λειτουργική διάρθρωση της βιομηχανίας των αερομεταφορών, διακρίνει τις αεροπορικές εταιρίες με κριτήριο τον τύπο λειτουργίας τους ή το μέγεθός τους [19,20]. Αρχικά υπήρχαν οι αεροπορικές εταιρείες κορμού οι οποίες εκτελούσαν προγραμματισμένες πτήσεις σε συγκεκριμένες γραμμές και μια δεύτερη τάξη μη τακτικών μικρότερων μεταφορέων, που λειτουργούσαν από μια σταθερή βάση σε δρομολόγια χωρίς πρόγραμμα. Για τους τελευταίους, η αεροπορική εξυπηρέτηση ήταν ακανόνιστη ως προς τη βασική επιχειρηματική δραστηριότητα πώλησης εισιτηρίων, συντήρησης αεροσκαφών αλλά και παροχής εκπαίδευσης. Με βάση το Civil Aviation Board των Η.Π.Α και μέχρι το 1980 οι αεροπορικές εταιρίες διακρίνονται σε προγραμματισμένων πτήσεων και έκτακτων πτήσεων.

Από το 1981 μετά όπου επήλθε η άρση των περιοριστικών ρυθμίσεων κρίθηκε αναγκαία η επαναξιολόγηση και η αναδιάρθρωση του διαχωρισμού των αεροπορικών εταιριών με στόχο την καλύτερη καταγραφή και μελέτη των οικονομικών και στατιστικών τους στοιχείων. Η βασική ταξινόμηση που ακολούθησε κατηγοριοποιούσε τις αερομεταφορείς με βάση το μικό τους έσοδα σε κύριους, εθνικούς και μεγάλους, μεσαίους και μικρούς περιφερειακούς [20].

Παράλληλα, ανάλογα με το μέγεθός τους οι αεροπορικές εταιρείες διακρίνονται σε μεγάλες (major carriers), εθνικές (national carriers) & τοπικές (regional carriers). Μία επιπλέον διάκριση πραγματοποιείται ανάλογα την προσφερόμενη υπηρεσία των πτήσεων σε:

- Προγραμματιζόμενες Επιβατικές Πτήσεις
- (Commuter Flights)
- Ναυλωμένες Πτήσεις (Charter Flights)
- Αεροταξί (Air Taxi)
- Φορτηγά (Cargo)

Η αγορά των αερομεταφορών διακριτοποιείται όπως φαίνεται παρακάτω κατά την Mercer (2002):

- Μεγάλοι διεθνείς αερομεταφορείς
- Μικροί εθνικοί αερομεταφορείς και οι ανταγωνιστές τους σε τοπικό επίπεδο
- Περιφερειακές εταιρίες,
- Αερομεταφορείς πτήσεων charter &
- Αεροπορικές εταιρίες χαμηλού κόστους (LCCs)

Η διάκριση που πραγματοποιείται από τις Ηνωμένες Πολιτείες χωρίζει τους αερομεταφορείς σε κατηγορίες από το USDOT (United States Department of Transportation) με κριτήριο τα συνολικά έσοδα και όχι τον αριθμό των επιβατών ή τον τύπο της υπηρεσίας κι έτσι εμφανίζονται οι παρακάτω διακρίσεις.

- **Group 2 (NATIONALS):** ετήσια έσοδα \$ 100,000,000 έως \$ 1,000,000,000 Δολάρια ΗΠΑ
- **Group 1 (REGIONALS):** ετήσια έσοδα λιγότερα από \$ 100,000,000 Δολάρια
- **Group 0 (Λοιποί αερομεταφορείς):** Commuter, Charter, Cargo κλπ.
- **Supergroups και συμμαχίες (Airline Alliances):** δεν κατηγοριοποιούνται από το USDOT.

Ταυτόχρονα και για στατιστικούς λόγους, υφίσταται κατηγοριοποίηση των αερομεταφορέων σε αεροπορικές εταιρίες προγραμματισμένων πτήσεων (schedule flight carriers, full service carriers, flag carriers) αναφέρονται οι αερομεταφορείς πιστοποιημένων δρομολογίων, εξουσιοδοτημένοι να προσφέρουν υπηρεσίες μεταξύ καθορισμένων σημείων σε προγραμματισμένη βάση, και σε αεροπορικές εταιρίες μη- προγραμματισμένων πτήσεων (charter). Στην τελευταία κατηγορία ανήκουν οι ναυλώνουν τα αεροσκάφη με σκοπό την πραγματοποίηση πτήσεων μεταξύ δύο αεροδρομίων για συγκεκριμένη χρονική περίοδο (κατά βάση Peak ή High Season).

Παράλληλα, ένα νέο μοντέλο αεροπορικών εταιριών δημιουργήθηκε μετά την άρση των περιοριστικών ρυθμίσεων και ήταν το μοντέλο των αερομεταφορέων χαμηλού κόστους (low cost carriers ή no-frill carriers). Η εισαγωγή του απλοποιημένου επιχειρησιακού μοντέλου των αεροπορικών εταιριών χαμηλού κόστους στην Ευρώπη και τις Ηνωμένες Πολιτείες έδωσε την ικανότητα εύκολων και σχετικά χαμηλού κόστους διεξόδων σε μία περίοδο που οι επιβάτες αναζητούσαν τρόπους να ταξιδέψουν αποφεύγοντας την πληρωμή υψηλών τιμών για το εισιτήριό τους. Αυτό ακριβώς πετύχαινε το μοντέλο των αεροπορικών εταιριών χαμηλού κόστους με τη διάθεση διευρυμένων δικτύων πτήσεων (Network Carriers- NCs), με στόχο να διατηρήσουν τα σύνθετα συστήματα των πτήσεών τους [21].

Επιπλέον, οι αερομεταφορείς παροχής πλήρους υπηρεσιών (full-service carriers) χωρίζονται περαιτέρω σε δυο διαφορετικές υποκατηγορίες.

Η πρώτη αποτελείται από τους full-service leaders, οι οποίοι είναι μέλη διεθνών αεροπορικών συμμαχιών όπως Lufthansa, Star Alliance κ.α.

Στη δεύτερη υποκατηγορία ανήκουν μικρότερου τύπου αερομεταφορείς που υποστηρίζονται κατά βάση από την χώρα προέλευσης τους. Ακόμα, η περίπτωση των περιφερειακών αερομεταφορέων μοιάζει αρκετά με τους low cost αερομεταφορείς με εξαίρεση το εύρος των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Τέλος, στην περίπτωση των αερομεταφορέων χαμηλού κόστους μπορούν να εντοπιστούν τέσσερις διαφορετικοί τύποι. Πιο συγκεκριμένα διακρίνονται σε Low-cost carrier charter type, Low-cost carrier full-service type, Low-cost carrier original type και Low-cost carrier regional type.

3.9 ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΜΕΤΑ ΤΗΝ 11^η ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2001

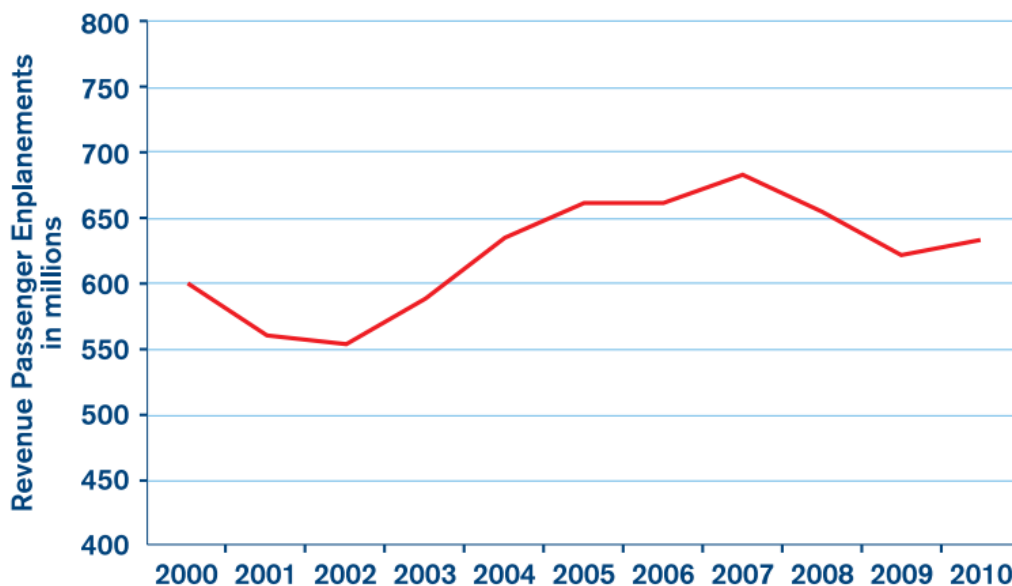
Στις 11 Σεπτεμβρίου 2001, σε τέσσερα πολιτικά αεροσκάφη των Ηνωμένων Πολιτειών εκδηλώθηκε αεροπειρατεία. Τρία από αυτά οδηγήθηκαν από τους αεροπειρατές και προσέκρουσαν στους Δίδυμους Πύργους του Παγκόσμιου Κέντρου Εμπορίου (World Trading Center) και το Πεντάγωνο, ενώ το τέταρτο συνετρίβη σε ανοικτό χώρο. Ο συνολικός αριθμός των θυμάτων υπολογίζεται κοντά στα 3000 άτομα, ενώ εκείνη τη στιγμή, οποιοσδήποτε σχετίζονταν με την αεροπορία γνώριζε ότι η βιομηχανία δεν θα ήταν ποτέ η ίδια. Η βιομηχανία της αεροπορίας δέχθηκε τρομακτικό πλήγμα στο διάστημα των χρόνων που ακολούθησαν, ενώ χρειάστηκαν τρία χρόνια για να ανακτήσει την πτώση των εσόδων κατά 22 δισ. Δολάρια (6%) μεταξύ 2000 και 2001. Σε συνδυασμό με την παγκόσμια οικονομική κρίση που εμφανίστηκε το 2008 και κοστίζει άλλα δύο χρόνια ανάπτυξης, τα έσοδα του 2019 στον τομέα των αερομεταφορών, γνώρισαν ακόμα μεγαλύτερη μείωση κατά 14% (82 δισ. Δολάρια). Το φαινόμενο της 11ης Σεπτεμβρίου αποτέλεσε την αρχή της πιο δύσκολης δεκαετίας στην ιστορία της αεροπορίας, ενώ αξίζει να αναφερθεί πως η βιομηχανία βρισκόταν ήδη σε ασθενή οικονομική θέση, αφού το παγκόσμιο εμπόριο είχε επιβραδυνθεί. Πιο αναλυτικά, τα παγκόσμια κέρδη αεροπορικών εταιρειών σημείωσαν μείωση από 8,5 δισεκατομμύρια δολάρια το 1999 σε 3,7 δισ. δολάρια το 2000.

Οι επιπτώσεις στις ΗΠΑ μετά την 11η Σεπτεμβρίου ποικίλαν και είχαν τρομακτικό αντίκτυπο τόσο στην εθνική όσο και στη διεθνή αγορά. Πιο συγκεκριμένα στις ΗΠΑ παρουσιάζεται κλείσιμο του εναέριου χώρου και τεράστια μείωση του αριθμού των επιβατών. Αναλυτικότερα, στις 10 Σεπτεμβρίου 2001, τα αεροδρόμια στις ΗΠΑ χειρίστηκαν 38.047 πτήσεις, στις 12 Σεπτεμβρίου, χειρίστηκαν 252 εμπορικές πτήσεις (Commercial flights), ενώ μια εβδομάδα αργότερα (18 Σεπτεμβρίου) υπήρχαν 34.743 πτήσεις. Ταυτόχρονα, η επιβατική κίνηση μετρούμενη δηλαδή ο αριθμός των ταξιδιωτών πολλαπλασιαζόμενος με την απόσταση που διανύθηκε, γνώρισε μείωση κατά 5,9% το 2012 σε σύγκριση με το 2000 και περαιτέρω 1,4% το 2002. Έπειτα από τη σταθεροποίηση το 2003 αυξάνεται η παραγωγική ικανότητα μέχρι το 2008, ενώ μειώθηκε και πάλι λόγω της έκρηξης τις τιμές του πετρελαίου και την παγκόσμια οικονομική κρίση, επιστρέφοντας την αεροπορική βιομηχανία σχεδόν σε επίπεδα 2000.

Παράλληλα, τεράστια επίδραση σημειώθηκε στο επίπεδο της εγχώριας αγοράς των ΗΠΑ. Αναλυτικότερα, παρατηρήθηκε μόνιμη μείωση της εγχώριας αεροπορικής

δραστηριότητας των ΗΠΑ, ενώ το ΑΕΠ μειώθηκε από περίπου \$ 0,823 το 2000 σε \$ 0,687 το 2010, αντιπροσωπεύοντας ένα έλλειμμα \$ 18 δισεκατομμύρια ευρώ για το 2010 και 142 δισεκατομμύρια δολάρια για την περίοδο 2001-2010. Στο αυτό συνέβαλε το γεγονός πως οι επιβάτες έψαχναν εναλλακτικές λύσεις για τη μεταφορά σε κοντινές αποστάσεις, με στόχο να ταξιδεύουν αποφεύγοντας τις μεγάλες και χρονοβόρες καθυστερήσεις ασφαλείας στα αεροδρόμια. Ακόμη, η συνολική εγχώρια παραγωγική ικανότητα στις ΗΠΑ γνώρισε δραματική μείωση, ενώ το 2010 ήταν 4% χαμηλότερη από το επίπεδο του 2000. Σε επίπεδο απασχόλησης, το 2000 η αεροπορική βιομηχανία των ΗΠΑ απασχολούσε 520.600 εργαζόμενους και μέχρι το 2003 ο αριθμός των εργαζομένων είχε μειωθεί κατά 14,6% (444,700 εργαζόμενοι). Τα επίπεδα απασχόλησης συνέχισαν να μειώνονται κάθε χρόνο μέχρι το 2010 (378.100 εργαζόμενοι) ενώ αρχίζουν να γνωρίζουν άνοδο το πρώτο εξάμηνο του 2011 σε 382.900 εργαζόμενους.

Ταυτόχρονα, το γεγονός της 11ης Σεπτεμβρίου επηρέασε έντονα τη Χρηματοοικονομική απόδοση των ΗΠΑ σε τοπική και εθνική κλίμακα. Αναλυτικότερα, τα έσοδα των αεροπορικών εταιρειών μειώθηκαν από 130,2 δισεκατομμύρια δολάρια το 2000 σε 107,1 δισεκατομμύρια δολάρια το 2002 με τις απώλειες ύψους 19,6 δισ. Δολαρίων να αναφέρονται το διάστημα 2001-2002 και τις ζημιές της περιόδου 2001-2005 να ανέρχονται σε 57,7 δισ. Δολάρια. Οι αμερικάνικη αερομεταφορική βιομηχανία επέστρεψε στο κέρδος το 2006-2007 με έσοδα \$ 25,9 δισεκατομμύρια ευρώ, ωστόσο τόσο οι αυξανόμενες τιμές του πετρελαίου όσο και η παγκόσμια οικονομική κρίση τους επέφερε απώλειες ύψους 26,4 δισ. Δολαρίων τις χρονιές 2008-09. Οι αεροπορικές εταιρείες των ΗΠΑ γνώρισαν κέρδος ύψους 3,6 δισ. Δολαρίων το 2010 που αντιστοιχούσε μόνο στο το τρίτο έτος κέρδους τους από το 2000 ενώ κατά το διάστημα αυτό αρκετές μεγάλες εταιρίες του χώρου όπως United, Delta, Northwest και US Airways κατέθεσαν το κεφάλαιο 11 «αναδιοργάνωση πτώχευσης». Παράλληλα, στις 23 Σεπτεμβρίου 2001, η ασφάλεια και το σύστημα των αεροπορικών μεταφορών των ΗΠΑ, δια ψηφίσεως νόμου παρέχει σε αμερικανικές αεροπορικές εταιρείες αποζημίωση ύψους 5 δισεκατομμυρίων δολαρίων για ζημιές κατά τη διάρκεια της 11ης Σεπτεμβρίου και των πρόσθετων ζημιών μέχρι τις 31 Δεκεμβρίου 2001 και \$ 10 δισεκατομμύρια Δολάρια σε μελλοντικές εγγυήσεις δανείων [22].



Εικόνα 12: Αερομεταφορές στις ΗΠΑ το διάστημα 2000-2010.

Πηγή: Federal Statistical System of the United States.

Σε παγκόσμιο επίπεδο υπάρχει μεγάλη μείωση στην κυκλοφορία και τα έσοδα που προκύπτουν από την αεροπορική βιομηχανία. Αναλυτικότερα, η παγκόσμια επιβατική κίνηση μειώθηκε κατά 2,7% το 2001 μέχρι το 2003 όπου συνέχισε να αυξάνεται έως το 2009, όταν, εξαιτίας της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης υποχώρησε κατά 2,1% σε ετήσια βάση. Τα παγκόσμια έσοδα από αεροπορικές εταιρείες μειώθηκαν από 329 δισεκατομμύρια δολάρια το 2000 σε 307 δισεκατομμύρια δολάρια το 2001 και ανέκαμψαν σε 322 δισεκατομμύρια δολάρια το 2003 και στη συνέχεια σε 379 δισεκατομμύρια δολάρια το 2004. Η αεροπορική βιομηχανία κατέγραψε το πρώτο ετήσιο κέρδος μετά το Σεπτέμβριο του 2006 (5 δισεκατομμύρια δολάρια) και κέρδισε 14,7 δισεκατομμύρια δολάρια το 2007. Το επόμενο έτος η αύξηση των τιμών του πετρελαίου και η παγκόσμια οικονομική κρίση οδήγησαν προς τα κάτω τις αεροπορικές εταιρείες, αφού το διάστημα 2008-9 σημειώθηκαν απώλειες ύψους 25,9 δισ. δολαρίων. Αξίζει να σημειωθεί ότι σε παγκόσμια κλίμακα εταιρείες όπως η Swissair και η Sabena οδηγήθηκαν σε πτώχευση καθώς το σοκ της 11ης Σεπτεμβρίου 9.11 έσπρωξε οικονομικά αδύναμους αερομεταφορείς σε κατάρρευση [23].

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011 [†]
Revenues (\$ billion)	329	307	306	322	379	413	465	510	564	482	554	598
Passenger growth %*	8.6	-2.7	1.0	2.3	14.9	7.0	5.0	6.4	1.5	-2.1	7.3	4.4
Passenger numbers (millions)	1,828	1,793	1,792	1,849	2,064	2,211	2,328	2,497	2,507	2,479	2,681	2,793
Crude oil price (Brent) \$/b	28.8	24.7	25.1	28.8	38.3	54.5	65.1	73.0	99.0	62.0	79.4	110.0
Jet Fuel price \$/b	36.7	30.5	29.1	34.7	49.7	71.0	81.9	90.0	126.7	71.1	91.4	126.5
Net profit (\$ billion)	3.7	-13.0	-11.3	-7.5	-5.6	-4.1	5.0	14.7	-16.0	-9.9	18.0	4.0
Margin %	1.1	-4.2	-3.7	-2.3	-1.5	-1.0	1.1	2.9	-2.8	-2.1	3.2	0.7

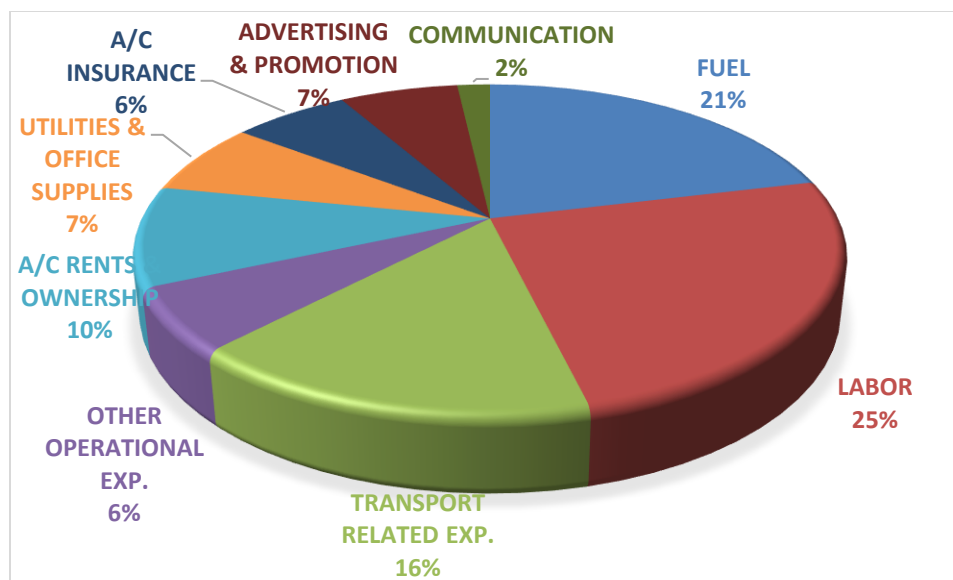
Εικόνα 13: Οικονομικά Στοιχεία στο χώρο της Παγκόσμιας Αεροπορικής Βιομηχανίας τα έτη 2000-2011.

Πηγή: Federal Statistical System of the United States.

4 ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΩΝ

Μία εταιρεία αερογραμμών, όπως οποιαδήποτε άλλου είδους εταιρεία παροχής υπηρεσιών, στοχεύει στη μεγιστοποίηση του κέρδους με την προσέλκυση όσο το δυνατό μεγαλύτερου αριθμού πελατών στο εσωτερικό της. Πιο συγκεκριμένα, για μία εταιρεία αερογραμμών που διαθέτει υλικό κεφαλαιουχικό εξοπλισμό τεράστιας αξίας, υπάρχουν και άλλοι τρόποι προσέγγισης τους κέρδους που δεν αφορούν άμεσα την προσέλκυση πελατών. Στο κεφάλαιο αυτό θα εξεταστούν οι στρατηγικές ανάπτυξης των εταιρειών που υπάγονται στην αεροπορική βιομηχανία, θα αναλυθούν τα βασικότερα κόστη που τις διέπουν και θα παρατεθούν τρόποι μέσω των οποίων με τη βοήθεια των νέων τεχνολογικών τάσεων οι τελευταίες να αναπτυχθούν στο χρόνο.

