

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ</b> .....	vii
<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	xi

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

### ΕΞΕΛΙΞΗ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ

<b>ΤΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ</b> .....	1
1.1 Ιστορική ανασκόπηση και εξέλιξη της αεροπορικής τεχνολογίας και βιομηχανίας .....	1
1.1.1 Οι εξελίξεις στην τεχνολογία αεροσκαφών .....	1
1.1.2 Τα αεροδρόμια ως κόμβοι μεταφοράς και επιχειρησιακές μονάδες .....	2
1.1.3 Υψηλοί ρυθμοί αύξησης των αεροπορικών μεταφορών.....	2
1.1.4 Η αεροπορική μεταφορά ευάλωτη σε διεθνείς κρίσεις.....	2
1.1.5 Διεύρυνση της πελατειακής βάσης.....	4
1.1.6 Η παγκόσμια αεροπορική δραστηριότητα.....	4
1.1.7 Από το ρυθμισμένο στο απελευθερωμένο περιβάλλον.....	4
1.2 Αεροπορικές μεταφορές και οικονομική ανάπτυξη .....	5
1.3 Χαμηλή κερδοφορία και κυκλικές διακυμάνσεις του αεροπορικού κλάδου .....	6
1.4 Διακριτοποίηση και κατηγοριοποίηση αεροπορικού μεταφορικού έργου .....	8
1.4.1 Διακριτοποίηση σε κίνηση πολιτικών–στρατιωτικών αεροσκαφών, επιβατών–εμπορευμάτων, εσωτερικού–εξωτερικού.....	8
1.4.2 Τακτικές και μη τακτικές (έκτακτες) πτήσεις .....	9
1.4.3 Αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους .....	10
1.5 Εξέλιξη αεροπορικού μεταφορικού έργου παγκοσμίως .....	10
1.6 Μεταφορικό έργο αεροδρομίων παγκοσμίως .....	11
1.7 Εξέλιξη μεταφορικού έργου στα ελληνικά αεροδρόμια .....	12
1.8 Χαρακτηριστικά και λειτουργίες ενός αεροδρομίου .....	15
1.8.1 Ο ρόλος των αεροδρομίων στο σημερινό και μελλοντικό αεροπολικό περιβάλλον .....	15
1.8.2 Κύριες λειτουργίες ενός αεροδρομίου .....	16

1.8.3	Το αεροδρόμιο ως σύστημα και κόμβος μεταφορών .....	18
1.8.4	Το αεροδρόμιο ως επιχειρησιακή μονάδα .....	18
1.8.5	Τα προβλήματα ασφαλείας (security) .....	18
1.8.6	Περιορισμοί για λόγους περιβαλλοντικούς και ασφαλείας (safety) .....	19
1.9	Η οργάνωση της αεροδρομιακής υποδομής της χώρας .....	19
1.9.1	Διάκριση των αεροδρομίων .....	19
1.9.2	Η αεροδρομιακή υποδομή της χώρας .....	19
1.9.3	Αρμοδιότητες και φορείς σε ζητήματα αεροδρομίων και αεροπορικών μεταφορών στην Ελλάδα .....	21
1.10	Η αεροπορική μεταφορά και τα άλλα μέσα μεταφοράς .....	22
1.10.1	Συγκριτικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της αεροπορικής μεταφοράς .....	22
1.10.2	Οι αεροπορικές μεταφορές σε συνάρτηση με την απόσταση .....	22
1.10.3	Λόγοι γένεσης αεροπορικών μετακινήσεων .....	22
1.11	Αεροπορικές μεταφορές και τουρισμός .....	23

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

<b>ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗ ΑΓΟΡΑ, ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ</b> .....	<b>27</b>	
2.1	Αεροπορικές μεταφορές και αεροδρόμια ως προς το εσωτερικό και εξωτερικό τους περιβάλλον. Δυνατά και αδύνατα σημεία .....	27
2.1.1	Η αεροπορική δραστηριότητα ως προς το εσωτερικό και εξωτερικό της περιβάλλον .....	27
2.1.2	Ανάλυση δυνατών και αδύνατων σημείων, ευκαιριών και απειλών (SWOT) .....	29
2.2	Ζήτηση και προσφορά στην αεροπορική αγορά .....	31
2.3	Παράμετροι που επηρεάζουν την αεροπορική μεταφορά .....	32
2.3.1	Κρίσιμοι παράγοντες που επηρεάζουν την αεροπορική μεταφορά και βαθμός επιρροής .....	32
2.3.2	Μείωση κόστους λειτουργίας .....	32
2.3.3	Οικονομική ανάπτυξη .....	33
2.3.4	Δημογραφικά δεδομένα .....	34
2.3.5	Κόστος ενέργειας .....	35
2.4	Ελαστικότητες αεροπορικών μεταφορών .....	36
2.5	Αεροπορικό δίκαιο .....	36
2.5.1	Αεροπορικές ελευθερίες .....	36
2.5.2	Τακτικές και μη τακτικές πτήσεις .....	37
2.5.3	Διεθνείς αεροπορικές συμβάσεις .....	37
2.5.4	Διεθνείς αεροπορικοί οργανισμοί .....	38
2.6	Κανονισμοί και προδιαγραφές σχεδιασμού και λειτουργίας αεροδρομίων και αεροπορικών μεταφορών .....	38
2.7	Εθνικές αεροπορικές μεταφορές .....	39
2.8	Η αεροπορική αγορά: από το μονοπώλιο στον πλήρη ανταγωνισμό .....	40
2.8.1	Οι αεροπορικές μεταφορές υπό μονοπωλιακό και ανταγωνιστικό καθεστώς .....	40
2.8.2	Οι αεροπορικές μεταφορές ως μονοπώλια .....	41
2.8.3	Απελευθέρωση των αεροπορικών μεταφορών στις ΗΠΑ .....	42
2.8.4	Η Ευρωπαϊκή (Κοινοτική) πολιτική απελευθέρωσης των αεροπορικών μεταφορών .....	42

2.8.5	Η απελευθέρωση των αεροπορικών μεταφορών μεταξύ Ευρωπαϊκής Ένωσης και ΗΠΑ.....	43
2.8.6	Ουσιώδεις διαφορές της αεροπορικής αγοράς υπό ρυθμιζόμενο και απελευθερωμένο περιβάλλον .....	43
2.9	Αεροπορικές συμμαχίες και συνεργασίες .....	43
2.10	Ιδιωτικοποίηση: αυτοσκοπός ή εργαλείο .....	45
2.10.1	Ιδιωτικοποίηση αεροπορικών εταιρειών .....	45
2.10.2	Ιδιωτικοποίηση αεροδρομίων .....	45
2.10.2.1	Ανταγωνισμός στις αερομεταφορές και ιδιωτικοποίηση αεροδρομίων .....	45
2.10.2.2	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα από την ιδιωτικοποίηση αεροδρομίων.....	46
2.10.2.3	Μορφές ιδιωτικοποίησης αεροδρομίων .....	46
2.11	Οι κυριότερες αεροπορικές εταιρείες παγκοσμίως .....	47

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

<b>ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΤΗΣ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ</b> .....	49	
3.1	Ανάγκη και μέθοδοι πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	49
3.1.1	Ανάγκη και σπουδαιότητα των προβλέψεων της μελλοντικής ζήτησης .....	49
3.1.2	Μέθοδοι και μοντέλα πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	49
3.1.3	Στατιστικά στοιχεία και βάσεις μεγάλων δεδομένων (big data).....	50
3.2	Οι μέθοδοι πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	51
3.2.1	Ποιοτικές μέθοδοι .....	51
3.2.1.1	Γνωματεύσεις ειδικών .....	51
3.2.1.2	Δελφική μέθοδος .....	51
3.2.1.3	Έρευνες αγοράς .....	51
3.2.1.4	Μέθοδος συγγραφής σεναρίων .....	52
3.2.2	Στατιστικές μέθοδοι .....	52
3.2.2.1	Μέθοδος προβολής των τάσεων .....	52
3.2.2.2	Μέθοδος ανάλυσης χρονοσειρών .....	53
3.2.3	Οικονομετρικές μέθοδοι.....	54
3.2.4	Μέθοδοι που στηρίζονται στον τύπο της βαρύτητας .....	54
3.3	Έρευνες αγοράς αεροπορικών μεταφορών και αεροδρομίων .....	55
3.3.1	Έρευνα αγοράς σε υφιστάμενο αεροδρόμιο .....	55
3.3.2	Έρευνα αγοράς για δημιουργία νέου αεροδρομίου .....	56
3.3.3	Έρευνα αγοράς σε αεροπορική εταιρεία .....	56
3.4	Στατιστικές μέθοδοι πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	56
3.4.1	Στατιστικά στοιχεία και διαμόρφωση σεναρίων .....	61
3.4.2	Προβολή των τάσεων της ζήτησης εξωτερικού.....	62
3.4.3	Προβολή των τάσεων της ζήτησης εσωτερικού .....	64
3.4.4	Σύγκριση προβλέψεων και ζήτησης που πραγματοποιήθηκε .....	66
3.5	Οικονομετρικές μέθοδοι πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	66
3.5.1	Οργανισμοί και ινστιτούτα που αναπτύσσουν οικονομετρικά αεροπορικά μοντέλα .....	66
3.5.2	Η γενική μορφή των αεροπορικών οικονομετρικών μοντέλων .....	66
3.5.3	Οικονομετρικό μοντέλο της Boeing .....	67

3.5.4	Οικονομετρικό μοντέλο της Airbus .....	67
3.5.5	Μοντέλο πρόβλεψης της IATA .....	67
3.5.6	Οικονομετρικό μοντέλο για μια νέα αεροπορική σύνδεση.....	67
3.5.7	Οικονομετρικά μοντέλα που στηρίζονται στη βιομηχανική παραγωγή μιας χώρας .....	68
3.5.8	Οικονομετρικό μοντέλο για ελληνικό αεροδρόμιο.....	68
3.5.9	Οικονομετρικό μοντέλο για συνολική πρόβλεψη της επιβατικής αεροπορικής ζήτησης παγκοσμίως.....	68
3.5.10	Μέθοδοι πρόβλεψης της εμπορευματικής αεροπορικής ζήτησης .....	68
3.6	Μέθοδοι βαρύτητας για πρόβλεψη της αεροπορικής ζήτησης .....	69
3.7	Μέθοδοι πρόβλεψης με εφαρμογή της τεχνικής των τεχνητών νευρωνικών δικτύων .....	69
3.8	Αξιοποίηση βάσεων μεγάλων δεδομένων (big data).....	71
3.9	Μέθοδοι πρόβλεψης με εφαρμογή τεχνικών της ασαφούς λογικής (fuzzy logic).....	72
3.10	Επιλογή της κατάλληλης μεθόδου πρόβλεψης της αεροπορικής ζήτησης .....	73

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

### ΤΟ ΑΕΡΟΣΚΑΦΟΣ .....

4.1	Οι εξελίξεις στην τεχνολογία αεροσκαφών και η αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροσκάφους – αεροδρομίου .....	75
4.1.1	Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά αεροσκαφών .....	75
4.1.2	Αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροσκάφους και αεροπορικής εταιρείας – Αεροσκάφη μικρών, μεσαίων και μεγάλων αποστάσεων.....	75
4.1.3	Αλληλεπίδραση χαρακτηριστικών αεροσκάφους – αεροδρομίου .....	76
4.1.4	Συνιστώσες ενός αεροσκάφους .....	78
4.1.5	Συνιστώσες βάρους ενός αεροσκάφους .....	78
4.1.6	Τύποι κινητήρων αεροσκαφών .....	78
4.2	Τεχνικά χαρακτηριστικά των αεροσκαφών .....	79
4.2.1	Εξέλιξη της ταχύτητας αεροσκαφών .....	79
4.2.2	Εξέλιξη της μεταφορικής ικανότητας αεροσκαφών .....	80
4.2.3	Εξέλιξη του βάρους αεροσκαφών.....	80
4.2.4	Εξέλιξη της εμβέλειας αεροσκαφών .....	80
4.2.5	Μέση ηλικία και διάρκεια ζωής αεροσκαφών .....	82
4.2.6	Απαιτούμενο μήκος διαδρόμου για τους διάφορους τύπους αεροσκαφών.....	82
4.2.7	Οι κυριότεροι κατασκευαστές αεροσκαφών.....	83
4.3	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά των αεροσκαφών.....	84
4.3.1	Βασικά γεωμετρικά μεγέθη ενός αεροσκάφους.....	84
4.3.2	Ελάχιστη ακτίνα στροφής αεροσκάφους .....	85
4.3.3	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά τροχών αεροσκάφους .....	86
4.4	Λειτουργικά χαρακτηριστικά αεροσκαφών.....	87
4.4.1	Μέγιστο βάρος απογείωσης.....	87
4.4.2	Ωφέλιμο φορτίο .....	88
4.4.3	Όγκος καυσίμων .....	89
4.4.4	Μοναδιαία κατανάλωση καυσίμων .....	89

4.5	Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των κυριότερων τύπων αεροσκαφών.....	90
4.6	Μηχανική συμπεριφορά και κόπωση αεροσκάφους .....	90
4.7	Η συντήρηση των αεροσκαφών .....	93
4.8	Αριθμός αεροσκαφών στις διάφορες ηπείρους .....	93
4.9	Χώροι αεροσκάφους για εμπορεύματα και σύγκριση των χαρακτηριστικών αντίστοιχων τύπων αεροσκαφών .....	94
4.10	Μέθοδος επιλογής του κατάλληλου τύπου αεροσκάφους από μια αεροπορική εταιρεία .....	95
4.11	Αριθμός πτήσεων ημερησίως και ώρες χρησιμοποίησης ενός αεροσκάφους .....	95
4.12	Τα συστήματα κρατήσεων θέσεων.....	96
4.13	Ιπτάμενα αντικείμενα με αυτόνομη κίνηση (drones).....	97
4.14	Αεροσκάφη με καύσιμο το υδρογόνο αντί της κηροζίνης.....	98

