



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Συγκέντρωση αεροπορικών εταιρειών και ανταγωνισμός στα
ευρωπαϊκά αεροδρόμια»**

**Συγγραφέας: Τυριντζής Παναγιώτης Ελευθέριος
ΑΜ: 44546656**

Επιβλέπουσα καθηγήτρια: Μηλιώτη Χριστίνα

Αθήνα, 2022



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**«Συγκέντρωση αεροπορικών εταιρειών και ανταγωνισμός στα
ευρωπαϊκά αεροδρόμια»**

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΔΑ/ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΜΗΛΙΩΤΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ/ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ	
2	ΤΥΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ ΜΕΛΟΣ	
3	ΜΟΥΣΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ ΜΕΛΟΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο κάτωθι υπογεγραμμένος **Τυριντζής Παναγιώτης Ελευθέριος** του **Βασιλείου** με αριθμό μητρώου **44546656** φοιτητής του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της **Σχολής Μηχανικών** του τμήματος **Πολιτικών Μηχανικών**, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς ή παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολο τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Ο Δηλών



Τυριντζής Παναγιώτης Ελευθέριος

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω την κ. Χριστίνα Μηλιώτη που ως επιβλέπων καθηγήτρια της παρούσας διπλωματικής εργασίας με καθοδήγησε και με βοήθησε σε όλη αυτή τη διάρκεια. Θα ήθελα όμως να την ευχαριστήσω και για την υποστήριξη που μου προσέφερε σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου καθώς και στα επόμενα μου ακαδημαϊκά βήματα. Για εμένα αποτελεί πρότυπο καθηγήτριας αλλά και ανθρώπου.

Ακόμα, θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Amedeo Odoni που με την πολύτιμη βοήθεια του, εξελίχθηκε παραπάνω η έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ένα εξίσου μεγάλο ευχαριστώ θα ήθελα να δώσω σε όλους τους καθηγητές της κατεύθυνσης των Συγκοινωνιακών Έργων του τμήματος των Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής που με τις γνώσεις και με το «μεράκι» τους, με έκαναν να αγαπήσω την επιστήμη του Συγκοινωνιολόγου Μηχανικού.

Τέλος, ευχαριστώ πολύ τους γονείς μου, Βασίλη και Μαρία, που με στηρίζουν σε κάθε στάδιο της ζωής μου και βρίσκονται πάντα δίπλα μου.

"We've got a problem. We understand there's a problem. And we're going to address the problem."—President George W. Bush speaking to Transportation Secretary Mary Peters on how to reduce flight delays (Office of the Press Secretary, 27 September 2007).

Περίληψη

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθεί ο ανταγωνισμός που εμφανίζεται στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια και να προσδιοριστούν οι παράγοντες που τον επηρεάζουν. Για να εξετάσουμε την υπερσυγκέντρωση και τον ανταγωνισμό που υπάρχει μεταξύ αεροπορικών εταιρειών αλλά και συμμαχιών αεροπορικών εταιρειών, χρησιμοποιήσαμε τον δείκτη Herfindahl – Hirschman, (HHI) τόσο σε επίπεδο αεροδρομίου όσο και σε επίπεδο πόλης, στις πόλεις όπου υπάρχουν παραπάνω από ένα αεροδρόμια (π.χ. Λονδίνο, Παρίσι). Υπολογίστηκαν 4 διαφορετικοί δείκτες HHI (HHI_Airlines_Seats, HHI_Alliances_Seats, HHI_Airlines_Slots, HHI_Alliances_Slots).

Τα δεδομένα αφορούν 157 αεροδρόμια σε 33 χώρες της Ευρώπης, τα οποία επιλέχτηκαν και κατατάχτηκαν σε επίπεδο 1, 2 και 3 με βάση το Worldwide Airport Slot Guidelines της IATA. Τα δεδομένα αυτά περιλαμβάνουν αριθμό αεροπορικών εταιρειών και κινήσεις αεροσκαφών σε κάθε αεροδρόμιο, αριθμό επιβατών που μετέφερε κάθε αεροπορική εταιρεία, και καθυστερήσεις που υπήρξαν σε καθένα από τα 157 αεροδρόμια. Ακόμα, λάβαμε δεδομένα για τη συνδεσιμότητα κάθε αεροδρομίου από το οργανισμό ACI Europe. Εξαιτίας του έντονου ανταγωνισμού που υπάρχει μεταξύ κλασικών αεροπορικών εταιρειών και εταιρειών χαμηλού κόστους, υπολογίστηκε το μερίδιο των εταιρειών χαμηλού κόστους στο κάθε αεροδρόμιο καθώς και συνολικά στις πόλεις που έχουν περισσότερα αεροδρόμια. Τέλος, με τη χρήση κατάλληλου δείκτη προσδιορίστηκαν τα αεροδρόμια που παρουσιάζουν εποχικότητα.

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε χρησιμοποιώντας απλούς στατιστικούς δείκτες αλλά και πιο σύνθετες στατιστικές μεθόδους για να διερευνηθούν οι συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών. Οι υπολογισμοί έγιναν με τη χρήση προγραμμάτων λογιστικών φύλλων (EXCEL) και προγραμμάτων στατιστικών αναλύσεων (SPSS). Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι ο ανταγωνισμός εντείνεται κατά τη καλοκαιρινή περίοδο και υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της εποχικότητας, της συνδεσιμότητας και του μεριδίου των εταιρειών χαμηλού κόστους με τους δείκτες HHI στα αεροδρόμια επιπέδου 3, ενώ δε βρέθηκε συσχέτιση μεταξύ του HHI και των καθυστερήσεων. Μάλιστα στα αεροδρόμια επιπέδου 3, υπάρχει

ισχυρή συσχέτιση μεταξύ του ΗΗΙ και του μεγέθους του αεροδρομίου (κινήσεις αεροσκαφών, κινήσεις επιβατών). Σχετικά με τους διαφορετικούς δείκτες ΗΗΙ που υπολογίστηκαν, υπάρχει διαφορά μεταξύ του δείκτη ΗΗΙ σε επίπεδο αεροπορικής εταιρείας και του δείκτη ΗΗΙ σε επίπεδο συμμαχιών κυρίως στα αεροδρόμια επιπέδου 3. Τέλος, όπως αναμενόταν, στις περιπτώσεις που βρίσκονται παραπάνω από ένα αεροδρόμια στην ίδια πόλη, οι δείκτες ΗΗΙ του μεγαλύτερου αεροδρομίου της πόλης είναι μεγαλύτεροι σε σχέση με τους δείκτες ΗΗΙ της πόλης.

Abstract

The purpose of this Thesis is to investigate the competition that occurs at European airports and to identify the factors that affect it. To examine the concentration and competition between airlines and airline alliances, we used the Herfindahl-Hirschman index (HHI) measured at airport level, and also, in cities with more than one airport (e.g. London, Paris), at city level. The calculation was based first, on the number of seats, and second on the number of slots of each airline and alliance. Thus, four different measures of HHI were calculated (HHI_Airlines_Seats, HHI_Alliances_Seats, HHI_Airlines_Slots, HHI_Alliances_Slots).

The data concerns 157 airports in 33 European countries, which were selected and ranked in Level 1, Level 2 and Level 3 based on the IATA Worldwide Airport Slot Guidelines. These data include number of airlines and aircraft movements at each airport, number of passengers carried by each airline, and delays at each of the 157 airports. Also, we received data on the connectivity of each airport from ACI Europe. Due to the intense competition between legacy airlines and low-cost airlines, we calculated the share of low cost airlines at each airport and city (for cities with more than one airport). Finally, with the use of an appropriate index, the airports that appear to have seasonality were identified.

The data were analyzed using simple descriptive statistics and, also, more complex statistical methods to investigate the correlations between the variables. The calculations were made using spreadsheet programs (EXCEL) and statistical analysis programs (SPSS).

The results showed that competition intensifies during the summer and there is a correlation between seasonality, connectivity and the share of low-cost airlines with all measures of HHI at level 3 airports, while no correlation was found between HHI and delays. Moreover, at level 3 airports, there is a strong correlation between the HHI and the size of the airport (aircraft movements, passenger movements). Regarding the different measures of HHI, HHI for airlines is lower than the HHI for alliances mainly at Level 3 airports. Finally, as expected, in cases where there are more than one airports in the same city, the HHI of the major airport in the city are higher than the HHI of the city.

Πίνακας περιεχομένων

ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
ABSTRACT	8
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	10
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	12
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΡΤΩΝ	13
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	14
1.1 Γενική ανασκόπηση.....	14
1.2 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας	14
1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας.....	15
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	17
2.1 Η εξέλιξη των αερομεταφορών.....	17
2.2 Διεθνείς Αεροπορικοί Οργανισμοί.....	18
2.3 Τακτικές και μη τακτικές πτήσεις.....	19
2.4 Αεροπορικές ελευθερίες.....	19
2.5 Οι αεροπορικές μεταφορές ως μονοπώλια	20
2.6 Η απελευθέρωση των αεροπορικών εταιρειών στην Ευρώπη	21
2.7 Κατανομή αεροδρομίων σε Level (World Airport Slot Guidelines).....	21
2.8 Αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους (Low Cost).....	22
2.9 Αεροπορικές συμμαχίες (alliances) και συνεργασίες (agreements).....	23
2.10 Ορισμός Herfindahl – Hirschman Index (HHI)	25
2.10.1 Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων με βάση τον δείκτη HHI.....	26
2.10.2 Οι περιορισμοί του δείκτη HHI.....	27
2.10.3 Συνδεσιμότητα Αεροδρομίων (Connectivity) και HHI	27
2.9.4 Καθυστερήσεις και HHI.....	28
2.10.5 Κέρδη και HHI.....	28
2.10.6 Τιμές αεροπορικών εισιτηρίων και HHI	28
2.10.7 Κομβικά αεροδρόμια (HUB airports) και HHI.....	30
3. ΔΕΔΟΜΕΝΑ.....	32
3.1 Επιλογή Αεροδρομίων.....	32
3.2 Βασικά Μεγέθη των Αεροδρομίων	35
3.3 Καθυστερήσεις.....	37
3.4 Δείκτης Συνδεσιμότητας Connectivity & Τύπος Type of Hub	38
4. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΔΕΙΚΤΩΝ.....	42
4.1 Υπολογισμός δείκτη Herfindahl – Hirschman Index (HHI).....	42
4.2 Δείκτης Εποχικότητας.....	55
4.3 Ποσοστό αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους (Low Cost).....	57
5. ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ.....	62
5.1 Μέσοι Όροι HHI.....	62
5.2 Διαφορά δεικτών HHI_Airline και HHI_Alliance	64
5.3 Συσχετίσεις δεικτών	70
6. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΑΕΡΟΔΡΟΜΙΩΝ	75
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	80
7.1 Κύρια συμπεράσματα της έρευνας.....	80
7.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	82
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	84
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	87

Παράρτημα Πινάκων

Πίνακας 1 Εταιρείες χαμηλού κόστους που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη το 2016	22
Πίνακας 2 Οι αεροπορικές εταιρείες που είναι ενταγμένες σε κάποια αεροπορική συμμαχία.....	24
Πίνακας 3 Πλήθος επιλεγμένων αεροδρομίων ανά περίοδο	32
Πίνακας 4 Τα αεροδρόμια με τις περισσότερες αεροπορικές εταιρείες.....	36
Πίνακας 5 Τα αεροδρόμια με τα περισσότερα αεροδρόμια που διακινήθηκαν.....	36
Πίνακας 6 Τα αεροδρόμια με τους περισσότερους επιβάτες	37
Πίνακας 7 Τα αεροδρόμια με τις μεγαλύτερες καθυστερήσεις το 2016.....	38
Πίνακας 8 Τα αεροδρόμια με τους μεγαλύτερους δείκτες Συνδεσιμότητας.....	39
Πίνακας 9 Κατηγοριοποίηση των αεροδρομίων κατηγοριοποίηση αεροδρομίων που λειτουργούν ως κόμβοι με βάση τη κλίμακα 1-4.	40
Πίνακας 10 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Airlines Seats την εαρινή περίοδο του 2016.....	45
Πίνακας 11 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Airlines Slots την εαρινή περίοδο του 2016.....	46
Πίνακας 12 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Alliances Seats την εαρινή περίοδο του 2016.....	47
Πίνακας 13 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Alliances Slots την εαρινή περίοδο του 2016.....	48
Πίνακας 14 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Airlines Seats την εαρινή περίοδο του 2016.....	49
Πίνακας 15 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Airlines Slots την εαρινή περίοδο του 2016	50
Πίνακας 16 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Alliances Seats την εαρινή περίοδο του 2016.....	51
Πίνακας 17 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Alliances Slots την εαρινή περίοδο του 2016.....	52
Πίνακας 18 Εποχιακά αεροδρόμια για το 2016 όπως υπολογίστηκαν.....	56
Πίνακας 19 Τα 25 αεροδρόμια με τα υψηλότερα ποσοστά Low Cost εταιρειών το 2016.....	58
Πίνακας 20 Τα 25 αεροδρόμια με τα χαμηλότερα ποσοστά Low Cost εταιρειών το 2016.....	59
Πίνακας 21 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 την εαρινή περίοδο 2016.....	62
Πίνακας 22 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 την εαρινή περίοδο 2016.....	62
Πίνακας 23 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 την εαρινή περίοδο 2016.....	62
Πίνακας 24 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 άνω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016	63
Πίνακας 25 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 κάτω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016	63
Πίνακας 26 Τα αεροδρόμια με τις μεγαλύτερες διαφορές HHI_Airline και HHI_Alliance	65
Πίνακας 27 Τα αεροδρόμια με τις μικρότερες διαφορές HHI_Airline και HHI_Alliance	67

Πίνακας 28 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 3 για την εαρινή περίοδο του 2016.	71
Πίνακας 29 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 3 για την χειμερινή περίοδο του 2015..	73
Πίνακας 30 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 2 και Level 1 για την εαρινή περίοδο του 2016	73
Πίνακας 31 Σύγκριση HHI αεροδρομίων και HHI των αντίστοιχων μητροπολιτικών περιοχών (MAS).	77

Παράρτημα Εικόνων

Εικόνα 1 Αναπαράσταση σχέσης ΗΗΙ και ανταγωνισμού.....	26
Εικόνα 2 Κατηγοριοποίηση κατά ΗΗΙ	26
Εικόνα 3 Περιγραφή επιμέρους δεικτών ΗΗΙ	43

Παράρτημα Χαρτών

Χάρτης 1 Αεροδρόμια Level 1 για τη χειμερινή περίοδο 2016.....	33
Χάρτης 2 Αεροδρόμια Level 1 για την εαρινή περίοδο 2016.....	33
Χάρτης 3 Αεροδρόμια Level 2 για τη χειμερινή περίοδο 2016.....	34
Χάρτης 4 Αεροδρόμια Level 2 για την εαρινή περίοδο 2016.....	34
Χάρτης 5 Αεροδρόμια Level 3 για τη χειμερινή περίοδο 2016.....	35
Χάρτης 6 Αεροδρόμια Level 3 για την εαρινή περίοδο 2016.....	35
Χάρτης 7 Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων που λειτουργούν ως κόμβοι κατά ACI ...	40
Χάρτης 8 HHI Airlines Seats εαρινής περιόδου 2016.....	53
Χάρτης 9 HHI Airlines Seats χειμερινής περιόδου 2015	54
Χάρτης 10 HHI Alliances Seats εαρινής περιόδου 2016.....	54
Χάρτης 11 HHI Alliances Seats χειμερινής περιόδου 2015	55
Χάρτης 12 Δείκτης Εποχικότητας 2016	57
Χάρτης 13 Τα ευρωπαϊκά συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων.....	75

1. Εισαγωγή

1.1 Γενική ανασκόπηση

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι η ευρωπαϊκή αγορά αερομεταφορών έχει δει δραματική αλλαγή τα τελευταία 20 χρόνια. Πριν από είκοσι χρόνια, τα ευρωπαϊκά αεροδρόμια εξακολουθούσαν να λειτουργούν σε ένα περιβάλλον όπου, με λίγες εξαιρέσεις, οι εθνικές και κρατικές αεροπορικές εταιρείες ελέγχονταν αυστηρά από τις κυβερνήσεις και είχαν περιορισμένη ελευθερία διασυνοριακού ανταγωνισμού. Πολλά έχουν αλλάξει από τότε. Η απελευθέρωση και η επέκταση της ευρωπαϊκής αγοράς αερομεταφορών ξεχωρίζει ως μία από τις πιο σαφείς επιτυχείς ιστορίες της ενιαίας ευρωπαϊκής αγοράς. Αναπτύχθηκαν νέα επιχειρηματικά μοντέλα αεροπορικών εταιρειών (π.χ. εταιρείες χαμηλού κόστους), ενώ τα αεροδρόμια έχουν γίνει πιο εμπορικά εστιασμένα και συχνά ανήκουν σε ιδιώτες ή λειτουργούν από το δημόσιο. Επιπλέον, η Σύμβαση Σένγκεν έχει εξασφαλίσει την ελεύθερη κυκλοφορία των πολιτών. Η Σύμβαση οδήγησε στην κατάργηση των ελέγχων στα εσωτερικά σύνορα και σε μια κοινή πολιτική θεωρήσεων, και ως εκ τούτου ο χώρος Σένγκεν λειτουργεί σαν ένα ενιαίο κράτος για διεθνείς ταξιδιωτικούς σκοπούς χωρίς ελέγχους στα εσωτερικά σύνορα. Οι αεροπορικές συμμαχίες έδωσαν ακόμα περισσότερα κίνητρα στους επιβάτες ώστε να επιλέξουν να κινηθούν με αεροπλάνο παρά με κάποιο άλλο μεταφορικό μέσο ενώ οι αεροπορικές εταιρείες που εντάχθηκαν σε αυτές τις συμμαχίες, επωφελήθηκαν ακόμα περισσότερο κάνοντας συνεργασίες με απώτερο σκοπό να αυξήσουν το μερίδιο τους στην εκάστοτε αγορά. Όλες αυτές οι εξελίξεις που διαδραματίστηκαν τα τελευταία χρόνια στις ευρωπαϊκές αερομεταφορές οδήγησαν στην αύξηση του ανταγωνισμού μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών καθώς και στον κορεσμό των αεροδρομίων. Στο πλαίσιο αυτό, σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθεί ο ανταγωνισμός που εμφανίζεται τόσο στα ευρωπαϊκά αεροδρόμια όσο και σε επίπεδο συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων καθώς και ο προσδιορισμός των παραγόντων που τον επηρεάζουν.

1.2 Αντικείμενο διπλωματικής εργασίας

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να εξεταστεί ο ανταγωνισμός που υπάρχει μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών και συμμαχιών στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια και να προσδιοριστούν οι παράγοντες που τον επηρεάζουν. Επίσης, εξετάζεται και ο ανταγωνισμός που εμφανίζεται σε επίπεδο συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων.

Για τη διερεύνηση αυτή είναι απαραίτητη η επιλογή ενός μεγάλου πλήθους αεροδρομίων τα οποία εμφανίζουν διαφορετικά επίπεδα συμφόρησης και επιβατικής κίνησης, ώστε να μπορούν να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα σχετικά με τον ανταγωνισμό και την συγκέντρωση για κάθε κατηγορία αεροδρομίων. Συγκεκριμένα, τα δεδομένα που θα συλλεχθούν αφορούν τον αριθμό των αεροπορικών εταιρειών και των κινήσεων αεροσκαφών κάθε αεροδρομίου, τον αριθμό επιβατών που μετέφερε κάθε αεροπορική εταιρεία καθώς και των καθυστερήσεων που έγιναν. Επίσης, θα χρησιμοποιηθούν δεδομένα για τη συνδεσιμότητα, τα οποία θα ληφθούν από τον οργανισμό Airports Council International (ACI).

Για να εξετάσουμε τον ανταγωνισμό και την υπερσυγκέντρωση που εμφανίζεται στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών αλλά και μεταξύ των συμμαχιών θα χρησιμοποιηθεί ο δείκτης Herfindahl – Hirschman, (HHI). Ο δείκτης HHI θα υπολογιστεί τόσο σε επίπεδο αεροδρομίου όσο και σε επίπεδο πόλης, όταν στην ίδια πόλη υπάρχουν παραπάνω από δύο ένα αεροδρόμια. Στη συνέχεια, παρατηρώντας τον έντονο ανταγωνισμό μεταξύ κλασικών αεροπορικών εταιρειών και εταιρειών χαμηλού κόστους, θα υπολογιστεί το μερίδιο που λαμβάνουν οι εταιρείες χαμηλού κόστους στο κάθε αεροδρόμιο αλλά και στις πόλεις που έχουν περισσότερα από ένα αεροδρόμια. Παρατηρώντας, επίσης, την έντονη αύξηση των επιβατών κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και την μείωση αυτών τους χειμερινούς, θα υπολογιστεί κατάλληλος δείκτης που προσδιορίζει την εποχικότητα των αεροδρομίων και θα διερευνηθεί πώς μεταβάλλεται η συγκέντρωση και ο ανταγωνισμός ανάλογα με την εποχικότητα που εμφανίσουν τα αεροδρόμια.

Η ανάλυση των δεδομένων θα πραγματοποιηθεί με χρήση απλών στατιστικών δεικτών αλλά και πιο σύνθετων στατιστικών μεθόδων ώστε να ερευνηθούν οι συσχετίσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών. Τέλος, οι υπολογισμοί θα γίνουν με τη χρήση προγραμμάτων λογιστικών φύλλων (EXCEL) και προγραμμάτων στατιστικών αναλύσεων (SPSS).

1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας

Παρακάτω παρουσιάζεται η δομή της διπλωματικής εργασίας και συγκεκριμένα το περιεχόμενο κάθε κεφαλαίου.

- Στο **πρώτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται το αντικείμενο της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας και ο στόχος αυτής.
- Στο **δεύτερο κεφάλαιο** γίνεται μια γενική ανασκόπηση των αερομεταφορών και της εξέλιξη τους καθώς και το ανταγωνιστικό καθεστώς που τις διακατέχει. Στη συνέχεια αναφέρονται και αναλύονται διάφορες βασικές έννοιες όπως η διαφορά τακτικών και μη τακτικών πτήσεων, οι εταιρείες χαμηλού κόστους και αεροπορικές συμμαχίες. Επιπλέον, αναλύεται ο δείκτης HHI καθώς και τα χαρακτηριστικά του και το κατά πόσο ο συγκεκριμένος δείκτης μπορεί να επηρεάσει τις αερομεταφορές.

- Στο **τρίτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η συλλογή και η επιλογή των δεδομένων. Συγκεκριμένα, γίνεται αναλυτική αναφορά στην επιλογή των αεροδρομίων που αναλύθηκαν, η συλλογή των βασικών μεγεθών αυτών (αριθμός επιβατών, αριθμός αεροσκαφών κλπ) και οι καθυστερήσεις που παρουσίασαν. Τέλος, βρέθηκαν δεδομένα για τον δείκτη συνδεσιμότητας κατά τον οργανισμό ACI καθώς και πως ο ίδιος οργανισμός κατατάσσει τα ευρωπαϊκά αεροδρόμια ανάλογα με το τι είδος κόμβου είναι.
- Στο **τέταρτο κεφάλαιο** περιγράφεται η επεξεργασία των δεδομένων ώστε να καταλήξουν σε αξιοποιήσιμη μορφή καθώς η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.
- Στο **πέμπτο κεφάλαιο** γίνεται αναφορά στις αναλύσεις που προέκυψαν από τα δεδομένα. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται και αξιολογούνται οι μέσοι όροι των ΗΗΙ, οι διαφορές μεταξύ ΗΗΙ αεροπορικών και ΗΗΙ συμμαχιών καθώς και οι συσχετίσεις που παρουσιάζουν οι δείκτες.
- Στο **έκτο κεφάλαιο** γίνεται ανάλυση των συστημάτων πολλαπλών αεροδρομίων (MAS) των ευρωπαϊκών πόλεων.
- Στο **έβδομο κεφάλαιο** διατυπώνονται τα συμπεράσματα καθώς και οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Η εξέλιξη των αερομεταφορών

Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του 1990, οι ενδοευρωπαϊκές αγορές αεροπορικών μεταφορών λειτουργούσαν μέσω διμερών συμφωνιών αεροπορικών μεταφορών (Προφυλλίδης Β., 2010). Αυτό σήμαινε ότι τα περισσότερα δρομολόγια λειτουργούσαν μόνο από έναν ή δύο καθορισμένους αερομεταφορείς που είχαν περιορισμούς ως προς την χωρητικότητα και την τιμολόγηση. Ξεκινώντας το 1987, με την υιοθέτηση του πρώτου από τα τρία πακέτα ελευθέρωσης, σταδιακά απελευθερώθηκαν οι ενδοευρωπαϊκές αγορές. Η υιοθέτηση του τρίτου πακέτου το 1997 οδήγησε τελικά στη δημιουργία μιας ενιαίας ευρωπαϊκής αεροπορικής αγοράς. Από τη στιγμή αυτή, σε οποιονδήποτε αερομεταφορέα της ΕΕ επιτρέπεται να λειτουργεί από οποιαδήποτε χώρα της ΕΕ και πέραν αυτής.

Η άρση των περιορισμών για την είσοδο σε μία αγορά και στη χωρητικότητα, επέτρεψε στις αεροπορικές εταιρείες να βελτιστοποιήσουν το δικτύου τους και να λειτουργούν πιο αποτελεσματικά. Η άρση των περιορισμών στις τιμές των εισιτηρίων επέτρεψε στις αεροπορικές να τιμολογήσουν πιο επιθετικά και στρατηγικά (Προφυλλίδης Β., 2010). Με αποτέλεσμα να υπάρξει καλύτερος ανταγωνισμός και πιο αποτελεσματικές λειτουργίες, με ακόλουθο τις χαμηλότερες τιμές και αύξηση των πτήσεων.

Οι λιγότερο αποτελεσματικές αεροπορικές εταιρείες χρεοκόπησαν ή συγχωνεύτηκαν, ενώ ταυτόχρονα εμφανίστηκαν νέα επιχειρηματικά μοντέλα. Οι εταιρείες χαμηλού κόστους εκμεταλλεύτηκαν όσο παραπάνω μπορούσαν τα νέα χαρακτηριστικά της αγοράς. Οι παραδοσιακές αεροπορικές εταιρείες συνέχισαν να λειτουργούν με τη λογική ενός συστήματος πτήσεων που έχει κέντρο ένα κομβικό αεροδρόμιο (HUB airport) σε αντίθεση με τις εταιρείες χαμηλού κόστους που λειτουργούν με πολλαπλές απευθείας πτήσεις σε διαφορετικούς προορισμούς (point to point). Έτσι, μπορούν να προσφέρουν πολύ χαμηλότερους ναύλους από τους παραδοσιακούς αερομεταφορείς και να εντείνουν τον ανταγωνισμό. Οι δεύτεροι για να ανταποκριθούν στον ανταγωνισμό, ενσωμάτωσαν χαρακτηριστικά των Low Cost Airlines στα επιχειρηματικά τους μοντέλα, όπως η χρέωση των αποσκευών, η χρέωση επιλογής συγκεκριμένης θέσης καθώς και το δωρεάν φαγητό κατά τη διάρκεια της πτήσης. Ακόμα, αεροπορικοί όμιλοι όπως ο όμιλος Lufthansa Group (Lufthansa, SWISS, Austrian Airlines, Brussels Airlines) και ο όμιλος International Airlines Group – IAG (British Airways, Iberia, Aer Lingus), δημιούργησαν τις δικές τους αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους (Lufthansa Group – Eurowings, IAG – Vueling – LEVEL).