Τα αεροσκάφη αποτελούν ένα πολύ ακριβό μέσο μεταφοράς για τους ιδιοκτήτες και κατά συνέπεια η δαπάνη τεράστιων ποσών κεφαλαίου αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την απόκτησή τους. Παράλληλα, η ενασχόληση με αυτή την ακριβή επιχείρηση μπορεί να αποδειχθεί αρκετά κερδοφόρα για τον ιδιοκτήτη και την εταιρεία. Για να πραγματοποιηθεί αυτό όμως απαιτείται τα αεροσκάφη να πετούν όσο το δυνατό περισσότερο γεγονός που συνεπάγεται την ύπαρξη τεράστιων εξόδων για τη λειτουργία και τη συντήρησή τους. Αν και το μεγαλύτερο ποσοστό του κόστους των εταιρειών αποτελείται από τον ανεφοδιασμό και τη συντήρηση των αεροσκαφών, υπάρχουν και άλλα κόστη τα οποία αυτές καλούνται να αντιμετωπίσουν και δεν είναι πάντα εμφανή. Με βάση έρευνες από το πανεπιστήμιο του McGill του τμήματος αεροδιαστημικών εφαρμογών, προκύπτει μία πιο αναλυτική εικόνα για τα κόστη λειτουργίας των εταιρειών αερομεταφορών με τα μεγαλύτερα να προκύπτουν κυρίως από την κατανάλωση καυσίμου για τη λειτουργία των αεροσκαφών, από την εργασία για τη συντήρηση κι επισκευή τους, από άλλα μεταφορικά έξοδα, από ενοίκια αεροσκαφών και μη κ.α. όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί παρακάτω. [24]



Εικόνα 14: Κόστη Λειτουργίας των Αεροπορικών Εταιρειών

Πηγή: Airlines Operating costs and productivity, ICAO.

4.1 ΜΕΙΩΣΗ ΕΞΟΔΩΝ ΚΑΥΣΙΜΟΥ

Ένα αεροπλάνο σαν το Boeing 747 επανδρώνεται από τέσσερις κινητήρες turbofan και χρησιμοποιεί περίπου 1 γαλόνι καυσίμου (σχεδόν 4 λίτρα) για κάθε δευτερόλεπτο πτήσης. Αυτό σημαίνει ότι κατά τη διάρκεια μιας πτήσης 10 ωρών, μπορεί να καούν 36.000 γαλόνια (σχεδόν 150.000 λίτρα) καυσίμου. Για το λόγο αυτό απαιτείται μια οικονομοτεχνική ανάλυση από μεριάς των αεροπορικών εταιρειών με σκοπό να αναλυθεί η έννοια της απόδοσης του καυσίμου προτού επιλεγθεί κάποιο αεροσκάφος, ενώ αποτελεί παράλληλα ζωτικής σημασίας μελέτη για τη μείωση του κόστους λειτουργίας της.

Η απόδοση καυσίμου στα αεροσκάφη είναι ένα μέτρο για το πόσο καύσιμο ένα αεροσκάφος ή ένας στόλος αεροσκαφών μικτών τύπων πρέπει να καταναλώσει σε σχέση με μια παρεχόμενη υπηρεσία, δηλαδή τον αριθμό των επιβατών ή τον τόνο φορτίου που μεταφέρει και σε συνάρτηση με την απόσταση μεταξύ των σημείων μετακίνησης. Η παρακολούθηση των στοιχείων αυτών και η προσαρμογή του στόλου είναι προϊόν πολλών παραγόντων (διαθέσιμο κεφάλαιο, περιβάλλον λειτουργίας κτλ.) και πρέπει να γίνεται με τρόπο τέτοιο ώστε να μεγιστοποιείται η απόδοση και να ελαχιστοποιείται το κόστος κατανάλωσης καυσίμου από την επιλογή του είδους τόσο του αεροσκάφους, όσο και των κινητήρων με τους οποίους αυτό είναι

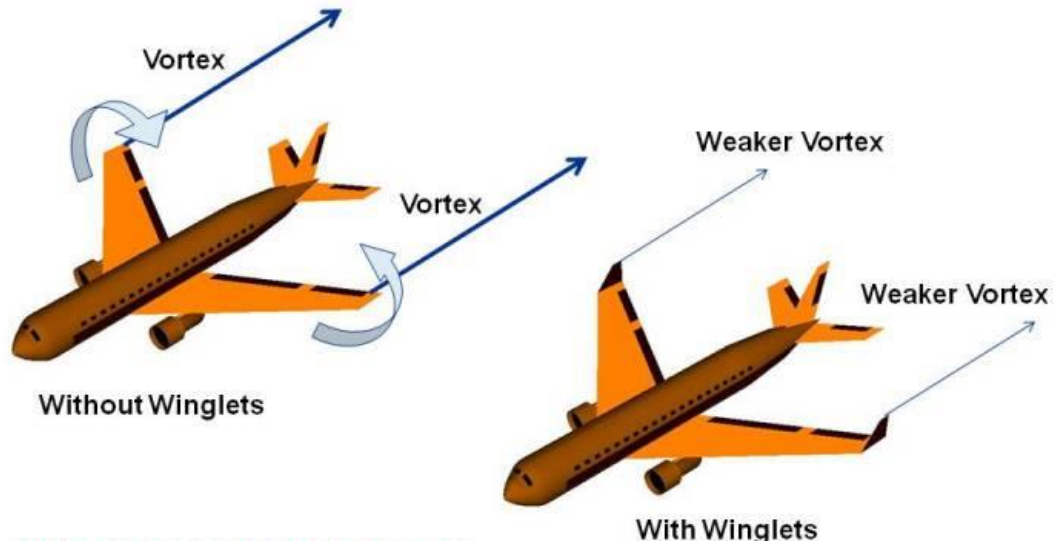
εξοπλισμένο. Για τους σκοπούς του συγκεκριμένου κεφαλαίου, οι στρατηγικές που μπορεί να ακολουθήσει μία εταιρεία αερομεταφορών για τη μείωση των εξόδων καυσίμου θα χωριστούν σε υποκεφάλαια που θα εστιάσουν στη βέλτιστη επιλογή του στόλου της, την επιλογή των κινητήρων που θα τον επανδρώσουν αλλά και στις βέλτιστες πτητικές διαδικασίες που μπορεί να υιοθετήσει.

4.1.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΥΠΩΝ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Με την πάροδο του χρόνου και τα τεράστια τεχνολογικά άλματα ο χώρος της αεροπορικής βιομηχανίας έχει καταφέρει να ξεπεράσει κάθε ανθρώπινη προσδοκία, ενώ ο διαρκώς εξελισσόμενος σχεδιασμός και η συνεχής μελέτη του σχήματος των αεροσκαφών, φέρνει σε επαφή τις αεροπορικές εταιρείες με ολοένα και πιο βελτιωμένες κατασκευές. Ωστόσο, εκτός από το θέμα της ασφάλειας των επιβατών, του πληρώματος και της αξιοπιστίας που προσφέρουν τα σύγχρονα αεροσκάφη ως μέσο μεταφοράς, κρίνεται απαραίτητη και η βελτίωση της αποδοτικότητάς τους ώστε η απόκτησή τους να γίνεται ελκυστική βάσει των κανόνων που επιτάσσει η σύγχρονη αγορά. Αξίζει να τονισθεί ότι το μεγαλύτερο αντίκτυπο στην αποδοτικότητα ενός αεροσκάφους κι εν τέλει στην κατανάλωση καυσίμου έχει η αεροδυναμική αντίστασή του σε συνδυασμό με το διαρκώς μεταβαλλόμενο βάρος του.

Το κύριο μέρος του αεροσκάφους που περιλαμβάνει την άτρακτο καθώς και τις πτέρυγες, έχει αποτελέσει προϊόν μελέτης αρκετές φορές στο παρελθόν. Η περαιτέρω αεροδυναμική αποδοτικότητα ωστόσο επιτυγχάνεται με τη χρήση αεροσκαφών, τα οποία είναι εξοπλισμένα με ακροπτερύγια (winglets). Τα ακροπτερύγια τοποθετούνται στην άκρη μίας πτέρυγας και χρησιμοποιούνται για τη βελτίωση της αεροδυναμικής απόδοσής της από τη ροή γύρω από το πτερύγιο για να δημιουργηθεί επιπρόσθετη ώθηση. Ο τρόπος λειτουργίας τους είναι αρκετά απλός αν ληφθεί υπόψιν πως το περιστρεφόμενο ρεύμα γύρω από την πτέρυγα προκαλεί δυνάμεις άνωσης στην πτέρυγα κι επέρχεται συντονισμός εσωτερικά, κατά μήκος της πτέρυγας, αλλά και προς τα εμπρός. Κατά αυτόν τον τρόπο, ένα κατάλληλα σχεδιασμένο ακροπτερύγιο σε ένα ελαφρύ σημείο στο πλησίον του ανέμου μπορεί να βελτιώσει την απόδοση του αεροπλάνου από 10% έως 15%, ενώ μειώνοντας την οπισθέλκουσα συνιστώσα των δυνάμεων, μπορεί να μειώσει την κατανάλωση καυσίμου έως και 6%. Η εισαγωγή της βελτιωμένης αεροδυναμικής απόδοσης που προκύπτει από την τοποθέτηση των ακροπτερυγίων στο χώρο της αεροπορίας

χαίρει παγκόσμιας αναγνώρισης. Για το λόγο αυτό, το μεγαλύτερο ποσοστό των πιο σύγχρονων αεριωθούμενων αεροσκαφών και ιδίως αυτών που προορίζονται για μεγάλα ταξίδια πλέον παράγονται με επιπρόσθετη τοποθέτηση Winglets στις πτέρυγες. [25]



Εικόνα 15: Λειτουργία των Winglets.

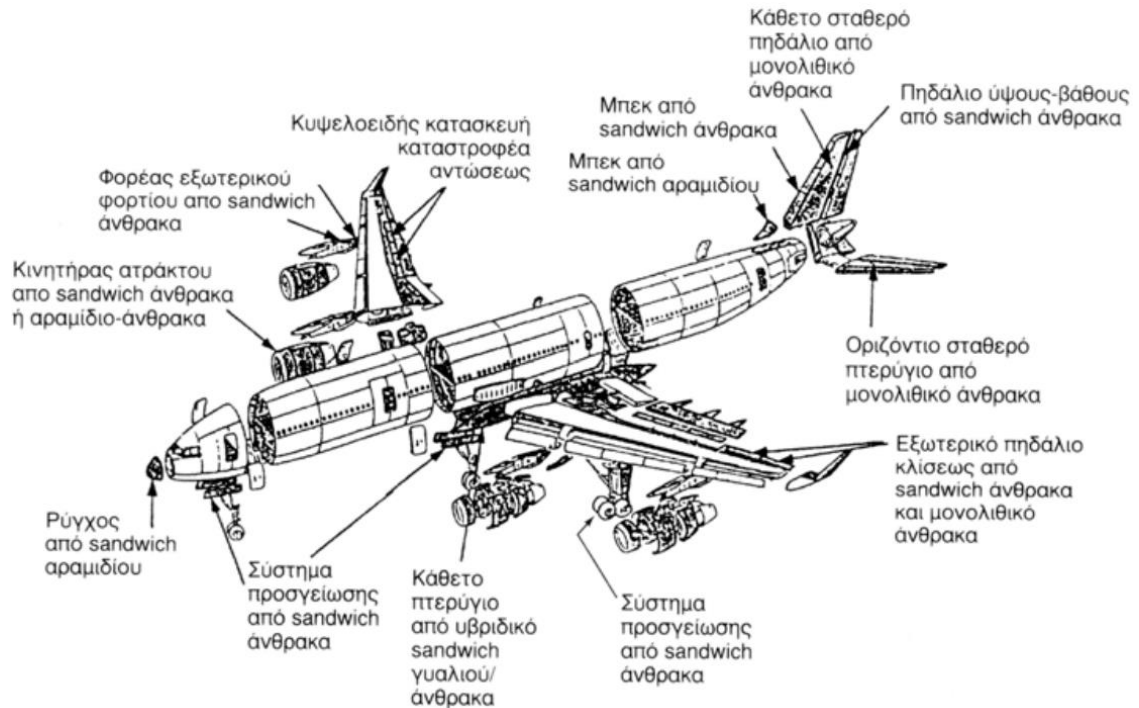
Πηγή: Airbus A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TRAIN MANUAL, 08 JUL 08.

Ταυτόχρονα, μεγάλες προσπάθειες έχουν πραγματοποιηθεί για τη μείωση του βάρους αεροσκάφους μέσω μελετών των υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή. Τα διαδεδομένα, σχεδόν αποκλειστικά μέχρι σήμερα, αεροπορικά υλικά είναι τα κράματα αλουμινίου. Δεν έχουν τα μειονεκτήματα που παρουσιάζει το καθαρό αλουμίνιο, ενώ παράλληλα διατηρούν σε σημαντικό βαθμό τα πλεονεκτήματα του μετάλλου αυτού. Αναλυτικότερα, εξακολουθούν να διατηρούν το χαμηλό ειδικό βάρος, σε κάποιο βαθμό την αντοχή στη διάβρωση και την άριστη θερμική και ηλεκτρική αγωγιμότητα που προσφέρει το καθαρό αλουμίνιο, ενώ ταυτόχρονα έχουν μεγαλύτερη αντοχή και είναι λιγότερο ελατά [26]

Ωστόσο, τα σύνθετα υλικά που έχουν εισαχθεί στην αεροναυπηγική καθιστούν τις κατασκευές πολύ πιο ελαφρές, ανθεκτικότερες, περισσότερο αποδοτικές και κατά συνέπεια πιο ανταγωνιστικές. Πιο συγκεκριμένα, τα σύνθετα υλικά αποτελούν συνδυασμούς δυο ή περισσοτέρων οργανικών και ανόργανων στοιχείων. Το ένα υλικό λειτουργεί ως μήτρα, η οποία συγκρατεί το όλο σύστημα μαζί, ενώ το άλλο υλικό λειτουργεί σαν ενίσχυση με τη μορφή ινών ενσωματωμένων στη μήτρα. Μέχρι πρόσφατα, τα πιο ευρέως διαδεδομένα υλικά για τη μήτρα

ήσαν θερμοσκληρυνόμενα, όπως τα εποξικά, δισμαλειμίδη και πολυαμίδιο (epoxy, bismaleimide, polyimide). Τα υλικά ενίσχυσης μπορεί να είναι υαλονήματα, ίνες βορίου, ανθρακονήματα κλπ. [27] Οι τύποι σύνθετων υλικών που εντοπίζονται στην αεροναυπηγική είναι τρεις και αναφέρονται αναλυτικότερα παρακάτω:

- **Σύνθετα μεταλλικής μήτρας:** Χρησιμοποιούνται κυρίως μήτρες με βάση ελαφρά μέταλλα, όπως το αλουμίνιο (Al), το μαγνήσιο (Mg) και το τιτάνιο (Ti).
- **Στρωματικά σύνθετα:** Κατασκευάζονται με την επαλληλία στρώσεων αλουμινίου με αραμίδια ή ίνες γυαλιού σε πολυμερική πάντα μήτρα. Είναι γνωστά και ως υλικά δομής τύπου sandwich, ενώ εξασφαλίζουν καλή κατανομή τάσεων αλλά και ελαφριά κατασκευή μειώνοντας το βάρος του φλοιού της ατράκτου κατά 30-50%. [28]
- **Σύνθετα οργανικής μήτρας:** Αποτελεί το σύνολο των κινητών μερών της εξωτερικής επιφάνειας του αεροσκάφους, το κάθετο σταθερό πτερύγιο, το πηδάλιο ύψους/βάθους και τα οριζόντια πηδάλια και είναι σύνθετα υλικά θερμοσκληρυνόμενης μήτρας σε συνδυασμό με ίνες δεύτερης γενιάς με βελτιωμένα μηχανικά χαρακτηριστικά (καλή αντοχή, υψηλό μέτρο ελαστικότητας και παραμόρφωση θραύσης). Η χρήση οργανικών μητρών προσφέρει τη μεγαλύτερη μείωση βάρους της κατασκευής και κατά συνέπεια το μεγαλύτερη μείωση στην κατανάλωση καυσίμου.



Εικόνα 16: Χρήση συνθέτων οργανικής μήτρας σε Airbus 340.

Πηγή: Airbus A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TRAIN MANUAL, 08 JUL 08.

Σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, η χρήση στην παγκόσμια αγορά αεροδιαστημικής τεχνολογίας βασισμένης σε σύνθετα υλικά προβλέπεται να αυξηθεί σε 55,85% CAGR κατά την περίοδο 2016-2020, αφού η μείωση του συνολικού βάρους του αεροπλάνου αποτελεί πάντα την πρώτη προτεραιότητα για την αύξηση της απόδοσης καυσίμου και μπορεί να εξοικονομήσει ως και 35% περισσότερο καύσιμο για τη λειτουργία του αεροσκάφους.

Κάθε τύπος αεροσκάφους κατά τη διάρκεια της παραγωγής του πιστοποιείται από τον κατασκευαστή του πως είναι ικανό να επανδρωθεί από ένα συγκεκριμένο αριθμό τύπου κινητήρων. Η κατάλληλη επιλογή ενός πιο σύγχρονου τύπου κινητήρα, ο οποίος είναι ο άμεσος αποδέκτης της κατανάλωσης καυσίμου, μπορεί να δώσει ένα εξαιρετικά σημαντικό ανταγωνιστικό πλεονέκτημα σε σχέση με αεροσκάφη επανδρωμένα με παλαιότερου τύπου κινητήρες. Για να αυξήσουν την οικονομία καυσίμου και να μειώσουν τον θόρυβο, τα αεριωθούμενα αεροσκάφη που λειτουργούν στο φάσμα των αερομεταφορών τροφοδοτούνται κυρίως από κινητήρες τύπου high-bypass geared turbofan. Το turbofan ή Fanjet είναι ένας τύπος αεριωθούμενου κινητήρα και ίσως το πιο σύνηθες είδος που εντοπίζεται στον εξοπλισμό των

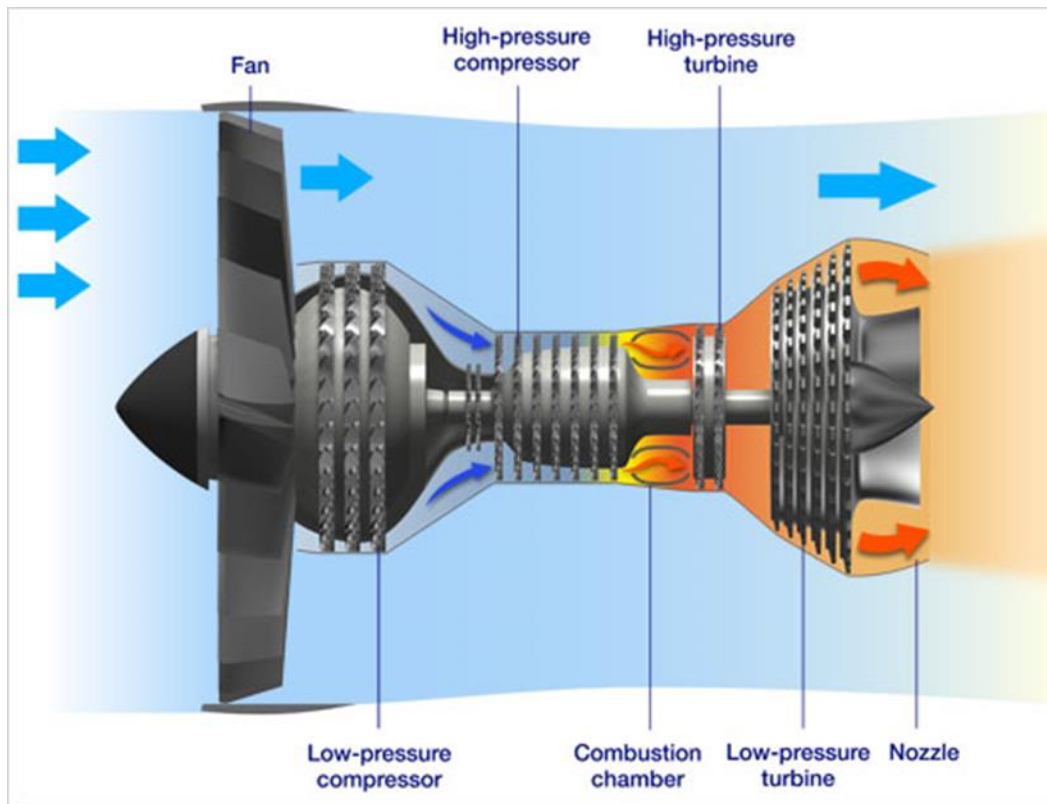
αεροσκαφών της βιομηχανίας της πολιτικής αεροπορίας. Αυτοί οι κινητήρες εξελίχθηκαν από τους υπερτροφοδοτούμενους / χαμηλής παράκαμψης που χρησιμοποιήθηκαν σε τέτοια αεροσκάφη τη δεκαετία του 1960 και διαθέτουν κλιμακωτό ανεμιστήρα (Fan section).

Ένας turbofan αεριωθούμενος κινητήρας αποτελείται από το Turbomachinery τμήμα που αναφέρεται σε έναν κινητήρα αεροστροβίλου, ο οποίος επιτυγχάνει μηχανική ενέργεια από την καύση και το Fan section του που αποτελείται από έναν ανεμιστήρα, ο οποίος εκμεταλλεύομενος τη μηχανική ενέργεια του αεροστροβίλου προβαίνει στην επιτάχυνση του αέρα προς τα πίσω. Κατά αυτό τον τρόπο, ένα τμήμα του αέρα που εισέρχεται από τον ανεμιστήρα διέρχεται μέσα από τις διάφορες βαθμίδες του συμπιεστή από όπου καταλήγει σε επιθυμητές συνθήκες πίεσης και θερμοκρασίας. Στη συνέχεια, διέρχεται στο τμήμα του θαλάμου καύσης, αναμιγνύεται με καύσιμο και μέσω σπινθήρα αναφλέγεται. Η ροή των καυσαερίων με την μεγάλη περιεκτικότητα σε θερμογόνο δύναμη χρησιμοποιείται για την περιστροφή των σταδίων της Τουρμπίνας που με τη σειρά τους περιστρέφουν τους ομόκεντρους άξονες που χρησιμοποιούνται για την περιστροφή του συμπιεστή και του fan section. Τέλος, ένας ρυθμιστής στροφών μέσω κατάλληλης σχέσης εισόδου κι εξόδου καθορίζει τις επιθυμητές στροφές των αξόνων και κατά συνέπεια του Fan. Το ποσοστό του αέρα που χρησιμοποιείται για τη λειτουργία ενός αεροστροβίλου όπως περιγράφεται παραπάνω παράγει το μικρότερο ποσοστό της ώσης που προέρχεται από τους κινητήρες και είναι γνωστό και ως πρωτογενής ροή αέρα.