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ, ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΛΟΓΗ ΘΕΣΗΣ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ.....</b>	<b>99</b>	
5.1	Η φιλοσοφία σχεδιασμού και οργάνωσης των αεροδρομίων στο παρελθόν και σήμερα.....	99
5.2	Η οργάνωση των αεροπορικών μεταφορών γύρω από κομβικά (hub) αεροδρόμια .....	103
5.3	Ο σχεδιασμός (Master Plan) ενός αεροδρομίου.....	104
5.3.1	Ο Γενικός και ο Επιχειρησιακός σχεδιασμός .....	104
5.3.2	Ορισμός, χαρακτηριστικά και όρια ενός σχεδιασμού.....	105
5.3.3	Αντικείμενα του Γενικού και Επιχειρησιακού Σχεδιασμού ενός αεροδρομίου .....	105
5.3.3.1	Ανάλυση υπάρχουσας κατάστασης .....	105
5.3.3.2	Πρόβλεψη ζήτησης .....	106
5.3.3.3	Απαιτήσεις και σχεδιασμός εγκαταστάσεων .....	106
5.3.3.4	Χρηματο-οικονομική αξιολόγηση .....	107
5.3.3.5	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις .....	107
5.3.3.6	Επιχειρησιακός σχεδιασμός και στρατηγική ανάπτυξης .....	107
5.3.3.7	Προδιαγραφές που λαμβάνονται υπόψη.....	107
5.3.3.8	Απαραίτητη η συνεργασία πολλών επιστημόνων.....	107
5.4	Η επιλογή της θέσης ενός αεροδρομίου.....	107
5.5	Ζώνες χωρίς φυσικά εμπόδια περίξ ενός αεροδρομίου .....	108
5.6	Επιρροή του ανέμου στις λειτουργίες ενός αεροδρομίου – Το ανεμολόγιο .....	110
5.6.1	Τρόπος επίδρασης του ανέμου στην κίνηση των αεροσκαφών .....	110
5.6.2	Επιτρεπόμενες τιμές της εγκάρσιας ταχύτητας του ανέμου και προσανατολισμός διαδρόμου.....	111
5.6.3	Στατιστική ανάλυση των ανεμολογικών στοιχείων .....	111
5.6.4	Το ανεμολόγιο .....	114
5.6.5	Διανυσματική θεώρηση της επιρροής του ανέμου .....	115
5.7	Επιρροή της θερμοκρασίας στις λειτουργίες του αεροδρομίου – Θερμοκρασία αναφοράς .....	116
5.8	Επιρροή της ομίχλης στις λειτουργίες ενός αεροδρομίου .....	116
5.9	Επιρροή των καταιγίδων, βροχοπτώσεων και ατμοσφαιρικών αναταράξεων στη λειτουργία ενός αεροδρομίου .....	116
5.9.1	Ορισμοί και κατηγορίες καταιγίδων.....	116

5.9.2	Επίδραση των καταιγίδων και των βροχοπτώσεων στην κίνηση των αεροσκαφών.....	117
5.9.3	Ατμοσφαιρικές αναταράξεις και ασφάλεια κίνησης αεροσκαφών.....	117
5.10	Η τυπική ωριαία αιχμή για το σχεδιασμό των εγκαταστάσεων ενός αεροδρομίου .....	119
5.10.1	Ορισμός της τυπικής ωριαίας αιχμής σχεδιασμού εγκαταστάσεων ενός αεροδρομίου.....	119
5.10.2	Μέθοδοι προσδιορισμού της τυπικής ωριαίας αιχμής σχεδιασμού εγκαταστάσεων ενός αεροδρομίου .....	120
5.10.2.1	Ωριαία αιχμή της μέσης σε κίνηση ημέρας .....	120
5.10.2.2	Ωριαία αιχμή της δεύτερης μεγαλύτερης σε κίνηση ημέρας .....	120
5.10.2.3	Τριακοστή ωριαία αιχμή.....	120
5.10.2.4	Τυπικός αριθμός επιβατών ωριαίας αιχμής .....	120
5.10.2.5	Αθροιστικά 5% των ωριαίων φόρτων.....	121
5.10.3	Εφαρμογή για τον προσδιορισμό της τυπικής ωριαίας αιχμής σχεδιασμού (ΤΩΑΣ) ενός αεροδρομίου .....	121

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

### Γεωμετρικός σχεδιασμός διαδρόμου, Τροχοδρόμου

	<b>και δαπέδου στάθμευσης αεροσκαφών .....</b>	<b>127</b>
6.1	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά και σχεδιασμός διαδρόμου.....	127
6.1.1	Διάδρομος και εξυπηρετούμενοι τύποι αεροσκαφών .....	127
6.1.2	Τμήματα και συνιστώσες ενός διαδρόμου.....	127
6.1.3	Προσανατολισμός διαδρόμου.....	129
6.1.4	Κανονισμοί που διέπουν το σχεδιασμό διαδρόμου.....	129
6.1.5	Κατηγοριοποίηση διαδρόμων σύμφωνα με τον ICAO .....	129
6.1.6	Διαδικασία απογείωσης και μήκος διαδρόμου .....	130
6.1.7	Μήκος αναφοράς διαδρόμου .....	131
6.1.8	Πλάτος διαδρόμου .....	132
6.1.8.1	Οι συνιστώσες κατά πλάτος ενός διαδρόμου.....	132
6.1.8.2	Πλάτος οδοστρώματος διαδρόμου .....	132
6.1.8.3	Πλάτος ερείσματος διαδρόμου .....	132
6.1.8.4	Πλάτος πλευρικής λωρίδας ασφαλείας.....	132
6.1.9	Εγκάρσια κλίση διαδρόμου .....	133
6.1.10	Κατά μήκος κλίση διαδρόμου.....	133
6.2	Οι διάφορες επιφάνειες που πρέπει να είναι ελεύθερες από εμπόδια πέριξ του διαδρόμου.....	134
6.2.1	Ορισμοί των διαφόρων επιφανειών .....	134
6.2.2	Προδιαγραφές για τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των διαφόρων επιφανειών που πρέπει να είναι ελεύθερες από εμπόδια .....	137
6.3	Υπολογισμός απαιτούμενου μήκους διαδρόμου .....	139
6.3.1	Μήκος διαδρόμου και τύποι αεροσκαφών που θα εξυπηρετεί .....	139
6.3.2	Υπολογισμός απαιτούμενου μήκους διαδρόμου με προσαρμογή του μήκους αναφοράς ....	139
6.3.3	Εφαρμογή για τον υπολογισμό του απαιτούμενου μήκους διαδρόμου με προσαρμογή του μήκους αναφοράς .....	139
6.3.4	Υπολογισμός απαιτούμενου μήκους διαδρόμου με βάση το εγχειρίδιο του κατασκευαστή του αεροσκάφους .....	140

6.3.5	Εφαρμογή για τον υπολογισμό του απαιτούμενου μήκους διαδρόμου με βάση το εγχειρίδιο του κατασκευαστή του αεροσκάφους .....	140
6.4.1	Λειτουργίες και χαρακτηριστικά τροχοδρόμου .....	142
6.4.2	Κατηγοριοποίηση τροχοδρόμων .....	143
6.4.3	Πλάτος τροχοδρόμου.....	143
6.4.3.1	Ελάχιστη απόσταση μεταξύ πλευρικού ορίου τροχοδρόμου και κινητήριου τροχού αεροσκάφους .....	143
6.4.3.2	Πλάτος οδοστρώματος τροχοδρόμου .....	144
6.4.3.3	Πλάτος ερείσματος τροχοδρόμου .....	144
6.4.3.4	Πλάτος λωρίδας ασφαλείας τροχοδρόμου .....	145
6.4.4	Εγκάρσια κλίση τροχοδρόμου .....	145
6.4.5	Κατά μήκος κλίση τροχοδρόμου .....	145
6.4.6	Αποστάσεις μεταξύ διαδρόμου – τροχοδρόμου και μεταξύ τροχοδρόμων.....	146
6.4.7	Γεωμετρικός σχεδιασμός των εξόδων από το διάδρομο προς τον τροχόδρομο.....	146
6.4.7.1	Ταχύτητα και γωνία εξόδου από το διάδρομο προς τον τροχόδρομο.....	146
6.4.7.2	Υπολογισμός γεωμετρικών μεγεθών της εξόδου από το διάδρομο προς τον τροχόδρομο .....	147
6.4.7.3	Διαπλάτυνση στη γωνία εξόδου προς τον τροχόδρομο.....	148
6.4.7.4	Προσδιορισμός του σημείου εξόδου από το διάδρομο προς τον τροχόδρομο .....	149
6.5	Χρόνος κατάληξης διαδρόμου.....	149
6.6	Μεταφορική ικανότητα διαδρόμου .....	150
6.6.1	Ορισμοί της μεταφορικής ικανότητας διαδρόμου .....	150
6.6.2	Παράγοντες που επηρεάζουν τη μεταφορική ικανότητα διαδρόμου .....	150
6.6.3	Μοντέλα υπολογισμού της μεταφορικής ικανότητας διαδρόμου .....	151
6.6.4	Νομογραφήματα υπολογισμού της μεταφορικής ικανότητας διαδρόμου.....	151
6.6.5	Αναμενόμενη καθυστέρηση για συγκεκριμένη μεταφορική ικανότητα διαδρόμου.....	156
6.6.6	Μεταφορική ικανότητα τροχοδρόμου .....	157
6.6.7	Εφαρμογή στον υπολογισμό της μεταφορικής ικανότητας διαδρόμου ενός αεροδρομίου...157	
6.6.8	Σταδιακή προσθήκη τροχοδρόμου και επιπλέον διαδρόμου .....	159
6.7	Δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών.....	160
6.7.1	Λειτουργίες στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών ενός αεροδρομίου .....	160
6.7.2	Απαιτούμενος αριθμός θέσεων στάθμευσης αεροσκαφών .....	160
6.7.3	Διάφορες μορφές διάταξης στάθμευσης αεροσκαφών .....	161
6.7.4.1	Επιφάνεια στάθμευσης ανά αεροσκάφος .....	162
6.7.4.2	Αποστάσεις ασφαλείας από σταθμεύον αεροσκάφος .....	163
6.7.4.3	Κλίσεις στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών.....	163
6.7.5	Δάπεδα αναμονής για απογείωση.....	164
6.7.6	Εφαρμογή στο σχεδιασμό του δαπέδου στάθμευσης ενός αεροδρομίου.....	164
6.8	Γεωμετρικά χαρακτηριστικά διαδρόμου, τροχοδρόμου, δαπέδου στάθμευσης, επιφάνεια αεροσταθμού και ετήσιο μεταφορικό έργο για τα διάφορα αεροδρόμια της χώρας .....	167
6.9	Διάταξη διαδρόμου, τροχοδρόμου, δαπέδου στάθμευσης στα κυριότερα αεροδρόμια της χώρας ....	167
6.10	Απαιτούμενη συνολική έκταση για όλες τις λειτουργίες ενός αεροδρομίου.....	167

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

<b>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ</b> .....	175
7.1 Λειτουργίες, κατηγορίες, παράμετροι και μέθοδοι σχεδιασμού οδοστρωμάτων αεροδρομίων .....	175
7.1.1 Οδοστρώματα αεροδρομίων: πολυστρωματικά συστήματα ανάληψης και διανομής των φορτίων και δυνάμεων του αεροσκάφους .....	175
7.1.2 Εύκαμπτα και άκαμπτα οδοστρώματα αεροδρομίων .....	175
7.1.3 Λειτουργικές απαιτήσεις για τα οδοστρώματα αεροδρομίων.....	176
7.1.4 Παράμετροι σχεδιασμού οδοστρωμάτων αεροδρομίων .....	177
7.1.5 Ημι-εμπειρικές και αναλυτικές μέθοδοι υπολογισμού πάχους οδοστρώματος αεροδρομίων .....	178
7.1.6 Επιλογή μεταξύ οδοστρώματος από άσφαλτο ή από σκυρόδεμα .....	179
7.2 Βάση, υπόβαση και εδαφική υποδομή οδοστρώματος ενός αεροδρομίου .....	180
7.2.1 Βάση .....	180
7.2.2 Υπόβαση .....	180
7.2.3 Εδαφική υποδομή.....	180
7.2.3.1 Ποιότητα εδάφους και επιλογή θέσης αεροδρομίου.....	180
7.2.3.2 Κατηγοριοποίηση εδαφικής υποδομής οδοστρωμάτων αεροδρομίων σύμφωνα με τον ICAO .....	180
7.3 Σχεδιασμός και διαστασιολόγηση οδοστρωμάτων αεροδρομίων από άσφαλτο .....	182
7.3.1 Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά οδοστρωμάτων από άσφαλτο .....	182
7.3.2 Υπολογισμός πάχους οδοστρώματος από άσφαλτο με βάση τις θεωρίες ελαστικών πολυστρωματικών συστημάτων .....	182
7.3.2.1 Υπολογισμός πάχους οδοστρώματος από άσφαλτο με βάση το δείκτη CBR .....	182
7.3.2.2 Νομογραφήματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος από άσφαλτο με βάση το δείκτη CBR .....	183
7.3.2.3 Νομογραφήματα υπολογισμού πάχους οδοστρώματος από άσφαλτο σύμφωνα με την FAA και με βάση το δείκτη CBR .....	183
7.3.3 Υπολογισμός πάχους οδοστρώματος από άσφαλτο με βάση τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων.....	186
7.3.3.1 Μοντέλο πεπερασμένων στοιχείων .....	186
7.3.3.2 Βήματα για την εφαρμογή του μοντέλου πεπερασμένων στοιχείων .....	186
7.4 Σχεδιασμός και διαστασιολόγηση οδοστρωμάτων αεροδρομίων από σκυρόδεμα.....	187
7.4.1 Τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα.....	187
7.4.2 Τάσεις και παραμορφώσεις στο εσωτερικό οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα .....	187
7.4.3 Φόρτιση τροχών αεροσκάφους στο διάδρομο, τροχόδρομο, δάπεδο στάθμευσης .....	188
7.4.4 Συμπεριφορά του σκυροδέματος οδοστρωμάτων αεροδρομίων σε κόπωση .....	188
7.4.5 Υπολογισμός πάχους οδοστρώματος από σκυρόδεμα με βάση τη θεωρία λεπτής πλάκας επί ελαστικού υποστρώματος – Νομογραφήματα της FAA.....	189
7.4.6 Υπολογισμός πάχους οδοστρώματος αεροδρομίων από σκυρόδεμα με βάση τη μέθοδο των πεπερασμένων στοιχείων.....	192
7.5 Μέθοδοι ταξινόμησης του ICAO για οδοστρώματα αεροδρομίων από σκυρόδεμα και από άσφαλτο .....	192