Τα νέα αυτά δεδομένα είχαν και χωρικό αντίκτυπο καθώς αυξήθηκε και ο ανταγωνισμός μεταξύ των αεροδρομίων. Οι χαμηλού κόστους εταιρείες θέλοντας να μειώσουν το κόστος, λειτουργούν κυρίως από δευτερεύοντα και μικρότερα αεροδρόμια όπου επωφελούνται από χαμηλά τέλη αεροδρομίου και γρήγορα turnarounds (ο χρόνος που χρειάζεται ένα αεροσκάφος για να ετοιμαστεί για την επόμενη πτήση). Με ακόλουθο την αύξηση των πολιτικών αεροδρομίων από 441 σε 522, σε διάστημα 12 χρόνων (1996-2008). Οι επιβάτες, θέλοντας να μειώσουν όσο το δυνατόν γίνεται το αεροπορικό κόστος, έγιναν πρόθυμοί να ταξιδέψουν σε ένα μακρινό αεροδρόμιο.

Οι κοινοί προορισμοί βασικών και δευτερευόντων αεροδρομίων οδήγησε αυτά αεροδρόμια να ανταγωνίζονται μεταξύ τους για τους ίδιους επιβάτες. Τα αεροδρόμια ανταποκρίθηκαν σε αυτήν την αύξηση του ανταγωνισμού, επενδύοντας στην ποιότητα των υπηρεσιών και με καλύτερη προώθηση των αεροπορικών εταιρειών και προορισμών.

2.2 Διεθνείς Αεροπορικοί Οργανισμοί

Οι βασικοί αεροπορικοί οργανισμοί που απασχολούν τα ευρωπαϊκά και διεθνές θέματα είναι πέντε. Ο ICAO, η ECAC, η Eurocontrol, η IATA και η AEA.

Ο International Civil Aviation Organization (ICAO) ή αλλιώς ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας έχει αρμοδιότητες που προβλέπονται στο άρθρο 44 της σύμβασης του Σικάγο και συγκεκριμένα την ανάπτυξη και τον προγραμματισμό των αεροπορικών μεταφορών. Το 1955 δημιουργήθηκε η Ευρωπαϊκή Σύνοδος Πολιτικής Αεροπορίας (ECAC, European Civil Aviation Conference) η οποία αποτελεί όργανο του ICAO με έδρα και περιοχή λειτουργίας την Ευρώπη.

Η Eurocontrol, με έδρα τις Βρυξέλλες, έχει σκοπό την ασφάλεια της εναέριας κυκλοφορίας στη περιοχή της Ευρώπης σε συνεργασία με τα κράτη-μέλη.

Η Διεθνής Ένωση Αεροπορικών Μεταφορέων (IATA, International Air Transport Association) δημιουργήθηκε το 1919 και αποτελείται από εταιρείες που εκμεταλλεύονται τακτικές αερογραμμές και που τα κράτη στα οποία ανήκουν είναι μέλη του ICAO. Η IATA έχει έδρα στο Μόντρεαλ και σκοπός της είναι να εξετάζει θέματα που αφορούν την εμπορική εκμετάλλευση, τα τιμολόγια και τα κόμιστρα και την κατανομή μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών των κερδών ή ζημιών που προκύπτουν από την από κοινού εκμετάλλευση αεροπορικών γραμμών.

Τέλος, η Association of European Airlines (AEA) ή αλλιώς η Ένωση Ευρωπαϊκών Αερογραμμών, διαχειρίζεται τα διάφορα θέματα που προκύπτουν στις τακτικές αεροπορικές μεταφορές στον Ευρωπαϊκό χώρο.

2.3 Τακτικές και μη τακτικές πτήσεις

Όλες οι πτήσεις που μεταφέρουν επιβάτες διακρίνονται σε τακτικές αεροπορικές γραμμές, μη τακτικές και ιδιωτικές. Τακτική αεροπορική γραμμή μπορεί να χαρακτηριστεί μία πτήση η οποία έχει δημοσιευθεί από την αεροπορική εταιρεία η οποία την εκτελεί και έχει σκοπό την μεταφορά επιβατών και εμπορευμάτων με χρηματικό αντάλλαγμα. Οι τακτικές πτήσεις εξυπηρετούν δύο ή περισσότερα αεροδρόμια με τέτοια συχνότητα η οποία είναι προγραμματισμένη και συστηματική. Τέτοιες πτήσεις πραγματοποιούνται κυρίως από τους «κλασσικούς» αερομεταφορείς που έχουν δημιουργήσει ένα δίκτυο το οποίο έχει κέντρο ένα αεροδρόμιο το οποίο λειτουργεί ως κόμβος. Έτσι το δίκτυο των εσωτερικών και των ευρωπαϊκών προορισμών τροφοδοτεί τις διεθνείς πτήσεις και το αντίστροφο. Ακόμα, τακτικές πτήσεις πραγματοποιούν και οι εταιρείες χαμηλού κόστους.

Μη τακτικές πτήσεις ή αλλιώς πτήσεις charter, χαρακτηρίζονται οι πτήσεις που γίνονται από ναυλωμένα αεροσκάφη, συνήθως από ταξιδιωτικά γραφεία ή ιδιωτικές εταιρείες, για συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σκοπός των πτήσεων charter είναι η μεταφορά επιβατών σε τουριστικούς προορισμούς και αποτελούν κομμάτι ολοκληρωμένων πακέτων διακοπών. Συνήθως οι διαθέσιμες θέσεις των πτήσεων αυτών δεν πωλούνται μεμονωμένα ενώ πραγματοποιούνται εκτός ωρών αιχμής.

Ιδιωτικές πτήσεις είναι αυτές η οποίες πραγματοποιούνται από μικρά αεροσκάφη με σκοπό τη μεταφορά ιδιωτών μεταξύ δύο προορισμών. Θεωρούνται ως η επιτομή της πολυτέλειας και συνήθως επιλέγονται από στελέχη εταιρειών εξαιτίας της ιδιωτικότητας και της ευκολίας που προσφέρουν.

2.4 Αεροπορικές ελευθερίες

Ως αεροπορικές ελευθερίες ορίζονται τα δικαιώματα που χορηγεί μία χώρα σε μία άλλη χώρα ως προς το τρόπο λειτουργίας και εκτέλεσης πτήσεων. Αξίζει να σημειωθεί ότι ακόμα και να υπάρχει συμφωνία για πτήσεις μεταξύ δύο χωρών, οι αεροπορικές εταιρείες ενδέχεται να έχουν περιορισμούς λόγο ειδικών όρων των συμφωνιών ή για άλλους λόγους. Οι αεροπορικές ελευθερίες είναι εννιά και συγκεκριμένα:

- 1^η ελευθερία: Το δικαίωμα υπερπτήσης, διέλευσης δηλαδή πάνω από μια χώρα χωρίς προσγείωση.
- 2^η ελευθερία: Το δικαίωμα προσγείωσης και απογείωσης για λόγους ανεφοδιασμού, συντήρησης ή για τεχνικούς λόγους χωρίς να υπάρξει επιβίβαση ή αποβίβαση επιβατών.

- 3^η ελευθερία: Το δικαίωμα αποβίβασης επιβατών και εμπορευμάτων που προέρχονται από το κράτος στο οποίο ανήκει η αεροπορική εταιρεία.
- 4^η ελευθερία: Το δικαίωμα επιβίβασης επιβατών και εμπορευμάτων με προορισμό το κράτος στο οποίο ανήκει η αεροπορική εταιρεία.
- 5^η ελευθερία: Το δικαίωμα επιβίβασης επιβατών και εμπορευμάτων με προορισμό τρίτη χώρα ή αντίστροφα.
- 6^η ελευθερία: Το δικαίωμα να μεταφέρει μια αεροπορική εταιρεία επιβάτες και εμπορεύματα μεταξύ δύο τρίτων κρατών, διαμέσου του εδάφους του κράτους στο οποίο έχει την έδρα της.
- 7^η ελευθερία: Το δικαίωμα μιας αεροπορικής εταιρείας να αναπτύσσει μεταξύ δύο ή περισσότερων κρατών διεθνείς τακτικές γραμμές, οι οποίες όμως δεν έχουν αφητηρία ή προορισμό το έδαφος του κράτους στο οποίο ανήκει η συγκεκριμένη αεροπορική εταιρεία.
- 8^η ελευθερία: Το δικαίωμα μιας αεροπορικής εταιρείας να μεταφέρει επιβάτες και εμπορεύματα μεταξύ δύο σημείων που βρίσκονται στο έδαφος κράτους στο οποίο δεν ανήκει η συγκεκριμένη εταιρεία.

2.5 Οι αεροπορικές μεταφορές ως μονοπώλια

Η συνθήκη του Σικάγο που υπογράφηκε το 1944, έβαζε την πολιτική αεροπορική αγορά κάτω από τη προστασία των κρατών. Συγκεκριμένα τα κάθε κράτος ήταν υπεύθυνο για τα θέματα ασφαλείας, τις υποδομές των αεροδρόμιων, την ελευθερία της αγοράς ενώ τις περισσότερες φορές το κράτος ήταν ο βασικός μέτοχος της αεροπορικής εταιρείας της χώρας. Οι υποστηρικτές της συγκεκριμένης άποψης, δηλαδή της μονοπωλιακής αγοράς στο κλάδο των αερομεταφορών, υποστήριξαν την αύξηση των ποσοστών πληρότητας, μείωση κόστους και αύξηση απόδοσης σε σχέση με την ανταγωνιστική αγορά.

Η λειτουργία της αεροπορικής αγοράς ως μονοπώλιο στις ΗΠΑ μέχρι το 1978 και στην Ευρώπη μέχρι το 1990, στηρίχτηκε γύρω από τρεις χαρακτηριστικούς παράγοντες:

- Έλεγχο των τιμών των εισιτηρίων
- Συμφωνίες μεταξύ των κρατών ώστε να δίνονται δικαιώματα πτήσεων σε συγκεκριμένες αεροπορικές εταιρείες
- Κατανομή των εσόδων, η διαχείριση των οποίων δόθηκε στον οργανισμό IATA.

Το 1974 στην Ευρώπη, διατυπώθηκε η άποψη ότι η αεροπορική αγορά δεν διέφερε από άλλους κλάδους της οικονομίας που λειτουργούσαν υπό ανταγωνιστικό καθεστώς όπως για παράδειγμα η βιομηχανία. Οι υπέρ της εισαγωγής του ανταγωνισμού στον τομέα των αερομεταφορών υποστήριξαν ότι το μονοπώλιο, μειώνει τη παραγωγικότητα, αυξάνει τη κοστολόγηση των

αεροπορικών εισιτηρίων και οι μοναδικοί ωφελημένοι να είναι οι αεροπορικές εταιρείες και όχι οι καταναλωτές. Όλα αυτά δημιούργησαν το κατάλληλο έδαφος για τη μετάβαση από το μονοπώλιο στον ανταγωνισμό.

2.6 Η απελευθέρωση των αεροπορικών εταιρειών στην Ευρώπη

Οι έντονες πιέσεις της Αμερικανικής κυβέρνησης οδήγησε την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να ενδώσει και η απελευθέρωση των ευρωπαϊκών αερομεταφορών έγινε σε τρία στάδια. Τα τρία στάδια, ονομάστηκαν από την επιτροπή ως πακέτα απελευθέρωσης του 1987, του 1990 και του 1992. Έτσι, η ευρωπαϊκή αεροπορική αγορά απελευθερώθηκε πλήρως το 1998.

Σύμφωνα, λοιπόν, με την κοινοτική οδηγία και πολιτική οι κρατικές επιδοτήσεις καταργούνται και καμία αεροπορική εταιρεία δεν μπορεί να λαμβάνει δημόσια χρήματα. Η Ευρωπαϊκή επιτροπή, στα μέσα του 1990, θέλοντας να κάνει τις αεροπορικές εταιρείες ανεξάρτητες και ανταγωνιστικές, επέτρεψε σε πολλές κυβερνήσεις να αναλάβουν τα χρέη των κρατικών τους αερομεταφορέων.

Έτσι, η ευρωπαϊκή αγορά λειτουργεί, πλέον, σε άκρως ανταγωνιστικό περιβάλλον και οποιαδήποτε εταιρεία οποιασδήποτε ευρωπαϊκής χώρας μπορεί να εκτελεί τακτικές και μη τακτικές πτήσεις σε οποιοδήποτε ευρωπαϊκό προορισμό. Σκοπός των εταιρειών είναι η κερδοφορία, μειώνοντας τα έξοδα και τα κόστη, αναζητώντας νέες ευκαιρίες επέκτασης και βελτίωσης των παρεχόμενων υπηρεσιών και με προτεραιότητα την ασφάλεια. Τέλος, αν μια αεροπορική εταιρεία δεν μπορεί να ανταπεξέλθει στις υποχρεώσεις της τότε είτε θα αναζητήσει τον δανεισμό, είτε θα αγορασθεί και θα απορροφηθεί από άλλη εταιρεία είτε θα διακόψει τη λειτουργία της και κλείσει.

2.7 Κατανομή αεροδρομίων σε Level (World Airport Slot Guidelines)

Οι κατευθυντήριες οδηγίες του οδηγού World Airport Slot Guidelines (WASG) είναι το θεμέλιο πάνω στο οποίο λειτουργεί η παγκόσμια διαδικασία κατανομής των χρονοπαραθύρων (slot) προς όφελος των αεροπορικών εταιρειών, των αεροδρομίων και των καταναλωτών. Ο πρωταρχικός στόχος του συντονισμού των χρονοπαραθύρων των αεροδρομίων είναι να διασφαλίσει την αποτελεσματική δήλωση, κατανομή και χρήση της διαθέσιμης χωρητικότητας των αεροδρομίων προκειμένου να βελτιστοποιηθούν τα οφέλη για τους καταναλωτές, λαμβάνοντας υπόψη τα συμφέροντα των αεροδρομίων και των αεροπορικών εταιρειών. Σύμφωνα με τον οδηγό WASG, τα συνεργαζόμενα αεροδρόμια κατανέμονται σε τρεις κατηγορίες για κάθε σεζόν (εαρινή, χειμερινή). Οι κατηγορίες είναι η Level 1, η Level 2 και η Level 3. Στην κατηγορία των Level 1 συγκαταλέγονται τα αεροδρόμια που δεν εμφανίζουν συμφόρηση τη συγκεκριμένη περίοδο, στη κατηγορία Level 2 αυτά που έχουν ήπια συμφόρηση

και στη κατηγορία Level 3 αυτά που έχουν μεγάλη συμφόρηση και αντιμετωπίζουν πρόβλημα διαχείρισης αυτής. Το WASG δημοσιεύεται μία φορά τον χρόνο αλλά ενημερώνεται συνεχώς ώστε να ακολουθεί τις ανάγκες της αγοράς. Τέλος, δημοσιεύεται από κοινού από την IATA, την Airports Council International (ACI) και την Worldwide Airport Coordinators Group (WWACG).

2.8 Αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους (Low Cost)

Μια σημαντική εξέλιξη στην αεροπορική αγορά υπήρξε η εμφάνιση των λεγόμενων αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους. Πρόκειται για αεροπορικές εταιρείες στις οποίες η κράτηση και προμήθεια των εισιτηρίων γίνεται μέσω του διαδικτύου δεν παρέχονται δωρεάν γεύματα 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%.

Πίνακας 1 Εταιρείες χαμηλού κόστους που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη το 2016

Εταιρείες Χαμηλού Κόστους που δραστηριοποιούνται στην Ευρώπη το 2016

Όνομα Εταιρείας	Κεντρικά Γραφεία	Επιβατική Κίνηση 2016
Air Arabia	ΗΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ	8.000.000
Air Baltic	ΛΕΤΟΝΙΑ	2.891.365
Air Berlin	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	28.900.000
Air Europa	ΙΣΠΑΝΙΑ	10.670.000
Blue Air	ΡΟΥΜΑΝΙΑ	3.600.000
Easyjet	ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	74.452.487
Eurowings	ΓΕΡΜΑΝΙΑ	18.400.000
Flydubai	ΗΝΩΜΕΝΑ ΑΡΑΒΙΚΑ ΕΜΙΡΑΤΑ	10.400.000
Jet2.com	ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	6.721.129
Monarch Airlines	ΗΝΩΜΕΝΟ ΒΑΣΙΛΕΙΟ	5.440.000

NIKI	ΑΥΣΤΡΙΑ	-
Norwegian Air Shuttle	ΝΟΡΒΗΓΙΑ	29.300.000
Pegasus Airlines	ΤΟΥΡΚΙΑ	24.140.000
Pobeda	ΡΩΣΙΑ	4.600.000
Ryanair	ΙΡΛΑΝΔΙΑ	106.300.000
Transavia.com	ΟΛΛΑΝΔΙΑ	13.800.000
Volotea	ΙΣΠΑΝΙΑ	3.500.000
Vueling Airlines	ΙΣΠΑΝΙΑ	27.100.000
Wizz Air	ΟΥΓΓΑΡΙΑ	23.000.000
WOW Air	ΙΣΛΑΝΔΙΑ	1.600.000

2.9 Αεροπορικές συμμαχίες (alliances) και συνεργασίες (agreements)

Λόγω της απελευθέρωσης και του ανταγωνισμού οι αεροπορικές εταιρείες θέλοντας να ισχυροποιήσουν τη θέση τους στην αγορά αλλά και την επιβίωση τους, αναζήτησαν και δημιούργησαν συνεργασίες και συμμαχίες.

Η συνεργασία κοινής χρήσης κωδικού (codeshare agreement), είναι μια επιχειρηματική συνεργασία η οποία είναι αρκετά συχνή στις αεροπορικές μεταφορές, όπου δύο ή περισσότερες αεροπορικές εταιρείες δημοσιεύουν και εμπορεύονται την ίδια πτήση ως μέρος του δικού τους προγράμματος. Συνήθως, μια πτήση εκτελείται από μία εταιρεία η οποία χαρακτηρίζεται ως «operating carrier» ενώ μέρος των διαθέσιμων θέσεων πωλούνται από όλες τις συνεργαζόμενες αεροπορικές εταιρείες, χρησιμοποιώντας τον δικό τους κωδικό και αριθμό πτήσης. Οι περισσότερες από τις μεγάλες αεροπορικές εταιρείες σήμερα, έχουν συνεργασίες κοινής χρήσης κωδικών με άλλες αεροπορικές εταιρείες ενώ ο συγκεκριμένος τύπος συνεργασίας είναι βασικό χαρακτηριστικό των αεροπορικών συμμαχιών. Συνήθως, οι συμφωνίες αυτές, αποτελούν επίσης, μέρος των εμπορικών συμφωνιών μεταξύ αεροπορικών εταιρειών στις ίδιες αεροπορικές συμμαχίες.

Αεροπορική συμμαχία (airline alliance) είναι μια συμφωνία, στην αεροπορική βιομηχανία, μεταξύ αεροπορικών εταιρειών που συμφωνούν να συνεργαστούν σε σημαντικό επίπεδο. Οι συμμαχίες λειτουργούν με κοινή διαφημιστική επωνυμία ενώ τα μέλη των συμμαχιών χρησιμοποιούν την ενοποιημένη επωνυμία που τους παρέχει η συμμαχία στα αεροσκάφη τους και στα λογότυπα τους. Τα οφέλη περιλαμβάνουν τη δημιουργία εκτεταμένου δικτύου, που συχνά επιτυγχάνεται μέσω συμφωνιών κοινής χρήσης πτήσεων και μείωση του κόστους από τη κοινή χρήση εγκαταστάσεων λειτουργίας (π.χ. catering, συστήματα υπολογιστών), τη κοινή χρήση προσωπικού (π.χ. προσωπικό επίγειας εξυπηρέτησης στα γραφεία ελέγχου εισιτηρίων και στις πύλες επιβίβασης) και κοινές επενδύσεις και αγορές (π.χ. για τη διαπραγμάτευση επιπλέον εκπτώσεων). Τα οφέλη των ταξιδιωτών περιλαμβάνουν χαμηλότερες τιμές εισιτηρίων λόγω του μειωμένου λειτουργικού κόστους για μια δεδομένη διαδρομή, μικρότερους χρόνους ταξιδιού, περισσότερες επιλογές ωρών, περισσότερα σαλόνια διακεκριμένων επιβατών και επωφελούνται κερδίζοντας και εξαργυρώνοντας μίλια ανταμοιβής στα προγράμματα συχνών ταξιδιωτών. Οι βασικές παγκόσμιες αεροπορικές συμμαχίες είναι:

- Η Star Alliance με έδρα τη Φρανκφούρτη της Γερμανίας
- Η OneWorld με έδρα τη Νέα Υόρκη των ΗΠΑ
- Η SkyTeam με έδρα το Άμστερνταμ της Ολλανδίας

Πίνακας 2 Οι αεροπορικές εταιρείες που είναι ενταγμένες σε κάποια αεροπορική συμμαχία

Star Alliance	OneWorld	SkyTeam
Adria Airways	Aer Lingus	Air France
Aegean Airlines	Air Berlin	Aeroflot Russian Airlines
Air Canada	American Airlines	Aerolineas Argentinas
Air China	British Airways	Aeromexico
Air India	Cathay Pacific Airways	Air Europa
Air New Zealand	Finnair	Alitalia - Societa Aerea Italiana S.p.A
All Nippon Airways	Iberia	China Airlines
Asiana Airlines	Japan Airlines	China Eastern Airlines
Austrian Airlines AG dba Austrian	Malaysia Airlines	Czech Airlines
Avianca	NIKI	Delta Air Lines
Brussels Airlines	Qantas Airways	Garuda Indonesia
Croatia Airlines	Qatar Airways	Kenya Airways
Egyptair	Royal Air Maroc	KLM-Royal Dutch Airlines
Ethiopian Airlines	Royal Jordanian	Korean Air
EVA Airways	S7 Airlines	Middle East Airlines
LOT - Polish Airlines	Srilankan Airlines	Saudi Arabian Airlines

Lufthansa German Airlines	Tarom
SAS Scandinavian Airlines	Vietnam Airlines
Singapore Airlines	Xiamen Airlines Company
South African Airways	
Swiss/Crossair	
TAP Portugal	
Thai Airways International	
Turkish Airlines	
United Airlines	
US Airways	

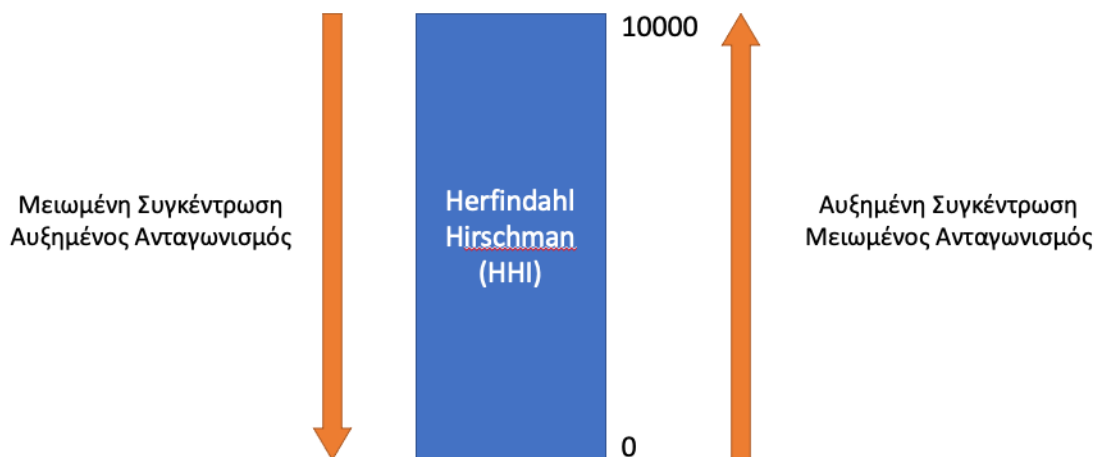
2.10 Ορισμός Herfindahl – Hirschman Index (HHI)

Ο δείκτης Herfindahl – Hirschman, συχνά αναφέρεται και ως HHI, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπολογισμό του ανταγωνισμού μεταξύ των εταιρειών μιας βιομηχανίας-αγοράς, μέσω της συγκέντρωσης που έχει η κάθε εταιρεία στην εκάστοτε αγορά. Πιο συγκεκριμένα, ο Αμερικανός οικονομολόγος Orris C. Herfindahl και ο Γερμανός οικονομολόγος Albert O. Hirschman, ανέπτυξαν την παρακάτω φόρμουλα:

$$HHI = s_1^2 + s_2^2 + \dots + s_n^2$$

Όπου n ο αριθμός των επιχειρήσεων της αγοράς και s_n το ποσοστό μεριδίου που έχει η κάθε επιχείρηση στην εξεταζόμενη αγορά. Άρα ο δείκτης HHI, υπολογίζεται από το άθροισμα των τετραγώνων του ποσοστού του κάθε ανταγωνιστή μιας αγοράς.

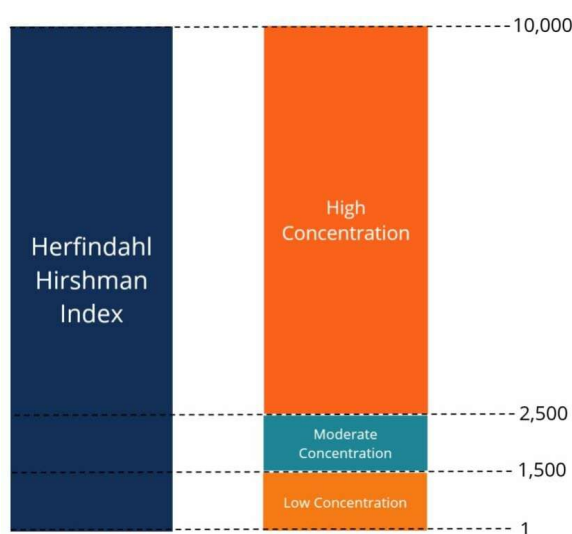
Οι τιμές που μπορεί να λάβει, κυμαίνεται μεταξύ του μηδέν, για αγορές με μικρή συγκέντρωση, και του 10000, για αγορές με μεγάλη συγκέντρωση που τείνουν να είναι μονοπωλιακές. Για παράδειγμα, αν σε μία αγορά υπάρχει μόνο μία επιχείρηση, τότε το ποσοστό μεριδίου της θα είναι 100% και έτσι ο δείκτης HHI θα ήταν 10000, αποδεικνύοντας ότι υπάρχει μονοπώλιο, αντίθετα αν υπήρχαν χιλιάδες ανταγωνιστές, ο καθένας θα είχε μερίδιο κοντά στο 0% και ο HHI θα ήταν κοντά στο 0, δείχνοντας μια αγορά με μεγάλο ανταγωνισμό.