Αντίστοιχα, το μεγαλύτερο ποσοστό αέρα διέρχεται ανάμεσα στο εξωτερικό περίβλημα του Turbomachinery και στο εσωτερικό του καλύμματος του κινητήρα (cowl). Όσο μεγαλύτερες είναι οι στροφές του Fan τόσο περισσότερος αέρας εισέρχεται στους κινητήρες, ενώ κατά τη διάρκεια της απογείωσης, η ροή του αέρα σε τέτοιου είδους μηχανές μπορεί να φτάσει μέχρι και τους 1,25 τόνους αέρα το δευτερόλεπτο. Η ροή αέρα που μόλις περιεγράφηκε και δίνει το υψηλότερο ποσοστό της ώθησης στον κινητήρα κι εν τέλει στο αεροσκάφος, είναι γνωστή και ως δευτερογενής ροή αέρα.

Οι Turbofan κινητήρες είναι πολύ διαδεδομένοι στο χώρο της αεροπορικής βιομηχανίας αφού επιτρέπουν την απογείωση με εξαιρετικά υψηλό βάρος στο αεροσκάφος, ενώ ενδείκνυνται για αερομεταφορά σε μακρινότερες αποστάσεις, ακόμα και για υπερατλαντικά ταξίδια. Επιπλέον, με την ικανότητά τους να μπορούν να μεταφέρουν τόσο μεγάλα βάρη, καθίστανται ιδανική επιλογή όχι μόνο για τη μεταφορά επιβατών, αλλά και για την αερομεταφορά φορτίου

(Cargo) σε μεγάλες αποστάσεις. Η εισαγωγή νέων τεχνολογιών έχει παρουσιάσει κινητήρες με μεγαλύτερο Fan section και μειωμένου αριθμού compressor stages επιτρέποντας την εισαγωγή μεγαλύτερου όγκου αέρα σε συνδυασμό με καθαρότερη κι αμεσότερη εισαγωγή του αέρα στο θάλαμο καύσης. Αυτό σημαίνει ότι η επάνδρωση του στόλου των εταιρειών αερομεταφορών με κινητήρες επόμενης γενιάς μπορεί να οδηγήσει σε πολύ μεγαλύτερη απόδοση λειτουργίας και κατά συνέπεια αρκετά μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου σε ποσοστό ως και 20%. [29]

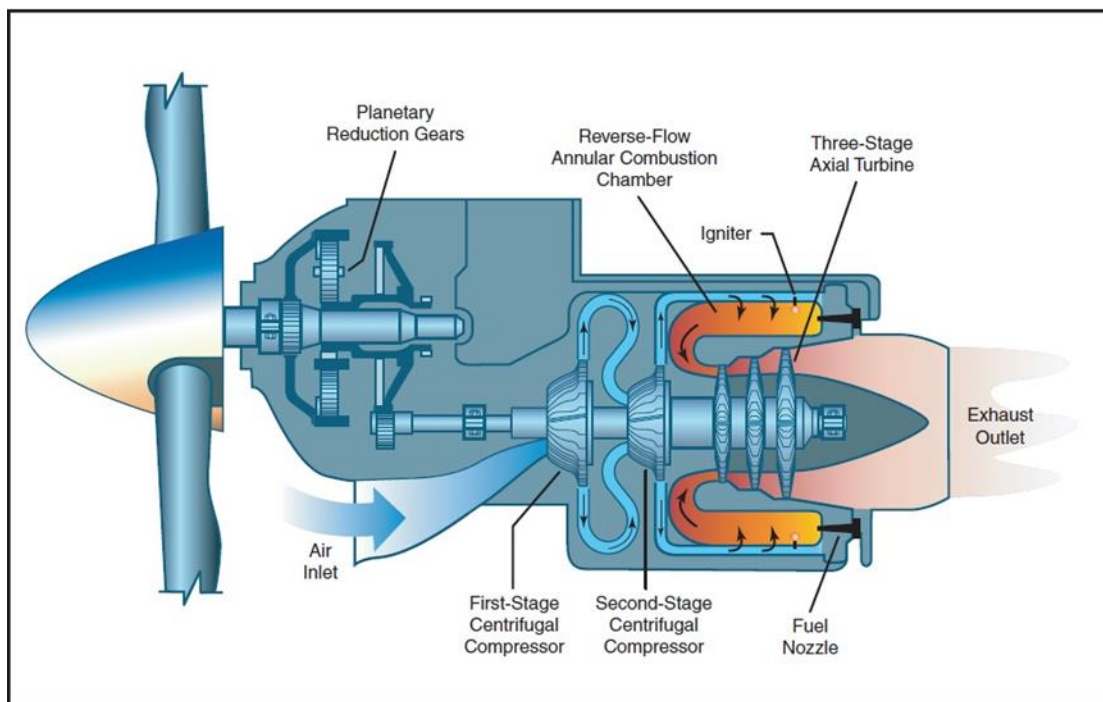


Εικόνα 17: Λειτουργία ενός κινητήρα Turbofan.

Πηγή: The Jet Engine– 17 Jul 2015, Rolls Royce.

Αντίστοιχη λειτουργία κι εξίσου ευρεία αναγνώριση στη βιομηχανία της αεροπορίας έχει ένα άλλο είδος κινητήρα που ονομάζεται Turboprop ή στροβιλοκινητήρας και χρησιμοποιείται για να οδηγήσει μια έλικα (Propeller) αεροσκάφους. Η αρχή λειτουργίας του είναι αρκετά κοινή με τον Turbofan αφού αέρας εισέρχεται από την εισαγωγή του, περνάει από τα στάδια του συμπιεστή, αναμιγνύεται με καύσιμο κι αναφλέγεται στο θάλαμο καύσης. Η εκτόνωση των καυσαερίων χρησιμοποιείται για την περιστροφή των σταδίων της τουρμπίνας τα οποία με τη

σειρά τους περιστρέφουν αφενός τα κινητά μέρη των σταδίων του συμπιεστή κι αφετέρου μέσω ενός μειωτήρα στροφών (Rear Gear Box) την έλικα. Η βασική διαφορά με την κατηγορία των turbofan κινητήρων είναι ότι στην προκειμένη περίπτωση, η ώση έρχεται σχεδόν εξολοκλήρου από την έλικα του αεροσκάφους κι όχι από τον αέρα που περνάει από μέσα από το κάλυμμα του κινητήρα, καθώς τα καυσαέρια του κινητήρα δεν περιέχουν γενικά αρκετή ενέργεια για να δημιουργήσουν σημαντική ώθηση για την απογείωση.



Εικόνα 18: Αρχή λειτουργίας κινητήρα Turboprop.

Πηγή: The Jet Engine– 17 Jul 2015, Rolls Royce.

Τέτοιου είδους κινητήρες χρησιμοποιούνται συνήθως σε μικρότερου μεγέθους αεροσκάφη που πραγματοποιούν κυρίως περιφερειακές πτήσεις στο εσωτερικό ή σε εγγύς εξωτερικούς προορισμούς αφού συνδυάζουν χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου για χαμηλότερες ταχύτητες πτήσης και ικανότητα γρηγορότερης απογείωσης σε σχέση με τους Turbofan. Αυτό σημαίνει ότι σε περιοχές όπου η προσγείωση/απογείωση είναι δύσκολη επειδή οι αεροδιάδρομοι είναι αρκετά μικροί όπως πχ σε νησιά, η επιλογή αεροσκαφών που υποστηρίζουν τέτοιου είδους κινητήρες καθιστά την συγκεκριμένη περιοχή προσβάσιμη. Με την

τεχνολογική εξέλιξη έχουν εισαχθεί υπερ-τροφοδοτούμενοι turbo-prop κινητήρες με περισσότερα στάδια συμπίεση που συνεπάγονται μεγαλύτερη ροπή εξόδου στην έλικα και ευκολία απογείωσης. Παράλληλα, το γεγονός αυτό συνεπάγεται χαμηλότερη κατανάλωση καυσίμου για την ανάπτυξη της απαραίτητης ώσης προερχόμενης από την έλικα για την απογείωση, σε σχέση με παλαιότερου τύπου κινητήρες turbo-prop σε ποσοστά ως και 10%. [30]

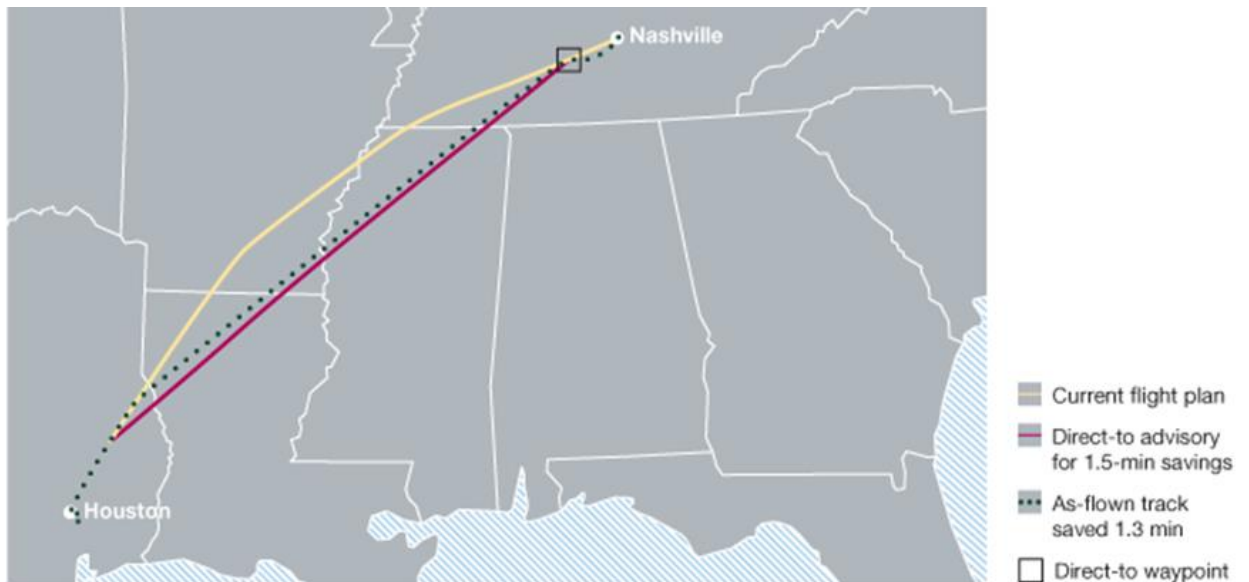
4.1.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΤΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

Η κατάλληλη επιλογή των πτητικών και μη διαδικασιών που ακολουθούνται από μία εταιρεία αερογραμμών μπορεί να μειώσει αισθητά τα έξοδα καυσίμου της τελευταίας. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αυτού του φαινομένου αποτελεί η “cruise phase” της πτήσης, η οποία αναφέρεται στο τμήμα κάθε πτήσης που ακολουθεί την απογείωση και προηγείται της προσγείωσης. Με βάση τις στατιστικές που μελετούν τον αμερικάνικο εναέριο χώρο, οι αεροπορικές πτήσεις περνούν σημαντικές ποσότητες χρόνου και το μεγαλύτερο ποσοστό της πτήσης στη cruise phase, ενώ στις εγχώριες αμερικανικές επιχειρήσεις, περίπου το 56% του συνολικού χρόνου πτήσης δαπανάται στη συγκεκριμένη φάση πτήσης. Ωστόσο, τα εμπορικά αεροπλάνα (Commercial aircrafts) δε λειτουργούν πάντα με ταχύτητα που μεγιστοποιεί την απόδοση καυσίμου, καθώς για κάθε ένα αεροπλάνο που φέρει μία συγκεκριμένη ποσότητα βάρους, υπάρχει μια ταχύτητα που ελαχιστοποιεί το ρυθμό της καύσης. Με άλλα λόγια, αν τα αεροσκάφη ακολουθούσαν ακριβώς την ίδια πτητική οδό πάνω από το έδαφος και παράλληλα επιτάχυναν ή επιβραδύνουν σε μια βέλτιστη ταχύτητα, η συνολική κατανάλωση καυσίμου θα ήταν χαμηλότερη σε κάθε πτήση. Βάσει στατιστικών στοιχείων, ένα τέτοιο φαινόμενο θα συνεπάγεται μία μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση κατά 20 γαλόνια και κέρδος ανά πτήση 61 δολάρια ΗΠΑ. Για τα δεδομένα των αεροπορικών εταιρειών των Ηνωμένων Πολιτειών, η συνολική ετήσια μείωση του κόστους καυσίμων αν κάθε πτήση έκανε αυτήν την αλλαγή θα ανερχόταν στα 287 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ.

Ταυτόχρονα με την ταχύτητα τα αεροπλάνα έχουν και ένα βέλτιστο υψόμετρο που ελαχιστοποιεί την κατανάλωση καυσίμου και δεν αποτελεί πάντα το υψόμετρο που επιλέγουν να ακολουθήσουν οι πιλότοι και κατά συνέπεια οι αεροπορικές εταιρείες. Αυτό σημαίνει ότι για πτήσεις μακριά από τα βέλτιστα υψόμετρα, τα αεροσκάφη έχουν υψηλότερους ρυθμούς καύσης καυσίμου από τους απαραίτητους. Το αποτέλεσμα που θα πρόκυπτε αν κάθε πτήση λειτούργησε

σε βέλτιστα ύψη κατά τη διάρκεια της cruise phase, θα ήταν πως οι αεροπορικές εταιρείες μπορούν να επιτύχουν μειωμένη κατανάλωση, με μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση 23 γαλόνια, νούμερο που αντιστοιχεί σε 70 δολάρια ΗΠΑ ανά πτήση. Επιπλέον η συνολική ετήσια μείωση του κόστους των καυσίμων εάν κάθε πτήση έκανε την αλλαγή αυτή θα έφτανε το ύψος των 330 εκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ στις Ηνωμένες Πολιτείες. [31]

Εξαιτίας της έντονης συμφόρησης του συστήματος, των διαφόρων διατάξεων του αεροδρομίου, των γεωγραφικών διατάξεων (π.χ. βουνά, οροσειρές κ.α.) και μια μεγάλη ποικιλία άλλων παραγόντων, τα αεροπλάνα δεν μπορούν να πετάξουν κατευθείαν ευθείες διαδρομές από τους σημείο αναχώρησης μέχρι το σημείο άφιξής τους. Η μέση τιμή του μεγέθους που ορίζεται ως "αναποτελεσματικότητα απόστασης" είναι της τάξης του 9%. Αυτό σημαίνει ότι η συνολική απόσταση που διανύει το αεροπλάνο κατά την πτήση του είναι μεγαλύτερη από την ευθεία που συνδέει τα δύο αεροδρόμια με ένα κατά μέσο όρο 9%. Η μείωση της καύσης καυσίμου από αυτό το αποτέλεσμα εξαρτάται από σε ποια φάση της πτήσης πραγματοποιείται η πτήση για την επιπλέον διαδρομή, αφού τα αεροσκάφη που πετούν σε χαμηλά υψόμετρα σπαταλούν περισσότερο καύσιμο από αυτά σε μεγάλα υψόμετρα. Μια συνολική εκτίμηση της πιθανής εξοικονόμησης καυσίμων παρέχεται παρακάτω, με την προϋπόθεση ότι η τεχνολογία και οι διαδικασίες ελέγχου της εναέριας κυκλοφορίας βελτιώνονται μέχρι το σημείο όπου όλα τα αεροπλάνα μπορεί να πετάξει μια άκρως άμεση διαδρομή. Η εφαρμογή της παραπάνω πτητικής διαδικασίας μπορεί να επιφέρει μια μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση έως 250 γαλόνια, δηλαδή 766 δολάρια ΗΠΑ ενώ η συνολική ετήσια μείωση του κόστους καυσίμων εάν κάθε πτήση έκανε αυτήν την αλλαγή στις ΗΠΑ θα ανερχόταν σε 3,6 δισ. Δολάρια ΗΠΑ. [32]



Εικόνα 19: Γραφική απεικόνιση σχεδίου πτήσης μεταξύ δύο σταθμών.

Πηγή: Airline alliances and the threat of low-cost carriers, Joyce Lopez, 2013.

4.1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΕΡΟΣΚΑΦΩΝ

Παράλληλα με την κατάλληλη επιλογή πτητικών διαδικασιών που ακολουθεί μια αεροπορική εταιρεία, σημαντικό ρόλο για την κατανάλωση καυσίμου έχει και η επιλογή των βέλτιστων λειτουργικών διαδικασιών που αφορούν το τμήμα της εξυπηρέτησης των ιδίων των αεροσκαφών. Πιο συγκεκριμένα, χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η διαδικασία *taxing*. Τα αεροσκάφη που ταξιδεύουν στην επιφάνεια ενός αεροδρομίου μέχρι τον αεροδιάδρομο όπου πραγματοποιείται και η απογείωση καταναλώνουν μεγάλη ποσότητα καυσίμου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός πως για την εδάφια μετακίνησή τους χρησιμοποιούνται οι αεριοθούμενοι κινητήρες, οι οποίοι αφενός είναι σχεδιασμένοι για αποδοτική παραγωγή ισχύος σε υψηλές ταχύτητες και μεγάλα υψόμετρα, αλλά αφετέρου είναι πολύ λιγότερο αποδοτικοί για επιφανειακή λειτουργία εδάφους. Ωστόσο, ένας μόνο κινητήρας παράγει άφθονη ώθηση και είναι ικανός να μετακινήσει ένα αεροσκάφος στο έδαφος μέχρι το διάδρομο απογείωσης, γεγονός που είναι γνωστό και ως λειτουργία *Single Engine Taxi*. Κατά αυτό τον τρόπο, οι αεροπορικές εταιρείες μπορούν να μειώσουν την κατανάλωση του καυσίμου από τη μετακίνηση τους στις επιφάνειες του αεροδρομίου με τη λειτουργία του ενός κινητήρα. Όταν το αεροσκάφος είναι έτοιμο για απογείωση, ο άλλος κινητήρας μπορεί να ξεκινήσει μερικά λεπτά πριν από την

απογείωση ώστε να υπάρχει ο κατάλληλος χρόνος να προθερμαθεί και να ξεκινήσει ομαλά τη λειτουργία του. Μετά τη διαδικασία της προσγείωσης και όταν το αεροσκάφος φτάνει στην πύλη, όλοι εκτός από έναν κινητήρα σβήνουν αμέσως τη στιγμή όπου το αεροσκάφος έχει αγγίξει το διάδρομο προσγείωσης. Η μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση που επιτυγχάνεται ανά πτήση είναι έως και 45 γαλόνια ή 137 δολάρια ΗΠΑ, ενώ η συνολική ετήσια μείωση του κόστους καυσίμων, εάν κάθε πτήση έκανε την αλλαγή αυτή στις Ηνωμένες Πολιτείες θα ήταν 645 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. [33]

Τα αεροσκάφη τροχοδρομούνται με κανονικές λειτουργίες ταχί από και προς το διάδρομο πάνω από ένα δίκτυο τροchioδρόμων με πλήρη δικό τους έλεγχο. Αυτή η ενέργεια απαιτεί να λειτουργεί τουλάχιστον ένας από τους κινητήρες, αν και συνήθως όλοι οι κινητήρες του αεροσκάφους λειτουργούν κατά τη διάρκεια του ταχί μέχρι την ώρα που ξεκινά η διαδικασία της απογείωσης. Ωστόσο, οι τζετ κινητήρες είναι πολύ ανεπαρκείς για τη μετακίνηση των αεροσκαφών στο έδαφος όπως έχει αναφερθεί. Μια εναλλακτική λύση αποτελεί η μετακίνηση του αεροσκάφους από την πύλη προς το διάδρομο απογείωσης χρησιμοποιώντας ένα εναλλακτικό μέσο πρόωσης, είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά του αεροσκάφους. Αυτόν ακριβώς το σκοπό μπορεί να εξυπηρετήσει για παράδειγμα, ένα ρυμουλκό (παρόμοιο με εκείνο που χρησιμοποιείται για να ωθήσει τα αεροσκάφη πίσω από την πύλη). Μια άλλη επιλογή που μπορεί να έχει το ίδιο αποτέλεσμα μπορεί να περιλαμβάνει τη χρήση ηλεκτρικού κινητήρα που συνδέονται με τους τροχούς του αεροπλάνου για την τροφοδοσία του αεροπλάνου στον διάδρομο χωρίς εξωτερικό ρυμουλκό. Το τελευταίο έχει το πρόσθετο πλεονέκτημα πως επιτρέπει στο αεροπλάνο να επιστρέψει χωρίς τη χρήση κινητήρων στο επιθυμητό σημείο, μειώνει τις απαιτήσεις του πληρώματος στο έδαφος, αλλά αυξάνει τα επίπεδα βάρους του αεροπλάνου. Υπολογίζεται πως στις ΗΠΑ η μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση μπορεί να φτάσει σε ύψος τα 90 γαλόνια που συνεπάγεται με 270 δολάρια ΗΠΑ, ενώ η συνολική ετήσια μείωση του κόστους καυσίμων εάν κάθε πτήση έκανε την αλλαγή αυτή θα ήταν 1,3 δισεκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. [34]



Εικόνα 20: Ρυμούλκηση αεροσκάφους από την Πύλη μέχρι το διάδρομο απογείωσης.

Πηγή: *Airplane Maintenance & Repair: A Manual for Owners, Builders, Technicians, and Pilots 1st Edition* by Douglas S. Carmody.