7.6	Ο κίνδυνος διείσδυσης παγετού στην υποδομή .....	194
7.7	Τύπος οδοστρώματος στα διάφορα ελληνικά αεροδρόμια.....	194
7.7.1	Οδόστρωμα σε διάδρομο, τροχόδρομο .....	194
7.7.2	Οδόστρωμα στο δάπεδο στάθμευσης αεροσκαφών.....	195
7.8	Γεωτεχνική ανάλυση υπεδάφους διαδρόμου.....	195
7.9	Απορροή όμβριων και υπόγειων νερών .....	196
7.9.1	Διάδρομος και όμβρια και υπόγεια νερά .....	196
7.9.2	Υπολογισμός παροχής όμβριων νερών.....	196
7.9.3	Υπολογισμός παροχής υπόγειων νερών .....	197
7.9.4	Τοποθέτηση συσκευών αποστράγγισης .....	197
7.9.5	Διαστασιολόγηση συσκευών αποστράγγισης .....	198
7.10	Αποχιονισμός και αποπαγοποίηση διαδρόμου και εγκαταστάσεων αεροδρομίου .....	198
7.10.1	Χιονόπτωση, παγετός και λειτουργία διαδρόμου .....	198
7.10.2	Σχέδιο αποχιονισμού .....	199
7.10.3	Μηχανικός εξοπλισμός αποχιονισμού .....	199
7.10.4	Χημικά και αποπαγοποίηση του διαδρόμου .....	200
7.10.5	Αποπαγοποίηση με θέρμανση του διαδρόμου.....	200
7.10.6	Αποπαγοποίηση αεροσκάφους .....	201
7.11	Τροφοδοσία αεροσκαφών με καύσιμα.....	201
7.11.1	Χαρακτηριστικά και απαιτήσεις των καυσίμων αεροσκαφών.....	201
7.11.2	Αποθήκες καυσίμων και μεταφορά από το διυλιστήριο στο αεροδρόμιο .....	201
7.11.3	Διανομή καυσίμων στα αεροσκάφη .....	201
7.11.4	Τροφοδοσία αεροσκαφών με καύσιμα στα ελληνικά αεροδρόμια .....	202

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

<b>ΑΕΡΟΣΤΑΘΜΟΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΚΤΗΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>203</b>	
8.1	Ο αεροσταθμός ως κόμβος και διεπιφάνεια μεταξύ χερσαίας πρόσβασης και αεροσκάφους .....	203
8.2	Αρχές και μεθοδολογία σχεδιασμού κτηριακών και λοιπών εγκαταστάσεων .....	204
8.3	Σχεδιασμός των ροών επιβατών και αποσκευών σε έναν αεροσταθμό .....	207
8.4	Θεωρητική ανάλυση των ροών επιβατών σ' έναν αεροσταθμό .....	208
8.5	Ροή αποσκευών.....	210
8.6	Λειτουργίες, χώροι και εγκαταστάσεις ενός αεροσταθμού .....	210
8.6.1	Προσπέλαση αεροσταθμού, εκδοτήρια εισιτηρίων, χώροι αναμονής, χώροι εξυπηρέτησης, χώροι γραφείων, προσπέλαση αεροσκάφους .....	210
8.6.2	Τα ελάχιστα επίπεδα ποιότητας υπηρεσίας σ' έναν αεροσταθμό.....	211
8.6.3	Ωριαίες κινήσεις αεροσκαφών ανά πύλη εξόδου .....	212
8.7	Μορφές διάταξης και ανάπτυξης αεροσταθμών .....	212
8.8	Κατακόρυφα επίπεδα ενός αεροσταθμού .....	214
8.9	Απαιτούμενη επιφάνεια κτηρίου επιβατών .....	215
8.10	Διαστασιολόγηση των διαφόρων χώρων και εγκαταστάσεων ενός αεροσταθμού .....	218
8.10.1	Οι προδιαγραφές της IATA.....	218
8.10.2	Ράμπα αφίξεων / αναχωρήσεων οχημάτων για πρόσβαση στο αεροδρόμιο.....	218

8.10.3	Προθάλαμος αναχωρήσεων .....	219
8.10.4	Διάδρομος κυκλοφορίας επιβατών .....	219
8.10.5	Αριθμός ελεγκτηρίων εισιτηρίων (check in) .....	220
8.10.6	Επιφάνεια αναμονής προ των ελεγκτηρίων εισιτηρίων .....	220
8.10.7	Θέσεις ελέγχου διαβατηρίων αφίξεων / αναχωρήσεων .....	221
8.10.8	Επιφάνεια αναμονής προ των ελεγκτηρίων διαβατηρίων.....	221
8.10.9	Αριθμός μονάδων X-Rays ελέγχων ασφαλείας .....	221
8.10.10	Επιφάνεια αναμονής προ των ελέγχων ασφαλείας .....	222
8.10.11	Αίθουσα αναχωρήσεων .....	222
8.10.12	Υγειονομικός έλεγχος αφίξεων εξωτερικού.....	222
8.10.13	Αίθουσα παραλαβής αποσκευών .....	223
8.10.14	Αριθμός ταινιών παραλαβής αποσκευών .....	223
8.10.15	Τελωνείο αφίξεων.....	223
8.10.16	Αίθουσα αφίξεων .....	224
8.10.17	Εφαρμογή στη διαστασιολόγηση των χώρων και εγκαταστάσεων ενός αεροδρομίου.....	224
8.11	Χρόνοι στις διάφορες διαδικασίες εντός του αεροσταθμού.....	229
8.12	Χρόνοι και διαδικασίες σ' ένα αεροσκάφος μεταξύ διαδοχικών πτήσεων.....	230
8.13	Κτήριο πύργου ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας .....	230
8.14	Κτήριο και εγκαταστάσεις πυροσβεστικής .....	230
8.15	Κτήριο αστυνομίας .....	232
8.16	Εξοπλισμός για έκτακτη και ανώμαλη προσγείωση αεροσκάφους .....	233
8.17	Εγκαταστάσεις και εξοπλισμός για την επίγεια εξυπηρέτηση αεροσκαφών .....	233
8.17.1	Λειτουργίες και εργασίες κατά την επίγεια εξυπηρέτηση αεροσκαφών.....	233
8.17.2	Εξοπλισμός για τις εργασίες επίγεια εξυπηρέτησης .....	234
8.17.3	Απαιτούμενοι ελάχιστοι χρόνοι για τις εργασίες επίγεια εξυπηρέτησης .....	234
8.17.4	Φορείς υπηρεσιών επίγεια εξυπηρέτησης στα ελληνικά αεροδρόμια .....	234
8.18	Εγκαταστάσεις και κτήρια εμπορευματικών αεροπορικών μεταφορών .....	236
8.18.1	Εξέλιξη και προοπτικές των εμπορευματικών αεροπορικών μεταφορών .....	236
8.18.2	Κύρια προϊόντα που μεταφέρονται αεροπορικώς .....	237
8.18.3	Συγκριτικό κόστος της αεροπορικής μεταφοράς ως προς τους εναλλακτικούς τρόπους μεταφοράς .....	237
8.18.4	Λειτουργίες, σχεδιασμός και χωροθέτηση αεροπορικού εμπορευματικού σταθμού.....	237
8.18.5	Μοναδοποίηση φορτίων και ροή εντός του εμπορευματικού σταθμού .....	238
8.18.6	Εμπορευματικά αεροσκάφη .....	238
8.18.7	Απαιτούμενοι χώροι και σχεδιασμός εμπορευματικού σταθμού.....	239
8.19	Η ασφάλεια στον αεροσταθμό και στις εγκαταστάσεις του αεροδρομίου .....	239

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

<b>ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΑΕΡΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ.....</b>	<b>241</b>
9.1 Διαχείριση του εναέριου χώρου.....	241
9.1.1 Η αναγκαιότητα διαχείρισης και ελέγχου της εναέριας κυκλοφορίας και ιστορικό των προσπαθειών προς την κατεύθυνση αυτή.....	241

9.1.2	Κανόνες πτήσης σύμφωνα με τον ICAO .....	242
9.2	Αεροδιάδρομοι .....	242
9.2.1	Η αναγκαιότητα των αεροδιαδρόμων .....	242
9.2.2	Διάκριση των αεροδιαδρόμων και σύστημα VOR .....	243
9.2.3	Πλοήγηση περιοχής (RNAV).....	243
9.3	Η Eurocontrol.....	244
9.4	Περιοχή Πληροφοριών Πτήσεων (FIR) .....	244
9.4.1	Προσδιορισμός της περιοχής πληροφοριών πτήσεων .....	244
9.4.2	Δομή του εναέριου χώρου του FIR της Αθήνας .....	244
9.5	Διάρθρωση των υπηρεσιών του συστήματος ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας (EEK) .....	245
9.5.1	Οι υπηρεσίες ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας .....	245
9.5.2	Κέντρο ελέγχου περιοχής .....	246
9.5.3	Κέντρο ελέγχου προσέγγισης .....	247
9.5.4	Πύργος ελέγχου αεροδρομίου .....	247
9.5.5	Σύστημα πληροφοριών αεροδρομίου .....	248
9.5.6	Κέντρο έρευνας και διάσωσης .....	248
9.6	Επικοινωνίες ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας .....	248
9.6.1	Τηλεπικοινωνίες αέρα – εδάφους .....	248
9.6.2	Ραντάρ .....	249
9.6.2.1	Αρχή λειτουργίας του ραντάρ.....	249
9.6.2.2	Πρωτεύον ραντάρ .....	249
9.6.2.3	Δευτερεύον ραντάρ .....	249
9.6.2.4	Πλεονεκτήματα του ραντάρ στον έλεγχο εναέριας κυκλοφορίας .....	250
9.7	Συστήματα καθοδήγησης εναέριας κυκλοφορίας .....	250
9.7.1	Ο ρόλος των συστημάτων καθοδήγησης .....	250
9.7.2	Συστήματα που χρησιμοποιούν τα αεροσκάφη κατά την εναέρια διαδρομή τους .....	251
9.7.2.1	VOR (Very high frequency Omni directional Radio range, Πανκατευθυντικός Ραδιοφάρος πολύ υψηλών συχνοτήτων).....	251
9.7.2.2	NDB (Non Directional Beacon, Μη Κατευθυντικός Ραδιοφάρος) .....	252
9.7.2.3	DME (Distance Measuring Equipment, Συσκευή Μετρητή Απόστασης).....	252
9.7.2.4	TACAN (Tactical Air Navigation) και VORTAC (VOR+TACAN) .....	252
9.7.2.5	ARSR (Air Route Surveillance Radar, Ραντάρ Επιτήρησης Εναέριας Διαδρομής) .....	252
9.7.3	Συστήματα καθοδήγησης τερματικής περιοχής .....	253
9.7.3.1	Σύστημα ενόργανης προσγείωσης ILS .....	253
9.7.3.2	Σύστημα ενόργανης προσγείωσης με μικροκύματα MLS .....	254
9.7.3.3	Σύστημα ένδειξης ίχνους προσέγγισης VASIS και PAPIS .....	255
9.7.3.3.1	Το σύστημα VASIS.....	255
9.7.3.3.2	Το σύστημα PAPIS .....	257
9.7.3.4	Ραντάρ ακριβούς προσέγγισης .....	257
9.7.3.5	Ραντάρ εποπτείας αεροδρομίου .....	259
9.7.3.6	Σύστημα ανίχνευσης επιφάνειας αεροδρομίου .....	259
9.7.3.7	Σύστημα φώτων προσέγγισης (Approach Light System, ALS).....	260