Εικόνα 1 Αναπαράσταση σχέσης HHI και ανταγωνισμού

2.10.1 Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων με βάση τον δείκτη HHI

Το υπουργείο Δικαιοσύνης των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής έχει κατηγοριοποιήσει το είδος του ανταγωνισμού που εμφανίζει η εκάστοτε αγορά σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι η «Χαμηλής Συγκέντρωσης» (Low Concentration), για τιμές HHI κάτω του 1500 και φανερώνει ότι για τις συγκεκριμένες αγορές δεν υπάρχει υπερσυγκέντρωση και μονοπωλιακή δύναμη στις συγκεκριμένες επιχειρήσεις. Η δεύτερη κατηγορία είναι η «Μέτριας Συγκέντρωσης» (Moderate Concentration), για τιμές του HHI μεταξύ του 1500 και του 2500 που δείχνει μια σχετικά μέτρια μονοπωλιακή δύναμη για τις συγκεκριμένες επιχειρήσεις. Και τέλος, η Τρίτη κατηγορία είναι για τιμές άνω του 2500 και χαρακτηρίζεται ως «Μεγάλης Συγκέντρωσης» (High Concentration), με στοιχεία που φανερώνουν αγορές με μεγάλη υπερσυγκέντρωση και μεγάλη μονοπωλιακή δύναμη.



Εικόνα 2 Κατηγοριοποίηση κατά HHI

2.10.2 Οι περιορισμοί του δείκτη ΗΗΙ

Η πρακτικότητα του δείκτη ΗΗΙ έχει και κάποια προβλήματα όσον αφορά την αδυναμία καθορισμού της αγοράς που εξετάζεται με σωστό και ρεαλιστικό τρόπο. Άλλο πρόβλημα που μπορεί να προκύψει είναι από γεωγραφικούς παράγοντες. Αυτό μπορεί να συμβεί όταν υπάρχουν εταιρείες σε έναν κλάδο που έχουν περίπου ίσο μερίδιο αγοράς, αλλά η καθεμία λειτουργεί μόνο σε συγκεκριμένες περιοχές της χώρας και έτσι κάθε επιχείρηση έχει στη πραγματικότητα το μονοπώλιο της συγκεκριμένης αγοράς στην οποία δραστηριοποιείται.

2.10.3 Συνδεσιμότητα Αεροδρομίων (Connectivity) και ΗΗΙ

Η συνδεσιμότητα ενός αεροδρομίου (airport connectivity) δείχνει το πόσο καλά, το συγκεκριμένο αεροδρόμιο συνδέεται με τις διάφορες πόλεις ανά τον κόσμο. Αποτελείται από όλες τις συνδέσεις που προσφέρονται σε αυτό, είτε είναι απευθείας είτε ενδιάμεσες μέσω ενός άλλου αεροδρομίου και λαμβάνονται υπόψιν χαρακτηριστικά όπως το πλήθος των πτήσεων και ο χρόνος πτήσης ή άφιξης στον τελικό προορισμό.

Έρευνα των Yahua Zhang, Anming Zhang, Zhenran Zhu και Kun Wang ([Connectivity at Chinese airports: The evolution and drivers](#), 2017), που σκοπό είχε τον υπολογισμό της συνδεσιμότητας 69 κινεζικών αεροδρομίων την περίοδο 2005-2016 καθώς και ποιοι παράγοντες μπορούν να την επηρεάσουν έδειξε ότι ο ανταγωνισμός των αεροπορικών εταιρειών (ΗΗΙ) μπορεί να επηρεάσει τον αριθμό των προορισμών ενός αεροδρομίου, δηλαδή τη συνδεσιμότητα του (connectivity). Μειωμένος δείκτης ΗΗΙ ισοδυναμεί με μεγάλο αριθμό αεροπορικών εταιρειών το οποίο με τη σειρά του ισοδυναμεί με μεγαλύτερο αριθμό προορισμών. Αυτό προκύπτει καθώς, οι αεροπορικές εταιρείες θέλοντας να αυξήσουν τα κέρδη τους, αναζητούν αγορές και διαδρομές στις οποίες μπορούν να έχουν αυτονομία και μονοπώλιο το οποίο οδηγεί και στην αύξηση της συνδεσιμότητας ενός αεροδρομίου. Επίσης, οι αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους (Low Cost Airlines), λειτουργούν κυρίως με τη λογική των απευθείας πτήσεων και θέλοντας να αναπτύξουν όλο και περισσότερο το δίκτυο των δρομολογίων τους, ξεκινούν συνεχώς νέες πτήσεις, εντείνοντας τον ανταγωνισμό και αυξάνοντας τη συνδεσιμότητα των αεροδρομίων. Οι Ricardo Rodrigues Pacheco, Marcia Estrada Braga και ο Elton Fernandes ([Spatial concentration and connectivity of international passenger traffic at Brazilian airports](#), 2015) εξέτασαν τη συγκέντρωση και τη συνδεσιμότητα των διεθνών επιβατών στα αεροδρόμια της Βραζιλία το διάστημα 1999-2012 και παρατήρησαν ότι με την

ένταξη της χώρας σε διεθνείς συμφωνίες για ελεύθερες και απεριόριστες πτήσεις μεταξύ άλλων χωρών, μειώθηκε το ο δείκτης HHI ενώ αυξήθηκε η συνδεσιμότητα.

2.9.4 Καθυστερήσεις και HHI

Σε έρευνα σε 136 Ευρωπαϊκά αεροδρόμια την περίοδο 2000-2004 των Georgina Santos και Maël Robin ([Determinants of delays at European airports](#), 2010), έδειξε ότι οι καθυστερήσεις που παρουσιάζονται στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια οφείλονται σε παραμέτρους όπως το αν το αεροδρόμιο είναι εφαρμόζει σύστημα χρονοπαραθύρων (Slot coordinated airport), το αν αποτελεί βάση αεροπορικής εταιρείας ή αεροπορικών εταιρειών (HUB airport), ο αριθμός των πτήσεων που έχει η εταιρεία που χρησιμοποιεί το αεροδρόμιο ως βάση και τέλος η συγκέντρωση - ανταγωνισμός (Concentration - HHI) που υπάρχει στο αεροδρόμιο. Αεροδρόμια με χαμηλή συγκέντρωση χαρακτηρίζονται από μεγάλο αριθμό αεροπορικών εταιρειών που κάθε μία έχει μικρό μερίδιο της αγοράς. Έτσι, χαμηλότερος δείκτης HHI (δηλ. χαμηλή συγκέντρωση) οδηγεί και σε μεγαλύτερες καθυστερήσεις.

2.10.5 Κέρδη και HHI

Οι Wilfred S. Manuela Jr., Dawna L. Rhoades, Tamilla Curtis ([Market power at the Seattle-Tacoma International Airport: The case of Alaska Airlines](#), 2019), στην έρευνα τους ασχολήθηκαν με το πως επηρεάζει ο δείκτης HHI τα έσοδα των αεροπορικών. Επέλεξαν το αεροδρόμιο του Σιάτλ στις ΗΠΑ (2010-2016), το οποίο αποτελεί βάση της αεροπορικής εταιρείας Alaska Airlines. Με την απότομη ανάπτυξη της Delta Air Lines, οι δύο εταιρείες συγκρουστήκαν και ενώ είχαν συνάψει συμφωνία για πτήσεις κοινού κωδικού, την τερμάτισαν. Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι μια αγορά με υπερσυγκέντρωση, έντονη διαφήμιση και προσφορές τιμών μπορεί να μειώσει τα κέρδη των εταιρειών. Τέλος, σχολιάζουν ότι ο δείκτης HHI, ίσως, δε λειτουργεί απόλυτα σωστά στη συγκεκριμένη περίπτωση λόγω του μικρού αριθμού εταιρειών και ο δείκτης Lerner μπορεί να δώσει καλύτερα αποτελέσματα.

2.10.6 Τιμές αεροπορικών εισιτηρίων και HHI

Έρευνα των Stephanie Giaume και Sarah Guillou (2004) έδειξε ότι ο ανταγωνισμός έχει αρνητική επίδραση στο επίπεδο των τιμών των αεροπορικών εισιτηρίων στην ευρωπαϊκή αγορά κάτι το οποίο δεν συμβαίνει στην αγορά των ΗΠΑ. Αυτό εξηγείται από τη δομή της Ευρωπαϊκής αγοράς αεροπορικών εταιρειών όπου παρουσιάζεται ανισότητα στα μερίδια της αγοράς και είναι ένας σημαντικός καθοριστικός παράγοντας της συγκέντρωσης των δρομολογίων. Συνεχίζοντας, τα ευρωπαϊκά δρομολόγια χαρακτηρίζονται κυρίως από μικρό

αριθμό αερομεταφορέων σε κάθε δρομολόγιο και στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει μονοπώλιο, εμφανίζεται κυρίως δυοπώλιο με υψηλή ανισότητα μεριδίου αγοράς που οδηγεί σε έντονο ανταγωνισμό τιμών μεταξύ των εταιρειών. Επίσης, στην ίδια έρευνα διαπιστώθηκε ότι η συγκέντρωση επηρεάζει σημαντικά και θετικά την ευαισθησία των τιμών των αεροπορικών εταιρειών και εν συνεχεία στις διακρίσεις των τιμών.

Σε άλλη έρευνα των Andy Obermeyer, Christos Evengelinos και Ronny Püschel (2013) η παράμετρος του δείκτη συγκέντρωσης HHI εμφανίζει μια μη μονοτονική αντίστροφη σχέση σχήματος U (non-monotonic inverse U-shaped) του βαθμού ανταγωνισμού και της διασποράς των τιμών. Επίσης, υπογραμμίζεται ότι είναι απαραίτητο να αξιολογείται η πραγματική κατάσταση της συγκέντρωσης της αγοράς, ώστε να εξαχθούν κατάλληλα συμπεράσματα σχετικά με την επίδραση του ανταγωνισμού στη διασπορά των τιμών. Για παράδειγμα, η είσοδος ενός νέου ανταγωνιστή οδηγεί σε αυξανόμενη διασπορά τιμών σε μια αγορά με υψηλή συγκέντρωση. Αντίθετα, μια νέα αεροπορική εταιρεία σε μια λιγότερη συγκεντρωμένη αγορά μπορεί να μειώσει τη διασπορά των τιμών. Άλλα εξίσου σημαντικά συμπεράσματα της συγκεκριμένης έρευνας είναι ότι το μέγεθος της διασποράς των τιμών αυξάνεται όταν αυξάνεται ο αριθμός των πτήσεων σε μία συγκεκριμένη διαδρομή, όσο μεγαλύτερος είναι ο πληθυσμός στις συνδεδεμένες περιοχές, εάν ένας αερομεταφορέας χαμηλού κόστους λειτουργεί στη διαδρομή και εάν μία από τις συνδεδεμένες περιοχές είναι τουριστικός προορισμός. Τέλος, η αύξηση των επιβατών που αναχωρούν φαίνεται να μειώνει τη διασπορά των τιμών.

Οι Jan K. Brueckner, Darin Lee και Ethan S. Singer (2013) ερεύνησαν τον ανταγωνισμό των αεροπορικών εταιρειών στην εσωτερική αγορά της Αμερικής καθώς και των τιμών των αεροπορικών εισιτηρίων. Ένα από τα αποτελέσματα τους δείχνει ότι στην αγορά των πτήσεων με ανταπόκριση (connecting flight market) ο ανταγωνισμός μεταξύ των παραδοσιακών αεροπορικών εταιρειών έχει περιορισμένο αντίκτυπο στους ναύλους, αντικατοπτρίζοντας το μοτίβο που εμφανίζεται στις πτήσεις χωρίς στάση. Ο ανταγωνισμός των εταιρειών χαμηλού κόστους έχει μεγαλύτερο αντίκτυπο στους ναύλους, αλλά το χάσμα σε σχέση με τις παραδοσιακές εταιρείες είναι πλέον μικρότερο. Αυτό υποδηλώνει ότι λόγω του ότι οι εταιρείες χαμηλού κόστους δεν λειτουργούν με τη λογική και τη χρήση κομβικών αεροδρομίων, μειώνει την αποτελεσματικότητά τους να ανταγωνιστούν της παραδοσιακές εταιρείες στις πτήσεις με ανταπόκριση, τουλάχιστον σε εκτενές επίπεδο. Αυτό το εύρημα, όμως, μπορεί να αντικατοπτρίζει την ύπαρξη λιγότερων κόμβων εταιρειών χαμηλού κόστους σε σχέση με την ύπαρξη κόμβων παραδοσιακών εταιρειών. Για παράδειγμα, ενώ η AirTran λειτουργεί ως σημαντικός κόμβος στην Ατλάντα και επομένως είναι σε θέση να ανταγωνίζεται για μεγάλο ποσοστό των πτήσεων με ανταπόκριση, το γεγονός ότι το κάνει χωρίς να χρησιμοποιεί το αεροδρόμιο ως κόμβο, είναι πιθανό

να καταστήσει την υπηρεσία των πτήσεων με ανταπόκριση λιγότερο ελκυστική για πολλούς επιβάτες που ταξιδεύουν.

2.10.7 Κομβικά αεροδρόμια (HUB airports) και HHI

Έρευνα των Victor A.P. Miranda και Alessandro V.M. Oliveira το 2018 η οποία έγινε στο αεροδρόμιο São Paulo/Congonhas (CGH) της Βραζιλίας έδειξε διάφορα συμπεράσματα για το πως οι αεροπορικές εταιρείες που χρησιμοποιούν ως κόμβο κάποιο αεροδρόμιο με έντονο ανταγωνισμό, μπορούν να επωφεληθούν από αυτό. Στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο κυριαρχούν δύο αεροπορικές εταιρείες η TAM και η GOL οι οποίες κατέχουν το 93% των πτήσεων του αεροδρομίου. Αρχικά καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ότι η συγκέντρωση της αγοράς (HHI city) σχετίζεται θετικά με τη μείωση πτήσεων καθώς και με καθυστερήσεις και με ακυρώσεις πτήσεων, όμως δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ HHI city και αλλαγής των τιμών των εισιτηρίων. Συγκεκριμένα, τα στοιχεία τους δείχνουν ότι όταν υπάρχει υψηλή συγκέντρωση αεροδρομίου υπάρχουν και στατιστικά σημαντικές μειώσεις τόσο στις καθυστερήσεις όσο και στις ακυρώσεις πτήσεων. Αυτά τα στοιχεία υποδηλώνουν ότι οι μεγαλύτεροι αερομεταφορείς κάνουν αποτελεσματικότερη διαχείριση των λειτουργιών και των προγραμμάτων τους έναντι των μικρότερων αερομεταφορών. Επίσης, οι μεγαλύτεροι αερομεταφορείς και κυρίως αυτοί που χρησιμοποιούν ένα αεροδρόμιο ως κόμβο έχουν μεγαλύτερη κυριαρχία σε διάφορες εγκαταστάσεις των αεροδρομίων όπως πύλες, γκισέ check-in, διαδρόμους προσγείωσης και απογείωσης, και έτσι συμπεραίνουν ότι η απόδοση αυτών των αερομεταφορών αυξάνεται όταν αυξάνεται και η συγκέντρωση του αεροδρομίου (HHI airport). Οι συγκεκριμένοι αερομεταφορείς χαρακτηρίζονται ως “hub premiums” δηλαδή έχουν την ευημερία από τη διαχειρίστρια εταιρεία του αεροδρομίου.

Άλλη έρευνα του Nicholas G. Rupp (2009), έδειξε ότι η συμφόρηση των αεροδρομίων φαίνεται να αποτελεί μεγαλύτερο πρόβλημα για τις πτήσεις που προέρχονται από κόμβους σε σύγκριση με τις πτήσεις που προορίζονται για κομβικά αεροδρόμια, καθώς όλοι οι συντελεστές καθυστέρησης είτε για αναχωρήσεις είτε για αφίξεις είναι μεγαλύτεροι για τις πτήσεις που προέρχονται από κόμβους. Η πιο αξιοσημείωτη διαφορά κατά τη σύγκριση των πτήσεων με καθυστέρηση από την οπτική των αεροπορικών εταιρειών έναντι των επιβατών, εμφανίζεται για τη συγκέντρωση των αεροδρομίων. Μετά τον έλεγχο σταθερών επιπτώσεων στο αεροδρόμιο (για παράδειγμα καιρός, μεγάλος φόρτος στον εναέριο χώρο κλπ), διαπιστώθηκε ότι οι επιβάτες αντιμετωπίζουν σημαντικά μεγαλύτερες καθυστερήσεις αναχώρησης και άφιξης σε πιο συγκεντρωμένα αεροδρόμια (τόσο στη προέλευση όσο και στον προορισμό). Για παράδειγμα, σε ένα αεροδρόμιο η αύξηση κατά μία μονάδα στη συγκέντρωση του αεροδρομίου του προορισμού έχει περίπου την ίδια επίδραση στις καθυστερήσεις αναχώρησης (ένα λεπτό) με μια πτήση που προορίζεται για ένα μικρό αεροδρόμιο. Ομοίως, για

τις καθυστερήσεις αφίξεων, η αύξηση κατά μία μονάδα στη συγκέντρωση του αεροδρομίου στον προορισμό έχει παρόμοια επίδραση στις καθυστερήσεις άφιξης με μια πτήση που προορίζεται για ένα μεσαίου μεγέθους αεροδρόμιο κόμβου. Οι επιπτώσεις όμως της συγκέντρωσης ενός αεροδρομίου, αντισταθμίζονται ως ένα βαθμό από άλλους συντελεστές. Ως εκ τούτου, από τη σκοπιά των επιβατών φαίνεται ότι η μεγαλύτερη συγκέντρωση αεροδρομίου αυξάνει τις καθυστερήσεις στις αναχωρήσεις και στις αφίξεις σε αεροδρόμια που δεν είναι κόμβοι, ενώ έχει μόνο μέτριες επιπτώσεις στις καθυστερήσεις στα κομβικά αεροδρόμια. Τέλος, η συγκέντρωση του αεροδρομίου επηρεάζει περισσότερο το αεροδρόμιο προορισμού σε σχέση με το αεροδρόμιο προέλευσης.

Τέλος, έρευνα των Kun Wang, Anming Zhang και Yahua Zhang (2018), η οποία έγινε στην Κινεζική και Ινδική αεροπορική αγορά έδειξε ότι οι δύο αγορές λειτουργούν διαφορετικά. Συγκεκριμένα, η κυριαρχία του αεροδρομίου (airport HHI), συμβάλει στη μείωση των αεροπορικών ναύλων στην Ινδική αγορά. Αυτό συμβαίνει καθώς είναι πιθανό να υπάρχει σημαντική εξοικονόμηση κόστους των αεροπορικών εταιρειών από τη χρήση των χαρακτηριστικών που τους προσφέρουν τα κομβικά αεροδρόμια. Ωστόσο, για τη Κινεζική αγορά, η κυριαρχία των αεροδρομίων θα μπορούσε να ενδεχομένως να αυξήσει τα αεροπορικά εισιτήρια υποδεικνύοντας ότι τα χαρακτηριστικά που προσφέρουν τα αεροδρόμια που λειτουργούν ως κόμβοι λειτουργούν με άλλη λογική.

3. Δεδομένα

3.1 Επιλογή Αεροδρομίων

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας συγκεντρώθηκαν στοιχεία για 157 αεροδρόμια τα οποία λειτουργούν σε 33 χώρες της Ευρώπης. Αρχικά, επιλέξαμε τα 157 μεγαλύτερα αεροδρόμια της Ευρώπης και στη συνέχεια τα κατατάξαμε σύμφωνα με τον Worldwide Airport Slot Guidelines της IATA και συγκεκριμένα την έκδοση που δημοσιεύτηκε στις 11 Μαΐου του 2017.

Συγκεκριμένα για τη καλοκαιρινή περίοδο προέκυψαν 86 αεροδρόμια Level 3, 39 Level 2 και 32 Level 1, ενώ, για τη χειμερινή περίοδο, προέκυψαν 75 αεροδρόμια Level 3, 41 Level 2 και 41 Level 1. Η επιλογή αυτών έγινε αρχικά με βάση την επιβατική τους κίνηση και δευτερευόντως ώστε να υπάρχει το κατάλληλο πλήθος αεροδρομίων σε όλες τις κατηγορίες ώστε να καταλήξουμε σε αντιπροσωπευτικά αποτελέσματα. Τα αεροδρόμια της κατηγορίας Level 3 κατέχουν πολύ σημαντικό μέρος της επιβατικής κίνησης της Ευρωπαϊκής αγοράς. Συγκεκριμένα, τα αεροδρόμια που επιλέξαμε καλύπτουν πάνω από το 85% της επιβατικής κίνησης στην Ευρώπη με τα αεροδρόμια Level 3 να κατέχουν πολύ σημαντικό μέρος αυτής.

Πίνακας 3 Πλήθος επιλεγμένων αεροδρομίων ανά περίοδο

	ΕΑΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ	ΧΕΙΜΕΡΙΝΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΠΟΣΟΣΤΟ
LEVEL 3	86	54,78%	75	47,78%
LEVEL 2	39	24,84%	41	26,11%
LEVEL 1	32	20,38%	41	26,11%
ΣΥΝΟΛΟ	157		157	

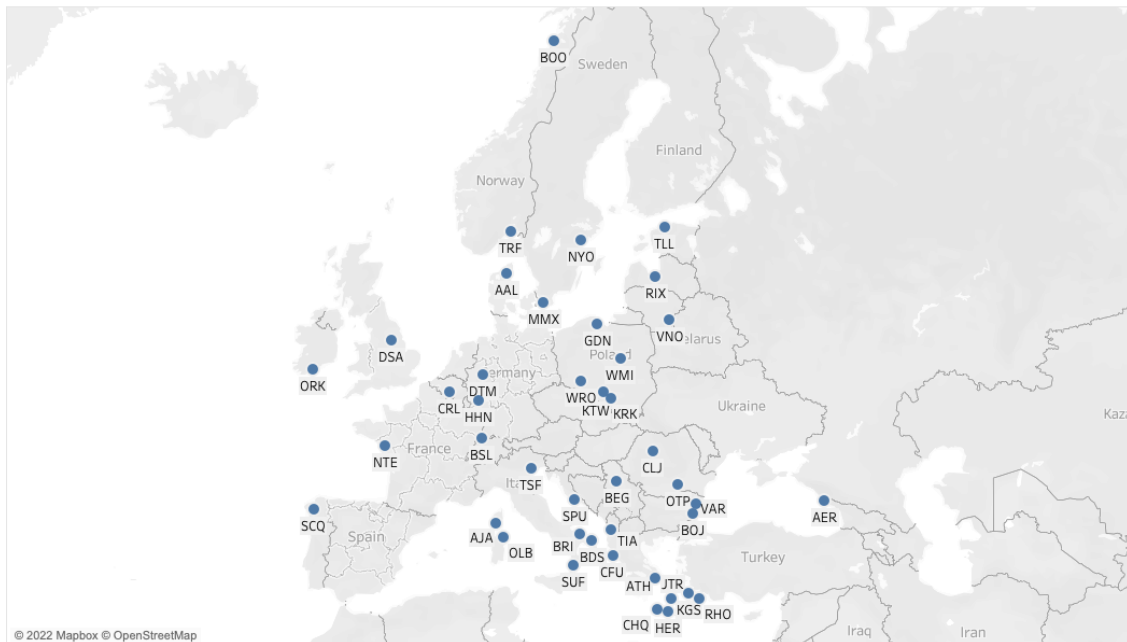
Για την εαρινή περίοδο, στο σύνολο των 157 αεροδρομίων, το 54,78% είναι Level 3, το 24,84% Level 2 και το 20,38% Level 1. Στη χειμερινή περίοδο, μειώνεται ο αριθμός των Level 3 σε 47,78% και αυξάνεται ο αριθμός των Level 2 και Level 1 σε ποσοστό 26,11% αντίστοιχα και για τις δυο κατηγορίες. Επίσης, παρατηρούμε ότι και στις δύο περιόδους η πλειοψηφία των αεροδρομίων είναι Level 3.

Στον Πίνακα Α του παραρτήματος αναγράφονται τα επιλεγμένα αεροδρόμια με αλφαβητική σειρά.

Συγκρίνοντας τους χάρτες 1-6, παρατηρούμε ότι η πλειοψηφία των ελληνικών αεροδρομίων (εκτός της Αθήνας) τη καλοκαιρινή περίοδο λόγω της αυξημένης ζήτησης λειτουργούν ως Level 3 ενώ τη χειμερινή περίοδο που μειώνεται η

επιβατική κίνηση μετατρέπονται σε Level 1. Το αεροδρόμιο του Σπλιτ (SPU), της Όλμπια (OLB) και της Λαμέτζια (SUF) από Level 1 τη χειμερινή περίοδο γίνονται Level 2 την εαρινή. Αντίστοιχα τα αεροδρόμια της Ίμπιζα (IBZ), της Μενόρκα (MAH) και του Φάρο (FAO) ως κλασικοί καλοκαιρινοί προορισμοί από Level 3 το καλοκαίρι υποβαθμίζονται σε Level 2 το χειμώνα.