Μία άλλη μέθοδος που μπορεί να επιφέρει μεγάλη εξοικονόμηση καυσίμου στις εταιρείες αερογραμμών είναι η τακτή πλύση των κινητήρων. Αναλυτικότερα, Οι μηχανές αεριωθουμένων αεροσκαφών λειτουργούν πιο αποτελεσματικά όταν είναι όλα τους τα κινούμενα μέρη καθαρά, γεγονός που οφείλεται στην αεροδυναμική φύση των εσωτερικών στοιχείων των τζετ κινητήρων. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, ένα αεροπλάνο καίει καύσιμο για μεγάλο χρονικό διάστημα και κατά συνέπεια ένα λεπτό στρώμα υπολειμμάτων αιθάλης συσσωρεύεται σε ορισμένα από τα στοιχεία αυτά. Το φαινόμενο αυτό, κατά το οποίο οι κινητήρες δουλεύουν με το στρώμα αιθάλης στο εσωτερικό τους, καθιστά τους τελευταίους λιγότερο αποτελεσματικούς. Πιο συγκεκριμένα, η αποτελεσματικότητα μειώνεται σε στοιχεία του κινητήρα που είναι λεπτομερώς και προσεκτικά σχεδιασμένα και προορίζονται για τη συμπίεση του αέρα, την καύση του καυσίμου και την εκτόνωση των καυσαερίων κατά το βέλτιστο δυνατό αεροδυναμικό τρόπο. Με την τακτική πλύση της στρώσης αιθάλης από τα εξαρτήματα του κινητήρα, οι αεροπορικές εταιρείες μπορούν να εξοικονομήσουν καύσιμο σε κάθε πτήση. Αναλυτικότερα, με τον τρόπο αυτό επέρχεται μία μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση έως 28 γαλόνια, δηλαδή 85 δολάρια ΗΠΑ. Αντίστοιχα, η συνολική ετήσια μείωση του

κόστους καυσίμων στις ΗΠΑ αν κάθε πτήση έκανε την αλλαγή αυτή θα ήταν 401 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. [35]



Εικόνα 21: Πλύσιμο κινητήρα με χρήση μεθόδου ξηρού πάγου.

Πηγή: *Airplane Maintenance & Repair: A Manual for Owners, Builders, Technicians, and Pilots 1st Edition* by Douglas S. Carmody.

Εξίσου σημαντική μπορεί να αποδειχθεί και η συνεισφορά στην εξοικονόμηση καυσίμου, μιας μονάδας ισχύος εδάφους πριν το στάδιο της απογείωσης. Πιο αναλυτικά, τα εμπορικά αεροσκάφη είναι συνήθως εξοπλισμένα με ένα μικρό κινητήρα τζετ τοποθετημένο στην ουρά που λειτουργεί ως γεννήτρια, αλλά δε χρησιμοποιείται για να δώσει ώση στο αεροσκάφος. Όταν οι κύριοι κινητήρες κλείσουν, οι πιλότοι μπορούν να στραφούν σε αυτόν τον μικρής ισχύος κινητήρα, που ονομάζεται Βοηθητική μονάδα ισχύος ή Auxiliary Power Unit (APU) για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας ενώ το αεροσκάφος βρίσκεται στην πύλη. Η γεννήτρια APU τροφοδοτεί επίσης τα συστήματα που με τη σειρά τους χρησιμοποιούνται για να ξεκινήσει ο κύριος κινητήρας του αεροσκάφους. Η APU λειτουργεί με καύσιμο αεριωθουμένων κινητήρων, έτσι εκτεταμένη χρήση στην πύλη έχει ως αποτέλεσμα αυξημένη κατανάλωση καυσίμου. Μια εναλλακτική λύση στο παραπάνω φαινόμενο είναι η χρήση εξωτερικής μονάδας

ισχύος εδάφους και παρέχεται μέσω ενός καλωδίου που είναι συνδεδεμένο κάτω από τη μύτη του αεροσκάφους. Αυτή η εξωτερική μονάδα ισχύος εδάφους αποτελεί μια πολύ πιο αποτελεσματική μέθοδο τροφοδοσίας ηλεκτρισμού και μπορεί να τροφοδοτήσει όλα τα ενσωματωμένα συστήματα μέχρι να έρθει η ώρα να ξεκινήσουν οι κινητήρες, αντικαθιστώντας της χρήση της γεννήτριας APU. Υπολογίζεται ότι η μέση μείωση καυσίμου ανά πτήση στις ΗΠΑ είναι 11 γαλόνια, δηλαδή 34 δολάρια ΗΠΑ, ενώ η συνολική ετήσια μείωση του κόστους καυσίμων εάν κάθε πτήση έκανε αυτήν την αλλαγή θα ήταν 157 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ.[36-38].



Εικόνα 22: GPU συνδεδεμένο με το ηλεκτρικό σύστημα αεροσκάφους.

Πηγή: *Airplane Maintenance & Repair: A Manual for Owners, Builders, Technicians, and Pilots 1st Edition* by Douglas S. Carmody.

4.2 ΜΕΙΩΣΗ ΚΟΣΤΟΥΣ MAINTENANCE

Όπως έχει αναφερθεί ο χώρος της αεροπορικής βιομηχανίας αποτελεί ένα διαρκώς εξελισσόμενο τομέα στην παγκόσμια αγορά με κύριο στόχο τη μείωση των λειτουργικών εξόδων

των αεροπορικών επιχειρήσεων και την ταυτόχρονη αύξηση της ανταγωνιστικότητας των αεροπορικών προϊόντων σε συνδυασμό πάντα με την ασφάλεια κατά τη διάρκεια της πτήσης. Λόγω της ιδιαιτερότητας του συγκεκριμένου τομέα σε αλλά και την αξιοπιστία που πρέπει να παρέχει το αεροσκάφος ως μεταφορικό μέσο, ο τομέας της αεροπορικής βιομηχανίας αποτελεί ίσως τον πιο αυστηρά θεσμοθετημένο κλάδο μετά τον κλάδο της πυρηνικής ενέργειας. Αυτό σημαίνει πως σε μεγάλο ποσοστό οι τροποποιήσεις που πραγματοποιούνται στο αεροπλάνο δεν μπορούν να γίνονται αυθαίρετα από τις αεροπορικές εταιρείες, αλλά πρέπει οι τελευταίες να είναι πιστοποιημένες ως Part-145 οργανισμοί με δυνατότητα άσκησης εργασίας μηχανικού πάνω στο αεροσκάφος. Ταυτόχρονα, όπως και στην περίπτωση του πτητικού προσωπικού, έτσι και στην περίπτωση των μηχανικών αεροσκαφών απαιτείται η πιστοποίηση των τελευταίων τόσο ως μηχανικού αεροσκαφών, όσο και ως ικανού φορέα να πραγματοποιεί εργασίες σε συγκεκριμένο τύπο αεροσκάφους.

Οι τροποποιήσεις που προορίζονται να πραγματοποιηθούν πάνω στο αεροσκάφος αποτελούν προϊόν ηλεκτρονικής βιβλιογραφίας των κατασκευαστριών εταιρειών των αεροσκαφών και πολλές φορές είναι στην διακεκριμένη ευχέρεια των αεροπορικών εταιρειών αν θα τις πραγματοποιήσουν ή όχι. Αναλυτικότερα, οι τροποποιήσεις που παρέχονται από τις κατασκευάστριες εταιρείες (OEMs) ή τις αρμόδιες αρχές πολιτικής αεροπορίας παρέχονται στους αερομεταφορείς με τις παρακάτω μορφές:

- **Airworthiness Directives (ADs):** Εισάγουν στο χώρο της αεροπορίας μηχανικές τροποποιήσεις ή επιθεωρήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν πάνω στο αεροσκάφος, οι οποίες είναι υποχρεωτικού χαρακτήρα και η εφαρμογή τους καθίσταται άμεση. Η μη συμμόρφωση με τις επιταγές των ADs μπορεί να καθιστά τα αεροσκάφη μίας αεροπορικής εταιρείας μη αξιόπλοα. [39]
- **Service Bulletins (SBs):** Εισάγουν στο χώρο της αεροπορίας μηχανικές τροποποιήσεις ή επιθεωρήσεις που πρέπει να πραγματοποιηθούν πάνω στο αεροσκάφος, οι οποίες δεν είναι απαραίτητα υποχρεωτικού χαρακτήρα και η εφαρμογή τους καθίσταται προαιρετική. [39]

Η εφαρμογή των SBs και η ενσωμάτωσή τους μέσα στην πτητική λειτουργία των αεροσκαφών μπορεί να αποτελεί προαιρετική προϋπόθεση για τις εταιρείες αερογραμμών, αλλά μελλοντικά μπορεί να χαρακτηριστεί αρκετά συμφέρουσα. Αναλυτικότερα, μπορεί μία εταιρεία να επιλέξει να επενδύσει ένα συγκεκριμένο χρηματικό ποσό για την εφαρμογή ενός SB στο

στόλο της, το οποίο μπορεί να της αφαιρέσει μελλοντικά αρκετά κόστη που θα προκύπταν από βλάβες.



Εικόνα 23: Εισαγωγή TWAS & TCAS μέσω AD (αριστερά) και φωτο-προστατευτικό μέσω SB (δεξιά).

Πηγή: <https://www.ATR/ServiceAndProjects/Catalogues/Pages> (Aug.04.2019).

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ομαλή λειτουργία μίας εταιρείας αερογραμμών αποτελεί μία ομάδα μηχανικών, οι οποίοι θα δύνανται να μπορούν μέσω κατάλληλης τεχνοοικονομικής μελέτης να επιλέγουν για το αν καθίσταται ή όχι συμφέρουσα η εφαρμογή των παραπάνω αναφερθέντων τροποποιήσεων, ή ακόμα και να είναι σε θέση μέσω παρατηρήσεων που απορρέουν από τη λειτουργία των αεροσκαφών να προτείνουν νέες καινοτόμες τροποποιήσεις προς τους κατασκευαστές. Οι τελευταίες συγκεντρώνονται από τους μηχανικούς των αεροπορικών εταιρειών ανά τον κόσμο, αξιολογούνται κατάλληλα και γνωστοποιούνται στις εταιρείες μέσω των προαναφερθέντων τύπων βιβλιογραφίας.

Ένα εξίσου σημαντικό έργο, το οποίο αποτελεί κι ευθύνη μίας εν λόγω επιχείρησης που αποσκοπεί στη μείωση του λειτουργικού της κόστους, είναι η κατάλληλη προσαρμογή του πτητικού της προγράμματος στις επιταγές των εξαρτημάτων με “ημερομηνία λήξης” ή LLPs (Life Limited Parts). Πιο συγκεκριμένα, στο αεροσκάφος υπάρχει μεγάλο πλήθος εξαρτημάτων το οποίο χαρακτηρίζεται από ημερομηνία λήξης από τους κατασκευαστές και τα οποία παρακολουθούνται βάσει των πτητικών ωρών ή πτητικών κύκλων των αεροσκαφών. Η

αντικατάσταση αυτών των εξαρτημάτων αποτελεί μία θεσμοθετημένη διαδικασία με αυστηρά χρονικό όριο (Hard Time Limit) και η μη συμμόρφωση των αερομεταφορέων με τα άνωθεν μπορεί να καθιστά τα αεροσκάφη της μη αξιόπλοα και μη ασφαλή για πτήση. Τέτοιου είδους εξαρτήματα βρίσκονται κυρίως στο εσωτερικό των κινητήρων των αεροσκαφών και η αντικατάστασή τους συνεπάγεται την αφαίρεση όλου του κινητήρα από το αεροσκάφος και την αποστολή του σε πιστοποιημένους οργανισμούς που είναι ικανοί να τον αποσυναρμολογήσουν εντελώς με σκοπό να προβούν σε τυχόν επιδιορθώσεις αλλά και αντικατάσταση των LLPs. Η διαδικασία αυτή είναι γνωστή στις εταιρείες αερομεταφορών και ως Shop Visit (SV).

Κρίνεται απαραίτητο λοιπόν η ύπαρξη μίας ομάδας μηχανικών που σε συνεργασία με τα υπόλοιπα τμήματα της εταιρείας να μπορούν να προσαρμόσουν κατά το βέλτιστο δυνατό τρόπο το πτητικό πρόγραμμα των αεροσκαφών ώστε να μειωθεί κατά το μέγιστο δυνατό ο αριθμός των SVs. Αυτό κρίνεται απαραίτητο αν αναλογιστεί κανείς πως μία διαδικασία SV μπορεί να δεσμεύσει τον κινητήρα ή οποιοδήποτε άλλο μέρος αεροσκάφους το οποίο στέλνεται για επισκευή κι έχει LLP, για διάστημα αρκετών μηνών εκτός λειτουργίας, ενώ το κόστος της όλης διαδικασίας μπορεί να ξεπεράσει τα 10 εκατομμύρια δολάρια ΗΠΑ. Η βελτιστοποίηση των πτητικών διαδικασιών με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιεί τα Shop Visits και κατά συνέπεια τα κόστη λόγω maintenance των εταιρειών αερογραμμών είναι γνωστή και ως Scheduled Removal Plan και κρίνεται ίσως από τις πιο απαραίτητες τεχνοοικονομικές μελέτες που μπορούν και πρέπει να εφαρμόζονται στο εσωτερικό των εταιρειών αερογραμμών. [40]

Η εφαρμογή των παραπάνω διαδικασιών αποτελεί κάθε άλλο παρά απλή διαδικασία για τις αερομεταφορικές εταιρείες. Ο τεράστιος όγκος υπολογιστικών δεδομένων σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα των μονίμως μεταβαλλόμενων πτητικών προγραμμάτων, καθιστά την ισχύ τους ως τη μεγαλύτερη πρόκληση που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι εν λόγω επιχειρήσεις. Το γεγονός αυτό καθιστά ακόμα πιο άμεση την ανάγκη ύπαρξης κατάλληλα εκπαιδευμένου και εξειδικευμένου προσωπικού, το οποίο θα απασχολείται στο εσωτερικό της επιχείρησης σε αρμόδιες θέσεις που θα αφορούν τον κλάδο του Engineering. Αυτό σημαίνει πως στην ομαλή προσαρμογή κι ενσωμάτωση των παραπάνω διαδικασιών, αλλά και στο σχεδιασμό των Removal plans με το βέλτιστο δυνατό τρόπο στο εσωτερικό της επιχείρησης, μπορεί να συμβάλει η ύπαρξη ενός τμήματος Engineering, το οποίο μπορεί να χωριστεί σε περαιτέρω κλάδους ανάλογα πάντα με το μέγεθος της επιχείρησης ή την πολυπλοκότητα των διαδικασιών.

Πιο συγκεκριμένα, παραδείγματα τμημάτων που μπορούν να δημιουργηθούν σε εταιρείες αερογραμμών στον κλάδο του Engineering αναγράφονται παρακάτω. [41]

- **Reliability Engineering:** Αποτελεί ίσως το πιο απαιτητικό κομμάτι της εφαρμοσμένης μηχανικής, αφού καλείται να συγκεντρώσει όσο το δυνατόν περισσότερα στοιχεία από incidents και να οδηγηθεί σε αποτελέσματα για αντικατάσταση εξαρτημάτων του αεροσκάφους έγκαιρα και προτού οδηγηθούν στην αστοχία. Η ύπαρξη ενός τέτοιου τμήματος κρίνεται επιτακτική αφού αφενός μπορεί να εξοικονομήσει στην επιχείρηση μεγάλα χρηματικά ετησίως κι αφετέρου διότι μέσω αυτού ικανοποιείται και η ηθική ευθύνη των επιχειρήσεων απέναντι στην ασφάλεια των επιβατών.
- **Powerplant Engineering:** Το συγκεκριμένο τμήμα κρίνεται απαραίτητο για επιχειρήσεις με μεγάλο αριθμό εναέριου στόλου καθώς ασχολείται αποκλειστικά με τη διατήρηση τη καλής υγείας και τη συντήρηση των κινητήρων των αεροσκαφών. Ταυτόχρονα, μπορεί να προτείνει ανάλογα με τα δεδομένα για μία δεδομένη χρονική περίοδο τρόπους βελτιστοποίησης του Engine Removal Plan, να είναι υπεύθυνη για την εφαρμογή των SBs και ADs στα τμήματα των κινητήρων, ενώ παράλληλα αποτελεί συνδεδετικό των εννοικιαστών των αεροσκαφών με την ίδια την επιχείρηση.
- **Engineering:** Ο λόγος ύπαρξης του συγκεκριμένου τμήματος είναι ο ίδιος με το τμήμα του Powerplant Engineering αλλά ο χώρος ευθύνης του μπορεί να αποτελέσει όλο το υπόλοιπο αεροσκάφος. Σε εταιρείες αερογραμμών όπου ο στόλος είναι αρκετά μικρός, τα δύο αυτά τμήματα είναι ενιαία.
- **Maintenance Planning:** Όλες οι εργασίες που πρόκειται να πραγματοποιηθούν στο αεροσκάφος απαιτούν μια δαπάνη χρόνου (manhours) εγκαταστάσεων (hangar) περιορισμένης χωρητικότητας και υλικών (parts). Η ύπαρξη ενός εν λόγω τμήματος μπορεί να επωφεληθεί την εταιρεία αφού μπορεί να προγραμματίσει τα ραντεβού των αεροσκαφών με τα πακέτα εργασιών κατά το βέλτιστο δυνατό τρόπο ώστε να ελαχιστοποιήσει το χρόνο παραμονής τους στο έδαφος και κατά συνέπεια να αυξήσει τα κέρδη της εταιρείας.
- **Maintroll:** Απαραίτητη προϋπόθεση για την άμεση αντιμετώπιση βλαβών που ανήκουν στο φάσμα της μη προγραμματισμένης συντήρησης και μπορούν μέχρι και να καθηλώσουν τα αεροσκάφη στο έδαφος (AOG). Το τμήμα αυτό ασχολείται αποκλειστικά και διαρκώς με το συγκεκριμένο φαινόμενο προσπαθώντας να καθιστά τα αεροσκάφη λειτουργικά κι έτοιμα

για πτήση όσο το δυνατό συντομότερο. Έτσι, η επιχείρηση μπορεί να εξοικονομήσει τεράστια χρηματικά ποσά που θα έχανε σε περίπτωση που ένας αριθμός αεροσκαφών ήταν στο έδαφος και δε δινόταν για πτήση.

4.3 ΑΛΛΟΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

Σε συνέχεια με τα προηγούμενα κεφάλαια, όπου αναλύθηκαν οι τρόποι με τους οποίους μία αεροπορική εταιρεία μπορεί να μειώσει τα κυριότερα λειτουργικά της κόστη, αξίζει να αναφερθεί πως υπάρχουν και περαιτέρω δράσεις στις οποίες η ίδια μπορεί να προβεί και να επιτύχει ακόμη μεγαλύτερη μείωση των εξόδων της που συνεπάγεται με τη λειτουργία σε βέλτιστες οικονομικές συνθήκες από πλευράς κόστους.

Αναλυτικότερα, ένας εξίσου αποτελεσματικός τρόπος να μειωθεί το κόστος λειτουργίας των αεροπορικών εταιρειών είναι η χρήση όσο το δυνατό λιγότερων τύπων αεροπλάνου. Κατά αυτόν τον τρόπο, η εταιρεία εξοικονομεί χρήματα για τη συντήρηση και την επισκευή των αεροσκαφών, καθώς απαιτείται μόνο να διαθέτει ανταλλακτικά για τον τύπο και το μοντέλο του αεροπλάνου που χρησιμοποιεί. Παράλληλα, εξοικονομούνται χρήματα που θα χρησιμοποιούνταν για την κατάρτιση και την εκπαίδευση των πιλότων και των μηχανικών, αφού δε χρειάζονται ξεχωριστά προγράμματα εκπαίδευσης και κατάρτισης για κάθε διαφορετικό τύπο αεροσκάφους. Το φαινόμενο αυτό συνεπάγεται και σε ευκολότερες ασφάλειες που παρέχονται σαν πακέτα για το συγκεκριμένο τύπο αεροσκαφών και αποτελούν μεγάλο και πάγιο έξοδο των εταιρειών ώστε να διασφαλιστεί η ακεραιότητα των περιουσιακών της στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, το αεροσκάφος αποτελεί ένα πολύ ακριβό μέσο για τον ιδιοκτήτη και απαιτείται να είναι ασφαλισμένο με σκοπό να εξασφαλισθεί η αρτιότητα και η ασφάλεια των κεφαλαίων της εταιρείας. Η ομαδική ασφάλιση ίδιων τύπων αεροσκαφών σαν πακέτο συμφωνίας προς τους αρμόδιους ασφαλιστικούς φορείς, μπορεί να χρειαστεί λιγότερο επίπονες διαδικασίες για να πραγματοποιηθεί και μπορεί να συμφέρει περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η δύναμη του στόλου αεροσκαφών ιδίου τύπου.

Σημαντική βοήθεια στην κατώτατη γραμμή εξόδων μπορούν να προσφέρουν και τα φθηνότερα τέλη αεροδρομίων. Αυτό το γεγονός μπορεί να αποδειχθεί ιδιαίτερα δύσκολο καθώς απαιτεί σκληρή διαπραγμάτευση από μεριάς των αερομεταφορέων και δεν έχει πάντα το

επιθυμητό αποτέλεσμα. Ωστόσο, η πιο σύνηθες και δοκιμασμένη μέθοδος που μπορεί να επιτευχθεί το παραπάνω είναι η σύναψη συμφωνιών των αεροπορικών εταιρειών για χρήση μικρότερων, ανεπαρκώς χρησιμοποιούμενων αερολιμένων. Πιο αναλυτικά, ένα μεγάλο αεροδρόμιο, όπως το Chicago O'Hare, έχει πολύ μεγάλη ζήτηση από τις αεροπορικές εταιρείες και για το λόγο αυτό διοχετεύει σε υψηλότερα τέλη, επειδή υπάρχουν πολλές αεροπορικές εταιρείες που θέλουν να το χρησιμοποιήσουν. Ταυτόχρονα, το αεροδρόμιο Midway του Σικάγο είναι λιγότερο δημοφιλές, ενώ εξυπηρετεί την ίδια βασική λειτουργία επιτρέποντας στα αεροπλάνα να απογειώνονται και να προσγειώνονται κοντά στη μητροπολιτική περιοχή του Σικάγο. Οι αεροπορικές εταιρείες που τείνουν να μειώσουν το κόστος λειτουργίας τους πρέπει να κινηθούν προς κατευθύνσεις τέτοιου είδους και να είναι πρόθυμες να αντιμετωπίσουν τα οφέλη που μπορεί να έχει το μικρότερο αεροδρόμιο λόγω των μειωμένων τελών που απαιτούνται για τη χρήση του. Ακόμα και στην περίπτωση που δε διατίθενται δύο αεροδρόμια στην ίδια πόλη, οι εταιρείες μπορούν να επιλέξουν να πετάξουν σε μια μικρότερη πόλη στην ίδια περιοχή με έναν εξίσου σημαντικό προορισμό. Το αεροδρόμιο της κοντινής Βαλτιμόρης Md., είναι φθηνότερο σε σχέση με της Ουάσιγκτον DC και απαιτεί μόνο μια βόλτα με τρένο για τη μεταφορά στην πρωτεύουσα, ενώ πολλοί πελάτες το προτιμούν σαν επιλογή αφού αυτή η πρόσθετη διαδρομή μπορεί να σημαίνει εξοικονόμηση εκατοντάδων δολαρίων στο αεροπορικό τους εισιτήριο.