	9.7.3.7.1 Η χρησιμότητα του φωτισμού προσέγγισης .....	260
	9.7.3.7.2 Φωτισμός στο κατόφλι του διαδρόμου .....	260
	9.7.3.7.3 Φωτισμός διαδρόμου .....	261
	9.7.3.7.4 Φωτισμός τροχοδρόμου .....	263
9.8	Διαχείριση εναέριας κυκλοφορίας .....	264
9.8.1	Η έννοια του διαχωρισμού των πτήσεων .....	264
9.8.2	Χρονικοί και χωρικοί κανόνες διαχωρισμού .....	265
	9.8.2.1 Πρότυπα διαχωρισμού .....	265
	9.8.2.2 Κατακόρυφος διαχωρισμός .....	265
	9.8.2.3 Οριζόντιος διαχωρισμός .....	265
	9.8.2.3.1 Πλευρικός διαχωρισμός .....	265
	9.8.2.3.2 Διαμήκης διαχωρισμός .....	266
9.8.3	Διαδικασία κράτησης (holding).....	266
9.8.4	Διαχωρισμός λόγω αναταράξεων που προκαλούνται από τα αεροσκάφη.....	266
9.9	Εξελίξεις στη δορυφορική τεχνολογία και στην τεχνολογία αεροσκαφών και επιπτώσεις στα συστήματα εναέριας κυκλοφορίας .....	268
9.10	Η κατάτμηση του ελέγχου εναέριας κυκλοφορίας στην Ευρώπη .....	270
9.11	Διαχείριση των καθυστερήσεων των πτήσεων.....	270
9.12	Εφαρμογές της τεχνητής νοημοσύνης στη διαχείριση της εναέριας κυκλοφορίας.....	273
9.13	Συστήματα εναέριας κυκλοφορίας στα κυριότερα ελληνικά αεροδρόμια .....	274

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

	<b>ΟΔΙΚΗ ΚΑΙ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΟΥ</b> .....	275
10.1	Χερσαία προσπέλαση και ζώνη επιρροής αεροδρομίου.....	275
	10.1.1 Το αεροδρόμιο ως κόμβος μεταξύ αεροπορικής και χερσαίας μεταφοράς .....	275
	10.1.2 Ορισμός της χερσαίας προσπέλασης ενός αεροδρομίου και χρησιμοποιούμενα μέσα μεταφοράς .....	276
	10.1.3 Μέγιστη χρονο-απόσταση χερσαίας προσπέλασης, στενή και ευρύτερη ζώνη επιρροής ενός αεροδρομίου .....	276
10.2	Βαθμός χρησιμοποίησης των διαφόρων μέσων χερσαίας μεταφοράς προς ένα αεροδρόμιο.....	277
	10.2.1 Απαραίτητη η κυκλοφοριακή μελέτη για ένα αεροδρόμιο .....	277
	10.2.2 Ποσοστά κατανομής των μετακινούμενων προς και από το αεροδρόμιο ανάλογα με το μέσο μεταφοράς .....	277
10.3	Οδική σύνδεση ενός αεροδρομίου .....	278
	10.3.1 ΙΧ.....	278
	10.3.2 Αστικό λεωφορείο .....	278
	10.3.3 Τουριστικό λεωφορείο.....	279
	10.3.4 Ταξί.....	279
	10.3.5 Ενοικιαζόμενο αυτοκίνητο .....	280
	10.3.6 Οδική σύνδεση για μεταφορά εμπορευμάτων αεροπορικώς .....	280
	10.3.7 Σχεδιασμός κόμβων προσπέλασης αεροδρομίου.....	281
	10.3.8 Κινήσεις πεζών και ΑΜΕΑ.....	281

10.3.9	Σχεδιασμός ρείθρου στα σημεία επιβίβασης – αποβίβασης επιβατών .....	281
10.4	Σιδηροδρομική σύνδεση ενός αεροδρομίου.....	281
10.4.1	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της μετακίνησης σιδηροδρομικώς προς ένα αεροδρόμιο .....	281
10.4.2	Μετρό.....	282
10.4.3	Προαστιακός ή περιφερειακός σιδηρόδρομος.....	283
10.4.4	Σιδηρόδρομος μεγάλων ταχυτήτων .....	283
10.4.5	Απευθείας σιδηροδρομική σύνδεση αεροδρομίου – κέντρου πόλεων με χρήση ειδικού συρμού .....	285
10.5	Στάθμευση οχημάτων σε ένα αεροδρόμιο.....	286
10.5.1	Κατηγορίες στάθμευσης ανάλογα με την διάρκεια .....	286
10.5.2	Στάθμευση οχημάτων επιβατών, εργαζόμενων, επισκεπτών, εταιρειών ενοικίασης.....	286
10.5.3	Στάθμευση λεωφορείων.....	287
10.5.4	Συσσώρευση στάθμευσης .....	287
10.5.5	Υπολογισμός απαιτούμενων θέσεων στάθμευσης .....	287
10.5.6	Τιμολογιακή πολιτική στάθμευσης.....	289

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11

### ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

	<b>ΚΑΙ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ ΣΤΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ.....</b>	<b>291</b>
11.1	Η ανάγκη διαχείρισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λειτουργία των αεροδρομίων .....	291
11.1.1	Η ισορροπία μεταξύ περιβαλλοντικών απαιτήσεων και δραστηριοτήτων ενός αεροδρομίου .....	291
11.1.2	Οι διάφορες περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τη λειτουργία των αεροδρομίων και αεροπορικών μεταφορών .....	292
11.1.3	Προδιαγραφές διεθνών αεροπορικών οργανισμών .....	293
11.2	Ηχορρύπανση από τη λειτουργία αεροπορικών μεταφορών και αεροδρομίων.....	294
11.2.1	Αεροδρόμιο και ηχορρύπανση .....	294
11.2.2	Πηγές θορύβου σε ένα αεροδρόμιο .....	294
11.2.3	Μέθοδοι, τεχνικές μέτρησης και δείκτες του αεροπορικού θορύβου .....	295
11.2.3.1	Ακουστική πίεση και κλίμακα decibel.....	295
11.2.3.2	Μέτρηση και ποσοτικοποίηση του αεροπορικού θορύβου .....	295
11.2.3.3	Δείκτες αεροπορικού θορύβου .....	296
11.2.3.4	Συσχέτιση των διαφόρων δεικτών θορύβου .....	297
11.2.4	Νέες τεχνολογίες κινητήρων αεροσκαφών και μείωση εκπεμπόμενου θορύβου .....	297
11.2.5	Μέγιστη στάθμη εκπεμπόμενου θορύβου αεροσκαφών και πιστοποίηση αεροσκαφών.....	298
11.2.5.1	Πιστοποίηση θορύβου και κατηγορίες αεροσκαφών σύμφωνα με τον ICAO .....	298
11.2.5.2	Αεροσκάφη με πιστοποίηση θορύβου πριν το 1977 .....	299
11.2.5.2.1	Θέσεις μέτρησης αεροπορικού θορύβου .....	299
11.2.5.2.2	Μέγιστη στάθμη θορύβου .....	299
11.2.5.3	Αεριοθούμενα αεροσκάφη με πιστοποίηση θορύβου μεταξύ 1977÷2006 και ελικοφόρα αεροσκάφη με πιστοποίηση θορύβου μεταξύ 1985÷2006 .....	300

	11.2.5.3.1	Θέσεις μέτρησης αεροπορικού θορύβου .....	300
	11.2.5.3.2	Μέγιστη στάθμη θορύβου .....	300
	11.2.5.4	Αεριοθούμενα και ελικοφόρα αεροσκάφη με πιστοποίηση θορύβου μεταξύ 2006÷2017.....	300
	11.2.5.5	Αεροσκάφη με πιστοποίηση θορύβου μετά το 2017 .....	301
11.2.6		Επιπτώσεις θορύβου στην υγεία .....	301
11.2.7		Μέτρα για μείωση και έλεγχο του αεροπορικού θορύβου.....	303
	11.2.7.1	Νέες τεχνολογίες αεροσκαφών και κινητήρων για μείωση του θορύβου .....	303
	11.2.7.2	Σχεδιασμός διαδρόμου και αεροσταθμού .....	303
	11.2.7.3	Λειτουργικές διαδικασίες προσγείωσης και απογείωσης αεροσκαφών .....	304
	11.2.7.4	Χρέωση θορύβου .....	304
	11.2.7.5	Ηχορρύπανση και συμβατές χρήσεις γης – λειτουργίες στις περιοχές πéριξ ενός αεροδρομίου .....	305
	11.2.7.6	Εφαρμογή στην περίπτωση ενός αεροδρομίου .....	305
11.3		Ατμοσφαιρική ρύπανση από τη λειτουργία αεροδρομίων .....	307
	11.3.1	Ρύποι από τη λειτουργία του αεροδρομίου και τη χερσαία πρόσβαση προς αυτό.....	307
	11.3.2	Το φαινόμενο του θερμοκηπίου και οι αεροπορικές μεταφορές .....	308
	11.3.3	Μέτρα για μείωση των εκπομπών CO <sub>2</sub> από τα αεροσκάφη.....	311
	11.3.4	Πετώματα για προστασία από τα εκπεμπόμενα αέρια από τα αεροσκάφη .....	312
	11.3.5	Διεθνείς και εθνικές προδιαγραφές για θέματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε αστικό χώρο .....	312
	11.3.6	Εφαρμογή στην περίπτωση ενός αεροδρομίου .....	312
	11.3.7	Επιβαρύνσεις στα τέλη χρήσης αεροδρομίου στις περιπτώσεις υψηλής ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	314
11.4		Ρύπανση νερών και απορρίμματα από τη λειτουργία αεροδρομίου .....	314
	11.4.1	Λύματα και απόβλητα από τη λειτουργία ενός αεροδρομίου.....	314
	11.4.2	Απορρίμματα από τη λειτουργία αεροδρομίου.....	315
11.5		Οι κίνδυνοι συγκρούσεων αεροσκαφών με πτηνά .....	315
11.6		Προμήθεια υλικών για την κατασκευή ενός αεροδρομίου .....	316
11.7		Αεροδρόμια και χρήσεις γης – Οικιστική ανάπτυξη πέριξ αυτών .....	317
11.8		Μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων αεροδρομίων .....	317
	11.8.1	Υποχρέωση εκπόνησης μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων .....	317
	11.8.2	Περιεχόμενο, αντικείμενα και δείκτες μιας μελέτης περιβαλλοντικών επιπτώσεων αεροδρομίου .....	318
	11.8.2.1	Κριτήρια – δείκτες προγραμματισμού και ανάπτυξης .....	318
	11.8.2.2	Σχεδιασμός και χρήσεις γης .....	318
	11.8.2.3	Θόρυβος από αεροσκάφη .....	318
	11.8.2.4	Άλλες οχλήσεις θορύβου .....	319
	11.8.2.5	Μετεωρολογία .....	319
	11.8.2.6	Ποιότητα αέρα .....	319
	11.8.2.7	Νερά .....	320
	11.8.2.8	Υγεία .....	320
	11.8.2.9	Χλωρίδα και πανίδα.....	320

11.8.2.10	Κίνδυνοι και καταστροφές .....	321
11.8.2.11	Πολιτιστική κληρονομιά.....	321
11.8.2.12	Οδική και σιδηροδρομική σύνδεση του αεροδρομίου .....	321
11.8.2.13	Παρεμβάσεις στο τοπίο.....	322
11.8.2.14	Κοινωνικές επιπτώσεις .....	322
11.8.2.15	Περιβαλλοντική διαχείριση .....	322

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 12

### ΚΟΣΤΟΣ, ΤΙΜΟΛΟΓΙΑΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ, ΟΡΓΑΝΩΣΗ

<b>ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΑΕΡΟΠΟΡΙΚΩΝ ΕΤΑΙΡΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ .....</b>	<b>323</b>	
12.1	Κόστος αγοράς αεροσκαφών .....	323
12.1.1	Επιλογή του κατάλληλου τύπου αεροσκάφους .....	323
12.1.2	Κόστος αγοράς διαφόρων τύπων αεροσκαφών .....	323
12.1.3	Η παγκόσμια βιομηχανία κατασκευής αεροσκαφών .....	324
12.1.4	Παραγγελίες αεροσκαφών ανά κατηγορία αερομεταφορέα .....	325
12.2	Κόστος κατασκευής αεροδρομίου.....	326
12.3	Διάρθρωση και συνιστώσες κόστους λειτουργίας αεροδρομίου.....	327
12.3.1	Οι διάφορες συνιστώσες του κόστους λειτουργίας αεροδρομίου.....	327
12.3.2	Κόστος λειτουργίας αεροδρομίου σε συνάρτηση με το μεταφορικό έργο .....	328
12.4	Διάρθρωση και συνιστώσες εσόδων αεροδρομίου.....	329
12.4.1	Αεροναυτιλιακά και μη αεροναυτιλιακά έσοδα.....	329
12.4.2	Τα διάφορα αεροναυτιλιακά έσοδα και τέλη.....	329
12.4.3	Αρχές υπολογισμού των αεροναυτιλιακών τελών σύμφωνα με τον ICAO .....	330
12.4.4	Τα διάφορα μη αεροναυτιλιακά έσοδα .....	330
12.4.5	Τέλη προσγείωσης.....	331
12.4.5.1	Παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη στα τέλη προσγείωσης.....	331
12.4.5.2	Αρχές υπολογισμού τελών προσγείωσης σύμφωνα με τον ICAO .....	331
12.4.5.3	Τέλη προσγείωσης στα ελληνικά αεροδρόμια .....	331
12.4.6	Τέλη παραμονής αεροσκαφών .....	333
12.4.6.1	Παράμετροι που λαμβάνονται υπόψη στα τέλη παραμονής.....	333
12.4.6.2	Τέλη παραμονής στα ελληνικά αεροδρόμια.....	333
12.4.6.3	Απαλλαγή από την υποχρέωση καταβολής τελών προσγείωσης και παραμονής .....	334
12.4.7	Τέλος για τη χρηματοδότηση της ανακαίνισης – επέκτασης των εγκαταστάσεων αεροδρομίου .....	334
12.4.8	Τέλη ανά επιβάτη για τη χρήση των εγκαταστάσεων του αεροσταθμού.....	335
12.4.9	Τέλη πλοήγησης-καθοδήγησης και χρήσης συστημάτων εναέριας κυκλοφορίας.....	335
12.4.10	Τέλη θορύβου .....	335
12.4.11	Τέλη ατμοσφαιρικής ρύπανσης .....	335
12.4.12	Τέλη επίγειας εξυπηρέτησης .....	335
12.4.13	Τέλη για πληρωμή κρατικών φόρων.....	336
12.4.14	Τέλη ασφαλείας .....	336