Level 1 Winter 2016



Χάρτης 1 Αεροδρόμια Level 1 για τη χειμερινή περίοδο 2016

Level 1 Summer 2016



Χάρτης 2 Αεροδρόμια Level 1 για την εαρινή περίοδο 2016

Level 2 Winter 2016



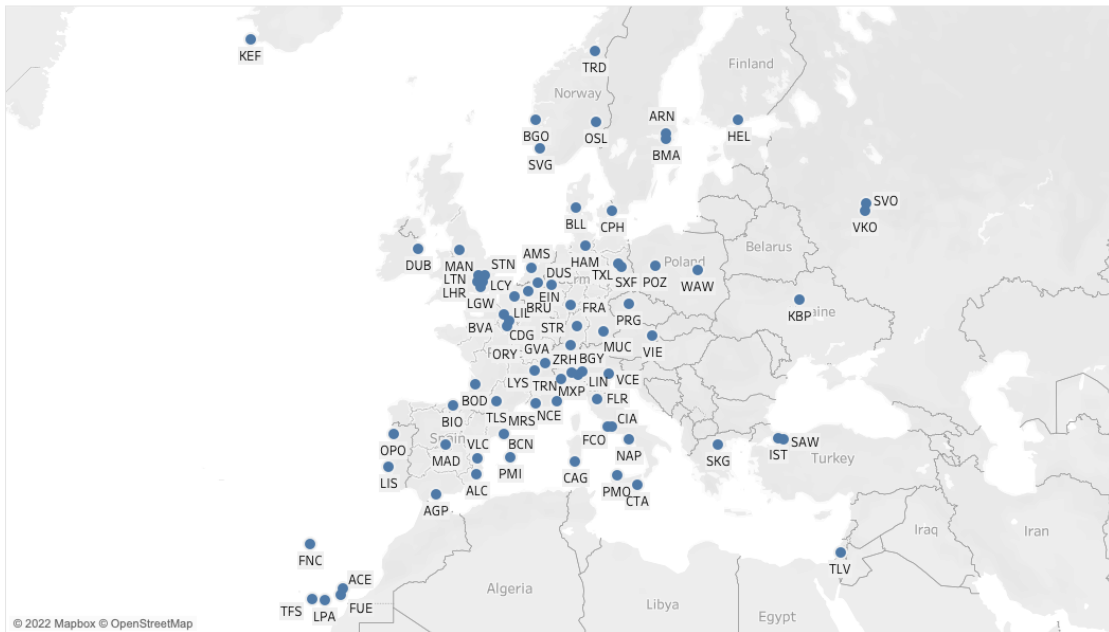
Χάρτης 3 Αεροδρόμια Level 2 για τη χειμερινή περίοδο 2016

Level 2 Summer 2016



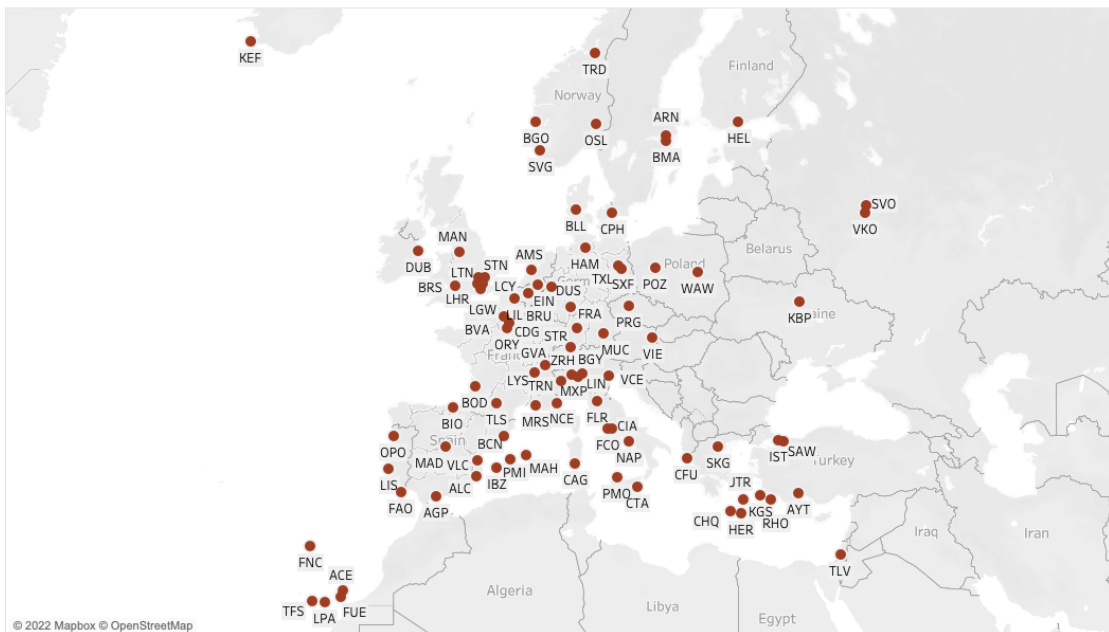
Χάρτης 4 Αεροδρόμια Level 2 για την εαρινή περίοδο 2016

Level 3 Winter 2016



Χάρτης 5 Αεροδρόμια Level 3 για τη χειμερινή περίοδο 2016

Level 3 Summer 2016



Χάρτης 6 Αεροδρόμια Level 3 για την εαρινή περίοδο 2016

3.2 Βασικά Μεγέθη των Αεροδρομίων

Έχοντας επιλέξει τα αεροδρόμια τα οποία θα εστιάσουμε, χρειάστηκε να αναζητήσουμε και να βρούμε κάποια από τα βασικά τους μεγέθη για κάθε ένα από αυτά και για κάθε μία από τις χρονικές περιόδους (καλοκαίρι 2015, χειμώνας 2015 και καλοκαίρι 2016). Τα βασικά αυτά μεγέθη είναι το πλήθος των

αεροποριών των εταιρειών, ο αριθμός των διακινούμενων επιβατών και ο αριθμός των αεροσκαφών που αφίχθηκαν. Τα συγκεκριμένα μεγέθη όπως αποδείχτηκε ήταν ριζικής σημασίας για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής καθώς η πλειοψηφία των βασικών δεικτών που υπολογίστηκαν και αναλύονται παρακάτω έγιναν με βάση αυτά.

Πίνακας 4 Τα αεροδρόμια με τις περισσότερες αεροπορικές εταιρείες

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	Αεροπορικές Εταιρείες S15	Αεροπορικές Εταιρείες W15	Αεροπορικές Εταιρείες S16
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	125	116	122
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	109	98	105
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	105	93	101
Rome Leonardo Da Vinci (Fiumicino) Airport	FCO	94	90	97
Milan Malpensa Airport	MLP	83	79	91

Πίνακας 5 Τα αεροδρόμια με τα περισσότερα αεροδρόμια που διακινήθηκαν

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	Αεροπλάνα S15	Αεροπλάνα W15	Αεροπλάνα S16
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	268.782	171.426	294.421
London Heathrow Airport	LHR	282.459	190.242	291.783
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	283.265	174.337	286.767
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	268.622	172.646	281.213
Istanbul Ataturk Airport	IST	268.892	183.131	279.880

Πίνακας 6 Τα αεροδρόμια με τους περισσότερους επιβάτες

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	Επιβάτες S15	Επιβάτες W15	Επιβάτες S16
London Heathrow Airport	LHR	57.308.153	38.911.391	60.050.888
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	48.892.043	31.210.911	51.281.572
Istanbul Ataturk Airport	IST	47.288.743	32.297.905	51.099.031
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	49.584.141	30.469.082	50.937.136
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	41.330.867	26.378.501	46.137.273

Ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το αεροδρόμιο του Charles De Gaulle στο Παρίσι (CDG), ενώ είναι πρώτο στη λίστα με τις περισσότερες αεροπορικές εταιρείες (Πίνακας 5), δε λαμβάνει την ίδια θέση στους πίνακες και στα υπόλοιπα μεγέθη. Έτσι καταλήγουμε ότι τα συγκεκριμένα βασικά μεγέθη αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους αλλά όχι εξολοκλήρου.

3.3 Καθυστερήσεις

Οι καθυστερήσεις στα αεροδρόμια παίζουν μεγάλο ρόλο στη λειτουργία τους, για το λόγο αυτό επιλέξαμε να ασχοληθούμε και στη παρούσα διπλωματική. Δεδομένα για τις καθυστερήσεις λάβαμε από τον οργανισμό EUROCONTROL και συγκεκριμένα από το αρχείο ATFM delay computation, που εκδόθηκε στις 15/07/2020 και είναι η έκδοση V1.0. Συγκεκριμένα λάβαμε, συνολικό χρόνο καθυστερήσεων, μέσος χρόνος καθυστέρησης ανά άφιξη, συνολικό χρόνο καθυστερήσεων λόγω της χωρητικότητας του αεροδρομίου και συνολικό χρόνο καθυστερήσεων λόγω του καιρού. Το πρόβλημα που αντιμετωπίσαμε ήταν ότι η καταγραφή των δεδομένων ξεκίνησε από το 2016 και μετά ενώ δυστυχώς δεν υπήρχαν δεδομένα για καθένα από τα 157 αεροδρόμια καθώς το αρχείο περιλαμβάνει στοιχεία για τα κύρια αεροδρόμια της κάθε χώρας.

Πίνακας 7 Τα αεροδρόμια με τις μεγαλύτερες καθυστερήσεις το 2016

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	Level S16	level W16	Total Airport ATFM arrival delay 2016	Avg. ATFM arrival delay per arrival 2016	Delay due Airport Capacity 2016	Delay due Weather 2016
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	3	3	533.093	2,17	244.412	285.926
London Heathrow Airport	LHR	3	3	440.711	1,87	5.375	423.111
London Gatwick Airport	LGW	3	3	337.052	2,45	64.537	241.493
Zürich Airport	ZRH	3	3	294.787	2,24	106.097	137.840
Barcelona El Prat Airport	BCN	3	3	249.828	1,62	85.664	81.144

Παρατηρώντας τον Πίνακα 8 με τα αεροδρόμια με τις μεγαλύτερες καθυστερήσεις για το 2016, παρατηρούμε ότι είναι κομβικά αεροδρόμια μεγάλων πόλεων (Άμστερνταμ, Λονδίνο, Ζυρίχη, Βαρκελώνη) και χαρακτηρίζονται ως Level 3 όλο το χρόνο σύμφωνα με τον κατάλογο της IATA. Επίσης, εξίσου σημαντικό είναι να σημειώσουμε ότι τα 4 στα 5 αεροδρόμια, εκτός της Βαρκελώνης, είναι αεροδρόμια που βρίσκονται σε περιοχές με έντονα καιρικά φαινόμενα κατά τη διάρκεια του χειμώνα με αποτέλεσμα να εμφανίζουν μεγάλες καθυστερήσεις λόγω καιρού. Τέλος, το αεροδρόμιο του Άμστερνταμ (AMS) παρουσιάζει μεγάλες καθυστερήσεις λόγω χωρητικότητας που τείνουν να είναι σχεδόν ίδιες με της καθυστερήσεις λόγω καιρού.

3.4 Δείκτης Συνδεσιμότητας Connectivity & Τύπος Type of Hub

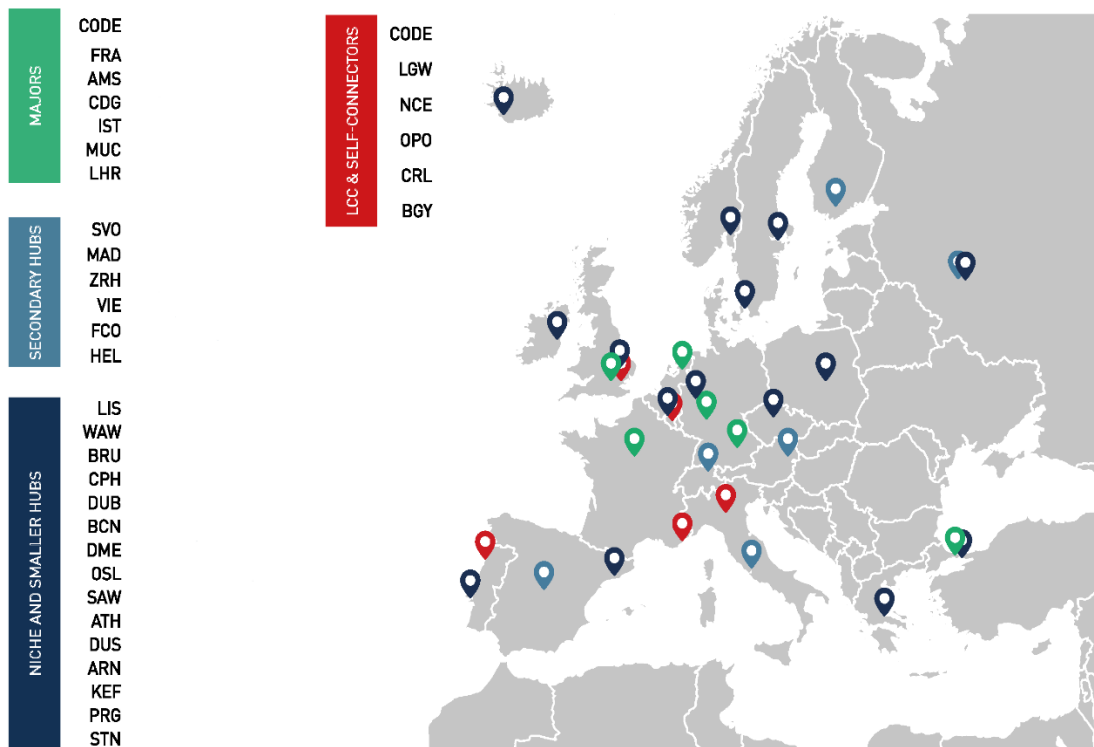
Ένας δείκτης που χρησιμοποιήσαμε είναι αυτός της συνδεσιμότητας του κάθε αεροδρομίου. Λάβαμε δεδομένα από τον οργανισμό ACI Europe και συγκεκριμένα από την ετησία αναφορά που εκδίδουν με τίτλο “Airport Industry Connectivity Report” τους έτους 2016. Η συγκεκριμένη αναφορά μετρά και αναλύει τον τρόπο με τον οποίο η αεροπορική συνδεσιμότητα της Ευρώπης έχει εξελιχθεί την τελευταία δεκαετία. Χρησιμοποιώντας το μοντέλο συνδεσιμότητας SEO NetScan, η συγκεκριμένη ετήσια αναφορά παρέχει δείκτες που παίζουν μεγάλο ρόλο στη πρόσβαση των πολιτών σε άμεσες (direct) και έμμεσες (indirect) συνδεσιμότητες καθώς και σε συνδεσιμότητα κόμβου (hub), με βάση τόσο ποσοτικές όσο και ποιοτικές μετρήσεις. Έτσι η συνδεσιμότητα είναι ένας σύνθετος δείκτης που περιλαμβάνει τον αριθμό των προορισμών, τη συχνότητα πτήσεων και τη ποιότητα των συνδέσεων.

Τα δεδομένα που λάβαμε από την έκθεση είναι ο δείκτης HUB Connectivity, ο δείκτης Direct Connectivity, ο δείκτης Indirect Connectivity, ο δείκτης Airport Connectivity για κάθε ένα από τα 157 αεροδρόμια το 2016.

Πίνακας 8 Τα αεροδρόμια με τους μεγαλύτερους δείκτες Συνδεσιμότητας

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	Level S16	level W16	HUB Connectivity	Direct Connectivity	Indirect Connectivity	Airport Connectivity
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	AMS	3	3	68.877	4.594	13.017	17.611
Amsterdam Schiphol Airport	CDG	3	3	52.141	4.633	10.804	15.437
Paris Charles De Gaulle Airport	IST	3	3	48.049	4.536	14.353	18.889
Istanbul Ataturk Airport	LHR	3	3	34.392	4.454	5.149	9.602
London Heathrow Airport	FRA	3	3	32.619	4.665	20.466	25.131

Τέλος, σύμφωνα με την έκθεση που αναφέρθηκε παραπάνω τα αεροδρόμια κατηγοριοποιήθηκαν ως προς τη λειτουργία τους ως κόμβοι. Οι τέσσερις κατηγορίες είναι: τα βασικά κομβικά αεροδρόμια (Major Hubs), τα δευτερεύοντα κομβικά αεροδρόμια (Secondary Hubs), οι μικροί κόμβοι (Niche and Smaller Hubs) και οι κόμβοι εταιρειών χαμηλού κόστους (LCC & Self-Connectors), όπως φαίνονται και στον Χάρτη 7.



Χάρτης 7 Κατηγοριοποίηση αεροδρομίων που λειτουργούν ως κόμβοι κατά ACI

Για τη διευκόλυνση μας κατηγοριοποιήσαμε τις 4 κατηγορίες του οργανισμού ACI για τα αεροδρόμια που λειτουργούν ως κόμβοι. Η κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε είναι η 1,2,3,4 όπου κατηγορίας 1 είναι τα αεροδρόμια που χαρακτηρίζονται ως LLC & SELF-CONNECTORS, 2 αυτά που χαρακτηρίζονται ως NICHE AND SMALLER HUBS, 3 αυτά που χαρακτηρίζονται ως SECONDARY HUBS και 4 αυτά που είναι MAJORS. Στον Πίνακα 10 φαίνεται η κατηγορία κάθε αεροδρομίου.

Πίνακας 9 Κατηγοριοποίηση των αεροδρομίων κατηγοριοποίηση αεροδρομίων που λειτουργούν ως κόμβοι με βάση τη κλίμακα 1-4.

Όνομα Αεροδρομίου	Κωδικός IATA	TYPE of HUB (1-4)
London Gatwick Airport	LGW	1
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	1
Porto Airport	OPO	1
Nice Cote d'Azur International Airport	NCE	1
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1
Brussels National Airport	BRU	2
Copenhagen Airport	CPH	2
Lisboa Portela Airport	LIS	2

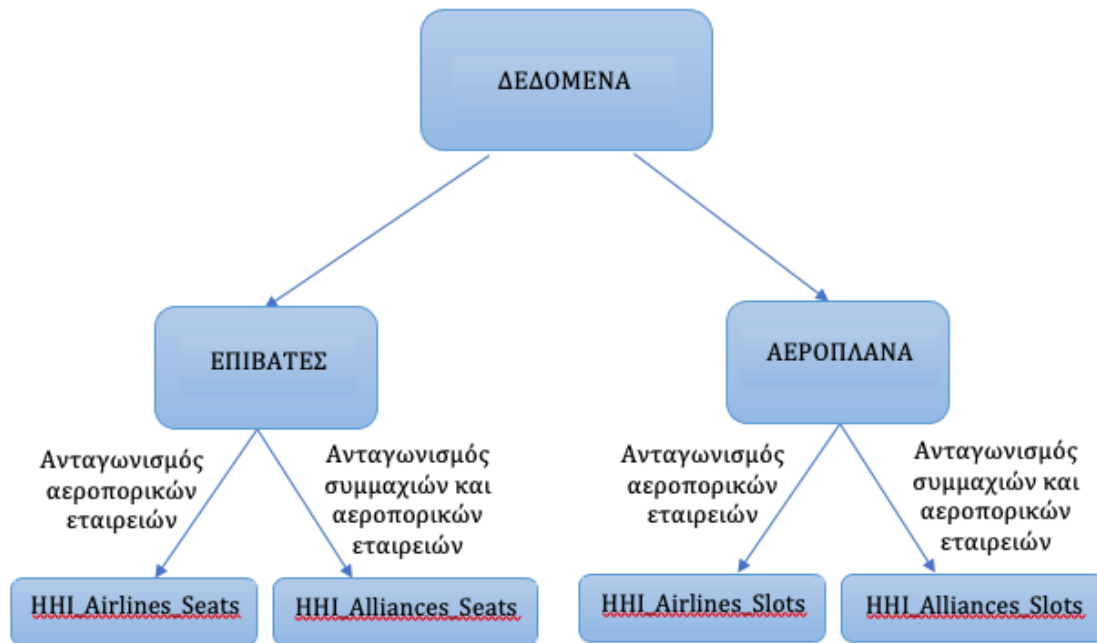
Düsseldorf International Airport (Rhein-Ruhr)	DUS	2
Oslo Gardermoen Airport	OSL	2
Dublin Airport	DUB	2
Istanbul Sabiha Gokcen Airport	SAW	2
Warsaw Frederic Chopin Airport	WAW	2
Stockholm Arlanda Airport	ARN	2
Athens Eleftherios Venizelos Airport	ATH	2
Keflavik International Airport	KEF	2
Prague Ruzyně Airport	PRG	2
London Stansted Airport	STN	2
Madrid Barajas Airport	MAD	3
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3
Zürich Airport	ZRH	3
Vienna Schwechat International Airport	VIE	3
Rome Leonardo Da Vinci (Fiumicino) Airport	FCO	3
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	4
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	4
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	4
Istanbul Ataturk Airport	IST	4
London Heathrow Airport	LHR	4
Munich Franz Josef Strauss Airport	MUC	4

4. Υπολογισμοί Δεικτών

4.1 Υπολογισμός δείκτη Herfindahl – Hirschman Index (HHI)

Ένας δείκτης που επικεντρωθήκαμε σε όλη τη διπλωματική είναι ο Herfindahl – Hirschman Index ή αλλιώς HHI. Όπως αναφέρθηκε και στο θεωρητικό κομμάτι, μέσω του δείκτη HHI μπορείς να υπολογίσεις τον ανταγωνισμό μιας αγοράς. Στη δική μας περίπτωση θέλουμε να δούμε τον ανταγωνισμό που εμφανίζεται σε καθένα από τα 157 αεροδρόμια μεταξύ των αεροπορικών καθώς και των αντίστοιχων αεροπορικών συμμαχιών που χρησιμοποίησαν κάθε αεροδρόμιο. Επίσης, επιλέξαμε τρεις διαφορετικές χρονικές περιόδους, η πρώτη είναι 29/03/2015 – 24/10/2015 (Summer 2015), η δεύτερη είναι 25/10/2015 – 26/03/2016 (Winter 2015) και η τρίτη είναι 27/03/2016 – 29/10/2016 (Summer 2016). Τα δεδομένα μας για κάθε αεροδρόμιο περιλαμβάνουν το συνολικό αριθμό των επιβατών που διακίνησε η κάθε αεροπορική εταιρεία, το συνολικό αριθμό κίνησης αεροσκαφών κάθε αεροπορικής και το πλήθος των αεροπορικών εταιρειών κάθε αεροδρομίου για κάθε χρονική περίοδο

Θέλοντας να δούμε τον ανταγωνισμό μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών αλλά και μεταξύ των αεροπορικών συμμαχιών και των υπολοίπων εταιρειών σε κάθε αεροδρόμιο και σε συνδυασμό με το ποια δεδομένα χρησιμοποιήθηκαν (είτε αριθμό επιβατών κάθε αεροπορικής είτε αριθμό κίνησης αεροσκαφών κάθε αεροπορικής), προέκυψαν και υπολογιστήκαν 4 διαφορετικοί δείκτες HHI για καθένα από τα 157 αεροδρόμια (Εικόνα 2). Οι 4 δείκτες HHI είναι ο HHI_Airlines_Seats, ο HHI_Alliances_Seats, ο HHI_Airlines_Slots και ο HHI_Alliances_Slots. Ακόμα, κάθε δείκτης υπολογίστηκε και για τις τρεις χρονικές περιόδους.



Εικόνα 3 Περιγραφή επιμέρους δεικτών HHI

Υπολογισμός HHI ως προς τις αεροπορικές εταιρείες:

Με χρήση του βασικό τύπο για τον υπολογισμό του δείκτη HHI, οι τύποι διαμορφώθηκαν ως εξής:

- $HHI_{Airlines_seats} = \sum_{i=1}^n P_i^2$

Όπου,

P_i είναι το ποσοστό που κατέχει η κάθε αεροπορική εταιρεία στο αεροδρόμιο.

- $HHI_{Airlines_slots} = \sum_{i=1}^n P_i^2$

Όπου,

P_i είναι το ποσοστό των κινήσεων αεροσκαφών που κατέχει η κάθε αεροπορική εταιρεία στο αεροδρόμιο.

Υπολογισμός HHI ως προς τις αεροπορικές εταιρείες και τις αεροπορικές συμμαχίες:

A. $HHI = P_{staralliance}^2 + P_{oneworld}^2 + P_{skyteam}^2 + \sum_{i=1}^n P_i^2$

Όπου,

$P_{staralliance}$ το άθροισμα των ποσοστών των αεροπορικών που είναι μέλη της Star Alliance,

$P_{oneworld}$ το άθροισμα των ποσοστών των αεροπορικών που είναι μέλη της OneWorld,

$P_{skyteam}$ το άθροισμα των ποσοστών των αεροπορικών που είναι μέλη της Sky Team και

P_i το ποσοστό της κάθε αεροπορικής που δεν ανήκει σε καμία αεροπορικής συμμαχίας.

Και έτσι οι τύποι διαμορφώθηκαν ως εξής:

- $$HHI_{Alliances_seats} = P_{staralliance}^2 + P_{oneworld}^2 + P_{skyteam}^2 + \sum_{i=1}^n P_i^2$$

Όπου $P_{staralliance}$ το άθροισμα των ποσοστών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της Star Alliance, $P_{oneworld}$ το άθροισμα των ποσοστών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της OneWorld, $P_{skyteam}$ το άθροισμα των ποσοστών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της Sky Team και P_i το ποσοστό της κάθε αεροπορικής που δεν ανήκει σε καμία αεροπορικής συμμαχίας στο αεροδρόμιο.

- $$HHI_{Alliances_slots} = P_{staralliance}^2 + P_{oneworld}^2 + P_{skyteam}^2 + \sum_{i=1}^n P_i^2$$

Όπου $P_{staralliance}$ το άθροισμα των ποσοστών των κινήσεων αεροσκαφών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της Star Alliance, $P_{oneworld}$ το άθροισμα των ποσοστών των κινήσεων αεροσκαφών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της OneWorld, $P_{skyteam}$ το άθροισμα των ποσοστών των κινήσεων αεροσκαφών που κατέχουν οι αεροπορικές που είναι μέλη της Sky Team και P_i το ποσοστό των κινήσεων αεροσκαφών της κάθε αεροπορικής που δεν ανήκει σε καμία αεροπορικής συμμαχίας στο αεροδρόμιο.

Στους Πίνακες 11-18 φαίνονται τα αεροδρόμια με τον μεγαλύτερο δείκτη HHI, καθώς και τα αεροδρόμια με τον χαμηλότερο δείκτη HHI για την εαρινή περίοδο του 2016. Γενικότερα σε όλους τους πίνακες παρατηρούμαι ότι η πλειοψηφία των αεροδρομίων είναι Level 3 καθώς και ότι εμφανίζονται τα ίδια αεροδρόμια αλλά με διαφορετική σειρά κατάταξης. Κάτι το οποίο αξίζει να σχολιαστεί είναι ότι στους Πίνακες 11-14 εμφανίζονται τα αεροδρόμια WMI, BGY, STN, CRL που είναι

κλασσικά αεροδρόμια τα οποία χρησιμοποιούνται από αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους. Επίσης, στους Πίνακες 4.5-4.8 παρατηρούμε ότι εμφανίζονται αεροδρόμια κατεξοχήν καλοκαιρινών προορισμών όπως τα LCA, RHO, KGS, CFU, FUE, HER, IBZ, LPA, PMI, TFS, BOJ, AGP, IBZ, AYT, TLV. Τέλος, το αεροδρόμιο Warsaw Modlin εμφανίζει και στους τέσσερις διαφορετικούς δείκτες HHI, 100%, πράγμα που σημαίνει ότι δεν υπάρχει ανταγωνισμός στο συγκεκριμένο αεροδρόμιο, καθώς πετάει μόνο μία αεροπορική εταιρεία η οποία είναι χαμηλού κόστους και είναι η Ryanair.