Μία εξίσου σημαντική πηγή εξόδων αποτελεί το ενοίκιο ή η ιδιοκτησία των αεροσκαφών. Πολλές αεροπορικές εταιρείες επιλέγουν να θεμελιώσουν την περιουσία τους και την οικονομική τους θέση με την απόκτηση ενός αριθμού αεροσκαφών ως ιδιώτες. Ωστόσο, τα αεροσκάφη αποτελούν ένα πολύ ακριβό περιουσιακό στοιχείο το οποίο με τον καιρό χάνει σταδιακά την αξία του. Αναλυτικότερα, παλαιότερου τύπου αεροσκάφη δίνουν τη θέση τους σε νέα πιο βελτιωμένα μοντέλα αεροσκαφών, με μεγαλύτερη αξιοπιστία, καλύτερη τεχνολογία και αποδοτικότητα. Για το λόγο αυτό, το μεγαλύτερο μέρος του στόλου των αεροπορικών εταιρειών αποτελούν αεροσκάφη που προέρχονται από ενοικίαση (Leasing). Η σύναψη κατάλληλων συμφωνιών με τον ιδιοκτήτη των αεροσκαφών και η διαπραγμάτευση για ευνοϊκότερους όρους ενοικίασης αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για την ομαλή λειτουργία της επιχείρησης. Η διαπραγμάτευση για χαμηλότερα ενοίκια, ευνοϊκότερους όρους λειτουργίας και εφικτούς όρους λήξης των ενοικίων (lease ends) ανάλογα το περιβάλλον και τον τρόπο λειτουργίας των αεροσκαφών, αποτελούν κομμάτια της επιχειρηματικής δραστηριότητας των αεροπορικών

εταιριών που ταλαιπωρούν κατά κόρον το προσωπικό της και ιδιαίτερα τις ανώτερες βαθμίδες του. Εξίσου αποδοτική καθώς και κερδοφόρα, αποτελείται η ενέργεια κατά την οποία κι εφόσον το επιτρέπει η λειτουργία της επιχείρησης, τα αεροσκάφη που ανήκουν στην εταιρεία να ενοικιάζονται εκ μέρους της, σε άλλους φορείς της αερομεταφορικής δραστηριότητας. Κατά αυτόν τον τρόπο, η εταιρεία αποτελεί τον ενοικιαστή και διαπραγματεύεται τους όρους της εκμετάλλευσης των αεροσκαφών της από άλλες εταιρείες, έναντι του ανάλογου κόστους.

5 ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ ΣΕ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μία προσπάθεια να προσομοιωθούν, σε όσο το δυνατό περισσότερο πραγματικές συνθήκες, τα αποτελέσματα τα οποία παρατέθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια. Για το λόγο αυτό και για την απλοποίηση του εγχειρήματος θα υποτεθεί μία αεροπορική εταιρεία η οποία λειτουργεί σε συγκεκριμένες συνθήκες κι εδρεύει στην Ελλάδα, ενώ την κύρια βάση της αποτελεί ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών. Παρουσιάζουμε παρακάτω τα δεδομένα και τις παραδοχές πάνω στις οποίες στηρίχθηκε το αποτέλεσμα της προσομοίωσης. Τα νούμερα και η προσομοίωση που ακολουθούν, χρησιμοποιήθηκαν για τις ανάγκες της παρούσας διπλωματικής και δεν αντικατοπτρίζουν την πραγματικότητα.

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΕ ΥΠΟΘΕΤΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΩΝ BUSINESS MODEL

Ένα επιχειρησιακό μοντέλο (Business Model) περιγράφει το σκεπτικό του τρόπου με τον οποίο ένας οργανισμός δημιουργεί, αποδίδει και συλλαμβάνει αξία σε οικονομικά, κοινωνικά, πολιτιστικά ή άλλα πλαίσια. Η διαδικασία της κατασκευής και της τροποποίησης επιχειρηματικού μοντέλου ονομάζεται επίσης καινοτομία επιχειρηματικού μοντέλου (Business Model Innovation) και αποτελεί μέρος της επιχειρησιακής στρατηγικής. Στη θεωρία και την πρακτική, ο όρος επιχειρηματικό μοντέλο χρησιμοποιείται για ένα ευρύ φάσμα ανεπίσημων και επίσημων περιγραφών που αντιπροσωπεύουν βασικές πτυχές μιας επιχείρησης, συμπεριλαμβανομένου του σκοπού, της επιχειρηματικής διαδικασίας, των πελατών-στόχων, των προσφορών, των στρατηγικών, των υποδομών, των οργανωτικών δομών, καθώς και επιχειρησιακές διαδικασίες και πολιτικές, συμπεριλαμβανομένου του πολιτισμού. [18]

Τα επιχειρηματικά μοντέλα χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν και να ταξινομήσουν τις επιχειρήσεις, ειδικά σε ένα επιχειρηματικό περιβάλλον, αλλά χρησιμοποιούνται επίσης από διαχειριστές εντός των επιχειρήσεων για να διερευνήσουν δυνατότητες για μελλοντική ανάπτυξη. Τα γνωστά επιχειρηματικά μοντέλα μπορούν να λειτουργούν ως "συνταγές" για

δημιουργικούς διαχειριστές. Τα επιχειρηματικά μοντέλα αναφέρονται επίσης σε ορισμένες περιπτώσεις στο πλαίσιο της λογιστικής για σκοπούς δημόσιας αναφοράς.

Οι Mayo και Brown (1999) στο σύγγραμμα «Building a Competitive Business Model. Ivey Business Journal», θεωρούν το επιχειρηματικό μοντέλο ως το σχεδιασμό βασικών αλληλεξαρτώμενων συστημάτων που δημιουργούν και διατηρούν μια ανταγωνιστική επιχείρηση. Ο Casadesus-Masanell και ο Ricart (2011) εξηγούν το επιχειρηματικό μοντέλο ως σύνολο επιλογών (πολιτικής, περιουσιακών στοιχείων και διακυβέρνησης) και συνεπειών (ευέλικτων και άκαμπτων) και υπογραμμίζουν τη σημασία του να εξετάζεται ο τρόπος αλληλεπίδρασης με μοντέλα άλλων παραγόντων του κλάδου αντί αυτά να αντιμετωπίζονται μεμονωμένα. [18]

Για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας, παρουσιάζεται παρακάτω ένα εικονικό παράδειγμα ενός επιχειρηματικού μοντέλου για την υποθετική αεροπορική εταιρεία στο χώρο δράσης της. Το συγκεκριμένο εξυπηρετεί στο να φέρει τον αναγνώστη σε επαφή με το χώρο των αεροπορικών εταιρειών ως επιχειρήσεις ή οργανισμούς, καθώς και να συμβάλει στην ομαλή εισαγωγή του σε παρακάτω αναλύσεις.

Key Partners	Key Activities	Value Proposition	Customer Relationship	Customer Segments
Πιστωτικές κάρτες, Δευτερεύοντα Αεροδρόμια, Outsourcing υπηρεσιών εδάφους, IT/Web support services,	Λειτουργία/ Logistics, online sales και check-in Συντήρηση και καθαρισμός αεροσκαφών Τροφοδοσία, υπηρεσίες εδάφους, Bus κλπ.	Απευθείας και Οικονομικές πτήσεις, πάντα στην ώρα τους. Point to Point flights.	Automated mobile services. Website. Προσωπική εξυπηρέτηση Call Center.	Νέοι, ταξιδεύουν για δουλειά ή αναψυχή. Νεαρές οικογένειες.
	Key Resources	”Δημοκρατικοποίηση		

Catering food suppliers.. Tour and Bus companies. Ασφάλειες. Κατασκευαστές χειραποσκευών	Γραφεία Ground and Flight Personnel, IT/Website support Ηγετική εικόνα High quality service, Διαδικασίες Διαπραγματευτικές.	Εξυπηρέτησης”. Δεν πληρώνεις έξτρα για πρόσθετες υπηρεσίες που προσφέρονται.	Channels Website, Mobile apps, Διαφήμιση, Μέσα κοινωνικής δικτύωσης. Word of mouth	Γενικά price sensitive.
Cost Structure Μισθοί/αμοιβές/commissions. Κόστος/απόσβεση/συντήρηση αεροσκαφών ιδίου τύπου και μεγιστοποίηση χρήσης. Καύσιμα, συντήρηση κλπ. Website/Hardware/Software/ update/maintenance. Κόστος διαφήμισης/Πρωώθησης on/off line		Revenue Streams Air tickets 80%, άλλα έσοδα 20%. Αγορές food/beverage/gifts/extras on board, Συνεργαζόμενες ταξιδιωτικές υπηρεσίες, ενοικίαση αυτοκινήτων, Bus to City κλπ. Διαφήμιση τρίτων ή συμμαχιών.		

Πίνακας 1: Επιχειρησιακό Μοντέλο (BP) Εταιρείας Αερογραμμών.

Το επιχειρησιακό μοντέλο που παρουσιάζεται είναι οπτικό διάγραμμα με στοιχεία που περιγράφουν την πρόταση αξίας της επιχείρησης ή του προϊόντος, την υποδομή, τους πελάτες και τα οικονομικά στοιχεία της επιχείρησης. Ο παραπάνω τρόπος απεικόνισης αποτελεί ένα πρότυπο στρατηγικής διαχείρισης και άκαμπτης εκκίνησης για την ανάπτυξη νέων ή την τεκμηρίωση υφιστάμενων επιχειρηματικών μοντέλων και είναι γνωστό ως Business Model Canvas.

5.2 PESTEL & SWOT ANALYSIS

Παράλληλα, αξίζει να σημειωθεί ότι η ύπαρξη μίας εταιρείας αερογραμμών συνοδεύεται με την ανάλογη ευθύνη που επιτάσσει για την περαιτέρω ανάλυσή της με τη χρήση διαφόρων οικονομικών εργαλείων. Πιο συγκεκριμένα η ανάλυση PESTEL (Political Economical Social Technological Environmental Legal) αποτελεί ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό και την ανάλυση των βασικών οδηγών αλλαγής στο στρατηγικό ή επιχειρηματικό περιβάλλον. Η συντομογραφία σημαίνει κατά λέξη πολιτικούς, οικονομικούς, κοινωνικούς, τεχνολογικούς, νομικούς και περιβαλλοντικούς (παράγοντες). Το εργαλείο αυτό επιτρέπει την αξιολόγηση του τρέχοντος περιβάλλοντος και των πιθανών αλλαγών που διαδραματίζονται στο εσωτερικό του.

Η κεντρική ιδέα της ανάλυσης PESTEL είναι πως αν το σχέδιο της επιχείρησης είναι διαμορφωμένο καλύτερα σε θέση από τους ανταγωνιστές της, τότε αυτή θα είναι σε θέση να ανταποκρίνεται αποτελεσματικότερα στις αλλαγές του μακροπεριβάλλοντός της. Στην περίπτωση που η εν λόγω εταιρεία αναλύεται με τη μέθοδο PESTEL πρέπει να συμπεριληφθούν τα παρακάτω στοιχεία που επηρεάζουν τον τρόπο λειτουργίας της επιχείρησης: [16-19]

Οι πολιτικοί (**Political**) και οι νομικοί παράγοντες θεωρούνται εδώ ως μονάδα. Αναφέρονται στο πλαίσιο που δίνεται από την πολιτική. Υπάρχουν ρυθμιστικά ή νομικά πλαίσια, τα οποία μπορούν να είναι δεσμευτικά για τις περιφέρειες, τα έθνη ή σε διεθνή βάση. Τα πλαίσια ασχολούνται με οικονομικά ζητήματα ή ζητήματα που αφορούν την αγορά εργασίας. Για παράδειγμα, οι υποθήκες εμπίπτουν στην κατηγορία των οικονομικών ζητημάτων. Σύμφωνα με τον βαθμό υποστήριξης μέσω επιδοτήσεων, μια χώρα μπορεί να είναι περισσότερο ή λιγότερο ελκυστική για μια εταιρεία. Σε σχέση με το εργατικό δίκαιο μιας χώρας, μπορεί επίσης να επηρεάσει ιδιαίτερα τις αποφάσεις σχετικά με τις τοποθεσίες π.χ. η προστασία απόλυσης στην Ελλάδα δεν είναι καλή όσο στην Ελβετία, γεγονός που φέρνει τη χώρα σε δυσμενέστερη θέση για τη λειτουργία μιας επιχείρησης που δρα στο εσωτερικό της.

Επιπλέον, η σταθερότητα ενός πολιτικού συστήματος είναι μια πραγματική σημαντική πτυχή για τις περισσότερες επιχειρήσεις και έντονη πολιτική αστάθεια της χώρας δράσης της επιχείρησης τα τελευταία χρόνια μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία της. Η κοινωνική οικονομία της ελληνικής (και κατ' επέκταση της διεθνούς) αγοράς με δικαιώματα συναπόφασης,

κανονισμούς για τα διπλώματα ευρεσιτεχνίας, η επένδυση της εταιρείας και η προστασία του περιβάλλοντος αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά ενός σταθερού πολιτικού συστήματος. Ωστόσο, παρά τα όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, στον ελλαδικό χώρο τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία σχετικά σταθερή πορεία γύρω από τον τομέα των εργατικών νόμων, των εργασιακών σχέσεων και ταυτόχρονη προσπάθεια για άνοδο των εμπορικών προβολών και του εμπορικού ανταγωνισμού.

Οι οικονομικοί (**Economical**) παράγοντες ασχολούνται με τις εθνικές ή διεθνείς οικονομικές εξελίξεις και έχουν άμεση επιρροή στις αγορές προμηθευτών και καταναλωτών. Παραδείγματα οικονομικών παραγόντων που παίζουν σημαντικό ρόλο στο χώρο δράσης της εταιρείας είναι: το σχετικά υψηλό ΑΕΠ, ο ρυθμός πληθωρισμού στον οποίο παρατηρούνται διαρκώς αυξομειώσεις τα τελευταία χρόνια, τα υψηλά επιτόκια, το ποσοστό μεταβολής, η απασχόληση ή η κατάσταση των χρηματαγορών. Αυτοί οι οικονομικοί παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω επηρεάζουν τη ζήτηση, την ένταση του ανταγωνισμού, την πίεση του κόστους και τη βούληση για επένδυση. Τα υψηλά επίπεδα φόρων που επηρεάζουν την επιχειρηματικότητα σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες τιμές πληθωρισμού. Τα υψηλά επιτόκια δανεισμού των επιχειρήσεων από χρηματοπιστωτικούς οργανισμούς αποθαρρύνουν πιθανά «ανοίγματα» αναγκάζοντας την εύρεση νέων διεξόδων για την αύξηση των κεφαλαίων της επιχείρησης. Άλλοι παράγοντες που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο συγκεκριμένο κομμάτι είναι τα υψηλά ποσοστά ανεργίας στην Ελλάδα, η νομισματική ισοτιμία μεταξύ Ευρώ (νόμισμα δράσης της επιχείρησης) και Δολαρίων ΗΠΑ (διεθνές νόμισμα συναλλαγών στην αεροπορική βιομηχανία) κ.α.

Οι κοινωνικοί (**Social**) παράγοντες ασχολούνται με κοινωνικά ζητήματα σχετικά με τις αξίες, τις ιδέες, τις απόψεις και τον πολιτισμό των συμμετεχόντων στην αγορά. Οι συμμετέχοντες στην αγορά μπορούν να είναι υπάλληλοι, πελάτες ή προμηθευτές. Μέσω της επαφής τους με την εταιρεία, την επηρεάζουν λόγω των απόψεών τους. Η εταιρεία πρέπει να παρακολουθήσει την αλλαγή αξίας της συμμετοχής στην αγορά και να προσαρμόσει τις στρατηγικές της. Σήμερα, μια μεταβολή των αξιών σχετικά με την προστασία του περιβάλλοντος βρίσκεται σε εξέλιξη. Το ηλικιακό μέσο όρο ζωής των ατόμων όπου δρα η επιχείρηση είναι σχετικά χαμηλό, γεγονός που συνεπάγεται την ύπαρξη τόσο άμεσων καταναλωτών όσο και εργατικού δυναμικού. Ταυτόχρονα, επιτρέπει και καλωσορίζει την εισαγωγή ξένου πληθυσμού

στο εσωτερικό της εντάσσοντάς το στο εργατικό της δυναμικό επιτρέποντας και προωθώντας ένα πολυπολιτισμικό στοιχείο στο χώρο εργασίας κι εναρμονίζοντάς το κάτω από την ομπρέλα της δράσης και λειτουργίας της.

Οι τεχνολογικοί (**Technological**) παράγοντες είναι εξαιρετικά σημαντικοί, ιδίως για την εν λόγω επιχείρηση αν σκεφτεί κανείς τα τεράστια τεχνολογικά άλματα στον αεροπορικό χώρο τα τελευταία χρόνια, τα οποίες αποτελούν έχουν χρίσει μια ταχεία τεχνολογική αλλαγή στο χώρο της αεροπορίας. Η αυξανόμενη ταχύτητα των τεχνολογικών αλλαγών, όπως στη μικροηλεκτρονική ή στη ρομποτική, υποδηλώνει πιθανότητες για μια εταιρεία αερογραμμών οι οποία λειτουργεί κατά βάση αεροσκάφη που αποτελούνται εξολοκλήρου από ηλεκτρονικά και ρομποτικά μέρη. Ταυτόχρονα, το τεχνολογικό περιβάλλον ευνοεί την ύπαρξη επιστημονικών άρθρα καταρτισμένων εργαζομένων να μπορέσουν να ασχοληθούν με την εισαγωγή των νέων τεχνολογιών στο χώρο και ταυτόχρονα να μπορέσει να τις εισάγει στα πλαίσια της επιχείρησης. Η δημιουργία των αεροδρομίων με την πάροδο του χρόνου ανοίγει νέα δίκτυα και ευκαιρίες δράσης τόσο εντός όσο και εκτός της χώρας που δρα η επιχείρηση.

Εν όψει της τεράστιας οικολογικής ευθύνης (**Environmental**), η εταιρεία θα πρέπει να αξιολογεί και να μειώσει την οικολογική ζημία της αν σκεφτεί κανείς τις τεράστιες εκπομπές ρύπων που προέρχονται από τους κινητήρες των αεροσκαφών. Μέσω των σπάνιων πρώτων υλών και της αυξανόμενης ρύπανσης, μια φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση γίνεται ολοένα και περισσότερο επικεντρωμένη στο δημόσιο συμφέρον. Κατά συνέπεια, τα φιλικά προς το περιβάλλον προϊόντα ή τεχνολογίες μπορούν να αποτελέσουν ακόμη και ένα ανταγωνιστικό πλεονέκτημα για την εταιρεία.

Η εταιρεία μπορεί να πραγματοποιήσει ανάλυση με τη βοήθεια ενός καταλόγου ελέγχου που αξιολογεί κάθε κριτήριο συμμετέχοντας έτσι στον καθορισμό του καθεστώτος του παγκόσμιου περιβάλλοντος. Σε γενικές γραμμές, κάθε τομέας πρέπει να εργαστεί για να αναγνωρίζει συστηματικά τις αλλαγές. Στη συνέχεια, οι παράγοντες και οι επιπτώσεις της μπορούν να ερμηνευθούν σωστά. Μετά την κατάτμηση, η ανάλυση αποτελείται από τέσσερα περαιτέρω βήματα: Σκιαγράφηση περιβάλλοντος κι εκπομπών (Environmental Scanning), Περιβαλλοντική παρακολούθηση (Environmental Monitoring), Περιβαλλοντική πρόβλεψη (Environmental Forecasting), Εκτίμηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Environmental Assessment). Άλλα στοιχεία που μπορούν να ενταχθούν στο συγκεκριμένο πλαίσιο κι

επιηρεάζουν άμεσα την επιχείρηση είναι ο καιρός και το κλίμα της χώρας όπου την καθιστούν έναν από τους κυριότερους τουριστικούς προορισμούς παγκοσμίως. Ωστόσο, η έντονη ύπαρξη σκόνης και άλατος στην ατμόσφαιρα καθιστά τη φθορά των μηχανικών τμημάτων των αεροσκαφών ακόμα πιο έντονη.

Ευνοϊκοί νόμοι (**Legal**) σχετικά με την Προστασία των Καταναλωτών τις Αντιμονοπωλιακές Ρυθμίσεις, την Επιτροπή Ανταγωνισμού, τους νόμους για την υγεία και την ασφάλεια, τους εργασιακούς νόμους, τους νόμους για την μετανάστευση ή τους κοινωνικούς διαχωρισμούς είναι άμεσα συνδεδεμένοι με το περιβάλλον της επιχείρησης και τον τρόπο λειτουργίας της προβάλλοντας ή όχι εμπόδια στη δράση και την ανάπτυξή της. Ταυτόχρονα πρέπει να εξεταστεί και η μικρή ελαστικότητα των ελληνικών νόμων απέναντι στις επιχειρήσεις σε περιπτώσεις που οι ίδιες θέλουν να πραγματοποιήσουν περαιτέρω χρηματοοικονομικές δραστηριότητες σε άλλο κλάδο κτλ.

Αντίστοιχα με την PESTEL, στη ίδια εταιρεία δύναται και είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί και η ανάλυση SWOT. Πιο συγκεκριμένα, η ανάλυση SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats αντίστοιχα στα ελληνικά: Δυνάμεις, Αδυναμίες, Ευκαιρίες, Απειλές) είναι ένα εργαλείο στρατηγικού σχεδιασμού το οποίο χρησιμοποιείται για την ανάλυση του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μίας επιχείρησης, όταν η επιχείρηση πρέπει να λάβει μία απόφαση σε σχέση με τους στόχους που έχει θέσει ή με σκοπό την επίτευξή τους.