12.4.15	Διάφορα άλλα τέλη.....	336
12.4.16	Συμμετοχή των αεροναυτιλιακών εσόδων στα συνολικά έσοδα ενός αεροδρομίου.....	336
12.4.17	Έσοδα αεροδρομίου από εμπορικές χρήσεις (μη αεροναυτιλιακά έσοδα) .....	337
12.4.17.1	Παράγοντες που συμβάλλουν στην ανάπτυξη εμπορικών δραστηριοτήτων σ' ένα αεροδρόμιο .....	337
12.4.17.2	Εμπορικές δραστηριότητες που αναπτύσσονται σ' ένα αεροδρόμιο .....	338
12.4.17.3	Κοινό στο οποίο απευθύνονται οι εμπορικές δραστηριότητες ενός αεροδρομίου .....	338
12.4.17.4	Επιχειρηματικά σχήματα για ανάπτυξη των εμπορικών δραστηριοτήτων σ' ένα αεροδρόμιο .....	339
12.4.17.5	Έσοδα από τις εμπορικές δραστηριότητες ενός αεροδρομίου.....	339
12.4.17.6	Η αυξομείωση των διαφόρων εσόδων σε συνάρτηση με το μεταφορικό έργο του αεροδρομίου .....	340
12.4.17.7	Οι διάφορες πηγές μη αεροναυτιλιακών εσόδων .....	340
12.4.18	Πηγές εσόδων ελληνικών αεροδρομίων .....	340
12.4.19	Οι προσπάθειες για ομογενοποίηση των τελών χρήσης αεροδρομίου.....	341
12.5	Διάρθρωση και συνιστώσες κόστους λειτουργίας αεροπορικών εταιρειών .....	341
12.5.1	Η ανάγκη ακριβούς γνώσης του κόστους λειτουργίας .....	341
12.5.2	Η διάκριση σε άμεσο και έμμεσο κόστος λειτουργίας και οι διάφορες συνιστώσες του κόστους λειτουργίας.....	342
12.5.2.1	Άμεσο κόστος λειτουργίας .....	342
12.5.2.2	Έμμεσο κόστος λειτουργίας .....	343
12.5.3	Ποσοστιαία συμμετοχή των διαφόρων συνιστωσών κόστους στο κόστος λειτουργίας αεροπορικών εταιρειών .....	343
12.5.3.1	Δραστική μείωση του κόστους λειτουργίας.....	343
12.5.3.2	Διάφορες συνιστώσες του κόστους λειτουργίας στις τακτικές αεροπορικές εταιρείες και στις εταιρείες χαμηλού κόστους.....	344
12.5.3.3	Η μείωση του κόστους λειτουργίας στις αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους και στις εταιρείες πτήσεων charter .....	344
12.5.4	Κόστος αεροπορικών εμπορευματικών μεταφορών .....	346
12.5.5	Διαφοροποιήσεις στη σύνθεση του κόστους λειτουργίας μεταξύ αντίστοιχων αεροπορικών εταιρειών .....	346
12.5.6	Μείωση του κόστους λειτουργίας σε συνάρτηση με τη διάλυση .....	348
12.5.7	Επιπτώσεις του κόστους λειτουργίας στο μερίδιο αγοράς μιας αεροπορικής εταιρείας.....	348
12.6	Έσοδα και τιμολογιακή πολιτική αεροπορικών εταιρειών .....	349
12.6.1	Οι πολλοί και αντιφατικοί στόχοι της τιμολογιακής πολιτικής αεροπορικών εταιρειών .....	349
12.6.2	Παράγοντες που επηρεάζουν την κερδοφορία αεροπορικής εταιρείας .....	349
12.6.3	Οι διάφορες τακτικές τιμολογιακής πολιτικής .....	350
12.6.4	Διάρθρωση και διαδικασία καθορισμού αεροπορικών τιμολογίων .....	350
12.6.4.1	Ποικιλία αεροπορικών τιμολογίων .....	350
12.6.4.2	Τιμολογιακές διασκέψεις της IATA .....	351
12.6.4.3	Κυριαρχία ή μονοπωλιακές καταστάσεις .....	351
12.6.4.4	Πλήρως ανταγωνιστικό περιβάλλον .....	351

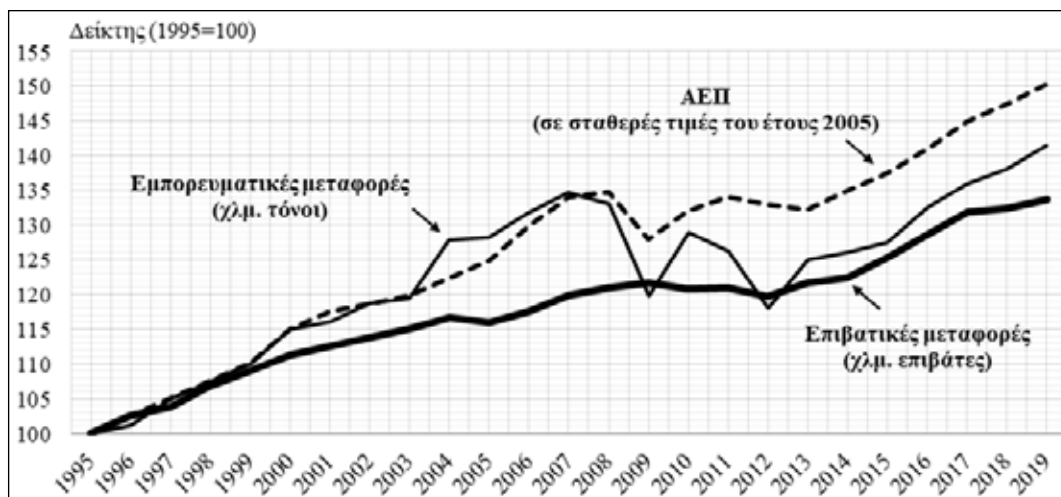


12.6.5	Τιμολόγηση με στόχευση στο κόστος, στη ζήτηση ή στα έσοδα.....	351
12.6.6	Οι διάφορες κατηγορίες αεροπορικών τιμολογίων .....	352
12.6.6.1	Κανονικά τιμολόγια .....	352
12.6.6.2	Εκπρωτικά τιμολόγια .....	352
12.6.6.2.1	Εκπρωτικά τιμολόγια για ορισμένες κατηγορίες επιβατών .....	352
12.6.6.2.2	Εκπρωτικά τιμολόγια για εξισορρόπηση των αιχμών ζήτησης.....	352
12.6.6.2.3	Εκπρωτικά τιμολόγια σε συνάρτηση με το χρόνο αγοράς του εισιτηρίου.....	352
12.6.7	Οι τεχνικές διαχείρισης παραγωγής (yield management).....	353
12.6.8	Το μέσο μοναδιαίο έσοδο αεροπορικής εταιρείας.....	353
12.6.9	Τα προγράμματα ανταμοιβής όσων ταξιδεύουν συχνά με μια αεροπορική εταιρεία .....	354
12.6.10	Οι τεχνικές υπεράριθμων κρατήσεων (overbooking).....	355
12.6.11	Μεθοδολογία υπολογισμού τιμών αεροπορικών εισιτηρίων και δεδομένα που απαιτούνται.....	355
12.7	Σχεδιασμός και προώθηση (marketing) αεροπορικού προϊόντος .....	357
12.7.1	Το marketing στις αεροπορικές εταιρείες.....	357
12.7.1.1	Στόχοι και στάδια του marketing.....	357
12.7.1.2	Οι 4 πυρήνες του marketing και οι μεταξύ τους αλληλεξαρτήσεις.....	358
12.7.1.3	Στρατηγικές marketing .....	358
12.7.1.4	Το marketing για μια νέα αεροπορική εταιρεία .....	359
12.7.1.5	Το marketing στην εποχή του διαδικτύου, της ψηφιοποίησης και των κοινωνικών δικτύων .....	360
12.7.2	Το marketing στα αεροδρόμια .....	360
12.8	Οικονομικές επιπτώσεις από τη λειτουργία αεροδρομίων .....	361
12.8.1	Άμεσες, έμμεσες και παράγωγες επιπτώσεις από τη λειτουργία αεροδρομίων .....	361
12.8.2	Ποσοτικοποίηση των οικονομικών επιπτώσεων από τη λειτουργία αεροδρομίου .....	362
12.9	Η κατανομή των διαθέσιμων χρόνων (slots) για προσγειώσεις, απογειώσεις αεροσκαφών σ' ένα αεροδρόμιο .....	362
12.10	Η παραγωγικότητα των αεροδρομίων .....	364
12.10.1	Η έννοια και η σημασία της παραγωγικότητας .....	364
12.10.2	Οι διάφοροι δείκτες παραγωγικότητας ενός αεροδρομίου .....	365
12.10.3	Η αποτίμηση της συνολικής παραγωγικότητας ενός αεροδρομίου .....	365
12.10.4	Διακυμάνσεις της παραγωγικότητας στα ελληνικά αεροδρόμια .....	365
12.11	Η παραγωγικότητα στις αεροπορικές εταιρείες .....	366
12.12	Η οργάνωση των αεροδρομίων .....	367
12.13	Η οργάνωση των αεροπορικών εταιρειών.....	369
<b>BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</b>	.....	<b>373</b>
<b>ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ</b>	.....	<b>385</b>

## 1.2 Αεροπορικές μεταφορές και οικονομική ανάπτυξη

Έχει τεκμηριωθεί η ύπαρξη ισχυρής συσχέτισης μεταξύ των ρυθμών ανάπτυξης του κλάδου των μεταφορών συνολικά και των ρυθμών οικονομικής ανάπτυξης (Σχ. 1.2). Ο κλάδος των επιβατικών μεταφορών παρακολουθεί τους ρυθμούς ανάπτυξης της οικονομίας για τις χώρες της ΕΕ μέχρι περίπου το 1999, έκτοτε όμως οι επιβατικές μεταφορές αναπτύσσονται με ρυθμούς χαμηλότερους από το ΑΕΠ. Οι εμπορευματικές μεταφορές παρακολουθούν τους ρυθμούς ανάπτυξης της οικονομίας στην ΕΕ μέχρι περίπου το 2008, μετά το οποίο εξελίσσονται με χαμηλότερους ρυθμούς ως προς το ΑΕΠ, υψηλότερους όμως ως προς τις επιβατικές μεταφορές. Το φαινόμενο αυτό καλείται αποσύνδεση (decoupling) ΑΕΠ–μεταφορών και πιστοποιεί ότι οι μεταφορές συνολικά στην ΕΕ βρίσκονται σε ένα στάδιο ωρίμανσης (maturity) [Profillidis, *Decoupling of Economic Activity from Transport-related Energy Consumption*].

Η συνολική αεροπορική επιβατική κίνηση για τις 27 χώρες (πλην Μ. Βρετανίας) της ΕΕ ανήλθε το 2019 σε 582,9 δισεκατομμύρια χιλιομετρικούς επιβάτες και αντιπροσωπεύει το 9,7% της συνολικής επιβατικής κίνησης της ΕΕ (με όλα τα μέσα μεταφοράς), έναντι 7% το 2010, 6,3% το 2000 και 5,3% το 1995.



**ΣΧΗΜΑ 1.2** Συσχέτιση μεταξύ των ρυθμών ανάπτυξης του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος (ΑΕΠ) και των επιβατικών και εμπορευματικών μεταφορών (με όλα τα μέσα μεταφοράς) για τις 27 χώρες της ΕΕ (πλην Μ. Βρετανίας)

Πηγή: European Commission, *EU Transport in Figures, Statistical Pocketbook*

Οι αεροπορικές μεταφορές αναπτύχθηκαν τις τέσσερις τελευταίες δεκαετίες με ρυθμούς σαφώς ταχύτερους από την οικονομία, με ιδιαίτερη όμως εξάρτηση και ευαισθησία ως προς το στάδιο του οικονομικού κύκλου (μεγέθυνση – συρρίκνωση), (Σχ. 1.3). Έτσι και στις φάσεις οικονομικής μεγέθυνσης (αύξηση ΑΕΠ) αλλά και συρρίκνωσης (μείωση ΑΕΠ), οι επιβατικές μεταφορές είχαν ρυθμούς εξέλιξης διπλάσιους ως προς το ΑΕΠ και οι εμπορευματικές μεταφορές τριπλάσιους [ICAO, *Air Transport Statistical Results*].