Πίνακας 10 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Airlines Seats την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Seats_S16
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	100,00%
Rome - Ciampino	CIA	3	82,32%
Stockholm-Bromma	BMA	3	81,55%
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	80,22%
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	77,12%
Treviso Airport	TSF	1	75,68%
Beauvais	BVA	3	70,64%
Gerona	GRO	2	69,07%
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	66,75%
London Stansted Airport	STN	3	66,22%
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	64,63%
Ankara Esenboga Airport	ESB	2	61,41%
Istanbul Ataturk Airport	IST	3	59,29%
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	56,63%
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	56,57%
Cluj Napoca Airport	CLJ	1	52,39%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Seats_S16
Istanbul Sabiha Gokcen Airport	SAW	3	48,77%
Cork Airport	ORK	1	48,46%
Katowice Airport	KTW	1	48,14%
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	46,94%

Πίνακας 11 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Airlines Slots την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Slots_S16
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	100,00%
Rome - Ciampino	CIA	3	82,05%
Stockholm-Bromma	BMA	3	80,54%
Treviso Airport	TSF	1	75,56%
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	74,30%
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	68,87%
Beauvais	BVA	3	68,74%
Gerona	GRO	2	67,33%
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	64,63%
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	63,53%
London Stansted Airport	STN	3	60,36%
Ankara Esenboga Airport	ESB	2	59,52%
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	59,21%
Istanbul Ataturk Airport	IST	3	57,95%
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	56,39%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Slots_S16
Belfast- Belfast City	BHD	2	54,93%
Cork Airport	ORK	1	52,51%
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	49,85%
Bodo Airport	BOO	1	45,38%
Istanbul Sabiha Gokcen Airport	SAW	3	44,97%

Πίνακας 12 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Alliances Seats την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Seats_S16
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	100,00%
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	87,66%
Rome - Ciampino	CIA	3	82,32%
Stockholm-Bromma	BMA	3	81,60%
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	77,12%
Treviso Airport	TSF	1	75,68%
Beauvais	BVA	3	70,64%
Gerona	GRO	2	69,07%
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	66,75%
London Stansted Airport	STN	3	66,22%
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	64,63%
Ankara Esenboga Airport	ESB	2	63,29%
Istanbul Ataturk Airport	IST	3	62,15%
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	3	61,92%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Seats_S16
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	56,63%
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	56,57%
Zagreb International Airport	ZAG	2	55,64%
Cluj Napoca Airport	CLJ	1	52,79%
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	52,12%
Belfast- Belfast City	BHD	2	50,76%

Πίνακας 13 Τα 20 αεροδρόμια με τον υψηλότερο δείκτη HHI Alliances Slots την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Slots_S16
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	100,00%
Rome - Ciampino	CIA	3	82,05%
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	81,40%
Stockholm-Bromma	BMA	3	80,68%
Treviso Airport	TSF	1	75,56%
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	68,87%
Beauvais	BVA	3	68,74%
Gerona	GRO	2	67,33%
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	64,63%
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	63,53%
Ankara Esenboga Airport	ESB	2	61,34%
Istanbul Ataturk Airport	IST	3	61,19%
London Stansted Airport	STN	3	60,37%
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	3	60,34%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Slots_S16
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	59,21%
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	56,39%
Belfast- Belfast City	BHD	2	54,93%
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	54,32%
Cork Airport	ORK	1	53,06%
Warsaw Frederic Chopin Airport	WAW	3	52,05%

Πίνακας 14 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Airlines Seats την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Seats_S16
Larnaca Airport	LCA	2	4,91%
Rhodes	RHO	3	5,47%
Kos	KGS	3	6,65%
Venice Marco Polo Airport	VCE	3	6,70%
Manchester Airport	MAN	3	7,13%
Fuerteventura	FUE	3	7,20%
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	7,22%
Corfu	CFU	3	7,27%
Prague Ruzyne Airport	PRG	3	7,49%
Dubrovnik	DBV	2	7,56%
Gran Canaria Airport	LPA	3	7,57%
Palma Mallorca Airport	PMI	3	7,91%
Gothenburg Landvetter Airport	GOT	2	8,03%
Tenerife Sur Reina Sofia Airport	TFS	3	8,13%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Seats_S16
Burgas Airport	BOJ	1	8,17%
Verona	VRN	2	8,45%
Lanzarote Airport	ACE	3	8,51%
Hamburg Airport	HAM	3	8,97%
Hannover	HAI	2	9,06%
Malaga Airport	AGP	3	9,31%

Πίνακας 15 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Airlines Slots την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Slots_S16
Larnaca Airport	LCA	2	4,72%
Rhodes	RHO	3	5,44%
Venice Marco Polo Airport	VCE	3	6,67%
Corfu	CFU	3	6,75%
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	7,07%
Kos	KGS	3	7,39%
Palma Mallorca Airport	PMI	3	7,61%
Hannover	HAI	2	7,96%
Tenerife Sur Reina Sofia Airport	TFS	3	8,03%
Hamburg Airport	HAM	3	8,20%
Burgas Airport	BOJ	1	8,31%
Gothenburg Landvetter Airport	GOT	2	8,47%
Budapest Ferihegy Airport	BUD	2	8,57%
Marseille Provence Airport	MRS	3	8,64%

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Airline_Slots_S16
Prague Ruzyně Airport	PRG	3	8,66%
Malaga Airport	AGP	3	8,67%
Manchester Airport	MAN	3	8,81%
Verona	VRN	2	8,86%
Newcastle	NCL	2	9,23%
Dubrovnik	DBV	2	9,26%

Πίνακας 16 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Alliances Seats την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Seats_S16
Rhodes	RHO	3	5,79%
Kos	KGS	3	7,02%
Larnaca Airport	LCA	2	7,53%
Corfu	CFU	3	7,65%
Fuerteventura	FUE	3	7,69%
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	8,01%
Burgas Airport	BOJ	1	8,17%
Manchester Airport	MAN	3	8,31%
Gran Canaria Airport	LPA	3	8,58%
Verona	VRN	2	8,60%
Tenerife Sur Reina Sofia Airport	TFS	3	8,71%
Lanzarote Airport	ACE	3	9,13%
Antalya Airport	AYT	3	10,54%
Menorca	MAH	3	10,64%

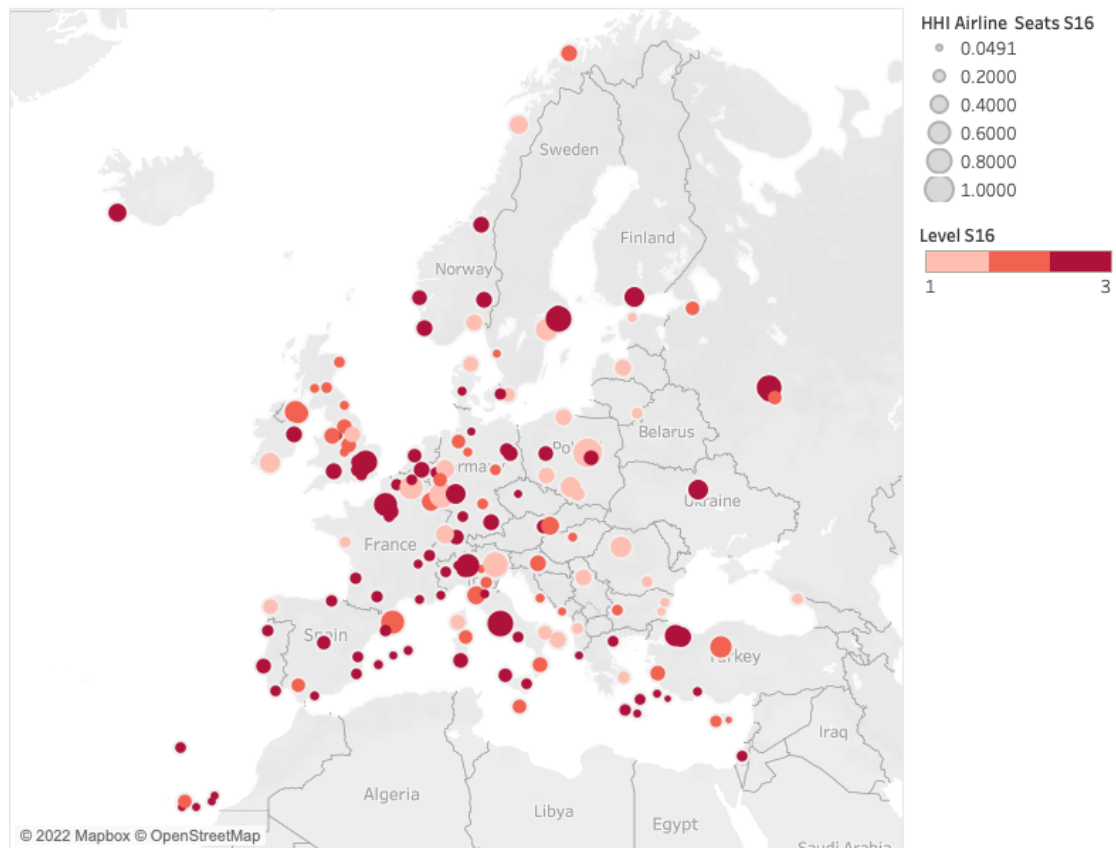
Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Seats_S16
Palma Mallorca Airport	PMI	3	10,67%
Malaga Airport	AGP	3	11,09%
Birmingham International Airport	BHX	2	11,14%
Varna International Airport	VAR	1	11,24%
Glasgow International Airport	GLA	2	11,86%
Newcastle	NCL	2	12,21%

Πίνακας 17 Τα 20 αεροδρόμια με το χαμηλότερο δείκτη HHI Alliances Slots την εαρινή περίοδο του 2016

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Slots_S16
Rhodes	RHO	3	5,75%
Corfu	CFU	3	7,13%
Kos	KGS	3	7,72%
Larnaca Airport	LCA	2	7,89%
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	7,90%
Hannover	HAJ	2	7,96%
Burgas Airport	BOJ	1	8,31%
Tenerife Sur Reina Sofia Airport	TFS	3	8,72%
Verona	VRN	2	8,86%
Newcastle	NCL	2	9,23%
Dubrovnik	DBV	2	9,26%
Marseille Provence Airport	MRS	3	10,09%
Manchester Airport	MAN	3	10,19%
Antalya Airport	AYT	3	10,83%

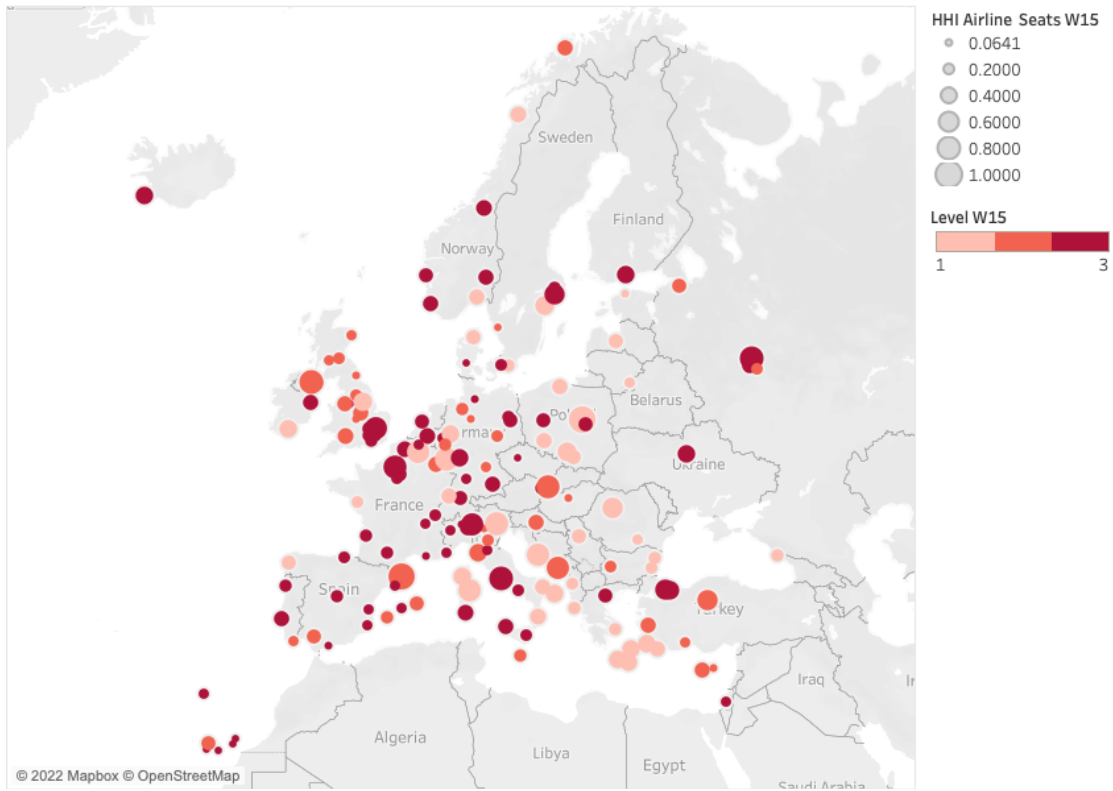
Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	HHI_Alliances_Slots_S16
Split	SPU	2	10,93%
Fuerteventura	FUE	3	11,03%
Malaga Airport	AGP	3	11,05%
Varna International Airport	VAR	1	11,36%
Palma Mallorca Airport	PMI	3	11,36%
Sochi International Airport	AER	1	11,84%

HHI Airlines Seats Summer 2016



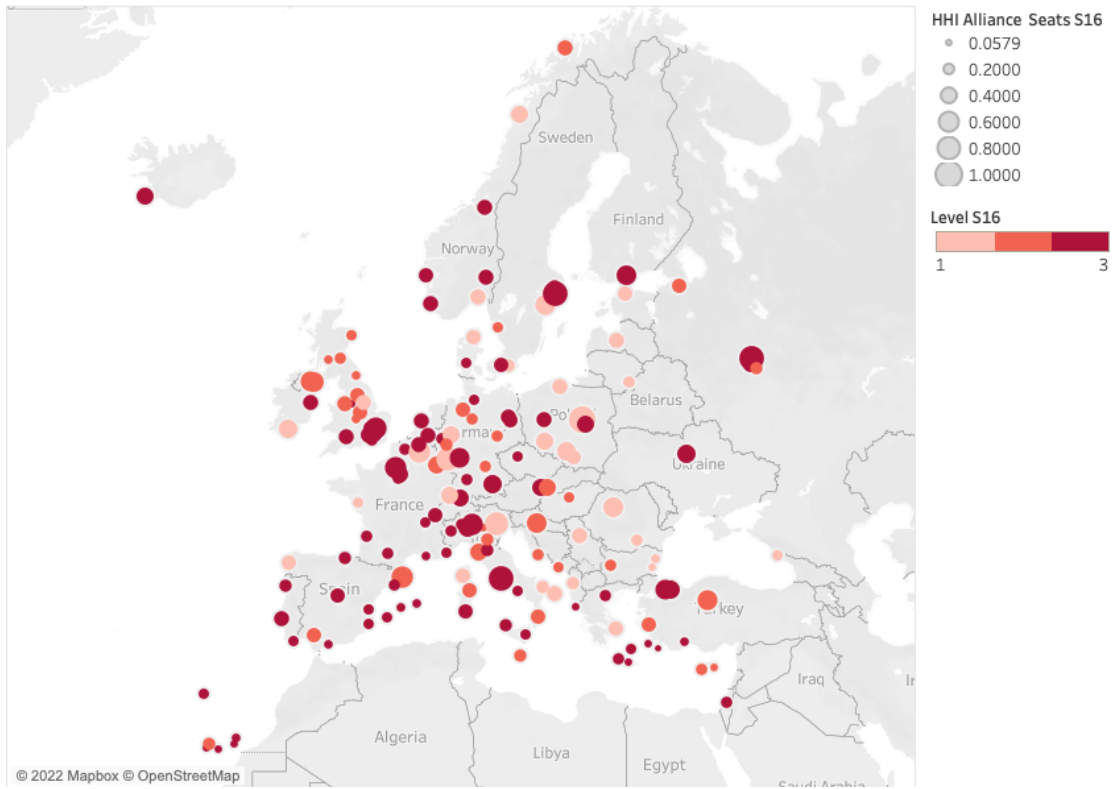
Χάρτης 8 HHI Airlines Seats εαρινής περιόδου 2016

HHI Airlines Seats Winter 2015



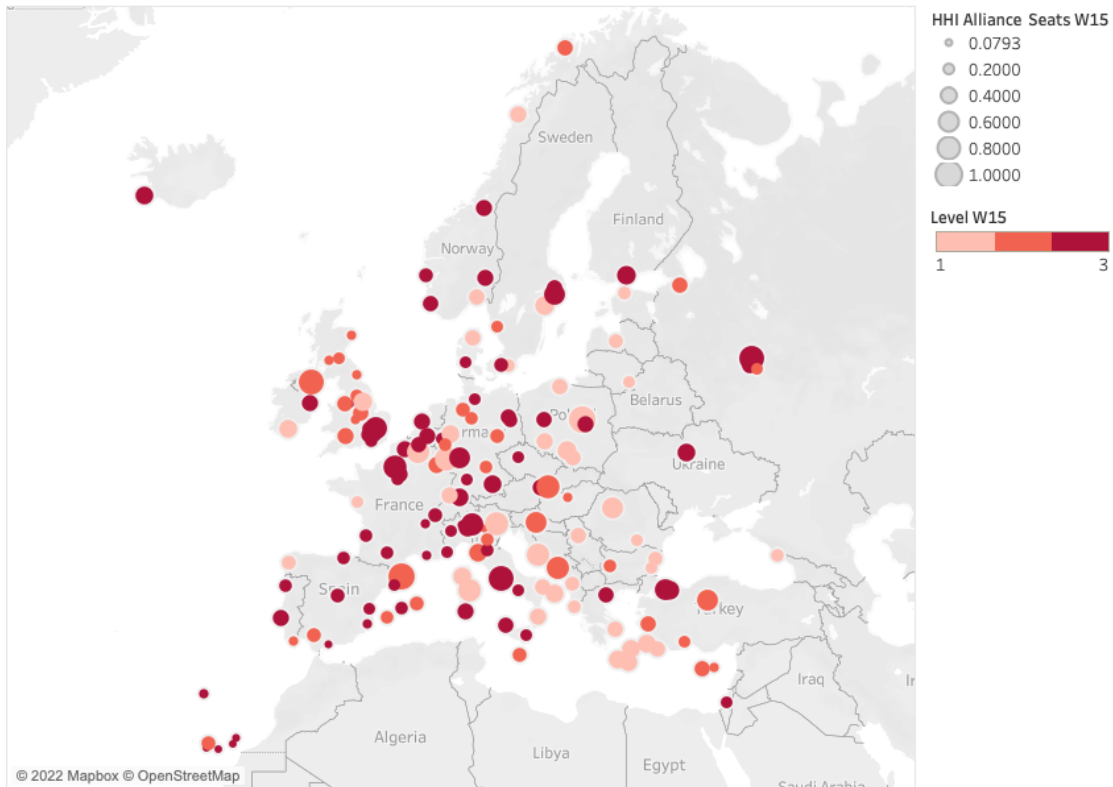
Χάρτης 9 HHI Airlines Seats χειμερινής περιόδου 2015

HHI Alliances Seats Summer 2016



Χάρτης 10 HHI Alliances Seats εαρινής περιόδου 2016

HHI Alliances Seats Winter 2015



Χάρτης 11 HHI Alliances Seats χειμερινής περιόδου 2015

Συγκρίνοντας τους χάρτες 8 και 9, παρατηρούμε ότι οι διαφοροποιήσεις εμφανίζονται στη περιοχή της Μεσογείου και κυρίως στα περιφερειακά ελληνικά αεροδρόμια όπου στη χειμερινή περίοδο επειδή μειώνονται σε σημαντικό βαθμό οι αεροπορικές εταιρείες που πετάνε από τα συγκεκριμένα αεροδρόμια αυξάνεται και ο δείκτης HHI Airlines Seats. Αντίστοιχα ισχύει και το ίδιο και για του χάρτες 10 και 11 όπου παρουσιάζεται ο δείκτης HHI Alliances Seats.

4.2 Δείκτης Εποχικότητας

Ένας ακόμα δείκτης που υπολογίσαμε είναι αυτός της εποχικότητας (seasonality). Ένα αεροδρόμιο θεωρείται ότι εμφανίζει εποχικότητα όταν το ποσοστό του αθροίσματος των αφίξεων και αναχωρήσεων των τεσσάρων μεγαλύτερων συνεχόμενων μηνών προς το συνολικό άθροισμα των αφίξεων και αναχωρήσεων όλων των μηνών είναι υψηλότερο από το 50%. Δηλαδή πρέπει να ισχύει:

$$\frac{\sum_{i=1}^{n=4} ADi}{T} \geq 50\%$$

Για τον υπολογισμό της εποχικότητας χρησιμοποιήσαμε δεδομένα από τη EUROCONTROL και συγκεκριμένα το αρχείο Airport Traffic που δημοσιεύτηκε στις 21 Οκτωβρίου 2020 και αριθμός έκδοσης 1.1. Αυτό το αρχείο περιλαμβάνει

δεδομένα για όλα τα πολιτικά αεροδρόμια της Ευρώπης και συγκεκριμένα δεδομένα για τις αφίξεις και αναχωρήσεις κάθε αεροδρομίου ανά μήνα από το 2016 μέχρι τον Σεπτέμβριο του 2020.

Πίνακας 18 Εποχιακά αεροδρόμια για το 2016 όπως υπολογίστηκαν

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W15	Ποσοστό Εποχικότητας 2016
Burgas Airport	BOJ	1	1	93%
Varna International Airport	VAR	1	1	79%
Corfu	CFU	3	1	76%
Kos	KGS	3	1	75%
Split	SPU	2	1	74%
Olbia Costa Smeralda	OLB	2	1	72%
Rhodes	RHO	3	1	71%
Menorca	MAH	3	2	70%
Dubrovnik	DBV	2	2	68%
Thira	JTR	3	1	67%
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	1	63%
Ibiza Airport	IBZ	3	2	62%
Chania	CHQ	3	1	61%
Gerona	GRO	2	2	53%
Palma Mallorca Airport	PMI	3	3	52%
Verona	VRN	2	2	51%
Antalya Airport	AYT	3	2	51%
Faro Airport	FAO	3	2	50%
Ajaccio Airport	AJA	1	1	50%

Δείκτης Εποχικότητας 2016



Χάρτης 12 Δείκτης Εποχικότητας 2016

Όπως φαίνεται και στον Χάρτη 12, η πλειοψηφία των αεροδρομίων που εμφανίζουν εποχικότητα είναι τα αεροδρόμια της Μεσογείου λόγω της αύξησης των πτήσεων κατά το καλοκαίρι, εξαίρεση είναι τα αεροδρόμια Burgas και Varna στην ανατολική Βουλγαρία τα οποία αποτελούν εξίσου πύλη εισόδου σε περιοχές με τουριστικά θέρετρα.

Μετά από τον υπολογισμό των ποσοστών κάθε αεροδρομίου παρατηρήσαμε ότι αεροδρόμια που πιστεύαμε ότι ήταν εποχικά, τελικά με τη συγκεκριμένη φόρμουλα δεν ήταν. Έτσι, θέλοντας να δούμε αν λειτουργεί σωστά η συγκεκριμένη εκτίμηση της εποχικότητας υπολογίσαμε και για τις χρονιές 2017 και 2018. Και καταλήξαμε στο συμπέρασμα, ότι η συγκεκριμένη φόρμουλα λειτουργεί μόνο σε αεροδρόμια με πολύ έντονη εποχικότητα.

4.3 Ποσοστό αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους (Low Cost)

Ένας άλλος δείκτης που υπολογίσαμε είναι το ποσοστό που κατέχουν οι εταιρείες χαμηλού κόστους σε κάθε ένα από τα 157 αεροδρόμια. Έχοντας τα δεδομένα που χρησιμοποιήσαμε για τον υπολογισμό των δεικτών ΗΗΙ και συγκεκριμένα τις κινήσεις αεροσκαφών κάθε εταιρείας, υπολογίσαμε το ζητούμενο ποσοστό και για τις τρεις χρονικές περιόδους (Summer 2015, Winter 2015 και Summer 2016) για όλα τα αεροδρόμια που έχουμε επιλέξει. Ο τρόπος υπολογισμού είναι του

συνολικού ποσοστού που κατέχουν οι αεροπορικές εταιρείες χαμηλού κόστους είναι το άθροισμα των κινήσεων αεροσκαφών όλων των αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους ενός αεροδρομίου προς το συνολικών άθροισμα των κινήσεων αεροσκαφών όλων των εταιρειών. Έτσι, προκύπτει ο εξής τύπος:

$$PLC = \frac{\sum_{i=1}^n Si}{T} * 100$$

Όπου, Si είναι οι κινήσεις αεροσκαφών της αεροπορικής εταιρείας χαμηλού κόστους i και T είναι οι συνολικές κινήσεις αεροσκαφών όλων των εταιρειών, χαμηλού κόστους και μη, του αεροδρομίου.

Στους Πίνακες 20 και 21 οι οποίοι και ακολουθούν εμφανίζονται τα αεροδρόμια με τα μεγαλύτερα και αντίστοιχα τα χαμηλότερα ποσοστά χαμηλού κόστους.

Πίνακας 19 Τα 25 αεροδρόμια με τα υψηλότερα ποσοστά Low Cost εταιρειών το S16.

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Ποσοστό Low Cost εταιρειών S16
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	100,00%
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	100,00%
Rome - Ciampino	CIA	3	99,97%
Treviso Airport	TSF	1	98,86%
Beauvais	BVA	3	98,48%
Eindhoven	EIN	3	97,54%
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	93,85%
Gerona	GRO	2	93,13%
London Luton Airport Airport	LTN	3	92,71%
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	92,68%
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	92,49%
London Stansted Airport	STN	3	91,02%
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	90,09%

Berlin Schoenefeld Airport	SXF	3	84,33%
Riga International Airport	RIX	1	80,28%
Alicante Airport	ALC	3	78,66%
Liverpool	LPL	2	78,62%
Pisa	PSA	2	78,19%
Sevilla San Pablo Airport	SVQ	2	75,18%
Flughafen Dortmund	DTM	1	75,07%
Katowice Airport	KTW	1	73,83%
Faro Airport	FAO	3	71,66%
Aeropuerto de Santiago	SCQ	1	70,83%
Barcelona El Prat Airport	BCN	3	70,46%
Malaga Airport	AGP	3	69,90%

Στον Πίνακα 20 βλέπουμε ότι στις πρώτες θέσεις εμφανίζονται αεροδρόμια που είναι κόμβοι εταιρειών χαμηλού κόστους (WMI-Ryanair, LTN- EasyJet, Wizzair, BGY-Ryanair, STN-Ryanair, CRL-Ryanair, SXF-EasyJet, Ryanair). Τα συγκεκριμένα αεροδρόμια επιλέγονται κυρίως από αυτές τις εταιρείες λόγω των χαμηλών τελών προσγείωσης – απογείωσης και στάθμευσης καθώς και για το γεγονός ότι υπάρχει διαθεσιμότητα για πτήσεις. Στη συνέχεια, εμφανίζονται αεροδρόμια που βρίσκονται σε καλοκαιρινούς προορισμούς της Ευρώπης (ALC, FAO, AGP, IBZ, PMI, BDS, BRI) όπου οι Low Cost εταιρείες κατακλύζουν με πτήσεις κατά το καλοκαίρι.

Πίνακας 20 Τα 25 αεροδρόμια με τα χαμηλότερα ποσοστά Low Cost εταιρειών το S16

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level	Ποσοστό Low Cost εταιρειών S16
Belfast- Belfast City	BHD	2	0,00%
London-City	LCY	3	0,00%
Stockholm-Bromma	BMA	3	0,00%

Istanbul Ataturk Airport	IST	3	0,77%
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	1,02%
London Heathrow Airport	LHR	3	1,02%
Moscow Domodedovo Airport	DME	2	1,06%
Zagreb International Airport	ZAG	2	1,85%
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	3	2,43%
Kiev Borispol Airport	KBP	3	2,67%
Luxembourg	LUX	2	3,12%
St. Petersburg Pulkovo Airport	LED	2	3,34%
Aberdeen	ABZ	2	4,16%
Tirana International Airport	TIA	1	4,19%
Varna International Airport	VAR	1	6,19%
Bodo Airport	BOO	1	6,85%
Belgrade Nikola Tesla Airport	BEG	1	7,76%
Milan Linate Airport	LIN	3	9,97%
Zürich Airport	ZRH	3	10,76%
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	3	11,24%
Burgas Airport	BOJ	1	11,43%
Hannover	HAJ	2	11,97%
Tromsø	TOS	2	12,04%
Sochi International Airport	AER	1	12,06%
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	12,19%

Στον Πίνακα 21 παρατηρούμε ότι εμφανίζονται κλασικά ευρωπαϊκά αεροδρόμια που χρησιμοποιούν οι μεγαλύτερες αεροπορικές εταιρείες της Ευρώπης (IST – Turkish Airlines, LHR – British Airways, FRA – Lufthansa, ZRH – SWISS, CDG – AirFrance, AMS – KLM). Η πλειοψηφία αυτών των αεροδρομίων έχουν υψηλά τέλη χρήσης με αποτέλεσμα να μην επιλέγονται από τις Low Cost. Ακόμα, η εύρεση διαθέσιμου χρονοπαράθυρου (slot) για προσγείωση και απογείωση είναι αρκετά δύσκολη καθώς την πλειοψηφία αυτών τα κατέχουν η κάθε κυρίαρχη αεροπορική εταιρεία κάθε αεροδρομίου. Τα ελάχιστα slot που εμφανίζονται κατά καιρούς προς πώληση, έχουν αρκετά υψηλή τιμή πράγμα που τα κάνει ασύμφορα για της Low Cost.