Κατά την ανάλυση SWOT μελετώνται τα δυνατά (Strengths) και αδύνατα (Weaknesses) σημεία μίας επιχείρησης, οργανισμού ή και περιοχής, καθώς και οι ευκαιρίες (Opportunities) και οι απειλές (Threats) που υπάρχουν τόσο στο εσωτερικό, όσο και στο εξωτερικό της περιβάλλον. Τα δυνατά και αδύνατα σημεία αφορούν το εσωτερικό περιβάλλον της επιχείρησης καθώς προκύπτουν από τους εσωτερικούς πόρους που αυτή κατέχει (π.χ. ικανότητες προσωπικού και στελεχών, ιδιότητες και χαρακτηριστικά της επιχείρησης, τεχνογνωσία, χρηματοοικονομική υγεία και ικανότητα να ανταποκριθεί σε νέες επενδύσεις, κλπ.). Αντιθέτως οι ευκαιρίες και οι απειλές αντανακλούν μεταβλητές του εξωτερικού περιβάλλοντος της επιχείρησης τις οποίες η επιχείρηση θα πρέπει να εντοπίσει, να προσαρμοστεί σε αυτές ή ακόμα και να τις προσαρμόσει όπου κάτι τέτοιο είναι εφικτό (π.χ. είσοδος νέων ανταγωνιστών, ρυθμίσεις στο νομικό περιβάλλον, δημιουργία ή/και εμφάνιση νέων αγορών, κλπ.) Με τη χρήση της SWOT Analysis

γίνεται προσπάθεια να προσεγγιστούν όσο το δυνατό περισσότερο με ποσοτικοποιημένο τρόπο τα παρακάτω: [16-19]

1. Δυνάμεις (Strengths):

- Το εσωτερικό της διαθέτει εκπαιδευμένο κι εξειδικευμένο προσωπικό με γνώση στο χώρο της παραγωγής, κατασκευής συντήρησης και πτήσης αεροσκαφών. Η εταιρεία είναι (ενδεχομένως) εισηγμένη στο χρηματιστήριο με άνοδο μετοχών και μελλοντική επέκταση / επένδυση σε νέες οικονομικές δραστηριότητες.
- Το υψηλό επίπεδο υπηρεσιών της για τους επιβάτες της καμπίνας, ο μεγάλος αριθμός απευθείας προορισμών των πτήσεων, η εξελιγμένη τεχνολογία του εναέριου στόλου της και η εναλλαγή κι ανανέωση των αεροσκαφών ώστε να ανταπεξέρχονται στα τελευταία τεχνολογικά στάνταρ.
- Η ικανότητα εκπαίδευσης και κατάρτισης προσωπικού (ιπτάμενου και εδάφους) από την ίδια την επιχείρηση όπως πιλότων μηχανικών αεροσκαφών κτλ. οι οποίοι στη συνέχεια μπορούν να απασχοληθούν για την ίδια την επιχείρηση. Ταυτόχρονα, η μειωμένη τιμή καυσίμων των αεροσκαφών λόγω του μεγάλου στόλου που σε συνδυασμό με το προηγούμενο αποτελούν τις κυριότερες μορφές κόστους μίας επιχείρησης αερομεταφορών.
- Ο τουρισμός αποτελεί μία από τις κυριότερες μορφές της οικονομίας για την περιοχή και το κύριο στοιχείο δράσης της εν λόγω εταιρείας. Οι κλιματικές συνθήκες συναινούν στην ομαλή φθορά των αεροσκαφών λόγω χρήσης τους.

2. Αδυναμίες (Weaknesses):

- Απαιτείται προσπάθεια μείωσης των τιμών των ναύλων, καλύτερες διαπραγματεύσεις για το φόρο των αεροδρομίων και την ασφάλιση των αεροσκαφών που μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερο αριθμό επιβατικού κοινού. Η είσοδος σε μεγαλύτερες αεροπορικές συμμαχίες κυρίως της Δύσης μπορεί να οδηγήσει στην επέκταση από τοπική αεροπορική σε εταιρεία διεθνούς χαρακτήρα.
- Πρέπει να αποφευχθεί η υπερβολική άνοδος των τιμών των εισιτηρίων, καθώς μπορεί να οδηγήσει μερίδες επιβατικού κοινού στην αναζήτηση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς ή σε αναζήτηση ή δημιουργία ανταγωνιστριών επιχειρήσεων. Η αδυναμία ανανέωσης του πτητικού στόλου μπορεί να οδηγήσει σε παλαιού τύπου και απαρχαιωμένα αεροσκάφη

μειώνοντας το επίπεδο της ασφάλειας των επιβατών και την ποιότητα των υπηρεσιών της εταιρείας.

- Η ανομοιομορφία της συχνότητας μεταφοράς του επιβατικού κοινού θεωρείται από τους τοπικούς οικονομικούς παράγοντες ως ενδογενή αδυναμία. Πιο συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της καλοκαιρινής περιόδου παρατηρείται έντονη αύξηση της κίνησης από και προς τη χώρα γεγονός που καταπονεί έντονα τα αεροσκάφη και απαιτεί πρόληψη για την κάλυψη των απαιτήσεων τόσο του ιπτάμενου προσωπικού όσο και των μηχανικών.

3. Ευκαιρίες (Opportunities):

- Η έδρα και η χώρα δράσης της εν λόγω επιχείρησης αποτελεί ίσως έναν από τους αγαπημένους τουριστικούς προορισμούς παγκοσμίως και η ενασχόληση με το συγκεκριμένο τομέα έχει χαρίσει στην επιχείρηση σταθερή και διαρκή ανάπτυξη ανά τα χρόνια. Η έντονα αυξανόμενη τάση για χρήση του αεροπλάνου ως μέσο μεταφοράς την καθιστά ως μία από τις πιο ανερχόμενες επιχειρήσεις στην πορεία του χρόνου
- Υπάρχει έντονο ενδιαφέρον τόσο από τους κατοίκους της χώρας, όσο και του εξωτερικού να επισκεφτούν διάφορα μέρη της χώρας μέσω ενός αεροπορικού δικτύου, το οποίο τη συνδέει σχεδόν εξ ολοκλήρου από άκρη σε άκρη.

4. Απειλές (Threats):

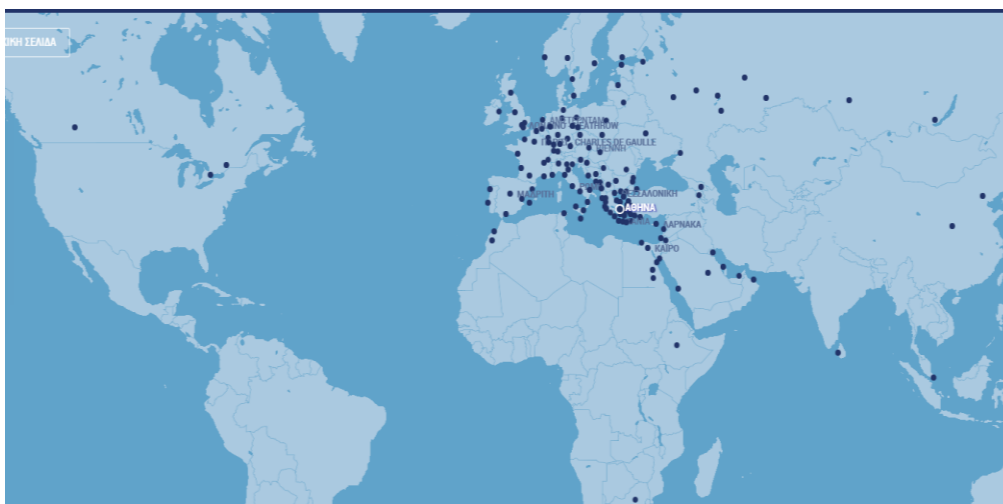
- Η διαρκής εμφάνιση διαφόρων ανταγωνιστών επιχειρήσεων μικρότερου χαρακτήρα και χαμηλότερου κόστους αποτελεί βασικό εμπόδιο της επιχείρησης. Μεγάλες αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους που προσελκύουν μεγάλη μερίδα επιβατικού κοινού.
- Μείωση των τιμών των εισιτηρίων των ανταγωνιστών μέσω μείωσης της ποιότητας των υπηρεσιών, με σκοπό την έλξη όσο το δυνατό μεγαλύτερου αριθμού επιβατών. Εισαγωγή σε άλλου είδους επιχειρηματικές δραστηριότητες με σκοπό την αύξηση κεφαλαίου. Εξαγωγή μετοχών με σκοπό την προσέλκυση επενδυτών.
- Έντονες απαιτήσεις των επιβατών σχετικά με την ποιότητα των υπηρεσιών (τεχνολογικών και μη) ως απόρροια των υψηλών τιμών των εισιτηρίων. Η ενασχόληση με την αεροπορία απαιτεί κατά καιρούς διάθεση μεγάλου χρηματικού κεφαλαίου, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις unscheduled maintenance, το οποίο απαιτείται να είναι άμεσα διαθέσιμο. Ωστόσο, η

«φύλαξη» κεφαλαίων για τέτοιου είδους χρήση συσσωρεύει τα ποσά αυτά δημιουργώντας λιμνάζοντα χρήματα τα οποία δε μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν περαιτέρω επενδυτικό κεφάλαιο.

- Η μόνιμη άνοδος των τιμών στο χώρο της αεροπορικής βιομηχανίας, στις τιμές των φόρων και του τεράστιου όγκου κεφαλαίου που πρέπει διαρκώς να επενδύεται για τη συντήρηση των αεροσκαφών αποτελεί βασικό χρηματοοικονομικό εμπόδιο.

5.3 ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ

Η δραστηριοποίηση της εν λόγω εταιρείας πραγματοποιήθηκε σε δίκτυο που παρατηρήθηκε στο διαδίκτυο. Αναλυτικότερα, ως σημείο αναφοράς χρησιμοποιήθηκε η ηλεκτρονική πλατφόρμα της Aegean Airlines με ημερομηνία αναφοράς την 3η Αυγούστου 2019 ενώ την ακτίνα δράσης της εταιρείας αποτελούν οι προορισμοί της Aegean όπως ακριβώς απεικονίζονταν στην ηλεκτρονική πλατφόρμα τη δεδομένη χρονική στιγμή. Παρακάτω φαίνονται οι προορισμοί που λήφθηκαν υπόψη όπως φαίνονται στην ηλεκτρονική σελίδα της Aegean Airlines.



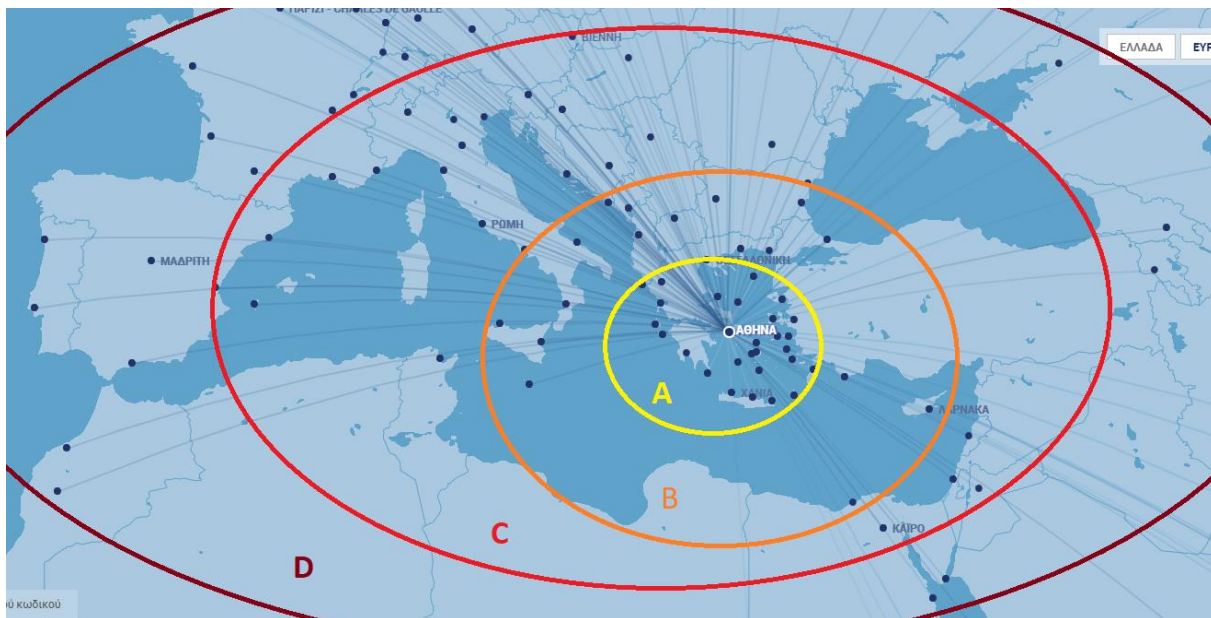
Εικόνα 24: Χάρτης Δρομολογίων όπως απεικονίζεται στην πλατφόρμα της Aegean Airlines.

Πηγή: <https://el.aegeanair.com/anakalypste/xartis-dromologion/> (03 August 2019).

Για τις τιμές των εισιτηρίων χωρίζουμε το δίκτυο σε 4 ζώνες ανάλογα τη χιλιομετρική τους απόσταση από την κύρια έδρα της εταιρείας κι εκ των οποίων οι τιμές προσαρμόζονται ως εξής:

- **Ζώνη Α:** Τιμή εισιτηρίου 112 - 140 USD και μέσο συνολικό κόστος πτήσης 4.220 USD.
- **Ζώνη Β:** Τιμή εισιτηρίου 170 - 200 USD και μέσο συνολικό κόστος πτήσης 8.500 USD.
- **Ζώνη C:** Τιμή εισιτηρίου 222 - 280 USD και μέσο συνολικό κόστος πτήσης 10.600 USD.
- **Ζώνη D:** Τιμή εισιτηρίου 320 - 450 USD και μέσο συνολικό κόστος πτήσης 15.000 USD.

Ταυτόχρονα θεωρούμε ότι το δίκτυο επεκτείνεται σε 144 προορισμούς εκ των οποίων οι 30 είναι πτήσεις της ζώνης Α που πραγματοποιούνται οι πτήσεις εσωτερικού και εγγύς εξωτερικού. Για τους προορισμούς αυτούς επιλέχθηκε αποκλειστικά η χρήση αεροσκαφών τύπου turboprop. Για τις υπόλοιπες τρεις ζώνες Β, C και D ο αριθμός των προορισμών είναι 29, 47 και 38 αντίστοιχα, ενώ επιλέχθηκε αποκλειστικά η χρήση των αεριωθούμενων αεροσκαφών τύπου turbofan για την πτήση από και προς αυτούς.



Εικόνα 25: Διαμορφωμένες ζώνες που καθορίζουν την τιμή του εισιτηρίου.

Πηγή: <https://el.aegeanair.com/anakalypste/xartis-dromologion/> (03 August 2019)

Επειδή η βάση της εταιρείας είναι όπως προαναφέρθηκε ο Διεθνής Αερολιμένας Αθηνών, τα αεροσκάφη θα χρειαστεί να επιστρέψουν πίσω στη βάση τους ώστε να

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών Τμήμα Οικονομικών Επιστημών 72

πραγματοποιήσουν τους τυπικούς ελέγχους και να επισκευαστούν από πιθανές βλάβες που έχουν παρουσιαστεί κατά τη διάρκεια των πτήσεων. Στη λογική αυτή έχουν διαμορφωθεί και οι παραπάνω ζώνες με κύριο σημείο αναφοράς το Διεθνή Αερολιμένα Αθηνών.

Θεωρούμε επιπλέον ότι η εν λόγω εταιρεία διαθέτει δύναμη στόλου 100 αεροσκάφη εκ των οποίων τα 80 διαθέτουν κινητήρες αεριωθούμενου τύπου και διαθέτουν συνολικό αριθμό επιβατικών θέσεων 185 θέσεις, ενώ τα 20 διαθέτουν κινητήρες τύπου turboprop και διαθέτουν χωρητικότητα για 50 επιβάτες. Επίσης, θεωρούμε ότι τα αεροσκάφη αεριωθούμενου τύπου έχουν κατανάλωση 2200-2600 κιλά καυσίμου ανά ώρα πτήσης που αποτελεί μία συνήθη κατανάλωση ενός Airbus A320F και τα τύπου turboprop 450 - 500 κιλά καυσίμου ανά ώρα πτήσης που αποτελεί μία συνήθη κατανάλωση ενός ATR42. [39]

Τέλος υποθέτουμε μία μέση χρήση turboprop αεροσκαφών 97,5 πτητικές ώρες το μήνα με αναλογία πτητικής ώρας προς πτητικού κύκλου 0,75, ενώ για τα turbofan 208 πτητικές ώρες μηνιαία με αναλογία πτητικού κύκλου προς πτητικής ώρας 0,8. Αυτό σημαίνει ότι για τα αεροσκάφη τύπου turboprop κάθε κύκλος πτήσης που σηματοδοτείται από την έναρξη έως και τη λήξης λειτουργίας των κινητήρων, αντιστοιχεί σε 0,75 ώρες πτήσης, δηλαδή σε σαράντα πέντε (45) λεπτά πτήσης. Αντίστοιχα, για τα αεριωθούμενα αεροσκάφη ισχύει ότι κάθε ώρα πτήσης αντιστοιχεί σε 1,25 πτητικούς κύκλους. Η υπόθεση αυτή θεωρήθηκε διότι τα αεροσκάφη αεριωθούμενου τύπου επιλέγονται για πτήση σε πιο μακρινές αποστάσεις διότι όπως προαναφέρθηκε είναι πολύ πιο αποδοτικά από τα τύπου Turboprop για μεγάλα υψόμετρα και μεγάλες ταχύτητες. Επίσης, το περιβάλλον δράσης και λειτουργίας της εταιρείας και η πτήση σε νησιά τα οποία διαθέτουν αρκετά μικρούς αεροδιαδρόμους καθιστά τη ζώνη Α την κύρια περιοχή όπου δραστηριοποιούνται τα τύπου turboprop. Κατά αυτόν τον τρόπο, είναι εύλογο τα τελευταία να δραστηριοποιούνται με λιγότερες πτητικές ώρες έναντι πτητικών κύκλων σε σχέση με τα αεριωθούμενου τύπου αφού έχουν να καλύψουν μικρότερες αποστάσεις εστιάζοντας σε κοντινότερες περιοχές.

Παρουσιάζουμε τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των βέλτιστων πτητικών διαδικασιών συμπεριλαμβανομένων και των διαδικασιών εξυπηρέτησης αεροσκαφών. Ακολουθεί η ετήσια μείωση κόστους μετρούμενη σε δολάρια ΗΠΑ από την εφαρμογή των τελευταίων στον παρακάτω Πίνακα.

EFFECT	SAVINGS PER FLIGHT UP TO [USD]	SAVINGS PER YEAR UP TO [USD]	TURBOPROP [FCYCs YEARLY]	TURBOFAN [FCYCs YEARLY]	TURBOPROP [FHRs YEARLY]	TURBOFAN [FHRs YEARLY]
OPTIMUM SPEED	\$61.00	\$113,811.36	1560	1996.8	1170	2496
OPTIMUM FLYING ALTITUDE	\$70.00	\$130,603.20	1560	1996.8	1170	2496
ROUTE OPTIMIZATION	\$766.00	\$1,429,172.16	1560	1996.8	1170	2496
SINGLE ENGINE TAXI	\$137.00	\$255,609.12	1560	1996.8	1170	2496
AIRCRAFT TOWING	\$270.00	\$503,755.20	1560	1996.8	1170	2496
ENGINE WASH	\$85.00	\$158,589.60	1560	1996.8	1170	2496
GPU INSTEAD OF APU	\$34.00	\$63,435.84	1560	1996.8	1170	2496
TOTAL FOR ALL 100 AIRCRAFTS	\$142,300.00	\$265,497,648.00	N/A	N/A	N/A	N/A

Πίνακας 2: Ετήσιο κέρδος από την εφαρμογή βέλτιστων πτητικών διαδικασιών και διαδικασιών εξυπηρέτησης αεροσκαφών.

Στη συνέχεια παρατίθενται τα αποτελέσματα από το διαμοιρασμό των εξόδων για τις πτήσεις σε αυτές τις τέσσερις (4) ζώνες ως ποσοστά του μέσου συνολικού κόστους πτήσης και με τον τρόπο που αυτά έχουν κατανεμηθεί από προηγούμενο κεφάλαιο. Έπειτα, ακολουθεί το εύρος των ετήσιων εσόδων που προέρχονται από τη χρήση των αεροσκαφών στο φάσμα των τιμών των εισιτηρίων.

EXPENSE	%	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
FUEL	21	\$886.20	\$1,785.00	\$2,226.00	\$3,150.00
LABOR	25	\$1,055.00	\$2,125.00	\$2,650.00	\$3,750.00
TRANSPORT	16	\$675.20	\$1,360.00	\$1,696.00	\$2,400.00
OTHER, OPERATIONAL	6	\$253.20	\$510.00	\$636.00	\$900.00
AIRCRAFT RENTS	10	\$422.00	\$850.00	\$1,060.00	\$1,500.00
UTILITIES & OFFICE SUPPLIES	7	\$295.40	\$595.00	\$742.00	\$1,050.00
AIRCRAFT INSURANCE	6	\$253.20	\$510.00	\$636.00	\$900.00
ADVERTISING & PROMOTION	7	\$295.40	\$595.00	\$742.00	\$1,050.00
COMMUNICATION	2	\$84.40	\$170.00	\$212.00	\$300.00
TOTAL COST PER ZONE	N/A	\$4,220.00	\$8,500.00	\$10,600.00	\$15,000.00

Πίνακας 3: Ανάλυση μέσου πτητικού κόστους ανά ζώνη.

ZONE	NUMBER OF DESTINATIONS	TICKET COST FROM [USD]	TICKET COST TO [USD]	NUMBER OF AIRCRAFTS	Cost per zone
ZONE A	30	\$112.00	\$140.00	30	\$4,220.00
ZONE B	29	\$170.00	\$200.00	70	\$8,500.00
ZONE C	47	\$222.00	\$280.00	70	\$10,600.00
ZONE D	38	\$320.00	\$450.00	70	\$15,000.00
TOTAL DESTINATIONS	144	N/A	N/A	N/A	N/A
TOTAL YEARLY EARNINGS [USD] TURBOPROP		\$1,890,720.00	\$5,428,800.00	N/A	N/A
TOTAL YEARLY EARNINGS [USD] TURBOFAN		\$159,384,576.00	\$275,458,560.00	N/A	N/A
TOTAL YEARLY EARNINGS [USD] FOR ALL FLEET		\$161,275,296.00	\$280,887,360.00	N/A	N/A

Πίνακας 4: Έσοδα που προέρχονται από τις εισπράξεις των εισιτηρίων.