**ΣΧΗΜΑ 1.3** Ετήσιοι ρυθμοί ανάπτυξης της αεροπορικής μεταφοράς επιβατών και εμπορευμάτων σε σχέση με το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ) παγκοσμίως

Πηγή: ICAO, *Presentation of Air Transport Statistical Results*, ICAO, *Air Transport Reporting Form A-1, A and A-S*, The World Bank, *GDP Growth*

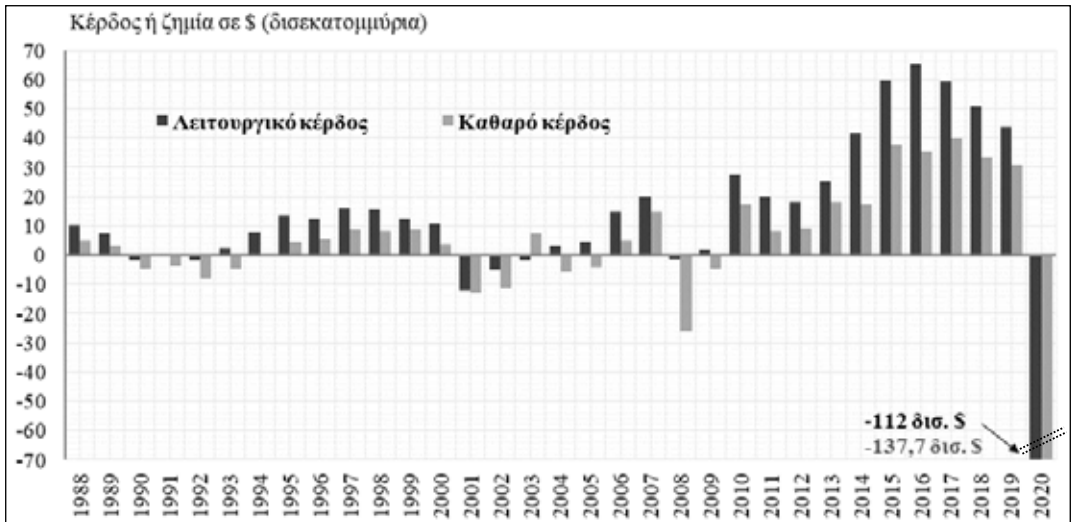
### 1.3 Χαμηλή κερδοφορία και κυκλικές διακυμάνσεις του αεροπορικού κλάδου

Ο αεροπορικός κλάδος παρουσιάζει ισχυρές κυκλικές διακυμάνσεις (Σχ. 1.3, 1.4), με περίοδο επαναφοράς περί τα 10 έτη και χαμηλή κερδοφορία, η οποία σε ό,τι αφορά το καθαρό κέρδος επί των συνολικών εσόδων (που προκύπτει αφαιρώντας από το λειτουργικό κέρδος φόρους, τόκους) σπανίως ξεπερνά το 3%. Έτσι, οι διάφορες αεροπορικές εταιρείες εμφανίζουν 4÷5 χρόνια με αρνητικά οικονομικά αποτελέσματα, που ακολουθούνται συνήθως από 5÷6 χρόνια με θετικά οικονομικά αποτελέσματα (Σχ. 1.5). Η περίοδος 2010÷2019 αποτελεί εξαίρεση, καθώς προηγήθηκε η μεγάλη οικονομική κρίση και ύφεση το 2008÷2010, που συνοδεύτηκε αμέσως μετά από εκτόξευση των οικονομιών και του αεροπορικού κλάδου (γνωστού και ως φαινομένου V).



**ΣΧΗΜΑ 1.4** Κέρδος ή ζημία ως ποσοστό επί των εσόδων για τις τακτικές αεροπορικές εταιρείες των κρατών-μελών του ICAO

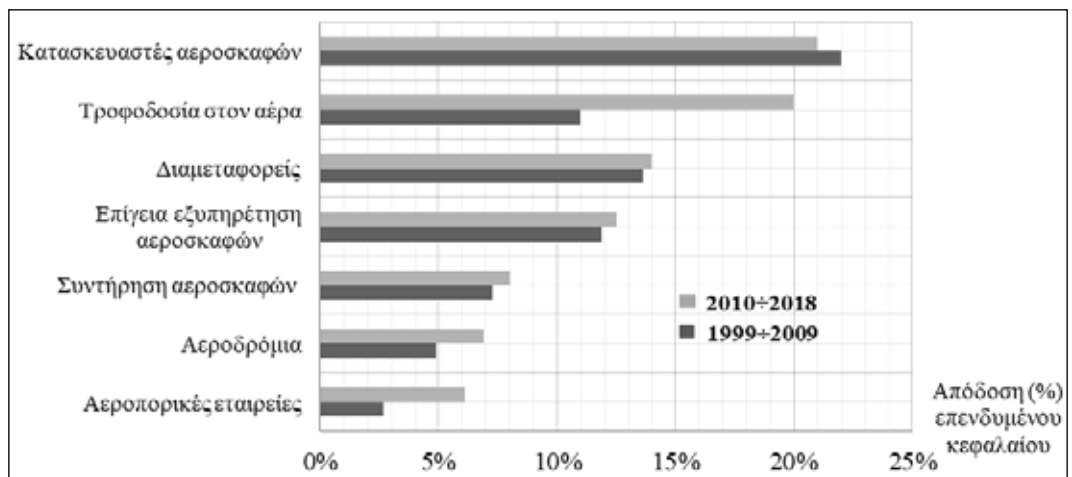
Πηγή: ICAO, *Air Transport Statistical Results*, ICAO, *Journal*, Vol.61



**ΣΧΗΜΑ 1.5** Κέρδος ή ζημία (σε δισεκατομμύρια \$) για τις τακτικές αεροπορικές εταιρείες των κρατών-μελών του ICAO

Πηγή: ICAO, *Air Transport Statistical Results*

Η χαμηλή κερδοφορία των αεροπορικών εταιρειών και της αεροπορικής μεταφοράς γενικότερα οδηγεί σε χαμηλή απόδοση του επενδυμένου κεφαλαίου σε μια τακτική αεροπορική εταιρεία, που ήταν 6% για την περίοδο 2010÷2018, έναντι μόλις 3% για την περίοδο 1999÷2009. Αντίθετα, όλοι οι υπόλοιποι κλάδοι της αεροπορικής βιομηχανίας (αεροδρόμια, κατασκευή-συντήρηση αεροσκαφών, επίγεια εξυπηρέτηση αεροσκαφών, τροφοδοσία στον αέρα, κ.λπ.) έχουν πολύ υψηλότερες τιμές απόδοσης του επενδυμένου κεφαλαίου (Σχ. 1.6).



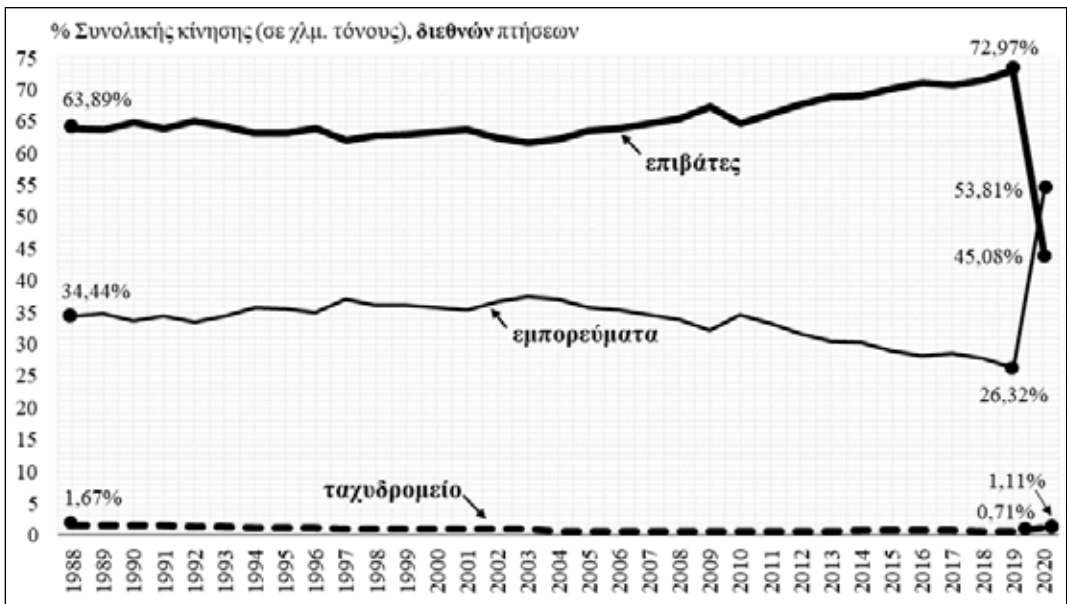
**ΣΧΗΜΑ 1.6** Απόδοση επενδυμένου κεφαλαίου στους διάφορους κλάδους της αεροπορικής βιομηχανίας

Πηγή: McKinsey, IATA, *Return of Air Industry*

## 1.4 Διακριτοποίηση και κατηγοριοποίηση αεροπορικού μεταφορικού έργου

### 1.4.1 Διακριτοποίηση σε κίνηση πολιτικών–στρατιωτικών αεροσκαφών, επιβατών–εμπορευμάτων, εσωτερικού–εξωτερικού

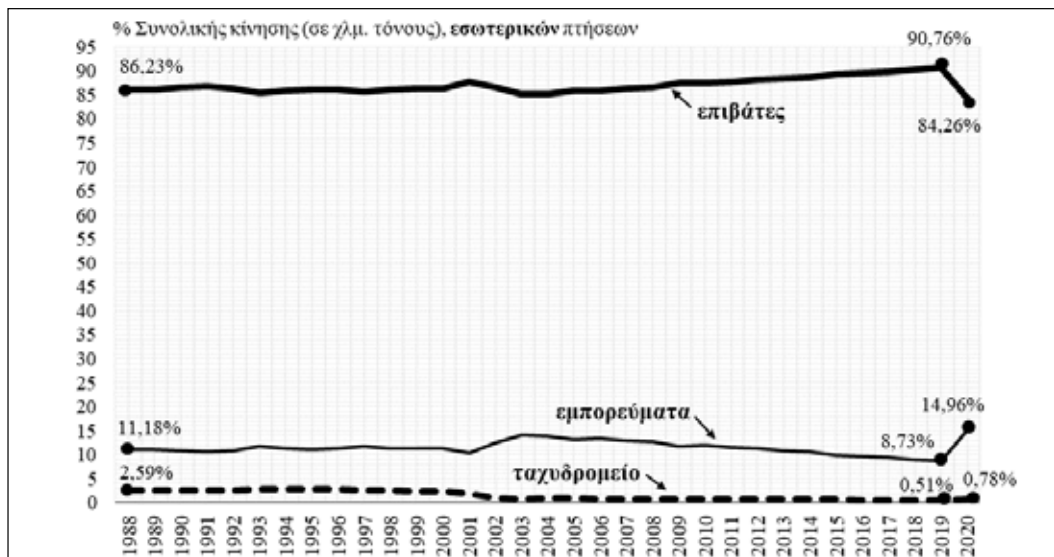
Στο αεροπορικό μεταφορικό έργο διαχωρίζουμε την κίνηση που αφορά πολιτικά αεροσκάφη (με τα οποία ασχολούμαστε στο βιβλίο αυτό) από την κίνηση που αφορά στρατιωτικά και ιδιωτικά αεροσκάφη. Γίνεται επίσης η κλασική διάκριση της συγκοινωνιολογίας σε μεταφορικό έργο *επιβατών* και *εμπορευμάτων*. Περαιτέρω, το επιβατικό αεροπορικό έργο διακρίνεται σε κίνηση *εσωτερικού* (όταν αφορά πτήσεις στο εσωτερικό μιας χώρας) και *εξωτερικού* (όταν αφορά διεθνείς πτήσεις). Ακόμη το αεροπορικό εμπορευματικό έργο διαχωρίζεται στην καθαυτή κίνηση εμπορευμάτων και στην κίνηση ταχυδρομείου. Η αεροπορική μεταφορά επικεντρώθηκε κυρίως στις επιβατικές μεταφορές. Τέλος, τόσο η κίνηση εσωτερικού όσο και η κίνηση εξωτερικού επιμερίζεται σε *αφίξεις*, *αναχωρήσεις* και *μετεπιβιβαζόμενους* επιβάτες (επιβάτες δηλαδή που μετεπιβιβάζονται από ένα αεροσκάφος σε ένα άλλο). Τα Σχήματα 1.7, 1.8 δίνουν την ποσοστιαία συμμετοχή της κίνησης επιβατών, εμπορευμάτων, ταχυδρομείου στο σύνολο της αεροπορικής κίνησης για τις διεθνείς και τις εσωτερικές πτήσεις.



**ΣΧΗΜΑ 1.7** Συμμετοχή (%) επιβατών, εμπορευμάτων, ταχυδρομείου στο αερομεταφορικό έργο (εκφρασμένο σε χλμ. τόνους), διεθνών πτήσεων

Πηγή: ICAO, *Air Transport Statistical Results*, ICAO, *Journal*, Vol.61

Η ανάλυση του αεροπορικού μεταφορικού έργου γίνεται σε ετήσια, μηνιαία, ημερήσια και (για ορισμένες ανάγκες σχεδιασμού) ωριαία βάση. Για αεροδρόμια ιδίως με έντονη εποχικότητα και σημαντικές διακυμάνσεις της ζήτησης, που εμφανίζουν αιχμές ορισμένων μηνών, ημέρες ή ώρες, η ανάλυση δεν μπορεί να περιορισθεί μόνο σε ετήσια βάση.



ΣΧΗΜΑ 1.8 Συμμετοχή (%) επιβατών, εμπορευμάτων, ταχυδρομείου στο αερομεταφορικό έργο (εκφρασμένο σε χλμ. τόνους), εσωτερικών πτήσεων

Πηγή: ICAO, *Air Transport Statistical Results*, ICAO, *Journal*, Vol.61

#### 1.4.2 Τακτικές και μη τακτικές (έκτακτες) πτήσεις

Οι πτήσεις που μεταφέρουν επιβάτες μπορούν να διακριθούν σε τακτικές και μη τακτικές. Μια πτήση χαρακτηρίζεται ως *τακτική* όταν πραγματοποιείται από αεροσκάφη για την επ' αμοιβή μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων, ώστε κάθε πτήση να είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί από το κοινό. Μια τακτική πτήση εξυπηρετεί την κίνηση μεταξύ δύο ή περισσότερων σημείων με βάση είτε δρομολόγια που έχουν ήδη δημοσιευθεί είτε με κανονικότητα και συχνότητα πτήσεων τέτοιες ώστε να προκύπτει συστηματική σειρά των πτήσεων. Δεν υπάρχει δυνατότητα ακύρωσης τακτικής πτήσης εντός του εξαμήνου για το οποίο δημοσιοποιήθηκε η πραγματοποίησή της.