5. Αναλύσεις

5.1 Μέσοι Όροι HHI

Αρχικά υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των τεσσάρων δεικτών HHI όροι για κάθε κατηγορία αεροδρομίων (Level 1, Level 2 και Level 3).

Πίνακας 21 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	32	8.17%	77.12%	32.1605%	18.25130%
HHI_Alliance_Seats_S16	32	8.17%	77.12%	34.1810%	17.12164%
HHI_Airline_Slots_S16	32	8.31%	75.56%	31.1249%	17.89348%
HHI_Alliance_Slots_S16	32	8.31%	75.56%	33.3821%	16.68102%
Valid N (listwise)	32				

a. Level S16 = 1.0

Πίνακας 22 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	39	4.91%	69.07%	24.2008%	15.36308%
HHI_Alliance_Seats_S16	39	7.53%	69.07%	26.9203%	15.29736%
HHI_Airline_Slots_S16	39	4.72%	67.33%	23.7935%	15.45247%
HHI_Alliance_Slots_S16	39	7.89%	67.33%	24.9932%	14.90797%
Valid N (listwise)	39				

a. Level S16 = 2.0

Πίνακας 23 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	86	5.47%	82.32%	23.7907%	17.85300%
HHI_Alliance_Seats_S16	86	5.79%	87.66%	27.7362%	18.36520%
HHI_Airline_Slots_S16	86	5.44%	82.05%	23.9558%	17.32045%
HHI_Alliance_Slots_S16	86	5.75%	82.05%	28.1279%	17.95017%
Valid N (listwise)	86				

a. Level S16 = 3.0

Πίνακας 24 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 άνω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	44	7.13%	80.22%	24.9793%	17.23984%
HHI_Alliance_Seats_S16	44	8.31%	87.66%	30.9173%	18.12953%
HHI_Airline_Slots_S16	44	7.61%	74.30%	25.8010%	16.29741%
HHI_Alliance_Slots_S16	44	8.72%	81.40%	31.7642%	17.39451%
Valid N (listwise)	44				

a. Level S16 = 3.0

Πίνακας 25 Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 κάτω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	42	5.47%	82.32%	22.5455%	18.60017%
HHI_Alliance_Seats_S16	42	5.79%	82.32%	24.4035%	18.22881%
HHI_Airline_Slots_S16	42	5.44%	82.05%	22.0227%	18.32767%
HHI_Alliance_Slots_S16	42	5.75%	82.05%	24.3185%	17.93346%
Valid N (listwise)	42				

a. Level S16 = 3.0

Αρχικά, παρατηρώντας του Πίνακες 22-28, βλέπουμε ότι όλοι οι μέσοι όροι των δεικτών HHI_Airline_Seats και των HHI_Airline_Slots λαμβάνουν σχεδόν παρόμοιες τιμές για κάθε κατηγορία και υποκατηγορία αεροδρομίων χωρίς καμία τιμή να είναι πάντα μεγαλύτερη από την άλλη. Το ίδιο ισχύει και για τους μέσους όρους των δεικτών HHI_Alliance_Seats και HHI_Alliance_Slots. Ακόμα, οι μέσοι όροι των δεικτών HHI_Alliance_Seats είναι πάντα μεγαλύτεροι ή ίσοι με τους μέσους όρους των δεικτών HHI_Airline_Seats, με τη διαφορά μεταξύ τους, στις περισσότερες περιπτώσεις, να είναι μικρότερη του 3%. Αυτό δεν ισχύει για τα αεροδρόμια κατηγορίας Level 3 και συγκεκριμένα για την υποκατηγορία των «Μεγάλων Αεροδρομίων», δηλαδή αυτών με επιβάτες άνω των 10.000.000, όπου η διαφορά είναι περίπου 6% και ο μέσος όρος των δεικτών HHI_Alliance_Seats να φτάνει το 31%. Η συγκεκριμένη παρατήρηση ισχύει καθώς στα συγκεκριμένα πολυσύχναστα αεροδρόμια η παρουσία των αεροπορικών συμμαχιών είναι εντονότερη και εκεί όπου εμφανίζονται τα πλεονεκτήματα από τη συσσώρευση αεροπορικών που ανήκουν σε κάποια συμμαχία. Αντίστοιχα, μπορούμε να πούμε ότι ισχύει το ίδιο και για του μέσους όρους των HHI_Alliance_Slots και HHI_Airlines_Slots.

Ακόμα, μπορούμε να παρατηρήσουμε, ότι οι μέσοι όροι των HHI σε όλες τις κατηγορίες αεροδρομίων (Level 1, Level 2, Level 3) τη χειμερινή περίοδο

(χειμώνας 2015/2016), ξεπερνούν κατά 4-5% τους αντίστοιχους μέσους όρους της εαρινής περιόδου (καλοκαίρι 2016). Έτσι, η συγκέντρωση και ως προς τις θέσεις (seat) και ως προς τα χρονοπαράθυρα (slots) αυξάνεται αρκετά κατά τη διάρκεια της χειμερινής περιόδου (W15/16) σε σχέση με την εαρινή περίοδο (S16). Η σύγκριση μεταξύ των μέσων όρων των ΗΗΙ της χειμερινής και της εαρινής περιόδου μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η συγκέντρωση της αγοράς στα Ευρωπαϊκά αεροδρόμια αυξάνεται κατά το Χειμώνα. Αυτό δικαιολογείται καθώς σε πολλά αεροδρόμια, ένα σύνολο αεροπορικών εταιρειών, συνήθως η πλειοψηφία τους είναι «κλασσικές» αεροπορικές εταιρείες, λειτουργεί κατά τη διάρκεια όλου του έτους, ενώ ένα πρόσθετο σύνολο αεροπορικών εταιρειών, συνήθως μικρότερων και συχνά συμπεριλαμβανομένων των εταιρειών που εκτελούν πτήσεις charter προς τους καλοκαιρινούς προορισμούς, λειτουργεί κυρίως εποχιακά. Έτσι, ο αριθμός των ανταγωνιστών αυξάνεται, μειώνοντας το ποσοστό των κυρίαρχων αεροπορικών εταιρειών οδηγώντας, τελικά, στη μείωση του δείκτη ΗΗΙ. Επίσης, είναι λογικό να συμπεράνουμε ότι ισχύει ένα παρόμοιο μοτίβο στα αεροδρόμια του βόρειου ημισφαιρίου δηλαδή ισχύει το αντίστροφο από αυτό που συμβαίνει στα αεροδρόμια του νότιου ημισφαιρίου.

Επίσης, συγκρίνοντας του Πίνακες 25 και 28 παρατηρούμε ότι υπάρχει διαφορά ανάμεσα στους μέσους όρους των ΗΗΙ «μικρών» και «μεγάλων» αεροδρομίων Level 3 και ειδικότερα στους δείκτες ΗΗΙ των συμμαχιών.

5.2 Διαφορά δεικτών ΗΗΙ_Airline και ΗΗΙ_Alliance

Ένας ακόμα δείκτης που υπολογίσαμε είναι η διαφορά ΗΗΙ_Alliance και ΗΗΙ_Airline κάθε αεροδρομίου. Ο υπολογισμός έγινε με βάση τον παρακάτω τύπο:

$$Di_{HHI_{Airline-Alliance}} = HHI_{Alliance_i} - HHI_{Airline_i}$$

Όπου i το κάθε αεροδρόμιο, $HHI_{Alliance}$ και $HHI_{Airline}$ οι δείκτες ΗΗΙ που έχουν υπολογιστεί με βάση τις αεροπορικές και τις συμμαχίες για κάθε αεροδρόμιο αντίστοιχα.

Πίνακας 26 Τα αεροδρόμια με τις μεγαλύτερες διαφορές HHI_Airline και HHI_Alliance

Airport	Airport Name	Country name	level S16	HHI_Airline_Seats_S16	HHI_Alliance_Seats_S16	Difference HHI Airlines-Alliances S16	Total Passengers 2016	Main Airline Company	Percentage of Main Airline Company	Main Alliance	Percentage of Main Alliance
ZAG	Zagreb International Airport	Croatia	2	31.45%	55.64%	24.18%	2,766,087	Croatia Airlines	55.66%	Star Alliance	73.67%
FRA	Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	Germany	3	42.27%	61.92%	19.64%	60,786,937	Lufthansa	64.71%	Star Alliance	78.27%
LHR	London Heathrow Airport	United Kingdom	3	23.94%	40.83%	16.88%	75,711,130	British Airways	48.01%	Oneworld	60.55%
BRU	Brussels National Airport	Belgium	3	15.71%	32.04%	16.33%	23,352,016	Brussels Airlines	36.71%	Star Alliance	54.41%
TLL	Tallinn Airport	Estonia	1	12.07%	27.84%	15.77%	2,221,615	Adria Airways	20.80%	Star Alliance	47.28%
VIE	Vienna Schwechat International Airport	Austria	3	23.51%	39.09%	15.58%	23,352,016	Austrian Airlines	46.47%	Star Alliance	58.75%
ZRH	Zürich Airport	Switzerland	3	27.55%	41.88%	14.33%	27,666,428	Swiss	51.38%	Star Alliance	78.65%

WAW	Warsaw Frederic Chopin Airport	Poland	3	26.84%	39.47%	12.63%	12,795,356	Lot	49.04%	Star Alliance	62.90%
MUC	Munich Franz Josef Strauss Airport	Germany	3	30.41%	42.92%	12.51%	42,261,309	Lufthansa	54.14%	Star Alliance	64.06%
CDG	Paris Charles De Gaulle Airport	France	3	26.20%	37.84%	11.64%	65,933,145	Air France	50.36%	SkyTeam	59.53%
LIN	Milan Linate Airport	Italy	3	33.15%	43.70%	10.54%	9,682,264	Alitalia	55.72%	SkyTeam	63.58%
AMS	Amsterdam Schiphol Airport	Netherlands	3	24.18%	34.51%	10.33%	63,625,664	KLM	47.71%	SkyTeam	56.92%
ARN	Stockholm Arlanda Airport	Sweden	3	21.68%	31.95%	10.28%	24,682,466	SAS Scandinavian Airlines	41.37%	Star Alliance	51.88%
ATH	Athens Eleftherios Venizelos Airport	Greece	1	17.78%	27.80%	10.02%	20,017,530	Aegean Airlines	37.50%	Star Alliance	48.76%

Πίνακας 27 Τα αεροδρόμια με τις μικρότερες διαφορές HHI_Airline και HHI_Alliance

Airport	Airport Name	Country name	level S16	Difference HHI Airlines-Alliances S16	Total Passengers 2016	Main Airline Company	Percentage of Main Airline Company	Main Alliance	Percentage of Main Alliance
WMI	Warsaw Modlin Airport	Poland	1	0.00%	2,860,874	Ryanair	100.00%	-	0.00%
HHN	Flughafen Frankfurt-Hahn	Germany	1	0.00%	2,609,156	Ryanair	87.00%	Star Alliance	0.89%
TSF	Treviso Airport	Italy	1	0.00%	2,634,397	Ryanair	86.04%	-	0.00%
CRL	Charleroi Brussels South Airport	Belgium	1	0.00%	7,303,720	Ryanair	79.21%	-	0.00%
NYO	Stockholm-Skavsta Airport	Sweden	1	0.00%	2,008,372	Ryanair	68.12%	-	0.00%
DTM	Flughafen Dortmund	Germany	1	0.00%	1,918,845	Wizz Air	58.19%	-	0.00%
BOO	Bodo Airport	Norway	1	0.00%	1,801,549	SAS Scandinavian Airlines	49.98%	Star Alliance	49.98%
BDS	Brindisi Airport	Italy	1	0.00%	2,326,491	Ryanair	50.37%	SkyTeam	25.22%
DSA	Doncaster Sheffield Airport	United Kingdom	1	0.00%	1,255,907	Wizz Air	39.67%	Oneworld	1.44%
TRF	Sandefjord Torp Airport	Norway	1	0.00%	1,455,264	Wideroe's Flyveselskap	38.36%	SkyTeam	7.39%
BOJ	Burgas Airport	Bulgaria	1	0.00%	2,878,883	Bulgaria Air	14.84%	SkyTeam	2.03%
GRO	Gerona	Spain	2	0.00%	1,664,763	Ryanair	89.62%	-	0.00%
BFS	Belfast Aldergrove International Airport	United Kingdom	2	0.00%	5,147,546	Easyjet	74.21%	Star Alliance	1.64%
BTS	Bratislava	Slovakia	2	0.00%	1,756,808	Ryanair	54.63%	SkyTeam	2.66%

TOS	Tromsø	Norway	2	0.00%	2,208,646	SAS Scandinavian Airlines	46.83%	Star Alliance	48.21%
LPL	Liverpool	United Kingdom	2	0.00%	4,778,939	Easyjet	49.06%	Oneworld	3.26%
EMA	Nottingham E. Midlands Airport	United Kingdom	2	0.00%	4,653,818	Ryanair	49.12%	Oneworld	0.72%
CIA	Rome - Ciampino	Italy	3	0.00%	5,366,837	Ryanair	90.20%	SkyTeam	0.02%
BVA	Beauvais	France	3	0.00%	3,997,670	Ryanair	82.96%	-	0.00%
BGY	Bergamo Orio Al Serio Airport	Italy	3	0.00%	11,159,631	Ryanair	81.14%	SkyTeam	0.00%
STN	London Stansted Airport	United Kingdom	3	0.00%	24,320,071	Ryanair	80.52%	Oneworld	0.13%
SAW	Istanbul Sabiha Gokcen Airport	Turkey	3	0.00%	29,577,735	Pegasus Airlines	62.11%	Star Alliance	31.80%
EIN	Eindhoven	Netherland s	3	0.00%	4,826,667	Ryanair	43.00%	-	0.00%
BRS	Bristol Airport	United Kingdom	3	0.00%	7,610,780	Easyjet	51.52%	SkyTeam	2.88%
SVG	Stavanger	Norway	3	0.00%	3,985,481	SAS Scandinavian Airlines	46.01%	Star Alliance	46.01%

VKO	Moscow Vnukovo Airport	Russian Federation	3	0.00%	13,946,688	UTair Aviation	44.36%	SkyTeam	20.33%
LTN	London Luton Airport Airport	United Kingdom	3	0.00%	14,551,774	Easyjet	38.92%	SkyTeam	0.19%
LIL	Lille	France	3	0.00%	1,788,269	HOP!	32.39%	Star Alliance	0.84%
AJA	Ajaccio Airport	France	1	0.00%	1,419,756	Air Corsica	45.06%	SkyTeam	10.27%
AER	Sochi International Airport	Russia	1	0.00%	5,263,275	Aeroflot Russian Airlines	26.52%	SkyTeam	26.53%

Στον Πίνακα 29 παρατηρούμαι ότι η πλειοψηφία των αεροδρομίων είναι Level 3 και συγκεκριμένα 11 στα 14 αεροδρόμια είναι Level 3, μετά ακολουθούν τα Level 1 με 2 αεροδρόμια (TLL, ATH) και τέλος τα Level 2 με ένα αεροδρόμιο αυτό του Ζάγκρεμπ στη Κροατία (ZAG). Ακόμα, τα 11 αεροδρόμια της λίστας λειτουργούν ως κομβικά αεροδρόμια (HUB airports) αεροπορικών εταιρειών σύμφωνα με τον οργανισμό ACI Europe. Στα 10 από τα 14 αεροδρόμια κυρίαρχη αεροπορική συμμαχία είναι η Star Alliance, έπειτα ακολουθεί η Sky Team (3/14) και τέλος η One World που κυριαρχεί στο αεροδρόμιο του Λονδίνου Heathrow. Σημαντικό, επίσης, είναι το ότι σε κανένα από τα αεροδρόμια της λίστας δεν κυριαρχεί κάποια εταιρεία χαμηλού κόστους. Με 10 στα 14 αεροδρόμια το ποσοστό της βασικής 'Κλασσικής' αεροπορικής εταιρείας να είναι άνω του 45%. Τέλος, τα 10 από τα 14 αεροδρόμια το 2016 είχαν επιβατική κίνηση πάνω από 20 εκατομμύρια επιβάτες.

Αντίστοιχα για τον Πίνακα 30 μπορούμε να κάνουμε διάφορες παρατηρήσεις. Σε σύνολο 30 αεροδρομίων, τα 13 είναι Level 1, τα 11 είναι Level 3 και τα υπόλοιπα 6 είναι Level 2. Επίσης, σύμφωνα με τα τον οργανισμό ACI Europe, 4 αεροδρόμια λειτουργούν ως κόμβοι και συγκεκριμένα το BGY και το CRL χαρακτηρίζονται ως LLC & SELF CONNECTORS αεροδρόμια και το STN όπως και το SAW ως NICHE AND SMALLER HUBS. Ακόμα, στα 21 από τα 30 αεροδρόμια η κυρίαρχη αεροπορική εταιρεία είναι κάποια εταιρεία χαμηλού κόστους, με 19 από αυτά η κυρίαρχη εταιρεία χαμηλού κόστους να έχει ποσοστό άνω του 45%. Αξίζει να σημειώσουμε επίσης ότι στο WMI η αεροπορική εταιρεία χαμηλού κόστους, Ryanair, εμφανίζει ποσοστό 100% καθώς είναι η μοναδική εταιρεία που χρησιμοποιεί το συγκεκριμένο αεροδρόμιο. Συνεχίζοντας, σε 11 από τα 30 αεροδρόμια κυριαρχεί η αεροπορική συμμαχία SkyTeam, έπειτα ακολουθεί η Star Alliance με 7 και τέλος η OneWorld με 4, ενώ 8 αεροδρόμια δεν έχουν καμία αεροπορική εταιρεία που να είναι μέλος κάποιας αεροπορικής συμμαχίας. Τέλος, μόνο 2 αεροδρόμια είχαν επιβατική κίνηση το 2016 άνω των 20 εκ. επιβατών, 3 περισσότερους από 10 εκ. και λιγότερους από 20 εκ. επιβάτες και σε 25 αεροδρόμια διακινήθηκαν έως και 10 εκ. επιβάτες.

5.3 Συσχετίσεις δεικτών

Συντελεστής Συσχέτισης καλείται η ποσοτική μέτρηση της έντασης της (γραμμικής) σχέσης μεταξύ δυο μεταβλητών. Ο συντελεστής αυτός καλείται γραμμικός συντελεστής συσχέτισης και συμβολίζεται με ρ ενώ η αντίστοιχη εκτίμησή του με r .

Για την ανάδειξη γραμμικής συσχέτισης μεταξύ δύο ποσοτικών (scale) μεταβλητών χρησιμοποιείται ο συντελεστής συσχέτισης Pearson, ο οποίος υπολογίζεται από τον τύπο:

$$r_{XY} = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i \cdot y_i - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)}{\sqrt{n \cdot \sum_{i=1}^n x_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2} \cdot \sqrt{n \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n y_i \right)^2}}$$

Το μέτρο που καθορίζει αυτή τη σχέση είναι ο συντελεστής συσχέτισης του Pearson, ο οποίος παίρνει τιμές από -1 έως +1. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του συντελεστή αυτού, τόσο πιο ισχυρή είναι η σχέση των δύο μεταβλητών καθώς και η πρόβλεψη της μίας μεταβλητής με βάση την άλλη. Όταν ο συντελεστής παίρνει αρνητικές τιμές, τότε έχουμε αρνητική συσχέτιση, δηλαδή όταν οι τιμές της μίας μεταβλητής αυξάνονται, οι τιμές της άλλης μειώνονται. Όταν ο συντελεστής παίρνει θετικές τιμές, τότε έχουμε θετική συσχέτιση, δηλαδή όταν οι τιμές της μίας μεταβλητής αυξάνονται, αυξάνονται και της άλλης.. Συσχετίσεις όπου η απόλυτη τιμή του συντελεστή συσχέτισης Pearson βρίσκεται στο διάστημα [0,0.2] χαρακτηρίζονται ως ασήμαντες, στο διάστημα (0.2,0.4] ως μέτριες, στο (0.4,0.7] ως σημαντικές και στο (0.7,1) ως ισχυρές. Τέλος, τέλει συσχέτισης στις οποίες η τιμή του συντελεστή είναι -1 ή 1 είναι αδύνατον να βρεθούν.

Με τη χρήση του προγράμματος SPSS υπολογίσαμε τις συσχέτισεις των HHI με τις υπόλοιπες μεταβλητές των αεροδρομίων (αριθμός αεροπορικών εταιρειών, συνολικό αριθμό θέσεων, συνολικό αριθμό επιβατών, συνολικό αριθμό αεροσκαφών, εποχικότητα, συνδεσιμότητα, ποσοστό εταιρειών χαμηλού κόστους, καθυστερήσεις) οι οποίες εμφανίζονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 28 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 3 για την εαρινή περίοδο του 2016.

Airport class	HHI Summer Season S16	Distinct Airlines S16	Total Movements S16	Total Seats S16	Seasonality 2016	Low Cost Percentage S16	HUB Connectivity	Direct Connectivity	Indirect Connectivity	Airport Connectivity
Level 3 all	HHI_Airline_Seats_S16	-.343**	.137	.141	-.325**	.091	.239*	.178	.018	.060
	HHI Alliance Seats S16	-.180	.296**	.289**	-.400**	-.035	.394**	.341**	.221*	.259*
	HHI_Airline_Slots_S16	-.305**	.178	.178	-.347**	.043	.271*	.221*	.068	.110
	HHI_Alliance_Slots_S16	-.156	.320**	.309**	-.412**	-.076	.409**	.364**	.257*	.292**
	N	86	86	86	84	86	82	82	82	82
Level 3 big	HHI_Airline_Seats_S16	-.309*	.205	.214	-.351*	-.006	.297	.221	-.024	.031
	HHI_Alliance_Seats_S16	-.109	.359*	.347*	-.426**	-.200	.459**	.372*	.191	.239
	HHI_Airline_Slots_S16	-.280	.237	.241	-.386*	-.079	.332*	.259	.029	.083

	HHI_Alliance_Slots_S16	-.083	.377*	.360*	-.449**	-.266	.474**	.395**	.233	.278
	N	42	42	42	42	42	40	40	40	40
Level 3 small	HHI_Airline_Seats_S16	-.718**	-.096	-.163	-.372*	.207	.359*	.029	-.167	-.128
	HHI_Alliance_Seats_S16	-.726**	-.061	-.135	-.409**	.182	.365*	.067	-.061	-.033
	HHI_Airline_Slots_S16	-.713**	-.102	-.175	-.370*	.187	.342*	.016	-.186	-.146
	HHI_Alliance_Slots_S16	-.741**	-.090	-.172	-.406**	.168	.336*	.029	-.080	-.057
	N	44	44	44	42	44	42	42	42	42

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Παρατηρώντας τον Πίνακα 31, βλέπουμε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων μεταβλητών των Level 3 αεροδρομίων για τη εαρινή περίοδο του 2016. Εμφανίζεται αρνητική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη HHI_Airlines και του αριθμού των αεροπορικών εταιρειών σε κάθε αεροδρόμιο με τη συσχέτιση αυτή είναι μεγαλύτερη στα “μικρά” Level 3 αεροδρόμια. Ακόμα, θετική συσχέτιση υπάρχει μεταξύ του δείκτη HHI_Alliances και των κινήσεων αεροσκαφών καθώς και με τον συνολικό αριθμό θέσεων στα “μεγάλα” Level 3 αεροδρόμια σε αντίθεση με τα “μικρά” Level 3 αεροδρόμια. Αρνητική συσχέτιση, επίσης, υπάρχει μεταξύ όλων των δεικτών HHI και του δείκτη εποχικότητας σε όλων των ειδών Level 3 αεροδρομίων. Επίσης, μικρή αρνητική συσχέτιση εμφανίζεται μεταξύ του ποσοστού που κατέχουν οι εταιρείες χαμηλού κόστους κάθε αεροδρομίου και του δείκτη HHI_Alliance. Αντίθετα η συσχέτιση αυτή είναι θετική αλλά εξίσου μικρή με τον δείκτη HHI_Airlines. Στα “μικρά” Level 3 αεροδρόμια, όπως φαίνεται από τον Πίνακα 5.15, το πλήθος των εταιρειών Low Cost επηρεάζει θετικά όλους τους δείκτες HHI, ενώ το αντίθετο ισχύει στα “μεγάλα” Level 3 αεροδρόμια. Όλοι οι δείκτες της συνδεσιμότητας (HUB, Direct, Indirect, Airport) επιδρούν θετικά το δείκτη HHI_Alliances, ενώ τον δείκτη HHI_Airlines τον επηρεάζουν μόνο οι δείκτες HUB connectivity και Direct connectivity συνολικά για όλα τα Level 3 αεροδρόμια. Τέλος, για τα την κατηγορία των “μικρών” Level 3 αεροδρομίων υπάρχει θετική συσχέτιση για όλους του δείκτες HHI με τον δείκτη HUB connectivity, ενώ για τη κατηγορία των “μεγάλων” αεροδρομίων υπάρχει θετική συσχέτιση των HHI με τον δείκτη HUB connectivity και με τον δείκτη Direct connectivity και συγκεκριμένα υπάρχει μεγαλύτερη συσχέτιση με τον δείκτη HHI_Alliances.

Εξετάστηκε, επίσης, η συσχέτιση καθυστερήσεων και δεικτών HHI όπου βρέθηκε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ αυτών, παρόλα αυτά λόγω των λιγοστών δεδομένων που ήταν διαθέσιμα για τις καθυστερήσεις των αεροδρομίων, επομένως δεν μπορούν να διεξαχθούν ασφαλή και αξιόπιστα συμπεράσματα.

Πίνακας 29 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 3 για την χειμερινή περίοδο του 2015.

Airport class	HHI Winter Season W15	Distinct Airlines W15	Total Movements W15	Total Seats W15	Seasonality 2016	Low Cost Percentage W15	HUB Connectivity	Direct Connectivity	Indirect Connectivity	Airport Connectivity
Level 3 all	HHI_Airline_Seats_W15	-.321**	.102	.119	-.107	.203	.207	.094	-.082	-.039
	HHI Alliance Seats W15	-.137	.270*	.276*	-.155	.069	.377**	.266*	.132	.170
	HHI_Airline_Slots_W15	-.282*	.133	.148	-.133	.158	.236*	.125	-.038	.003
	HHI_Alliance_Slots_W15	-.116	.279*	.283*	-.149	.028	.382**	.271*	.157	.191
	N	75	75	75	73	75	71	71	71	71

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed)

Παρατηρώντας τον Πίνακα 32, εμφανίζονται ίδιες συσχετίσεις με την εαρινή περίοδο του 2016 (Πίνακας 5.15) με τη μόνη διαφορά να είναι ότι δεν υπάρχει συσχέτιση μεταξύ των HHI και την εποχικότητα.