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, αποτελεί σύνηθες φαινόμενο πολλές αεροπορικές εταιρείες να προσαρμόζουν το πτητικό τους πρόγραμμα με τρόπο ώστε να καλύπτει τις ανάγκες των προγραμματισμένων εργασιών συντήρησης. Για το λόγο αυτό στα έξοδα μίας εταιρείας αερογραμμών θα πρέπει να προσμετρήσουν και τα κόστη που προκύπτουν από αφαιρέσεις των εξαρτημάτων με περιορισμένο χρόνο ζωής. Αναλυτικότερα, τα κυριότερα κόστη που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία είναι τα κόστη που προέρχονται για την επισκευή και συντήρηση των κινητήρων των αεροσκαφών συμπεριλαμβανομένης και της γεννήτριας APU. Ωστόσο, λόγω του φαινομένου πως και το υπόλοιπο αεροσκάφος έχει εξαρτήματα με περιορισμένο χρόνο ζωής, το τελευταίο παρουσιάζεται ως ποσοστό εξόδων στον πίνακα που ακολουθεί [40]. Επίσης, θεωρείται πως μέσω μελέτης έχει πραγματοποιηθεί κατάλληλος προγραμματισμός των πτητικών διαδικασιών (removal plan) με τρόπο ώστε να μειώνει τις αφαιρέσεις εξαρτημάτων με περιορισμένο χρόνο ζωής ετησίως σε ποσοστό έως και 40%.

REMOVALS	% REMOVALS PER MONTH	REMOVALS PER YEAR	COST FROM [USD]	COST TO [USD]
PER TURBOFAN SV	70	8.4	\$3,000,000.00	\$11,000,000.00
PER TURBOPROP SV	60	7.2	\$1,500,000.00	\$2,500,000.00
PER APU SV	65	7.8	\$250,000.00	\$500,000.00
PER UNSCHEDULED REMOVAL SV	20	2.4	\$2,375,000.00	\$7,000,000.00
OTHER AIRFRAME PARTS	15	1.8	\$1,583,333.33	\$4,666,666.67
PROPER REMOVAL PLAN	-40	-4.8	-\$2,550,000.00	-\$8,450,000.00
TOTAL SV COST PER YEAR	N/A	N/A	\$36,300,000.00	\$105,700,000.00
TOTAL YEARLY PROFIT [USD] FOR ALL FLEET			\$124,975,296.00	\$175,187,360.00

Πίνακας 5: Κόστη που προκύπτουν από αφαίρεση εξαρτημάτων με περιορισμένο χρόνο ζωής.

Τέλος, υποθέτουμε πως στην εν λόγω αεροπορική εταιρεία εφαρμόζονται επιπλέον στρατηγικές μείωσης κόστους όπως αυτές αναγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο. Οι

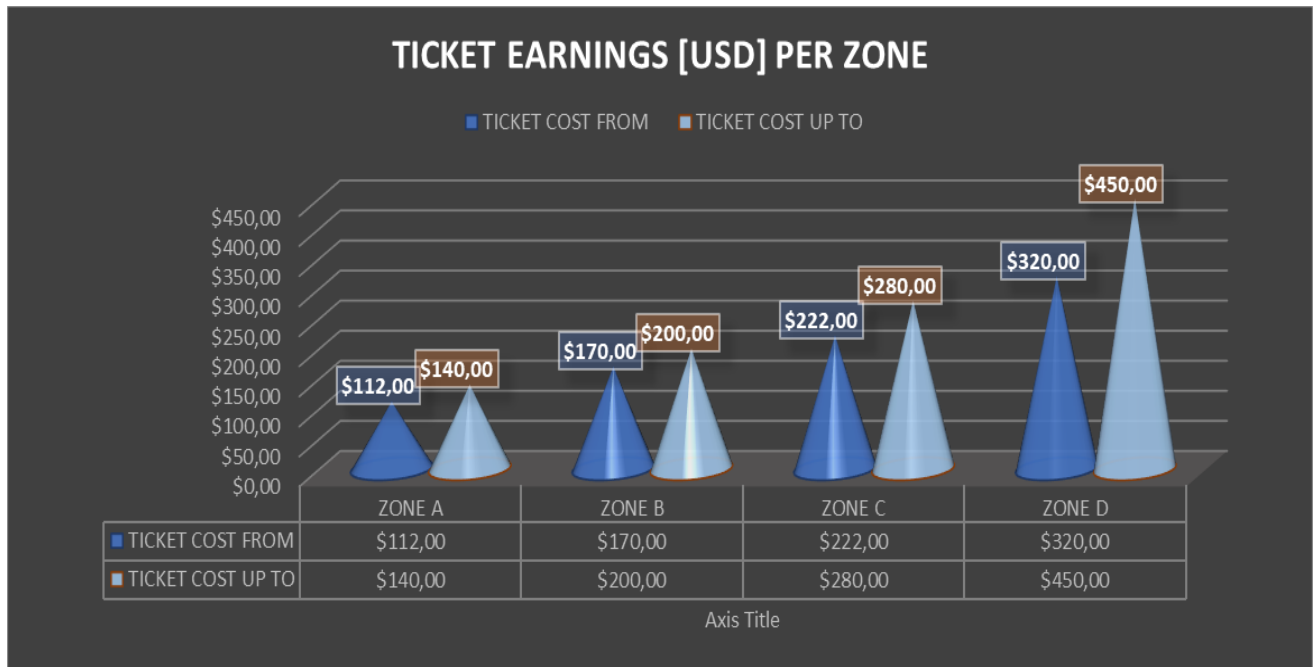
στρατηγικές αυτές αποτυπώνονται ως ποσοστά του συνολικού κέρδους και προσαρμόζονται ανάλογα με το μέγεθος του στόλου της εταιρείας αερομεταφορών σε συνδυασμό με το πτητικό της πρόγραμμα [40]. Στον πίνακα αυτό αποτυπώνονται επίσης και τα συνολικά έσοδα της επιχείρησης όπως προκύπτουν από την εφαρμογή όλων των παραμέτρων του συγκεκριμένου κεφαλαίου.

		PER MONTH		PER YEAR	
EARNINGS	%	FROM [USD]	TO [USD]	FROM [USD]	TO [USD]
SAME AIRCRAFT TYPE	30	\$10,414,608.00	\$14,598,946.67	\$124,975,296.00	\$175,187,360.00
PARTS FOR SAME AIRCRAFT TYPES	5	\$520,730.40	\$729,947.33	\$6,248,764.80	\$8,759,368.00
PILOT & MECH TRAINING	2.5	\$260,365.20	\$364,973.67	\$3,124,382.40	\$4,379,684.00
INSURANCE	12.5	\$1,301,826.00	\$1,824,868.33	\$15,621,912.00	\$21,898,420.00
AIRPORT RENTS	10	\$1,041,460.80	\$1,459,894.67	\$12,497,529.60	\$17,518,736.00
AIRCRAFTS FOR RENT	15	\$1,562,191.20	\$2,189,842.00	\$18,746,294.40	\$26,278,104.00
TOTAL EARNINGS FOR THE AIRLINE	N/A	\$15,101,181.60	\$21,168,472.67	\$141,846,960.96	\$254,021,672.00

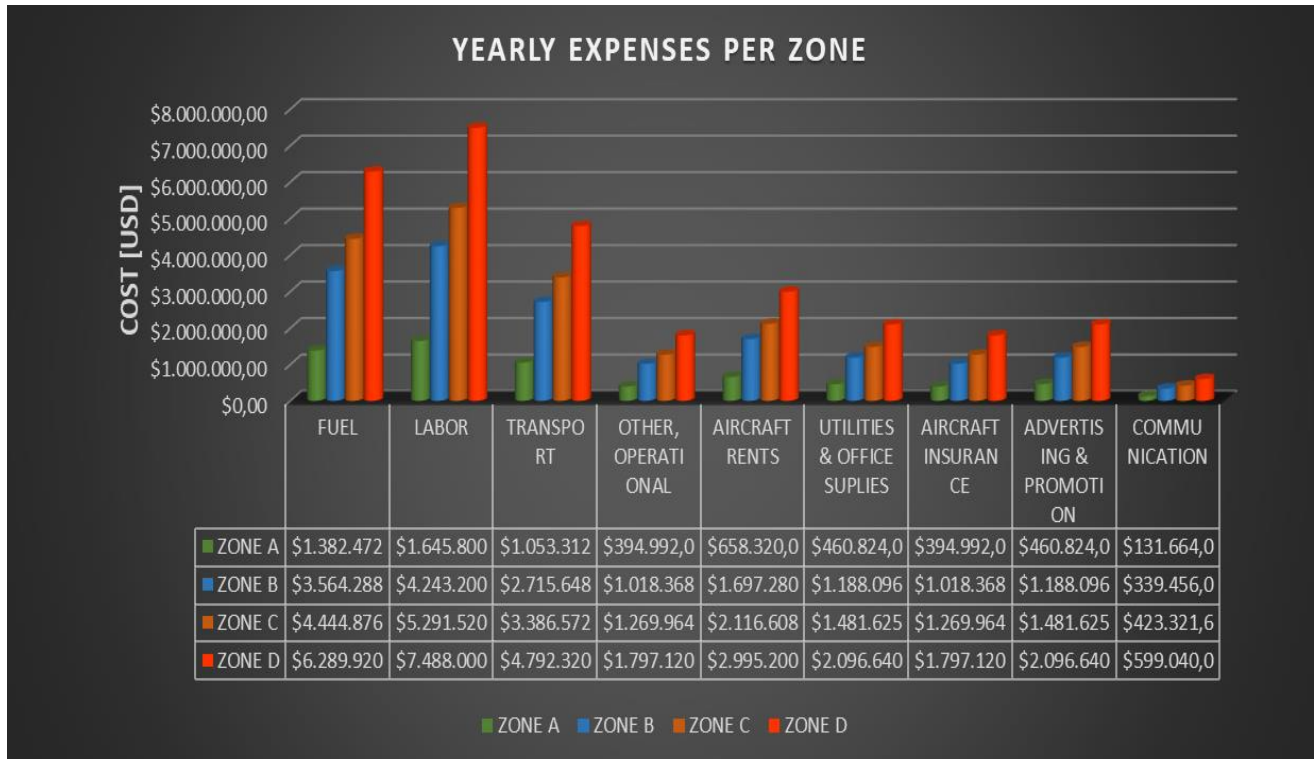
Πίνακας 6: Επιπλέον τρόποι μείωσης λειτουργικών εξόδων ως ποσοστό των συνολικών κερδών.

Μετά την παράθεση της βασικής μεθοδολογίας πάνω στην οποία στηρίχθηκε η μελέτη της υποθετικής εταιρείας αερογραμμών, έχουν εξαχθεί τα κυριότερα δεδομένα πάνω στα οποία θα βασιστεί και η εξαγωγή των συμπερασμάτων της παρούσας διπλωματικής. Στην πορεία

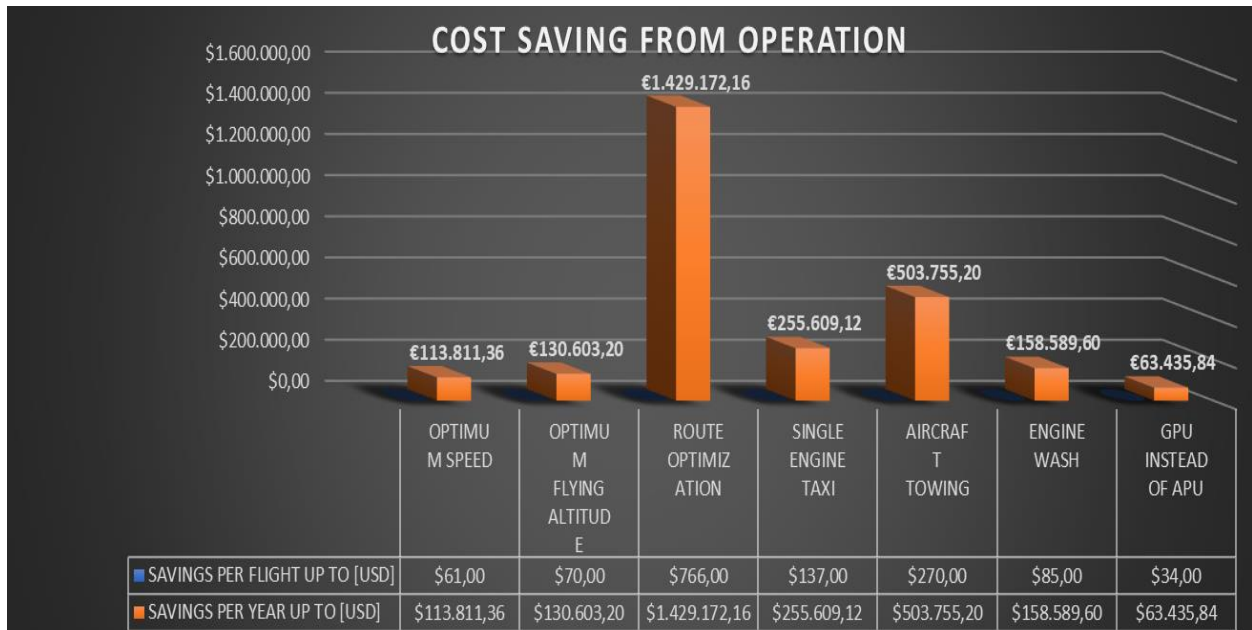
συγκεντρώνονται τα αποτελέσματα και τα κύρια στοιχεία που απορρέουν από τους πίνακες που προηγήθηκαν με τη μορφή διαγραμμάτων. Κατά αυτόν τον τρόπο, γίνεται πιο ξεκάθαρη η σύγκριση των αποτελεσμάτων στον αναγνώστη, ο οποίος μπορεί να έρθει και σε πιο άμεση επαφή με τη λειτουργία και τα οικονομικά στοιχεία μίας εταιρείας αερογραμμών.



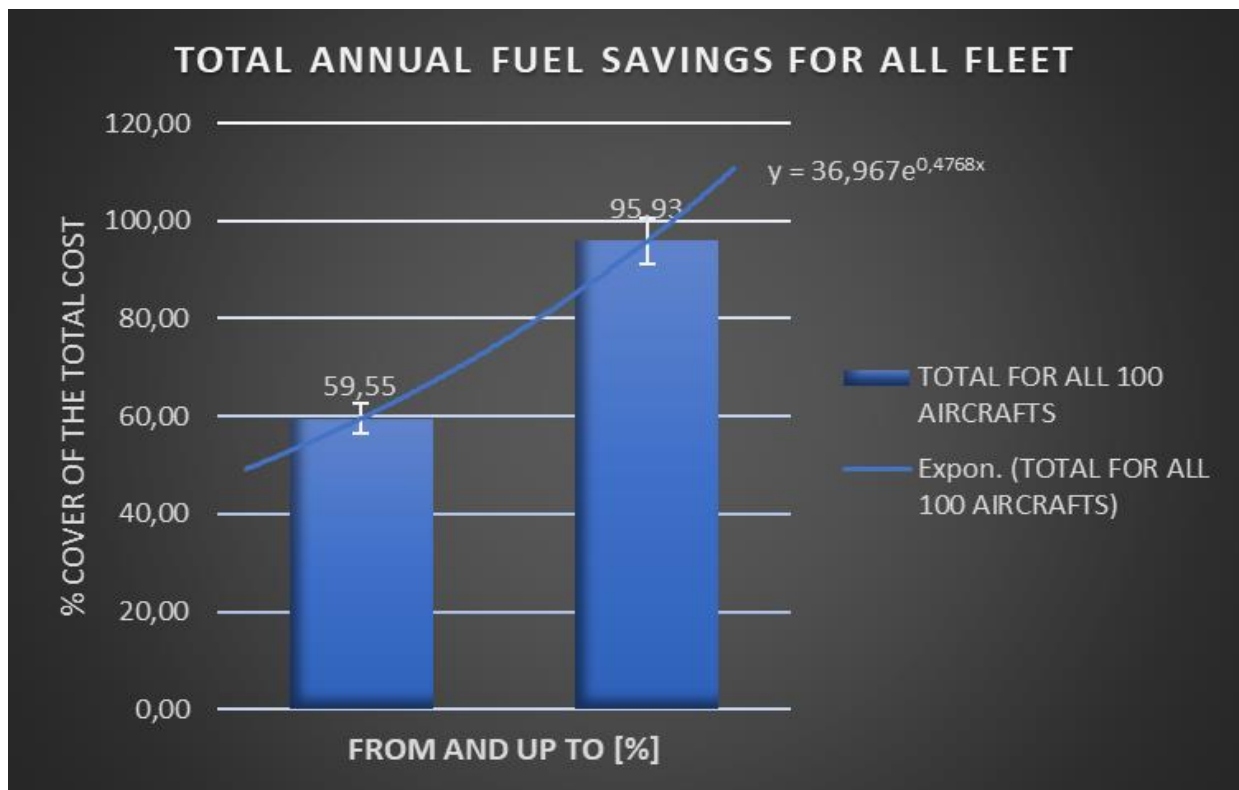
Εικόνα 26: Παρουσίαση τιμών εισιτηρίων ανάλογα τον προορισμό της πτήσης.



Εικόνα 27: Παρουσίαση εξόδων ανάλογα με τον προορισμό της πτήσης.



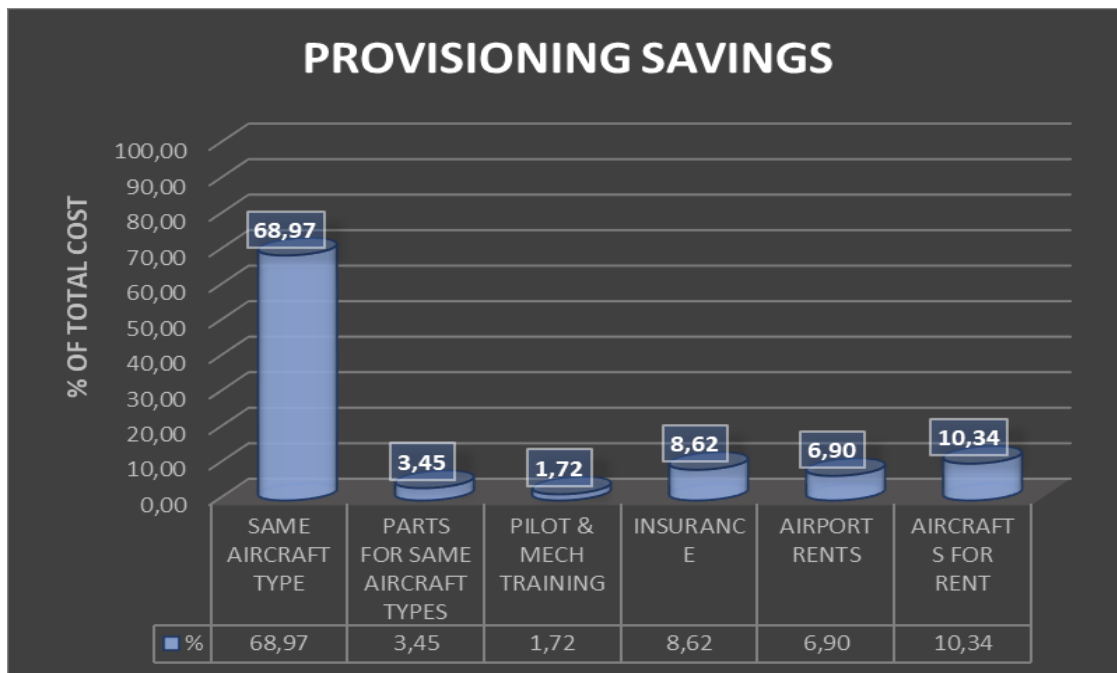
Εικόνα 28: Οικονομική αποτύπωση της εξοικονόμησης καυσίμου με την εφαρμογή βελτιστων πτητικών διαδικασιών.



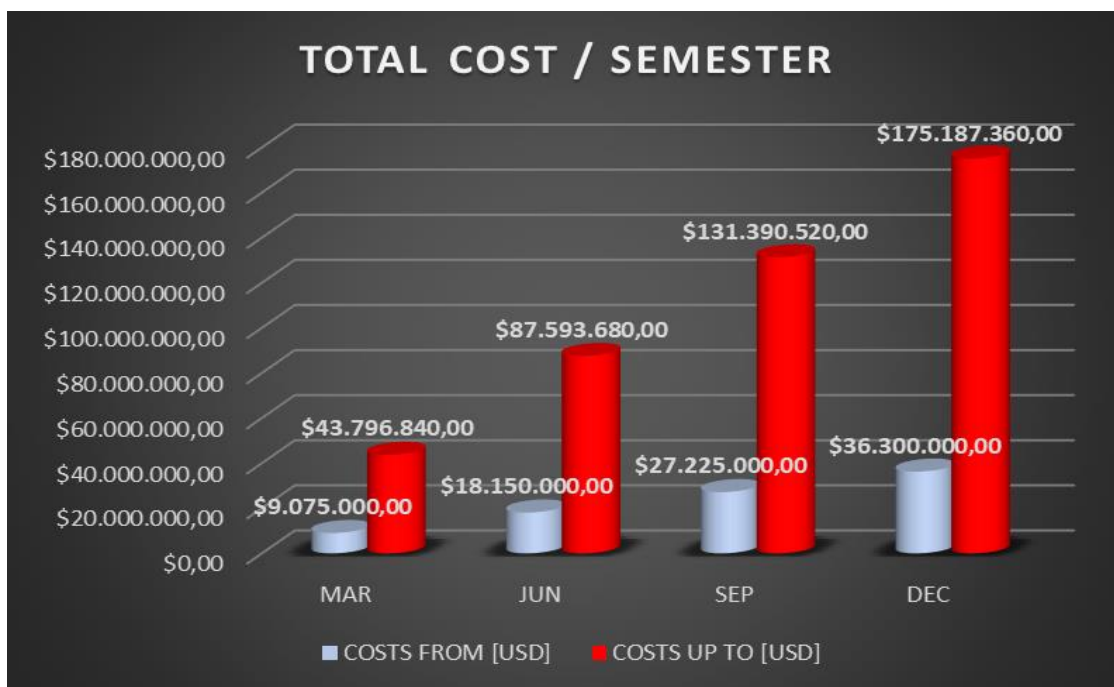
Εικόνα 29: Εύρος συνολικής ετήσιας εξοικονόμησης με την εφαρμογή βέλτιστων πτητικών διαδικασιών.