Τακτικές πτήσεις πραγματοποιούν κυρίως οι παλιοί εθνικοί αερομεταφορείς που έχουν δημιουργήσει ένα δίκτυο αεροπορικής εξυπηρέτησης παγκοσμίως, που στηρίζεται αφενός στο ότι οι πτήσεις εσωτερικού μιας εταιρείας τροφοδοτούν τις πτήσεις εξωτερικού, αφετέρου στη συνεργασία διαφόρων αεροπορικών εταιρειών μεταξύ τους. Εκτός όμως από τους παλιούς εθνικούς αερομεταφορείς, τακτικές πτήσεις πραγματοποιούν και νέες ιδιωτικές εταιρείες που εισήλθαν στην αγορά.

Οι τακτικές αεροπορικές εταιρείες συντονίζουν το έργο τους στα πλαίσια της *IATA* (*International Air Transport Association*).

Μια πτήση χαρακτηρίζεται ως *μη τακτική ή έκτακτη (charter)* όταν εκτελείται σε συγκεκριμένη χρονική περίοδο από αεροσκάφη που έχουν ναυλωθεί από ιδιώτη (ιδιωτική εταιρεία, γραφείο ταξιδιών, κ.λπ.) για τουριστικούς συνήθως σκοπούς, με δυνατότητα επιβίβασης και αποβίβασης επιβατών και εμπορευμάτων όπου θελήσουν. Παλιότερα οι μη τακτικές πτήσεις ήταν κλειστού τύπου, δηλαδή ο μεμονωμένος ταξιδιώτης δεν μπορούσε να αναζητήσει θέση από μόνος του σε μη τακτική πτήση. Αυτό όμως έχει αλλάξει σήμερα.

Οι μη τακτικές πτήσεις είναι συνήθως απευθείας πτήσεις που εξυπηρετούν τουριστικούς προορισμούς, συχνά από μη κεντρικά αεροδρόμια, πραγματοποιούνται εκτός ωρών αιχμής και σε σχέση με τις τακτικές πτήσεις έχουν μεγαλύτερο αριθμό θέσεων για συγκεκριμένου τύπου αεροσκάφος και λιγότερες (μέχρι καθόλου) δωρεάν παρεχόμενες υπηρεσίες κατά την πτήση. Οι μη τακτικές πτήσεις αποτελούν το 2019 το 4,1% του παγκόσμιου επιβατικού έργου, έναντι 6,5% το 2010 και 10,2% το 2005 [ICAO, *Air Transport Statistical Results*].

### 1.4.3 Αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους

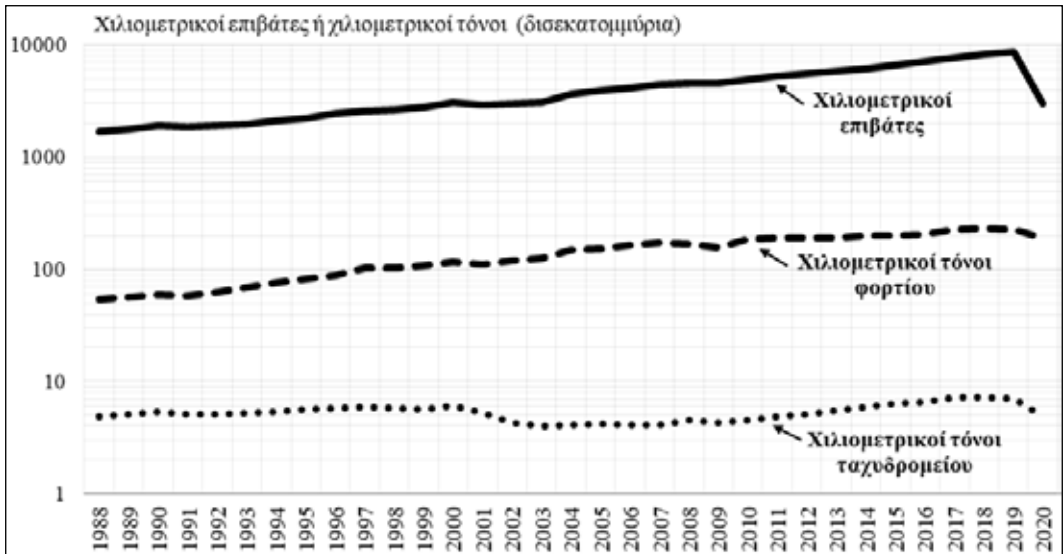
Μια σημαντική εξέλιξη στην αεροπορική αγορά μετά το 1995 υπήρξε η εμφάνιση των λεγόμενων αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους. Πρόκειται για αεροπορικές εταιρείες στις οποίες η κράτηση και προμήθεια του εισιτηρίου γίνεται μέσω του διαδικτύου, δεν παρέχουν συνήθως δωρεάν γεύματα και ροφήματα κατά την πτήση, χρησιμοποιούν περιφερειακά αεροδρόμια με χαμηλά τέλη, πετυχαίνουν υψηλά ποσοστά πληρότητας, έχουν επιθετική εμπορική και τιμολογιακή πολιτική και καταφέρνουν να μειώσουν το κόστος, σε σύγκριση με τις τακτικές αεροπορικές εταιρείες, μέχρι και 70%. Το μερίδιο αγοράς των αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους ως προς το σύνολο του αεροπορικού μεταφορικού έργου ήταν για το 2018 32,3% παγκοσμίως, 40,1% στην Ευρώπη, 32,2% στη Β. Αμερική, 36,1% στη Λατινική Αμερική, 29,5% στην Ασία και τον Ειρηνικό, 17,3% στη Μέση Ανατολή και 13% στην Αφρική [Profillidis, *Air-Rail Intergrations and Implications for Regional Airports*].

Τόσο οι αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους όσο και οι εταιρείες charter έχουν τη δυνατότητα ακύρωσης ανακοινωθέντος δρομολογίου, καταβάλλοντας μικρή σχετικά αποζημίωση σ' όσους είχαν ήδη προμηθευθεί εισιτήριο. Κατά τα άλλα, οι εταιρείες χαμηλού κόστους έχουν τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά των τακτικών αεροπορικών εταιρειών, χωρίς ωστόσο να αποτελούν μέλη της IATA.

## 1.5 Εξέλιξη αεροπορικού μεταφορικού έργου παγκοσμίως

Το Σχήμα 1.9 δίνει την εξέλιξη παγκοσμίως του αεροπορικού μεταφορικού έργου (επιβάτες, εμπορεύματα) των τακτικών πτήσεων. Η μετρική που χρησιμοποιείται αντί των διακινηθέντων επιβατών και τόνων είναι οι χιλιόμετρικοί επιβάτες (που είναι το άθροισμα των γινομένων κάθε επιβάτη επί τη διανυθείσα απόσταση στον αέρα) και οι χιλιόμετρικοί τόνοι.

Το 2019 διακινήθηκαν αεροπορικώς παγκοσμίως 4,5 δισεκατομμύρια επιβάτες (περίπου 9 τρισεκατομμύρια χιλιόμετρικοί επιβάτες) και 58,1 εκατομμύρια τόνοι εμπορευμάτων (περίπου 221,5 δισεκατομμύρια χιλιόμετρικοί τόνοι). Από το παγκόσμιο επιβατικό αεροπορικό μεταφορικό έργο (σε χλμ. επιβάτες) για το έτος 2019, το 22,2% πραγματοποιείται από αεροπορικές εταιρείες της Β. Αμερικής, το 34,7% από αεροπορικές εταιρείες της Ασίας και του Ειρηνικού, το 26,8% από αεροπορικές εταιρείες της Ευρώπης, το 9,1% από αεροπορικές εταιρείες της Μέσης Ανατολής, το 5,1% από αεροπορικές εταιρείες της Λατινικής Αμερικής και Καραϊβικής και το 2,1% από αεροπορικές εταιρείες της Αφρικής. Αντίστοιχα είναι τα ποσοστά για το εμπορευματικό έργο (σε χλμ. τόνους): Β. Αμερική 20%, Ασία-Ειρηνικός 37,7%, Ευρώπη 23,9%, Μέση Ανατολή 13,8%, Λατινική Αμερική 2,8%, Αφρική 1,9% [ICAO, *Presentation of 2019 Air Transport Statistical Results*].



**ΣΧΗΜΑ 1.9** Εξέλιξη αεροπορικού επιβατικού (χιλμ. επιβάτες) και εμπορευματικού (χιλμ. τόνοι) έργου καθώς και έργου ταχυδρομείου (χιλμ. τόνοι) τακτικών πτήσεων παγκοσμίως

Πηγή: ICAO, *Air Transport Statistical Results*, ICAO, *Journal*, Vol.61

## 1.6 Μεταφορικό έργο αεροδρομίων παγκοσμίως

Για το έτος 2019 τα αεροδρόμια με τη μεγαλύτερη κίνηση **επιβατών** (σε εκατομμύρια επιβάτες) ήταν, για τις διάφορες περιοχές του πλανήτη, ως εξής:

- *Στη Β. Αμερική:* Ατλάντα (110,5 εκατ.), Λος Άντζελες (88,1 εκατ.), Σικάγο-Ο'Χαη (84,6 εκατ.), Ντάλας (75,1 εκατ.), Ντένβερ (69 εκατ.), Ν. Υόρκη-JFK (62 εκατ.), Σαν Φρανσίσκο (57,4 εκατ.),
- *Στην Ευρώπη:* Λονδίνο-Heathrow (80,9 εκατ.), Παρίσι-Charles de Gaulle (76,2 εκατ.), Άμστερνταμ-Schiphol (71,7 εκατ.), Φραγκφούρτη (70,6 εκατ.), Μαδρίτη-Μπαράχας (61,7 εκατ.), Αθήνα (25,58 εκατ.),
- *Στην Ασία-Ειρηνικό:* Πεκίνο (100 εκατ.), Τόκιο-Haneda (85,5 εκατ.), Σαγκάη (76,2 εκατ.), Κουανγκτσού (73,4 εκατ.), Χονγκ Κονγκ (71,4 εκατ.), Σεούλ-Incheon (71,2 εκατ.), Νέο Δελχί (68,5 εκατ.), Σιγκαπούρη (68,3 εκατ.), Μπανγκόκ (65,4 εκατ.), Κουάλα-Λουμπόρ (62,3 εκατ.), Τζακάρτα (54,5 εκατ.),
- *Στη Μέση Ανατολή:* Ντουμπάι (86,4 εκατ.), Ντόχα-Κατάρ (38,8 εκατ.).

Σ' ό,τι αφορά το αεροπορικό **εμπορευματικό** έργο, τα αεροδρόμια με τη μεγαλύτερη κίνηση εμπορευμάτων (σε εκατομμύρια τόνους) ήταν, για το έτος 2019, ως εξής:

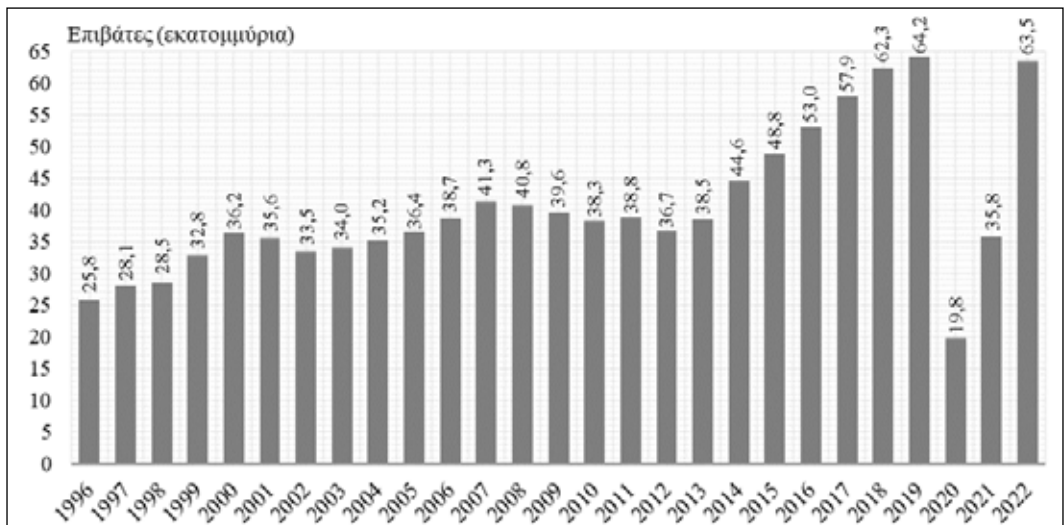
- *Στη Β. Αμερική:* Μέμφις (4,3 εκατ.), Louisville-Κεντάκι (2,8 εκατ.), Anchorage-Αλάσκα (2,8 εκατ.) Μαϊάμι (2,1 εκ.), Σικάγο-Ο'Χερ (1,8 εκατ.),
- *Στην Ευρώπη:* Παρίσι-Charles de Gaulle (2,1 εκ.), Φραγκφούρτη (2,1 εκατ.), Λονδίνο-Heathrow (1,7 εκατ.), Άμστερνταμ-Schiphol (1,6 εκατ.), Αθήνα (0,09 εκατ.),



- Στην Ασία - Ειρηνικό: Χονγκ-Κονγκ (4,8 εκατ.), Σαγκάη (3,6 εκατ.), Σεούλ-Incheon (2,8 εκατ.), Ταϊβάν (2,2 εκατ.), Τόκιο-Narita (2,1 εκατ.), Σιγκαπούρη (2,05 εκατ.), Πεκίνο (2 εκατ.),
- Στη Μέση Ανατολή: Ντουμπάι (2,5 εκατ.), Ντόχα-Κατάρ (2,2 εκατ.).