Πίνακας 30 Συσχέτιση Pearson μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων Level 2 και Level 1 για την εαρινή περίοδο του 2016

Airport class	HHI Summer Season S16	Distinct Airlines S16	Total Movements S16	Total Seats S16	Seasonality 2016	Low Cost Percentage S16	HUB Connectivity	Direct Connectivity	Indirect Connectivity	Airport Connectivity
Level 2	HHI_Airline_Seats_S16	-.561**	-.156	-.124	-.133	.324*	-.052	-.128	-.403*	-.346
	HHI Alliance Seats S16	-.522**	-.178	-.162	-.131	.200	-.090	-.162	-.309	-.286
	HHI_Airline_Slots_S16	-.561**	-.120	-.111	-.161	.214	-.049	-.090	-.396*	-.329
	HHI_Alliance_Slots_S16	-.521**	-.089	-.080	-.203	.210	-.055	-.058	-.329	-.268
	N	39	39	39	39	39	32	32	32	32
Level 1	HHI_Airline_Seats_S16	-.637**	-.245	-.186	-.302	.708**	-.145	-.218	-.340	-.317
	HHI_Alliance_Seats_S16	-.588**	-.169	-.114	-.361**	.693**	-.064	-.139	-.253	-.236
	HHI_Airline_Slots_S16	-.624**	-.189	-.157	-.308	.623**	-.117	-.142	-.308	-.276
	HHI_Alliance_Slots_S16	-.582**	-.119	-.094	-.385**	.615**	-.063	-.070	-.189	-.200
	N	32	32	32	32	32	24	24	24	24

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

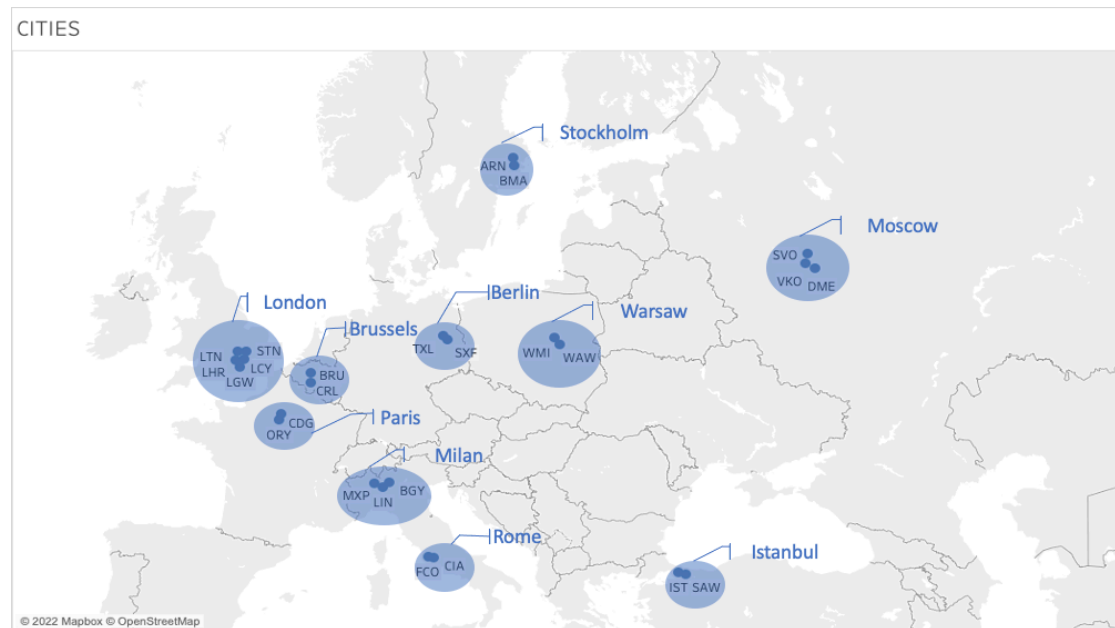
* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Στον Πίνακα 33, για τα αεροδρόμια Level 2, βλέπουμε ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ όλων των δεικτών HHI και το πλήθος των αεροπορικών εταιρειών κάθε αεροδρομίου. Επίσης, υπάρχει θετική συσχέτιση του δείκτη HHI_Airlines και δύο δεικτών συνδεσιμότητας, του Indirect connectivity και του Airport connectivity.

Για τα αεροδρόμια τύπου Level 1, από τον Πίνακα 33, παρατηρούμε αρνητική συσχέτιση μεταξύ όλων των δεικτών ΗΗΙ και το πλήθος των αεροπορικών εταιρειών κάθε αεροδρομίου. Επίσης, η εποχικότητα επηρεάζει αρνητικά τον δείκτη ΗΗΙ_Alliances ενώ το ποσοστό των εταιρειών χαμηλού κόστους επηρεάζει θετικά όλους τους δείκτες ΗΗΙ.

6. Συστήματα Πολλαπλών αεροδρομίων

Οι Neufville και Odoni (2013) διατύπωσαν τον εξής ορισμό για το σύστημα πολλαπλών αεροδρομίων. «Ένα σύστημα πολλαπλών αεροδρομίων (multi-airport system ή MAS) είναι ένα σύνολο σημαντικών αεροδρομίων που εξυπηρετούν εμπορικές μεταφορές σε μία μητροπολιτική περιοχή, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ιδιοκτησία ή ο πολιτικός έλεγχος των επιμέρους αεροδρομίων» (de Neufville and Odoni, 2013). Θέμα απασχόλησης αυτού του κεφαλαίου είναι ο ανταγωνισμός που εμφανίζεται μεταξύ των αεροδρομίων που εξυπηρετούν μία πόλη.



Χάρτης 13 Τα ευρωπαϊκά συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων.

Στον Πίνακα 34, καθώς και στον Χάρτη 13, βλέπουμε τα αεροδρόμια δέκα Ευρωπαϊκών συστημάτων πολλαπλών αεροδρομίων και παρουσιάζονται μια σειρά από δεδομένα που σχετίζονται τη καλοκαιρινή περίοδο του 2016. Σε κάθε σύστημα, τα αεροδρόμια παρατίθενται με βάση τον αριθμό των διακινούμενων επιβατών κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού του 2016, ενώ παρατηρούμε ότι σε κάθε περίπτωση, το πιο πολυσύχναστο αεροδρόμιο κάθε συστήματος είναι, επίσης, και το αεροδρόμιο που θεωρείται ότι είναι και το «κύριο» αεροδρόμιο του συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων.

Οι δείκτες ΗΗΙ που εμφανίζονται στον Πίνακα 34, χωρίζονται σε δύο ομάδες, μία για τις αεροπορικές συμμαχίες (alliances) και μία για της αεροπορικές (airlines). Στην ομάδα των αεροπορικών συμμαχιών, η πρώτη στήλη παρουσιάζει τους δείκτες ΗΗΙ κάθε μεμονωμένου αεροδρομίου κάθε συστήματος, η επόμενη στήλη παρουσιάζει το σταθμισμένο μέσο όρο των δεικτών ΗΗΙ των αεροδρομίων κάθε MAS. Η τρίτη στήλη δείχνει τον δείκτη ΗΗΙ του συστήματος αεροδρομίων κάθε πόλης, ο οποίος υπολογίστηκε θεωρώντας κάθε σύστημα ως μεμονωμένο

αεροδρόμιο δηλαδή υπολογίζοντας κάθε ποσοστό αεροπορικής εταιρείας σε ολόκληρο το σύστημα πολλαπλών αεροδρομίων. Τέλος, η τέταρτη στήλη στην ομάδα των αεροπορικών συμμαχιών δείχνει τη διαφορά μεταξύ, του δείκτη HHI κάθε MAS και του HHI του «κύριου» αεροδρομίου κάθε MAS ενώ η πέμπτη στήλη παρουσιάζει τη διαφορά μεταξύ του δείκτη HHI κάθε MAS και το σταθμισμένο μέσο όρο των δεικτών HHI των αεροδρομίων κάθε συστήματος πολλαπλών αεροδρομίου. Στη συνέχεια ακολουθεί η ομάδα των αεροπορικών εταιρειών όπου οι μετρήσεις είναι αντίστοιχες με των συμμαχιών. Οι τελευταίες δύο στήλες, παρουσιάζουν τα ποσοστά των αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους στο κάθε σύστημα πολλαπλών αεροδρομίων καθώς και σε κάθε μεμονωμένο αεροδρόμιο του συστήματος.

Πίνακας 31 Σύγκριση HHI αεροδρομίων και HHI των αντίστοιχων μητροπολιτικών περιοχών (MAS).

City	Airport	Total Seats_City	Total Seats_Airport	HHI_Alliance_airport	Mean HHI_Alliance_airport	HHI_Alliances_city	Difference between HHI_alliances_city and HHI_alliances_airport (primary)	Difference between HHI_alliances_city and Mean HHI_Alliances_city	HHI_Airline_Airport	Mean HHI_Airline_Airport	HHI_Airlines_city	Difference between HHI_airlines_city and HHI_airlines_airport (major)	Difference between HHI_airlines_city and Mean HHI_Airline_Airport	low cost percentage_city	LC_Percentage_airport
Paris	CDG	76538471	51281572	37,84%	27,51%	28,85%	-8,99%	1,34%	26,20%	20,79%	21,18%	-5,02%	0,39%	18,87%	11,24%
	ORY		25256899	17,18%					15,37%						33,22%
Milan	MXP	32230459	16077692	16,35%	42,27%	14,00%	-2,34%	-28,27%	11,76%	37,22%	10,79%	-0,97%	-26,43%	42,46%	40,31%
	LIN		8146041	43,70%					33,15%						9,97%
	BGY		8006726	66,75%					66,75%						92,49%
Rome	FCO	37671602	34179310	24,46%	74,54%	22,12%	-2,34%	-52,42%	17,37%	74,54%	16,29%	-1,09%	-58,25%	33,11%	26,91%
	CIA		3492292	82,32%					82,32%						99,97%
Stockholm	ARN	21974248	19815671	31,95%	56,78%	27,35%	-4,60%	-29,43%	21,68%	51,62%	18,43%	-3,25%	-33,19%	19,67%	23,67%
	BMA		2158577	81,60%					81,55%						0,00%
Moscow	SVO	55016383	24681136	87,66%	46,35%	24,83%	-62,83%	-21,52%	80,22%	43,75%	22,96%	-57,26%	-20,79%	4,93%	1,02%
	DME		20313464	21,18%					20,83%						1,06%
	VKO		10021783	30,20%					30,20%						22,02%
Istanbul	IST	74740517	51099031	62,15%	55,46%	66,40%	4,24%	1,34%	59,29%	54,03%	43,33%	-15,95%	-10,70%	19,79%	0,77%
	SAW		23641486	48,77%					48,77%						59,10%
London	LHR	126320191	60050888	40,83%	58,32%	17,60%	-23,23%	-40,72%	23,94%	54,69%	12,64%	-11,31%	-42,05%	31,31%	1,02%
	LGW		32960819	20,19%					19,56%						63,89%
	STN		17503450	66,22%					66,22%						91,02%
	LTN		11625501	26,82%					26,82%						92,71%
	LCY		4179533	28,72%					28,30%						0
Berlin	TXL	26132137	17689335	33,00%	30,49%	18,39%	-14,61%	-12,10%	23,18%	25,57%	13,60%	-14,36%	-11,97%	57,99%	46,57%
	SXF		8442802	27,97%					27,96%						84,33%
Brussels	BRU	24176493	18811026	32,04%	48,34%	25,43%	-6,62%	-22,91%	15,71%	40,17%	15,54%	-0,17%	-24,63%	-0,17%	15,13%
	CRL		5365467	64,63%					64,63%						90,09%
Warsaw	WAW	11645490	9626970	39,47%	69,74%	30,09%	-9,38%	-39,65%	26,84%	63,42%	21,46%	-5,38%	-41,96%	-5,38%	13,94%
	WMI		2018520	100,00%					100,00%						100,00%

Το βασικό συμπέρασμα του Πίνακα 34 είναι ότι ο δείκτης ΗΗΙ των συστημάτων πολλαπλών αεροδρομιών μπορεί συχνά να είναι σημαντικά χαμηλότερος από το δείκτη ΗΗΙ του «κύριου» αεροδρομίου του συστήματος. Από τα 25 αεροδρόμια που εμφανίζονται στον Πίνακα 34, τα 20 έχουν ΗΗΙ μεγαλύτερο του 25% αλλά στο κομμάτι των μητροπολιτικών περιοχών, μόνο 5 από τα 10 συστήματα πολλαπλών αεροδρομιών έχουν σε συνδυασμό, ΗΗΙ μεγαλύτερο του 25%. Σε μία περίπτωση, σε αυτή της Κωνσταντινούπολης, ο δείκτης ΗΗΙ της μητροπολιτικής περιοχής είναι μεγαλύτερος, κατά 4,2%, από τον δείκτη ΗΗΙ του κύριου αεροδρομίου της περιοχής. Σε τέσσερις άλλες περιπτώσεις, στο Μιλάνο (-2,3%), στη Ρώμη (-2,3%), στη Στοκχόλμη (-4,6%) και στις Βρυξέλες (-6,6%) ο δείκτης ΗΗΙ του συστήματος πολλαπλών αεροδρομιών είναι μικρότερος από το δείκτη ΗΗΙ του κύριου αεροδρομίου του συστήματος κατά ένα μικρό ποσοστό ενώ σε τρεις άλλες περιπτώσεις, στο Παρίσι (-9,0%), στη Βαρσοβία (-9,4%) και στο Βερολίνο (-14,6%) η διαφορά είναι μεγαλύτερη. Ακόμα, στο Λονδίνο (-23,2%) και στη Μόσχα (-62,8%) η διαφορά είναι πολύ μεγαλύτερη. Έτσι, μπορούμε να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τα δευτερεύοντα αεροδρόμια μπορούν, μερικές φορές, να συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της συγκέντρωσης της αγοράς στα Ευρωπαϊκά συστήματα πολλαπλών αεροδρομιών

Συνεχίζοντας την ανάλυση του Πίνακα 34, σε δύο περιπτώσεις, το βασικό στοιχείο είναι το σχετικό μέγεθος των αεροδρομιών στο εκάστοτε MAS. Συγκεκριμένα στο σύστημα πολλαπλών αεροδρομιών της Ρώμης, τα αεροδρόμια του Fiumicino (FCO) και του Ciampino (CIA) εξυπηρέτησαν, αντίστοιχα, 41 εκατομμύρια και 5,5 εκατομμύρια επιβάτες το 2016 με το δευτερεύον αεροδρόμιο να μεταφέρει μόνο το 11,8% του κυκλοφοριακού φόρτου του MAS. Αντίστοιχα στοιχεία ισχύουν για τα αεροδρόμια της Στοκχόλμης, με το αεροδρόμιο Arlanda (ARN) να μεταφέρει 24,7 εκ. επιβάτες και το αεροδρόμιο Bromma (BMA) να μεταφέρει 2,6 εκ. επιβάτες ή αλλιώς το 9,5%. Έτσι, η μεγάλη διαφορά στο μέγεθος των αεροδρομιών οδήγησε τους δείκτες ΗΗΙ σε επίπεδο MAS να είναι σχεδόν ίδιοι με αυτούς των κύριων αεροδρομιών και συγκεκριμένα να διαφέρουν κατά 2,3% στη Ρώμη και κατά 4,3% στη Στοκχόλμη.

Στη περίπτωση της Κωνσταντινούπολης, η αεροπορική εταιρεία Turkish Airlines (TK) όχι μόνο ήταν ο κυρίαρχος αερομεταφορέας στο IST το 2016, αλλά μαζί με τη Pegasus, ήταν επίσης ένας από τους δύο κυρίαρχους αερομεταφορείς στο SAW, οδηγώντας έτσι σε συνολική αύξηση (κατά 4,2%) της συγκέντρωσης της αγοράς σε επίπεδο MAS, όπως μετρήθηκε από δείκτη ΗΗΙ.

Το σύστημα του Μιλάνου αποτελείται από τρία αεροδρόμια, το βασικό αεροδρόμιο και δύο δευτερεύοντα. Συγκεκριμένα, το ένα από τα δύο δευτερεύοντα αεροδρόμια είναι αυτό του Bergamo (BGY), όπου η εταιρεία χαμηλού κόστους Ryanair, είναι με μεγάλη διαφορά η κυρίαρχη εταιρεία. Στο άλλο δευτερεύον αεροδρόμιο, σε αυτό του Linate (LIN), χρησιμοποιείται κυρίως

από «κλασσικές» αεροπορικές εταιρείες με την Alitalia να είναι ο μεγαλύτερος χειριστής του αεροδρομίου το 2016. Τέλος, στο βασικό αεροδρόμιο, το οποίο είναι το Malpensa (MXP), παρατηρούμε ότι η συγκέντρωση της αγοράς ήταν μέτρια με τον δείκτη HHI να είναι ίσος με 16,4%. Επίσης, αξίζει να σημειωθεί ότι η Ryanair δεν χρησιμοποιεί ούτε το αεροδρόμιο του Linate (LIN) ούτε του Malpensa (MXP), το ίδιο ισχύει και για την Alitalia η οποία ούτε αυτή επιχειρεί από το Bergamo (BGY) και από το Malpensa (MXP).

Το Λονδίνο είναι η πιο ενδιαφέρουσα περίπτωση συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων (MAS) στην Ευρώπη. Αξίζει να σημειωθεί, όσον αφορά την επιβατική κίνηση, το συνδυασμένο μέγεθος των τεσσάρων δευτερευόντων αεροδρομίων είναι συγκρίσιμο με αυτό του κυρίως αεροδρομίου, δηλαδή του Heathrow (LHR), και συγκεκριμένα το ξεπέρασε το 2016. Στη Μητροπολιτική περιοχή του Λονδίνου, το αεροδρόμιο City (LCY) χαρακτηρίζεται ως ένα μικρό αεροδρόμιο το οποίο επικεντρώνεται στην αγορά των υψηλού επιπέδου επαγγελματικών ταξιδιών μικρών αποστάσεων και διαθέτει μόνο το 3% του συνολικού αριθμού του MAS στη θερινή περίοδο του 2016 ενώ υπάρχει μηδενική παρουσία εταιρειών χαμηλού κόστους. Αντίθετα, τα αεροδρόμια Stansted (STN) και Luton (LTN), είναι αεροδρόμια με πολύ μεγάλη παρουσία εταιρειών χαμηλού κόστους και σχεδόν μηδενική παρουσία «κλασσικών» αεροπορικών εταιρειών. Παρόμοια χαρακτηριστικά με το STN και το LTN έχει και το αεροδρόμιο του Gatwick (LGW) όπου, επίσης, υπάρχει έντονη παρουσία εταιρειών χαμηλού κόστους αλλά διακρίνεται και από την έντονη παρουσία της «κλασσικής» αεροπορικής εταιρείας British Airways (BA). Και τα τρία αεροδρόμια (LGW, STN, LTN) εξυπηρετούν κυρίως (σχεδόν αποκλειστικά στις περιπτώσεις STN και LTN) πτήσεις Ευρωπαϊκών προορισμών, πτήσεων εσωτερικού και πτήσεων Μεσογειακών προορισμών διακοπών, έτσι αυξάνεται ο ανταγωνισμός των αεροπορικών εταιρειών που εξυπηρετούν δρομολόγια μεταξύ του LHR και παρόμοιων προορισμών.

7. Συμπεράσματα – Προτάσεις

7.1 Κύρια συμπεράσματα της έρευνας

Η δραματική αλλαγή που υπήρξε τα τελευταία 20 χρόνια στην ευρωπαϊκή αγορά αερομεταφορών επηρέασε όχι μόνο τους επιβάτες και τις αεροπορικές εταιρείες αλλά και τα ευρωπαϊκά αεροδρόμια. Η ανάγκη για αξιολόγηση του ανταγωνισμού μεταξύ των αεροπορικών εταιρειών και εν συνεχεία των αεροπορικών συμμαχιών καθώς και οι παράγοντες που τον επηρεάζουν ήταν το έναυσμα για τη δημιουργία και τη διεξαγωγή της έρευνας στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Η συγκέντρωση και ο ανταγωνισμός στα ευρωπαϊκά αεροδρόμια διερευνήθηκε τόσο σε επίπεδο αεροπορικών εταιρειών όσο και σε επίπεδο αεροπορικών συμμαχιών για διαφορετικές κατηγορίες αεροδρομίων. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε και σε επίπεδο συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων. Συλλέχθηκε ένας μεγάλος όγκος δεδομένων ο οποίος επεξεργάστηκε κατάλληλα και αναλύθηκε με διάφορες στατιστικές μεθόδους με σκοπό την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων.

Αποτελέσματα περιγραφικής στατιστικής

Αφού υπολογίστηκε ο δείκτης HHI παρατηρήθηκε ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις μεταξύ εαρινής και χειμερινής περιόδου, οι οποίες παρατηρούνται κυρίως στη περιοχή της Μεσογείου και κυρίως στα περιφερειακά ελληνικά αεροδρόμια στα οποία κατά την εαρινή περίοδο εμφανίζεται μειωμένος ο δείκτης HHI ενώ την χειμερινή αυξάνεται κατά μεγάλο βαθμό. Αυτό συμβαίνει καθώς κατά την εαρινή περίοδο αυξάνεται η ζήτηση των ταξιδιωτών που θέλουν να επισκεφτούν τις περιοχές που εξυπηρετούν τα συγκεκριμένα αεροδρόμια και έτσι αυξάνεται και ο αριθμός των αερομεταφορέων που δραστηριοποιούνται σε αυτά. Ακόμα, κλασικά αεροδρόμια εταιρειών χαμηλού κόστους εμφανίζονται με υψηλή συγκέντρωση γεγονός που υποδεικνύει ότι τα συγκεκριμένα αεροδρόμια επιλέγονται μόνο από αυτές ενώ ένα μοναδικό αεροδρόμιο το WMI εμφανίζεται με πλήρης συγκέντρωση. Ο δείκτης εποχικότητας, επιβεβαίωσε συμπέρασμα που εμφανίστηκε από τους δείκτες HHI δηλαδή ότι η πλειοψηφία των αεροδρομίων που εμφανίζουν εποχικότητα είναι αυτά της μεσογείου ή πιο γενικά αυτά που εξυπηρετούν περιοχές με έντονο τουριστικό χαρακτήρα. Έπειτα υπολογίστηκε το ποσοστό των αεροπορικών εταιρειών χαμηλού κόστους όπου όπως ήταν αναμενόμενο στα μεγάλα αεροδρόμια που λειτουργούν ως κόμβοι μεγάλων αεροπορικών εταιρειών το μερίδιο της αγοράς που κατέχουν οι εταιρείες Low Cost είναι πολύ μικρό, καθώς τα τέλη χρήσης είναι πολύ υψηλά και δύσκολη και εξίσου κοστοβόρα η εύρεση και η απόκτηση χρονοπαράθυρου (slot) απογείωσης και προσγείωσης.

Στη συνέχεια υπολογίστηκαν οι μέσοι όροι των δεικτών HHI για κάθε κατηγορία αεροδρομίων. Παρατηρήσαμε ότι οι δείκτες HHI που υπολογίστηκαν τόσο σε επίπεδο αεροπορικών εταιρειών όσο και σε επίπεδο αεροπορικών συμμαχιών κυμαίνονται σε παρόμοια επίπεδα για κάθε κατηγορία και υποκατηγορία αεροδρομίων, με τους δείκτες HHI_Alliance_Seats να είναι ίσοι ή λίγο μεγαλύτεροι από τους δείκτες HHI_Airline_Seats και με τι διαφορά να μην ξεπερνά, τις περισσότερες φορές, το 3%. Μόνη εξαίρεση αποτελούν τα αεροδρόμια κατηγορίας Level 3 και ειδικότερα αυτά της υποκατηγορίας «Μεγάλα Αεροδρόμια» όπου η διαφορά είναι περίπου 6%. Αυτό εξηγείται καθώς στα συγκεκριμένα αεροδρόμια εμφανίζονται πολλές κλασσικές αεροπορικές εταιρείες οι οποίες είναι μέλη αεροπορικών συμμαχιών και επωφελούνται από τα πλεονεκτήματα από τη συσσώρευση αεροπορικών εταιρειών που ανήκουν στην ίδια συμμαχία. Ακόμα, παρατηρήσαμε ότι αυξάνεται η συγκέντρωση στα ευρωπαϊκά αεροδρόμια κατά τη χειμερινή περίοδο έναντι της εαρινής περιόδου. Το αποτέλεσμα αυτό είναι αναμενόμενο αφού κατά τη χειμερινή περίοδο παρατηρείται συρρίκνωση των διαθέσιμων πτήσεων σε αρκετά δρομολόγια, ενώ πολλά άλλα καταργούνται καθώς είναι εποχικά προς καλοκαιρινούς προορισμούς.

Αποτελέσματα συσχετίσεων

Με τη χρήση του συντελεστή συσχέτισης Pearson διερευνήθηκε ο βαθμός συσχέτισης μεταξύ των δεικτών HHI και των υπόλοιπων χαρακτηριστικών των αεροδρομίων. Παρακάτω, εμφανίζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα.

Αποτελέσματα Συσχετίσεων για τα Level 3 αεροδρόμια

Για τα Level 3 αεροδρόμια και για την εαρινή και για την χειμερινή περίοδο εμφανίζεται αρνητική συσχέτιση μεταξύ του δείκτη HHI_Airlines και του πλήθους των αεροπορικών εταιρειών που δραστηριοποιούνται σε κάθε αεροδρόμιο ενώ η συσχέτιση αυτή μεγαλώνει στα «μικρά» Level 3 αεροδρόμια. Στην γενική κατηγορία των Level 3, οι εταιρείες χαμηλού κόστους φαίνεται να επιδρούν αρνητικά στο δείκτη HHI_Alliance ενώ επιδρούν θετικά αλλά ελάχιστα στο δείκτη HHI_Airlines, όταν όμως εξετάσαμε μονωμένα τις δύο υποκατηγορίες των Level 3, παρατηρήθηκε ότι οι εταιρείες χαμηλού κόστους στην υποκατηγορία των «μικρών επηρεάζουν θετικά όλους τους δείκτες HHI ενώ το αντίθετο ισχύει στην υποκατηγορία των «μεγάλων» Level 3 αεροδρομίων. Ακόμα, οι δείκτες συνδεσιμότητας του οργανισμού ACI Europe επιδρούν θετικά τον δείκτη HHI_Alliances ενώ τον δείκτη HHI_Airlines τον επηρεάζουν μόνο οι δείκτες HUB connectivity και Direct connectivity. Στο κομμάτι της εποχικότητας κατά την εαρινή περίοδο υπάρχει αρνητική συσχέτιση μεταξύ όλων των δεικτών HHI σε αντίθεση με την χειμερινή που δεν υπάρχει συσχέτιση. Αξίζει, επίσης, να σχολιασθεί ότι εξετάστηκε και η συσχέτιση μεταξύ των δεικτών HHI και των καθυστερήσεων, όπου βρέθηκε ότι δεν υπάρχει συσχέτιση αλλά λόγω του μικρού

όγκου δεδομένων για τις καθυστερήσεις το κρίναμε σαν μη υπολογίσιμο αποτέλεσμα.