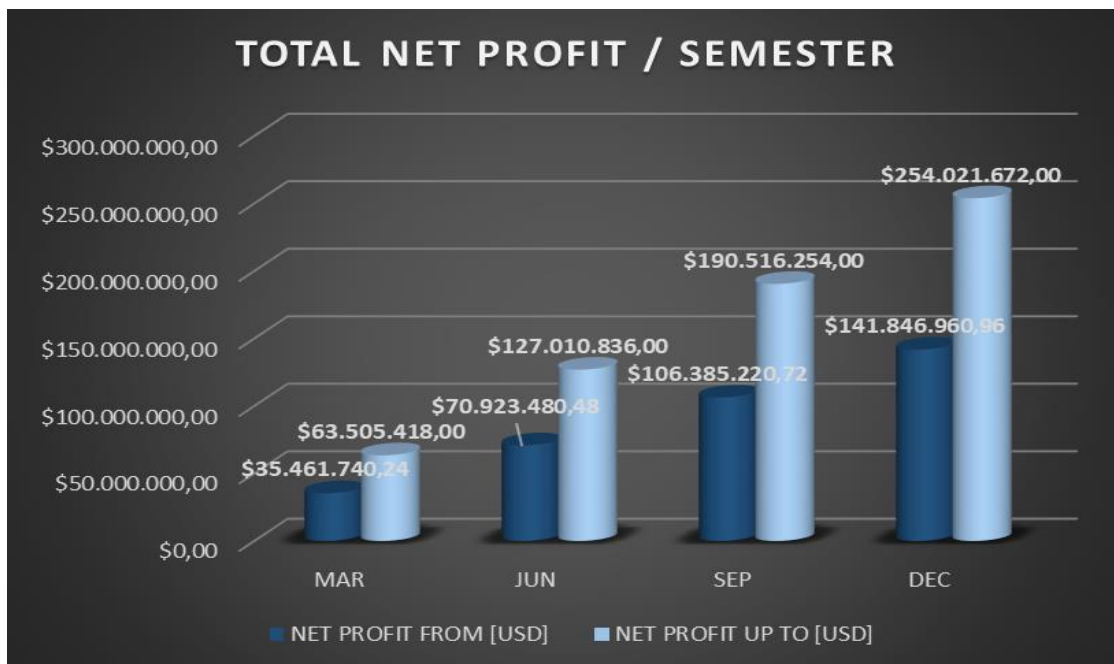
Εικόνα 30: Εύρος συνολικού ετήσιου κόστους που προκύπτει από την αφαίρεση εξαρτημάτων με ημερομηνία λήξης.



Εικόνα 31: Επιπρόσθετες διαδικασίες εξοικονόμησης κόστους ως ποσοστό του συνολικού κόστους.



Εικόνα 32: Παρουσίαση συνολικού τριμηνιαίου κόστους ανάλογα την εφαρμογή ή μη στρατηγικών ανάπτυξης εταιρειών αερογραμμών.



Εικόνα 33: Παρουσίαση συνολικού τριμηνιαίου καθαρού κέρδους ανάλογα την εφαρμογή ή μη στρατηγικών ανάπτυξης εταιρειών αερογραμμών.

6 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο, οι εταιρείες αερογραμμών αποτελούν μία επιχείρηση παροχής υπηρεσιών που αποσκοπούν, όπως κάθε άλλη επιχείρηση, στη μεγιστοποίηση του κέρδους με το ελάχιστο δυνατό κόστος.

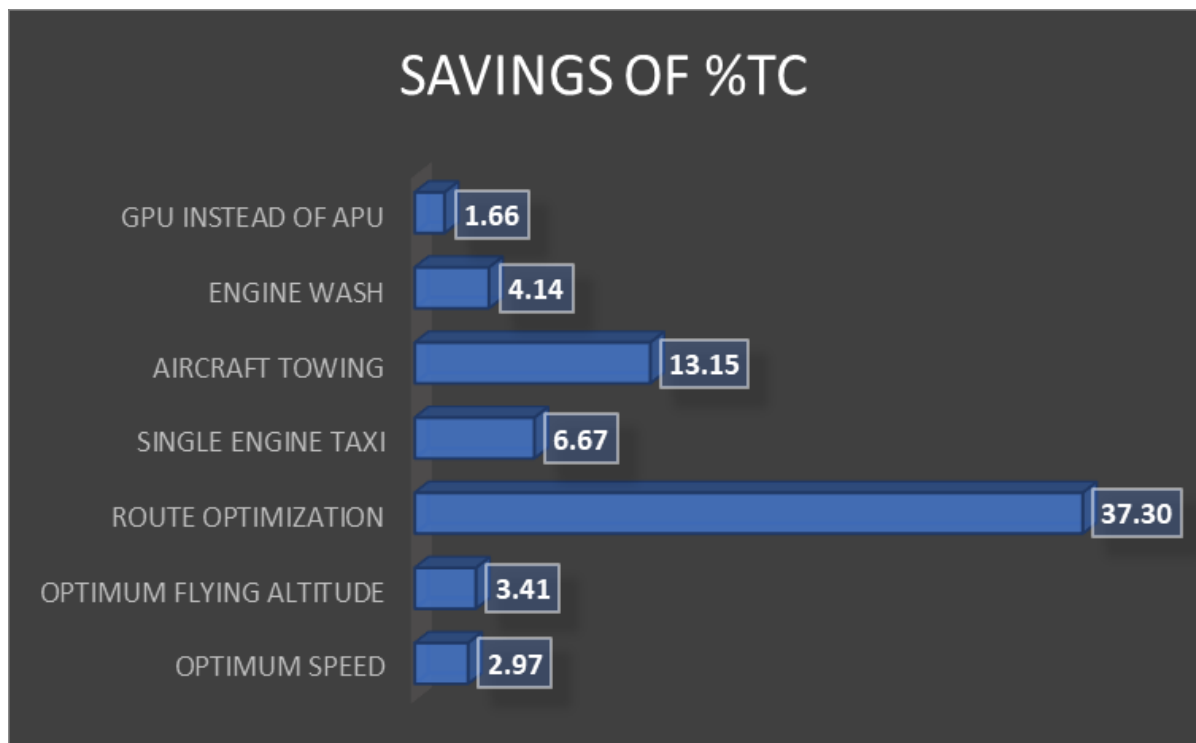
Τα κυριότερα έσοδα των εταιρειών αερογραμμών προέρχονται από τις τιμές των εισιτηρίων οι οποίες διαβαθμίζονται ανάλογα πλήθος παραγόντων όπως την απόσταση της διαδρομής των αεροσκαφών, τους φόρους των αεροδρομίων τον προορισμό της πτήσης κ.α. Οι τιμές των εισιτηρίων προσαρμόζονται ανά πάσα στιγμή αφού εξαρτώνται και από άλλους παράγοντες (πτήσεις τελευταίας στιγμής, αλλαγές δρομολογίων κτλ.) και δε διατηρούνται πάντα σταθερές όπως στη συγκεκριμένη προσομοίωση που πραγματοποιήθηκε για τους σκοπούς της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Σε συνέχεια με τα άνωθεν, τα κυριότερα έξοδα που διέπουν μία εταιρεία αερογραμμών αποτελούν τα καύσιμα που καταναλώνονται κατά τη διάρκεια της πτήσης, οι εργασίες για την επισκευή και τη συντήρηση των αεροσκαφών, διάφορα μεταφορικά έξοδα, ενοίκια για την απόκτηση των αεροσκαφών κ.α. Παρατηρείται ότι κάθε κατηγορία των εξόδων που αναφέρθηκαν, εξαρτάται πάλι από τον προορισμό της πτήσης, αφού όπως προκύπτει για σταθερούς συντελεστές εξόδων, όσο πιο πολύ απομακρύνεται ο προορισμός από τη ζώνη Α, τόσο περισσότερο αυξάνονται και τα αντίστοιχα έξοδα.

Ωστόσο, υπάρχουν διάφορες τεχνικές στις οποίες μπορεί να προβεί μία εταιρεία αερογραμμών με σκοπό να μπορέσει να ελαχιστοποιήσει κατά το βέλτιστο δυνατό τα λειτουργικά της έξοδα και να προβεί στη μεγιστοποίηση των κερδών της. Πιο συγκεκριμένα, βάσει της προσομοίωσης και των αποτελεσμάτων που εξάγονται παρατηρήθηκε ότι μία εν λόγω εταιρεία μπορεί να εξοικονομήσει ιδανικά έως και:

- **2,97% των λειτουργικών της εξόδων** με πτητικές διαδικασίες που αποσκοπούν σε βέλτιστη πτητική ταχύτητα αεροσκάφους.
- **3,41% των λειτουργικών της εξόδων** με πτητικές διαδικασίες που αποσκοπούν στο βέλτιστο πτητικό ύψος.
- **37,30% των λειτουργικών της εξόδων** με πτητικές διαδικασίες που αποσκοπούν σε βέλτιστη διαδρομή

- **6,67% των λειτουργικών της εξόδων** με τη χρήση διαδικασιών Single Engine Taxi ή τροχοδρόμησης με τη χρήση ενός εκ των δύο κινητήρων.
- **13,15% των λειτουργικών της εξόδων** χρησιμοποιώντας διαδικασίες Towing έναντι τροχοδρόμησης με τη χρήση κινητήρων.
- **4,14% των λειτουργικών της εξόδων** με κατάλληλη πλύση των κινητήρων των αεροσκαφών.
- **1,66% των λειτουργικών της εξόδων** με τη χρήση GPU έναντι της γεννήτριας APU.

Οι παραπάνω πληροφορίες απεικονίζονται και σε διάγραμμα που ακολουθεί.

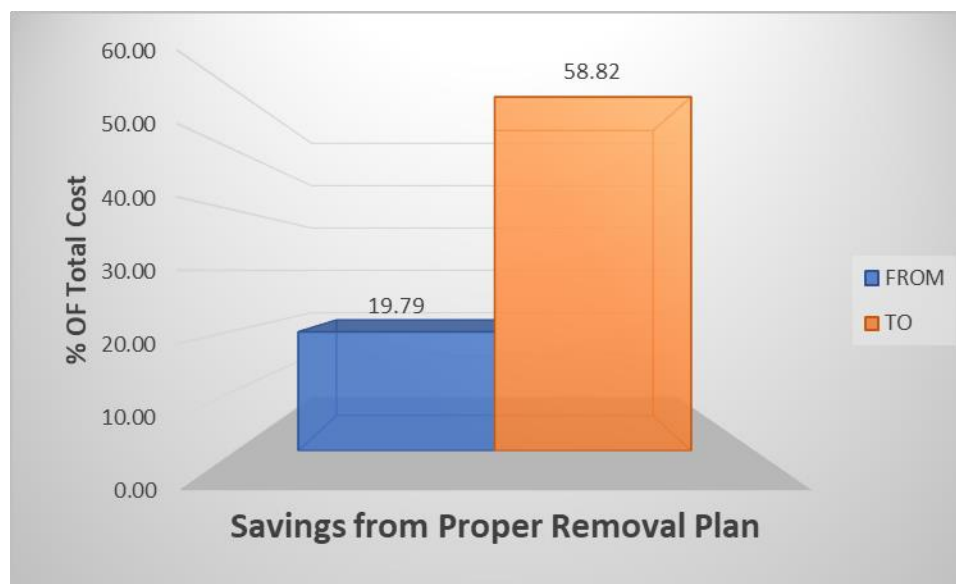


Εικόνα 34: Ποσοστό εξοικονόμησης συνολικού κόστους με την εφαρμογή των βέλτιστων πτητικών διαδικασιών.

Εν συνεχεία όπως παρατηρείται και από το σχεδιάγραμμα της Εικόνα 29, οι εφαρμογές των προαναφερθέντων βέλτιστων πτητικών διαδικασιών μπορούν να αποφέρουν στην εν λόγω επιχείρηση μείωση των εξόδων καυσίμων ιδανικά από 59,55% ως και 95,93%. Αξίζει να αναφερθεί ότι το τελευταίο νούμερο αγγίζει τα όρια του ιδεατού διότι δε γίνεται στην

πραγματικότητα όλες οι συνθήκες να είναι ιδανικές για την επιχείρηση και πρέπει να ληφθούν υπόψη κι άλλες μεταβλητές για την προσομοίωση οι οποίες στην προκειμένη περίπτωση παραλήφθηκαν και ήταν αδύνατο να προβλεφθούν εξαρχής όπως ο όγκος της εναέριας κυκλοφορίας, η πληρότητα των αεροδρομίων κτλ. Για το λόγο αυτό η εναρμόνιση μίας εταιρείας αερογραμμών με τις παραπάνω διαδικασίες μπορεί κάλλιστα να προσφέρει την αντίστοιχη μείωση που αναφέρεται με το πραγματικό συνολικό ποσοστό να βρίσκεται μεταξύ των δύο (2) αυτών τιμών.

Παράλληλα, αντίστοιχα συμπεράσματα μπορούν να εξαχθούν για την ιδανική εταιρεία αερογραμμών δύναμης στόλου 100 αεροσκαφών και από τη χρήση της Εικόνας 30. Πιο συγκεκριμένα, τα εξαρτήματα με ημερομηνία λήξης αποτελούν ένα τεράστιο και πάγιο έξοδο για τις εν λόγω εταιρείες το οποίο μπορεί να μειωθεί αισθητά με κατάλληλο προγραμματισμό τόσο των πτητικών προγραμμάτων, όσο και των διαδικασιών των επισκευών και της συντήρησης των αεροσκαφών (Maintenance). Το συμπέρασμα που εξάγεται από την Εικόνα 30 είναι πως με κατάλληλο Removal Plan οι εταιρείες ιδανικά μπορούν να μειώσουν τα έξοδα που προκύπτουν από εξαρτήματα με ημερομηνία λήξης σε ποσοστό από 19,79% έως και 58,82% του συνολικού λειτουργικού κόστους τους όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 35: Συνολική ποσοστιαία εξοικονόμηση με τη χρήση ιδανικού Removal Plan.

Παράλληλα, από την Εικόνα 31 παρατηρείται ότι ένα τεράστιο ποσοστό του συνολικού κόστους των εξόδων εξοικονομείται από διαδικασίες πρόληψης (Provisioning) γεγονός που συνεπάγεται την καλύτερη λειτουργία της επιχείρησης. Αυτές οι διαδικασίες όπως αναφέρθηκαν αποτελούν τη μείωση κόστους που απορρέει από τη χρήση ίδιου τύπου αεροσκαφών, καλύτερα πακέτα ασφάλειας των τελευταίων καλύτερα ενοίκια αεροσκαφών/αεροδρομίων κτλ. Τα έξοδα αυτά δεν συγκαταλέγονται στο συνολικό κόστος της εν λόγω επιχείρησης διότι εξ αρχής η προσομοίωση πραγματοποιήθηκε με ομοιομορφία για τον κάθε τύπο του στόλου. Ωστόσο, στην Εικόνα 31 τα προαναφερθέντα εκφράστηκαν σαν ποσοστό του συνολικού κόστους της επιχείρησης για τις επιταγές της προσομοίωσης.

Συγκρίνοντας τις Εικόνες 32 και 33 απορρέει ότι κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης τόσο το συνολικό κόστος όσο και τα έσοδα ακολουθούν μία γραμμική αύξηση ανά τετράμηνο. Η εικόνα αυτή αν και νουμερικά αντιπροσωπεύει αρκετά την πραγματικότητα, αξίζει να σημειωθεί ότι δεν ανταποκρίνεται πλήρως σε αυτή καθώς ο ρυθμός των πτήσεων δεν είναι πάντα ομοιόμορφος καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Αυτό σημαίνει ότι οι εταιρείες προσδοκούν ότι κατά τη διάρκεια της “εαρινής περιόδου” που χαρακτηρίζεται το διάστημα που μεσολαβεί από τους μήνες Μάιος έως Σεπτέμβρης ο αριθμός των πτήσεων είναι πολύ μεγαλύτερος από ότι στις υπόλοιπες μέρες του χρόνου. Η απλοποίηση στην προκειμένη προσομοίωση έγινε για τις επιταγές της παρούσας διπλωματικής εργασίας υποθέτοντας ένα μέσο ρυθμό πτήσης για το στόλο όπως αναγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Ταυτόχρονα, παρατηρείται ότι το συνολικό κόστος μίας εν λόγω επιχείρησης μπορεί στο τέλος του χρόνου να φτάσει σαν ποσοστό από 25,59% έως και το 68,96% των συνολικών εσόδων ανάλογα με την ύπαρξη ή όχι κατάλληλων διαδικασιών βελτιστοποίησης της λειτουργίας της επιχείρησης.

Ανακεφαλαιώνοντας, μία εταιρεία αερογραμμών αποτελεί μία ιδιαίτερα κερδοφόρα επιχείρηση κι οφείλει να έχει έντονα αυξημένη την αίσθηση τόσο του ρίσκου όσο και της ευθύνης για την ποιότητα και την ασφάλεια των υπηρεσιών που προσφέρει. Τέλος, συμπερασματικά προκύπτει ότι η ενασχόληση με αυτού του είδους επιχείρηση απαιτεί σαν απαραίτητη προϋπόθεση την ύπαρξη μεγάλου κεφαλαίου αλλά και έντονης και διαρκούς προσπάθειας από το εσωτερικό της περιβάλλον ώστε να διατηρηθούν σε υψηλό επίπεδο η αξιοπιστία και η ποιότητα των υπηρεσιών της, πάντα με κύριο γνώμονα την ασφάλεια των επιβατών και των εργαζομένων της.

7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. The Sháhnáma of Firdausí. Vol. II. (1906), pp. 103-104, verse 111. Translated by Arthur George Warner and Edmond Warner. London. Kegan Paul, Trench, Trübner & Co. L.
2. The Birth of Flight Control: An Engineering Analysis of the Wright Brothers' 1902 Glider, Padfield, Gareth D., Professor of Aerospace Engineering, and Lawrence, Ben, researcher.
3. International Air Law and ICAO, Michael Milde, Eleven International Publishing, 2008.
4. General publications | EASA, <https://www.easa.europa.eu/document-library/general-publications>. (25 May 2020)
5. United States. Federal Aviation Administration, U.S. Government Printing Office, 1950
6. Statistical Handbook of Civil Aviation, U.S. Department of Commerce, Civil Aeronautics Administration, 1944.
7. Airworthiness: An Introduction to Aircraft Certification, Filippo De Florio, Elsevier Science, 4 Ιαν 2011.
8. International Air Transport Association: strategy, programs, contacts, International Business Publications, USA, 2006.
9. IATA Dangerous Goods Regulations, International Air Transport Association, 2005.
10. Jonsson, C. (1981), "Sphere of Flying: The politics of International Aviation ", International Organization, Vol. 35.
11. The EUROCONTROL Statistics and Forecast Service (STATFOR), Issue N°128. 30/03/11
12. Transport Action Group (ATAG) (1998). Air Rail Links. Guide to best practice. Geneva, ACI, IARO and ATAG.
13. Transport Action Group (ATAG) (1998). Air Rail Links. Guide to best practice. Geneva, ACI, IARO and ATAG.
14. Air Transport Association, Rodrigue J.P., 1998.
15. European Commission (2003), Regions: Statistical Yearbook 2003. Luxembourg, Office for Publication of the European Communities.
16. Outlook for the Air Transport to the year 2025, Circular 313, September 2007).
17. Leibold, M. Probst, G. and Gibbert, M. (2001) Strategic Management in the Knowledge Economy, Wiley, Erlangen 2001.

18. Jones, P. (2004) “In-depth study of the airline industry” International Business and Global Strategic Management, IB4111, Assessment One, Individual Written Paper.
19. Starr, N. (1993) Viewpoint: An Introduction to Travel Tourism and Hospitality, Houghton Mifflin Company.
20. Gee, Ch. , Makens, J., & Dexter, J.L., (1997) , The Travel Industry, John Wiley & Sons Inc
21. Hendricks et al (1997), "Entry and exit in hub-spoke networks ", The RAND of Journal economics, Vo. 28, No2, p.291-303.
22. The Impact of September 11 2001 on Aviation – IATA.
23. Global Trade, Transportation, and Logistics (502) The Economic Impact of September 11, 2001 on the Aviation Industry, The University of Washington Seattle.
24. Introduction to AIRLINE ECONOMICS, Paul Stephen Dempsey McGill University Institute of Air & Space Law, 2017.
25. Ira H. Abbott , Theory of wing sections: including a summary of airfoil data, Dover publications.
26. Gerhard Tempus, New aluminium Alloys and fuselage structures in aircraft design , EADS Airbus GmbH Bremen.
27. Δημήτρης Ι. Παντελής , Μη Μεταλλικά Τεχνικά Υλικά, Παπασωτηρίου 1996.
28. E. Morteau, C. Fualdes, Composites @ Airbus – Damage tolerance methodology, National Institute for Aviation Research – FAA Workshop for Composite Damage Tolerance and Maintenance, 2006.
29. The Jet Engine 5th Edition, by Rolls Royce (Author).
30. Turboprop Engines: By P. K. Kazandzhan and A. V. Kuznetsov.
31. “Commercial airline speed optimization strategies for reduced cruise fuel consumption,” Jensen, L., Hansman, R.J., Venuti, J., Reynolds, T.G., AIAA 2013-4289, 13th AIAA Aviation Technology, Integration, and Operations Conference (ATIO), 12-14 August, 2013, Los Angeles, CA. DOI: 10.2514/6.2013-4289.
32. http://www.atmseminar.org/seminarContent/seminar6/papers/p_055_MPM.pdf
(03 June 2020).

33. Jung, Y., “Fuel Consumption and Emissions from Airport Taxi Operations,” NASA Green Aviation/Summit,2010.(http://www.aeronautics.nasa.gov/pdf/18_jung_green_aviation_summit.pdf). (03 June 2020).
34. <http://www.airbus.com/presscentre/pressreleases/press-release-detail/detail/airbus-signsmou-with-honeywell-and-safran-to-develop-electric-taxiing-solution-for-the-a320-family/> (03 June 2020).
35. <http://www.aerojetwash.com/> (06 June 2020).
36. <https://hub.united.com/en-us/news/company-operations/pages/united-to-save-millions-onfuel-in-2013.aspx> (07 June 2020).
37. <http://www.southwest.com/html/southwest-difference/southwest-citizenship/environmentalinitiatives/> (07 June 2020).
38. <http://aviationweek.com/awin/focus-fuel-savings> (10 June 2020).
39. Airbus A318/A319/A320/A321 FLIGHT CREW TRAIN MANUAL, 08 JUL 08.
40. The phenomenon of airline deregulation The influence of airline deregulation on the number of passengers, Han Shun Lin, MASTER THESIS URBAN, PORT & TRANSPORT ECONOMICS ERASMUS UNIVERSITY ROTTERDAM, THE NETHERLANDS.
41. The path towards a Single European Sky, Hellen Caspers Master Science & Innovation Management Faculty of Geosciences, Utrecht University 19-12-2012.