## 1.7 Εξέλιξη μεταφορικού έργου στα ελληνικά αεροδρόμια

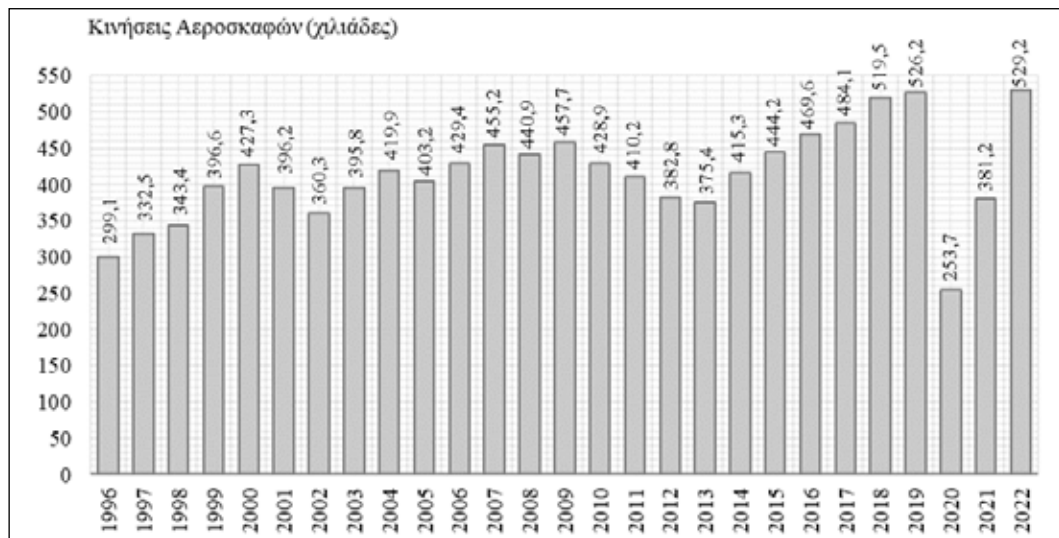
Το Σχήμα 1.10 δίνει την εξέλιξη της **επιβατικής** κίνησης\* στο σύνολο των αεροδρομίων της χώρας, που από 25,8 εκατ. επιβάτες το 1996, ανήλθε σε 36,2 εκατ. επιβάτες το 2000, με μια μεγάλη περίοδο στασιμότητας κατόπιν (2000÷2013) και με εκτόξευση σε 44,6 εκατ. επιβάτες το 2014, 48,8 εκατ. επιβάτες το 2015, 64,2 εκατ. επιβάτες το 2019, μόλις 19,8 εκατ. επιβάτες το 2020, 35,8 εκατ. επιβάτες το 2021 και 63,5 εκατ. επιβάτες το 2022. Αντίστοιχη είναι και η κίνηση **αεροσκαφών** στο σύνολο των αεροδρομίων της χώρας (Σχ. 1.11), που από 299,1 χιλιάδες το 1996 ανήλθε σε 427,3 χιλιάδες το 2000, σε 444,2 χιλιάδες το 2015, σε 526,2 χιλιάδες το 2019, σε μόλις 253,7 χιλιάδες το 2020, σε 381,2 χιλιάδες το 2021 και σε 529,2 χιλιάδες το 2022. Η σημαντική αύξηση της επιβατικής κίνησης μετά το 2015 οφείλεται στην ανάκαμψη (μετά την οικονομική κρίση του 2008÷2010) των ευρωπαϊκών οικονομιών (και της ελληνικής), αλλά και στη γεωπολιτική αστάθεια ανταγωνιστικών ως προς την Ελλάδα τουριστικών προορισμών στην κεντρική και ανατολική Μεσόγειο. Πάντως, οι ρυθμοί αύξησης των κινήσεων αεροσκαφών είναι μικρότεροι από τους ρυθμούς αύξησης της επιβατικής κίνησης, διότι υπάρχει η τάση να αξιοποιούνται αεροσκάφη μεσαίας και μεγάλης χωρητικότητας.



**ΣΧΗΜΑ 1.10** Εξέλιξη της συνολικής επιβατικής κίνησης (εσωτερικού και εξωτερικού) στο σύνολο των αεροδρομίων της Ελλάδας

Πηγή: Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, *Στοιχεία Αεροπορικής Κίνησης Αερολιμένων Ελλάδος*

\* Η επιβατική κίνηση ισούται για κάθε αεροδρόμιο με το άθροισμα των αναχωρούντων, αφικνούμενων και μετεπιβαζόμενων (transit) επιβατών.



**ΣΧΗΜΑ 1.11** Εξέλιξη της συνολικής κίνησης αεροσκαφών (εσωτερικού και εξωτερικού) στο σύνολο των αεροδρομίων της Ελλάδας

Πηγή: Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, *Στοιχεία Αεροπορικής Κίνησης Αερολιμένων Ελλάδος*

Το Σχήμα 1.12 δίνει την εξέλιξη της επιβατικής κίνησης πτήσεων εξωτερικού και το Σχήμα 1.13 της επιβατικής κίνησης πτήσεων εσωτερικού για τα 6 μεγαλύτερα αεροδρόμια της χώρας (Αθήνα, Ηράκλειο, Θεσσαλονίκη, Ρόδος, Κέρκυρα, Χανιά).

Η συνολική επιβατική κίνηση στο αεροδρόμιο της *Αθήνας* από 9,92 εκατ. επιβάτες το 1995 ανήλθε σε 13,35 εκατ. επιβάτες το 2000, σε 16,52 εκατ. επιβάτες το 2007, συρρικνώθηκε σε 12,46 εκατ. επιβάτες το 2013, για να ανέλθει σε 25,58 εκατ. επιβάτες το 2019, με μερίδια αγοράς 30,2% για τον όμιλο Aegean, 21,8% για τις εταιρείες χαμηλού κόστους και 48% για τις λοιπές τακτικές αεροπορικές εταιρείες. Επίσης, το 2019 το 30,3% των επιβατών του αεροδρομίου της Αθήνας διακινήθηκε με πτήσεις εσωτερικού, το 40,8% με πτήσεις εντός ΕΕ και το 28,8% με πτήσεις εκτός ΕΕ. Η συνολική επιβατική κίνηση για το 2022 ήταν 22,73 εκατ. επιβάτες.

Το αεροδρόμιο *Ηρακλείου* είναι το δεύτερο ταχύτερα αναπτυσσόμενο αεροδρόμιο της χώρας, με συνολική κίνηση 3,55 εκατ. επιβάτες το 1995, 5,15 εκατ. επιβάτες το 2000, 5,44 εκατ. επιβάτες το 2007, 5,05 εκατ. επιβάτες το 2012, 7,82 εκατ. επιβάτες το 2019 (16,8% επιβάτες πτήσεων εσωτερικού, 57,3% επιβάτες πτήσεων εντός ΕΕ και 25,9% επιβάτες πτήσεων εκτός ΕΕ) και 8,07 εκατ. επιβάτες το 2022.

Το αεροδρόμιο της *Θεσσαλονίκης* με συνολική κίνηση 2,33 εκατ. επιβάτες το 1995, 3,55 εκατ. επιβάτες το 2000, 4,17 εκατ. επιβάτες το 2007, 4 εκατ. επιβάτες το 2013, ακολούθησε ανοδική πορεία μετά το 2014 με 6,68 εκατ. επιβάτες το 2019 (31,3% επιβάτες πτήσεων εσωτερικού, 47,6% επιβάτες πτήσεων εντός ΕΕ και 21,2% επιβάτες πτήσεων εκτός ΕΕ) και 5,92 εκατ. επιβάτες το 2022.

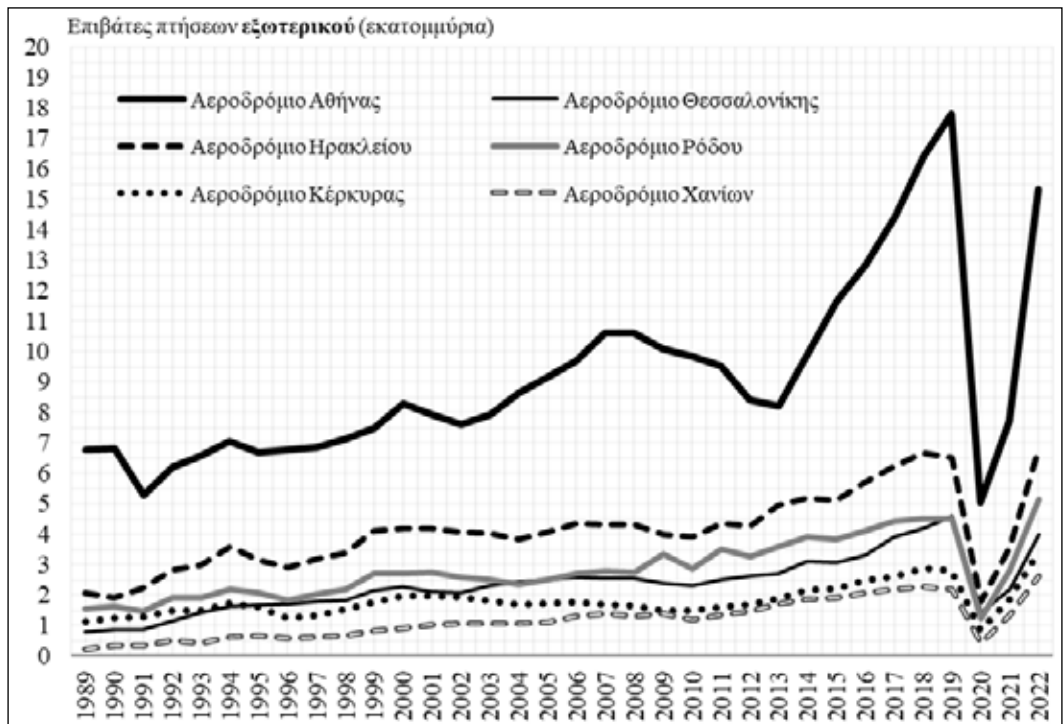
Αντιστοίχως, για το αεροδρόμιο της *Ρόδου*, η συνολική κίνηση από 2,34 εκατ. επιβάτες το 1995 ανήλθε σε 3,41 εκατ. επιβάτες το 2000, 3,63 εκατ. επιβάτες το 2007, 3,81 εκατ. επιβάτες το 2012, με σημαντική αύξηση μετά το 2014, με 5,25 εκατ. επιβάτες το 2019

(14,6% επιβάτες πτήσεων εσωτερικού, 55,2% επιβάτες πτήσεων εντός ΕΕ, 30,2% επιβάτες πτήσεων εκτός ΕΕ) και 5,86 εκατ. επιβάτες το 2022.

Στο αεροδρόμιο της *Κέρκυρας*, η συνολική κίνηση από 1,79 εκατ. επιβάτες το 1995, ανήλθε σε 2,23 εκατ. επιβάτες το 2000, είχε φθίνουσα πορεία για μια δεκαετία με 1,75 εκατ. επιβάτες το 2010 και έκτοτε εξαιρετικά ανοδική πορεία με 3,44 εκατ. επιβάτες το 2019 (10,5% επιβάτες πτήσεων εσωτερικού, 50% επιβάτες πτήσεων εντός ΕΕ και 39,6% επιβάτες πτήσεων εκτός ΕΕ) και 3,75 εκατ. επιβάτες το 2022.

Στο αεροδρόμιο *Χανίων* η αύξηση της συνολικής επιβατικής κίνησης ήταν ταχύτερη, από 0,89 εκατ. επιβάτες το 1995, σε 1,42 εκατ. επιβάτες το 2000, 1,88 εκατ. επιβάτες το 2007, 1,65 εκατ. επιβάτες το 2010, 2,7 εκατ. επιβάτες το 2015, 2,84 εκατ. επιβάτες το 2019 και 3,29 εκατ. επιβάτες το 2022.

Για τα υπόλοιπα αεροδρόμια της χώρας η συνολική επιβατική κίνηση (εσωτερικού και εξωτερικού) ήταν για το έτος 2019 σε εκατομμύρια επιβάτες: Κως 2,55 (2,74 το 2022), Σαντορίνη 2,21 (2,43 το 2022), Ζάκυνθος 1,69 (1,89 το 2022), Μύκονος 1,45 (1,66 το 2022), Κεφαλληνία 0,73 (0,81 το 2022), Άκτιο/Πρέβεζα 0,58 (0,75 το 2022), Μυτιλήνη 0,47 (0,39 το 2022), Σάμος 0,44 (0,43 το 2022), Σκιάθος 0,40 (0,51 το 2022), Καλαμάτα 0,33 (0,35 το 2022), Καβάλα 0,31 (0,24 το 2022), Κάρπαθος 0,26 (0,27 το 2022), Χίος 0,24 (0,20 το 2022), Πάρος 0,23 (0,18 το 2022), Νάξος 0,17 (0,08 το 2022), Ιωάννινα 0,13 (0,07 το 2022), κ.λπ.



**ΣΧΗΜΑ 1.12** Εξέλιξη της επιβατικής κίνησης πτήσεων **εξωτερικού** στα αεροδρόμια Αθήνας, Θεσσαλονίκης, Ηρακλείου, Ρόδου, Κέρκυρας και Χανίων

**Πηγή:** Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, *Στοιχεία Αεροπορικής Κίνησης Αερολιμένων Ελλάδος*