Αποτελέσματα Συσχετίσεων για τα Level 2 και για τα Level 1 αεροδρόμια

Παρατηρήθηκε αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δεικτών HHI και του πλήθους των αεροπορικών εταιρειών και για τα Level 2 και για τα Level 1 αεροδρόμια. Για τα Level 2 εμφανίστηκε, επίσης, θετική συσχέτιση μεταξύ δύο μόνο δεικτών συνδεσιμότητας (Indirect connectivity και Airport connectivity). Ακόμα, για τα Level 1 αεροδρόμια η εποχικότητα επηρεάζει αρνητικά τον δείκτη HHI_Airlines ενώ οι εταιρείες χαμηλού κόστους επηρεάζουν θετικά όλους τους δείκτες HHI.

Αποτελέσματα της έρευνας των Ευρωπαϊκών Συστημάτων Πολλαπλών Αεροδρομίων (MAS)

Σχετικά με τη συγκέντρωση στα ευρωπαϊκά συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων, το βασικότερο συμπέρασμα που προκύπτει είναι ότι ο δείκτης HHI των συστημάτων πολλαπλών αεροδρομίων μπορεί να είναι σημαντικά χαμηλότερος από το δείκτη HHI του «κύριου» αεροδρομίου του συστήματος. Η μοναδική περίπτωση που ο συγκεκριμένος δείκτης είναι μεγαλύτερος είναι σε αυτή της πόλης της Κωνσταντινούπολης, με τη διαφορά να είναι 4.2%. Συνεχίζοντας τη περίπτωση της Κωνσταντινούπολης η συνολική αυτή αύξηση της συγκέντρωσης της αγοράς κατά 4.2%, παρουσιάστηκε καθώς η εταιρεία Turkish Airlines κυριαρχεί και στα δύο αεροδρόμια του MAS μαζί με την εταιρεία χαμηλού κόστους Pegasus. Στο αντίποδα βρίσκεται το Λονδίνο που η διαφορά είναι αρνητική στο -23,2% και η Μόσχα με -62,8%. Έτσι, καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι τα δευτερεύοντα αεροδρόμια συμβάλουν σημαντικά στη μείωση της συγκέντρωσης της αγοράς στα Ευρωπαϊκά συστήματα πολλαπλών αεροδρομίων. Ακόμα, σε δύο περιπτώσεις MAS το δευτερεύον αεροδρόμιο διακινεί πολύ λιγότερους επιβάτες σε σχέση με το «κύριο». Συγκεκριμένα, στη Ρώμη το «κύριο» αεροδρόμιο διακίνησε το 88,2% των επιβατών του 2016 ενώ στην αντίστοιχη περίπτωση της Στοκχόλμης, το αεροδρόμιο Arlanda (ARN), το οποίο είναι και το «κύριο», διακίνησε το 90.5%. Τέλος, η πιο σημαντική περίπτωση συστήματος πολλαπλών αεροδρομίων στην Ευρώπη εμφανίζεται στη μητροπολιτική πόλη του Λονδίνου με το κύριο χαρακτηριστικό του MAS να είναι πολυμορφία των αεροδρομίων που το αποτελούν.

7.2 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Για τη περαιτέρω έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας θα ήταν αξιόλογο να γινόταν παρόμοια έρευνα και σε άλλες περιοχές πέρα της Ευρώπης, όπως στην περιοχή της Ασίας και της Αφρικής. Ακόμα, θα μπορούσε να γίνει έρευνα με μεγαλύτερο πλήθος αεροδρομίων της Ευρώπης.

Εξίσου ενδιαφέρον θα είχε να διερευνηθεί η συγκέντρωση και ο ανταγωνισμός σε επίπεδο διαδρομής και στη συνέχεια να αναλυθούν οι παράγοντες που τα επηρεάζουν.

Τέλος, λόγω της δυσκολίας που βρήκαμε στη συλλογή δεδομένων για τις καθυστερήσεις των Ευρωπαϊκών αεροδρομίων, προτείνουμε μια πιο εκτενή έρευνα, η οποία θα περιλαμβάνει μεγαλύτερο όγκο δεδομένων των καθυστερήσεων ώστε να αξιολογηθεί κατάλληλα η συσχέτιση τους με την συγκέντρωση των αεροδρομίων.

8. Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

Berman, J. J. (2016). *Data simplification: taming information with open source tools*. Morgan Kaufmann.

Boslaugh, S. (2012). *Statistics in a nutshell: A desktop quick reference*. " O'Reilly Media, Inc."

Brueckner, J. K. (2002). Airport congestion when carriers have market power. *American Economic Review*, 92(5), 1357-1375.

Brueckner, J. K., Lee, D., & Singer, E. S. (2013). Airline competition and domestic US airfares: A comprehensive reappraisal. *Economics of Transportation*, 2(1), 1-17.

Diana, T. (2009). Do market-concentrated airports propagate more delays than less concentrated ones? A case study of selected US airports. *Journal of Air Transport Management*, 15(6), 280-286.

Fernandez de la Torre, P. E. (1999). *Airline alliances: The airline perspective* (Doctoral dissertation, Massachusetts Institute of Technology).

Gaggero, A. A., & Bartolini, D. (2012). The determinants of airline alliances. *Journal of Transport Economics and Policy (JTEP)*, 46(3), 399-414.

Giaume, S., & Guillou, S. (2004). Price discrimination and concentration in European airline markets. *Journal of Air Transport Management*, 10(5), 305-310.

Hidalgo-Gallego, S., & Mateo-Mantecón, I. (2019). Effect of concentration in airline market on Spanish airport technical efficiency. *Journal of Air Transport Management*, 76, 56-66.

Karanki, F., Lim, S. H., & Choi, B. J. (2020). The determinants of aeronautical charges of US airports: A spatial analysis. *Journal of Air Transport Management*, 86, 101825.

Lall, A. (2018). Delays in the New York City metroplex. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 114, 139-153.

Miranda, V. A., & Oliveira, A. V. (2018). Airport slots and the internalization of congestion by airlines: an empirical model of integrated flight disruption management in Brazil. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 116, 201-219.

Obermeyer, A., Evangelinos, C., & Püschel, R. (2013). Price dispersion and competition in European airline markets. *Journal of Air Transport Management*, 26, 31-34.

Pacheco, R. R., Braga, M. E., & Fernandes, E. (2015). Spatial concentration and connectivity of international passenger traffic at Brazilian airports. *Journal of Air Transport Management*, 46, 49-55.

Papathodorou, A., & Arvanitis, P. (2009). Spatial evolution of airport traffic and air transport liberalisation: the case of Greece. *Journal of Transport Geography*, 17(5), 402-412.

Profillidis, V. A., & Botzoris, G. N. (2019). Chapter 5—statistical methods for transport demand modeling. *Modeling of Transport Demand; Profillidis, VA, Botzoris, GN, Eds.*

Rupp, N. G. (2009). Do carriers internalize congestion costs? Empirical evidence on the internalization question. *Journal of Urban Economics*, 65(1), 24-37.

Santos, G., & Robin, M. (2010). Determinants of delays at European airports. *Transportation Research Part B: Methodological*, 44(3), 392-403.

Thelle, M. H., & la Cour Sonne, M. (2018). Airport competition in Europe. *Journal of Air Transport Management*, 67, 232-240.

Wang, K., Zhang, A., & Zhang, Y. (2018). Key determinants of airline pricing and air travel demand in China and India: Policy, ownership, and LCC competition. *Transport Policy*, 63, 80-89.

Zhang, Y., Zhang, A., Zhu, Z., & Wang, K. (2017). Connectivity at Chinese airports: The evolution and drivers. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 103, 490-508.

Ελληνική βιβλιογραφία

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΠΟΥΛΟΥ, Π. Α., ΠΕΡΑΝΤΑΚΟΣ, Π. Α., & ΧΑΤΖΗΔΗΜΗΤΡΙΟΥ, Μ. Α. (2021). Στατιστική ανάλυση δεδομένων από επιχειρήσεις-εφαρμογή.

Αυγούστη, Ε., Γαρουφαλής, Σ., & Παναγιωταράκος, Ν. (2015). Το SPSS ως εργαλείο για την επίλυση προβλημάτων στατιστικής.

Εμβαλωτής, Α., Κατσίης, Α., & Σιδερίδης, Γ. (2006). Στατιστική μεθοδολογία εκπαιδευτικής έρευνας. Α΄ Έκδοση. Ιωάννινα.

Ζαφειρόπουλος, Κ. (2007). Βοηθητικές Σημειώσεις για SPSS. Πανεπιστήμιο Μακεδονίας. URL: <http://opencourses.uom.gr/assets/site/content/courses/72/Notes-SPSS.pdf>.

Προφυλλίδης Β. (2010), Αεροπορικές Μεταφορές & Αεροδρόμια, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Διαδικτυακή βιβλιογραφία

ACI Europe (2016), Airport Industry Connectivity Report 2016, <https://www.aci-europe.org/downloads/resources/ACI%20EUROPE%20Airport%20Industry%20Connectivity%20Report%202016.pdf>

ACI Europe, Air connectivity, <https://www.aci-europe.org/air-connectivity.html>
Adam Hayes (2022), Herfindahl-Hirschman Index (HHI), <https://www.investopedia.com/terms/h/hhi.asp>

CFI (2020), Herfindahl-Hirschman Index (HHI): How to assess the degree of market concentration in an industry, <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/knowledge/finance/herfindahl-hirschman-index-hhi/>

ECAC, About ECAC, <https://www.ecac-ceac.org/about-ecac>

Eurostat (2021), Glossary: Herfindahl Hirschman Index (HHI), [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Herfindahl_Hirschman_Index_\(HHI\)](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?title=Glossary:Herfindahl_Hirschman_Index_(HHI))

IATA, The foundation of IATA, <https://www.iata.org/en/about/history/>

ICAO, The ICAO Council, <https://www.icao.int/about-icao/Council/Pages/Council.aspx>
Laerd Statistics, Pearson Product – Moment Correlation, <https://statistics.laerd.com/statistical-guides/pearson-correlation-coefficient-statistical-guide.php>

OneWorld, Member Airlines, <https://www.oneworld.com/members>

SkyTeam, SkyTeam member airlines, <https://www.skyteam.com/en/about>

Star Alliance, About Star Alliance, <https://www.staralliance.com/en/about>

The Economic Times, What is “Market Concentration”,
<https://economictimes.indiatimes.com/definition/market-concentration>
The United States – Department of Justice (2018), HERFINDAHL-HIRSCHMAN INDEX,
<https://www.justice.gov/atr/herfindahl-hirschman-index>

Wikipedia, Airline alliance, https://en.wikipedia.org/wiki/Airline_alliance

Παραρτήματα

Παράρτημα Α (Επιλεγθέντα αεροδρόμια)

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Aberdeen Airport	ABZ	2	2	2.955.338
Lanzarote Airport	ACE	3	3	6.128.971
Sochi International Airport	AER	1	1	5.263.275
Malaga Airport	AGP	3	3	16.672.776
Alicante Airport	ALC	3	3	12.344.945
Antalya Airport	AYT	3	2	18.741.659
Birmingham International Airport	BHX	2	2	11.645.334
Billund Airport	BLL	3	3	3.085.168
Burgas Airport	BOJ	1	1	2.878.883
Budapest Ferihegy Airport	BUD	2	2	11.441.999
Corfu Airport	CFU	3	1	2.774.960
Catania Fontanarossa Airport	CTA	3	3	7.914.117
Dubrovnik Airport	DBV	2	2	1.993.243
Düsseldorf International Airport (Rhein-Ruhr)	DUS	3	3	23.521.919
Edinburgh Airport	EDI	2	2	12.348.425
Faro Airport	FAO	3	2	7.630.909
Florence Airport	FLR	3	3	2.503.381
Funchal Airport	FNC	3	3	2.814.323

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Fuerteventura	FUE	3	3	5.663.456
Glasgow International Airport	GLA	2	2	9.346.245
Gothenburg Landvetter Airport	GOT	2	2	6.369.396
Hannover Airport	HAI	2	2	5.408.814
Hamburg Airport	HAM	3	3	16.224.154
Heraklion N. Kazantzakis Airport	HER	3	1	6.742.746
Ibiza Airport	IBZ	3	2	7.416.368
Thira Airport	JTR	3	1	1.706.678
Kos Airport	KGS	3	1	1.922.401
Larnaca Airport	LCA	2	2	6.637.692
Gran Canaria Airport	LPA	3	3	12.093.645
Lyon Satolas Airport	LYS	3	3	9.553.250
Menorca Airport	MAH	3	2	3.174.703
Manchester Airport	MAN	3	3	25.637.054
Marseille Provence Airport	MRS	3	3	8.475.809
Milan Malpensa Airport	MLP	3	3	19.420.690
Naples Capodichino Airport	NAP	3	3	6.775.988
Nice Cote d'Azur International Airport	NCE	3	3	12.427.427
Newcastle Airport	NCL	2	2	4.807.906
Nantes Atlantique Airport	NTE	1	1	4.777.241

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Nuremberg Airport	NUE	2	2	3.485.372
Bucharest Henri Coanda International Airport	OTP	1	1	10.982.967
Palma Mallorca Airport	PMI	3	3	26.253.882
Prague Ruzyne Airport	PRG	3	3	13.074.517
Rhodes Airport	RHO	3	1	4.971.297
Split Airport	SPU	2	1	2.289.987
Tenerife Sur Reina Sofia Airport	TFS	3	3	10.500.000
Tallinn Airport	TLL	1	1	2.221.615
Tel Aviv Ben Gurion International Airport	TLV	3	3	16.299.406
Turin Airport	TRN	3	3	3.948.108
Varna International Airport	VAR	1	1	1.689.595
Venice Marco Polo Airport	VCE	3	3	9.624.748
Valencia Airport	VLC	3	3	5.799.104
Vilnius Airport	VNO	1	1	3.814.001
Verona Airport	VRN	2	2	2.807.811
Amsterdam Schiphol Airport	AMS	3	3	63.625.664
Stockholm Arlanda Airport	ARN	3	3	24.682.466
Athens Eleftherios Venizelos Airport	ATH	1	1	20.017.530
Barcelona El Prat Airport	BCN	3	3	44.154.693
Bilbao Airport	BIO	3	3	4.577.806

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Bologna Guglielmo Marconi Airport	BLQ	2	2	7.680.992
Bordeaux Airport	BOD	3	3	5.779.569
Bremen Airport	BRE	2	2	2.573.501
Bari Airport	BRI	1	1	4.318.410
Brussels National Airport	BRU	3	3	21.818.418
Cologne/Bonn Airport	CGN	2	2	11.910.138
Chania Airport	CHQ	3	1	2.966.556
Copenhagen Airport	CPH	3	3	29.043.287
Moscow Domodedovo Airport	DME	2	2	28.500.259
Rome Leonardo Da Vinci (Fiumicino) Airport	FCO	3	3	41.744.769
Geneve-cointrin Airport	GVA	3	3	16.532.690
Krakov International Airport	KRK	1	1	4.983.645
St. Petersburg Pulkovo Airport	LED	2	2	13.265.037
Leipzig Airport	LEJ	2	2	2.192.145
London Gatwick Airport	LGW	3	3	43.119.628
London Heathrow Airport	LHR	3	3	75.711.130
Lille Airport	LIL	3	3	1.788.269
Madrid Barajas Airport	MAD	3	3	50.420.583
Malta International Airport	MLA	2	2	5.080.071
Malmo Airport	MMX	1	1	2.218.245

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Olbia Costa Smeralda	OLB	2	1	2.546.073
Porto Airport	OPO	3	3	9.378.082
Paris Orly Airport	ORY	3	3	31.237.865
Paphos Airport	PFO	2	2	2.336.471
Palermo Airport	PMO	3	3	5.331.650
Thessaloniki Makedonia International Airport	SKG	3	3	5.687.325
Sofia Airport	SOF	2	2	4.980.387
Stuttgart Echterdingen Airport	STR	3	3	10.626.430
Sevilla San Pablo Airport	SVQ	2	2	4.624.038
Tenerife - Norte	TFN	2	2	4.219.633
Tirana International Airport	TIA	1	1	2.195.100
Toulouse Blagnac Airport	TLS	3	3	8.081.179
Berlin Tegel Airport	TXL	3	3	21.253.959
Vienna Schwechat International Airport	VIE	3	3	23.352.016
Aalborg Airport	AAL	1	1	1.520.987
Izmir Adnan Menderes Airport	ADB	2	2	11.951.183
Ajaccio Airport	AJA	1	1	1.419.756
Brindisi Airport	BDS	1	1	2.326.491
Belgrade Nikola Tesla Airport	BEG	1	1	4.924.992
Belfast Aldergrove International Airport	BFS	2	2	5.147.546

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Bergen Airport	BGO	3	3	5.949.060
Bergamo Orio Al Serio Airport	BGY	3	3	11.159.631
Belfast- Belfast City	BHD	2	2	2.665.139
Stockholm-Bromma	BMA	3	3	2.510.636
Bodo Airport	BOO	1	1	1.801.549
Bristol Airport	BRS	3	2	7.610.780
Bale EuroAirport Swiss CH Airport	BSL	1	1	7.310.001
Bratislava Airport	BTS	2	2	1.756.808
Beauvais Airport	BVA	3	3	3.997.670
Cagliari Airport	CAG	3	3	3.712.830
Paris Charles De Gaulle Airport	CDG	3	3	65.933.145
Rome - Ciampino	CIA	3	3	5.366.837
Cluj Napoca Airport	CLJ	1	1	1.880.171
Charleroi Brussels South Airport	CRL	1	1	7.303.720
Doncaster Sheffield Airport	DSA	1	1	1.255.907
Flughafen Dortmund	DTM	1	1	1.918.845
Dublin Airport	DUB	3	3	27.907.384
Eindhoven Airport	EIN	3	3	4.826.667
Nottingham E. Midlands Airport	EMA	2	2	4.653.818
Ankara Esenboga Airport	ESB	2	2	13.042.977

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Frankfurt International Airport (Rhein-Main)	FRA	3	3	60.786.937
Gdansk Airport	GDN	1	1	4.004.081
Gerona Airport	GRO	2	2	1.664.763
Helsinki Vantaa Airport	HEL	3	3	17.184.681
Flughafen Frankfurt-Hahn	HHN	1	1	2.609.156
Istanbul Ataturk Airport	IST	3	3	60.415.470
Kiev Borispol Airport	KBP	3	3	8.650.000
Keflavik International Airport	KEF	3	3	6.821.358
Katowice Airport	KTW	1	1	3.221.261
Leeds Bradford Airport	LBA	2	2	3.612.061
London-City Airport	LCY	3	3	4.538.813
Milan Linate Airport	LIN	3	3	9.682.264
Lisboa Portela Airport	LIS	3	3	22.449.289
Liverpool Airport	LPL	2	2	4.778.939
London Luton Airport Airport	LTN	3	3	14.551.774
Luxembourg	LUX	2	2	3.022.918
Munich Franz Josef Strauss Airport	MUC	3	3	42.261.309
Stockholm-Skavsta Airport	NYO	1	1	2.008.372
Cork Airport	ORK	1	1	2.230.564
Oslo Gardermoen Airport	OSL	3	3	25.787.691

Αεροδρόμιο	Κωδικός IATA	Level S16	Level W16	Επιβατική Κίνηση 2016
Poznan Airport	POZ	3	3	1.689.097
Pisa Airport	PSA	2	2	4.989.496
Riga International Airport	RIX	1	1	5.400.243
Istanbul Sabiha Gokcen Airport	SAW	3	3	29.577.735
Aeropuerto de Santiago	SCQ	1	1	2.510.740
London Stansted Airport	STN	3	3	24.320.071
Lamezia Terme Airport	SUF	2	1	2.528.885
Stavanger Airport	SVG	3	3	3.985.481
Moscow Sheremetyevo Airport	SVO	3	3	33.679.052
Berlin Schoenefeld Airport	SXF	3	3	11.652.922
Tromsø Airport	TOS	2	2	2.208.646
Trondheim Airport	TRD	3	3	4.413.557
Sandefjord Torp Airport	TRF	1	1	1.455.264
Treviso Airport	TSF	1	1	2.634.397
Moscow Vnukovo Airport	VKO	3	3	13.946.688
Warsaw Frederic Chopin Airport	WAW	3	3	12.795.356
Warsaw Modlin Airport	WMI	1	1	2.860.874
Wroclaw Nicolaus Copernicus Airport	WRO	1	1	2.419.561
Zagreb International Airport	ZAG	2	2	2.766.087
Zürich Airport	ZRH	3	3	27.666.428

Παράρτημα Β (Μέσοι Όροι ΗΗΙ)

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	32	8.17%	77.12%	32.1605%	18.25130%
HHI_Alliance_Seats_S16	32	8.17%	77.12%	34.1810%	17.12164%
HHI_Airline_Slots_S16	32	8.31%	75.56%	31.1249%	17.89348%
HHI_Alliance_Slots_S16	32	8.31%	75.56%	33.3821%	16.68102%
Valid N (listwise)	32				

a. Level S16 = 1.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	39	4.91%	69.07%	24.2008%	15.36308%
HHI_Alliance_Seats_S16	39	7.53%	69.07%	26.9203%	15.29736%
HHI_Airline_Slots_S16	39	4.72%	67.33%	23.7935%	15.45247%
HHI_Alliance_Slots_S16	39	7.89%	67.33%	24.9932%	14.90797%
Valid N (listwise)	39				

a. Level S16 = 2.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	86	5.47%	82.32%	23.7907%	17.85300%
HHI_Alliance_Seats_S16	86	5.79%	87.66%	27.7362%	18.36520%
HHI_Airline_Slots_S16	86	5.44%	82.05%	23.9558%	17.32045%
HHI_Alliance_Slots_S16	86	5.75%	82.05%	28.1279%	17.95017%
Valid N (listwise)	86				

a. Level S16 = 3.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 την εαρινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S15	32	8.24%	79.54%	33.1530%	18.57019%
HHI_Alliance_Seats_S15	32	8.50%	79.54%	35.0342%	17.75739%
HHI_Airline_Slots_S15	32	9.36%	74.74%	31.7192%	17.59447%
HHI_Alliance_Slots_S15	32	9.58%	74.74%	33.8110%	16.57025%
Valid N (listwise)	32				

a. Level S15 = 1.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 την εαρινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S15	39	6.68%	80.81%	25.4074%	17.02201%
HHI_Alliance_Seats_S15	39	7.79%	80.81%	28.3054%	16.97288%
HHI_Airline_Slots_S15	39	6.16%	79.79%	25.1135%	17.41025%
HHI_Alliance_Slots_S15	39	7.11%	79.79%	26.4633%	16.84392%
Valid N (listwise)	39				

a. Level S15 = 2.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 την εαρινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S15	86	5.73%	83.23%	24.4746%	17.11779%
HHI_Alliance_Seats_S15	86	7.05%	86.84%	28.6475%	17.68341%
HHI_Airline_Slots_S15	86	5.86%	82.49%	24.1070%	16.24483%
HHI_Alliance_Slots_S15	86	7.13%	82.49%	28.4895%	16.89119%
Valid N (listwise)	86				

a. Level S15 = 3.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 την χειμερινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_W15	41	10.27%	76.50%	37.7726%	17.11546%
HHI_Alliance_Seats_W15	41	16.71%	76.50%	39.6080%	15.76683%
HHI_Airline_Slots_W15	41	10.98%	75.66%	36.0744%	16.51694%
HHI_Alliance_Slots_W15	41	18.28%	75.66%	38.0383%	14.96286%
Valid N (listwise)	41				

a. level W15 = 1.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 την χειμερινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_W15	41	8.74%	98.44%	29.1090%	20.78187%
HHI_Alliance_Seats_W15	41	9.27%	98.44%	32.1139%	20.61117%
HHI_Airline_Slots_W15	41	8.67%	98.31%	28.6895%	20.83138%
HHI_Alliance_Slots_W15	41	10.55%	98.31%	31.9928%	20.40289%
Valid N (listwise)	41				

a. level W15 = 2.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 την χειμερινή περίοδο 2015

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_W15	75	6.41%	86.09%	27.1346%	18.09341%
HHI_Alliance_Seats_W15	75	7.93%	88.65%	32.0212%	17.93622%
HHI_Airline_Slots_W15	75	7.78%	85.51%	27.2865%	17.59342%
HHI_Alliance_Slots_W15	75	8.76%	85.51%	32.4139%	17.51699%
Valid N (listwise)	75				

a. level W15 = 3.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 άνω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	2	13.14%	17.78%	15.4597%	3.27731%
HHI_Alliance_Seats_S16	2	18.39%	27.80%	23.0960%	6.65281%
HHI_Airline_Slots_S16	2	16.84%	17.89%	17.3662%	0.74175%
HHI_Alliance_Slots_S16	2	23.46%	25.49%	24.4747%	1.44047%
Valid N (listwise)	2				

a. Level S16 = 1.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 άνω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	8	9.94%	61.41%	23.6414%	16.39951%
HHI_Alliance_Seats_S16	8	11.14%	63.29%	25.4611%	16.38441%
HHI_Airline_Slots_S16	8	8.57%	59.52%	23.9761%	15.50690%
HHI_Alliance_Slots_S16	8	14.34%	61.34%	26.1068%	15.11300%
Valid N (listwise)	8				

a. Level S16 = 2.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 άνω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	44	7.13%	80.22%	24.9793%	17.23984%
HHI_Alliance_Seats_S16	44	8.31%	87.66%	30.9173%	18.12953%
HHI_Airline_Slots_S16	44	7.61%	74.30%	25.8010%	16.29741%
HHI_Alliance_Slots_S16	44	8.72%	81.40%	31.7642%	17.39451%
Valid N (listwise)	44				

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 1 κάτω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	30	8.17%	77.12%	33.2739%	18.30832%
HHI_Alliance_Seats_S16	30	8.17%	77.12%	34.9200%	17.40122%
HHI_Airline_Slots_S16	30	8.31%	75.56%	32.0421%	18.11941%
HHI_Alliance_Slots_S16	30	8.31%	75.56%	33.9759%	17.07450%
Valid N (listwise)	30				

a. Level S16 = 1.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 2 κάτω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	31	4.91%	69.07%	24.3452%	15.36573%
HHI_Alliance_Seats_S16	31	7.53%	69.07%	27.2969%	15.26628%
HHI_Airline_Slots_S16	31	4.72%	67.33%	23.7463%	15.69502%
HHI_Alliance_Slots_S16	31	7.89%	67.33%	24.7058%	15.09316%
Valid N (listwise)	31				

a. Level S16 = 2.0

Πίνακας Μέσοι Όροι αεροδρομίων Level 3 κάτω των 10.000.000 επιβατών την εαρινή περίοδο 2016

Descriptive Statistics ^a					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
HHI_Airline_Seats_S16	42	5.47%	82.32%	22.5455%	18.60017%
HHI_Alliance_Seats_S16	42	5.79%	82.32%	24.4035%	18.22881%
HHI_Airline_Slots_S16	42	5.44%	82.05%	22.0227%	18.32767%
HHI_Alliance_Slots_S16	42	5.75%	82.05%	24.3185%	17.93346%
Valid N (listwise)	42				

a. Level S16 = 3.0