



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΛΗΠΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ
ΧΡΗΣΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ
ΑΘΗΝΑΣ**

ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΚΟΥΪΔΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΗ
ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Ε.Μ.Π.**

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2015

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, αρχικά, την κα. Ελένη Βλαχογιάννη, Επίκουρη Καθηγήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών του Ε.Μ.Π. για την επίβλεψη της διπλωματικής εργασίας και τον κ. Κωνσταντίνο Κεραπτσόγλου, Λέκτορα της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Ε.Μ.Π. για τη συνεπίβλεψη και πολύτιμη βοήθεια. Επίσης, ευχαριστώ την κα. Χριστίνα Μηλιώτη, Μεταδιδακτορική Ερευνήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών για τη συνεισφορά της στη διαδικασία της στατιστικής ανάλυσης. Ευχαριστώ, ακόμα, τους Συγκοινωνιολόγους Πολιτικούς Μηχανικούς κα. Στέλλα Παπαγιάννη, κα. Νέλλη Τζιβέλου και κ. Δημήτρη Αποστολίδη για την αρωγή τους στη συλλογή των δεδομένων της έρευνας. Τέλος, ευχαριστώ τον κ. Οδυσσέα Κοψιδά, Οικονομολόγο Πολιτικό Μηχανικό Τ.Ε. για την επιστημονική υποστήριξη σε θέματα οικονομικών.

ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΑΝΤΙΛΗΠΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΧΡΗΣΤΩΝ
ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ: Η ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

του

ΚΟΨΙΔΑ ΑΘΑΝΑΣΙΟΥ

Επιβλέπων: ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Ε.Μ.Π.

ΣΥΝΟΨΗ

Σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι η προτυποποίηση του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης με αστικές συγκοινωνίες στην περιοχή της Αθήνας. Τα πεδία τα οποία ερευνώνται είναι, αρχικά, οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους κατά τη μετακίνησή τους με αστικές συγκοινωνίες. Στη συνέχεια, προσδιορίζεται ένα μοντέλο αντιληπτού χρόνου, από το οποίο θα φαίνεται η βαρύτητα, την οποία δίνουν οι επιβάτες στα τμήματα της μετακίνησής τους με αστικές συγκοινωνίες. Τα απαραίτητα δεδομένα που χρειάζονται για την πραγματοποίηση της έρευνας συλλέγονται με ερωτηματολόγια σε δείγμα 288 επιβατών, με τις μεθόδους της Δεδηλωμένης και της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης. Η ανάλυση γίνεται με δύο τεχνικές, τη Λογιστική και τη Γραμμική Παλινδρόμηση, η κάθε μία για κάθε πεδίο έρευνας της εργασίας. Από την ανάλυση προσδιορίστηκαν οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους χρόνους περπατήματος, αναμονής, οδήγησης και εύρεσης εισιτηρίου. Επίσης, προέκυψε ένα μοντέλο αντιληπτού χρόνου με τον προσδιορισμό των μεταβλητών και τον υπολογισμό των συντελεστών τους. Από τα παραπάνω αποτελέσματα προέκυψαν συμπεράσματα σχετικά με την αντίληψη των επιβατών για τους χρόνους μετακίνησης και συνεπώς, για την ποιότητα των αστικών συγκοινωνιών στην περιοχή της Αθηνάς, συγκριτικά με άλλες περιοχές παγκοσμίως, αλλά και με την ίδια περιοχή 8 χρόνια πριν.

Λέξεις κλειδιά: αντιληπτός χρόνος μετακίνησης, αστικές συγκοινωνίες, μέθοδος Δεδηλωμένης Προτίμησης, μέθοδος Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης

MODELLING OF THE PERCEIVED TIME IN PUBLIC TRANSPORT: THE CASE OF ATHENS

by

KOPSIDAS ATHANASIOS

Supervisor: ELENI VLAHOGIANNI, ASSISTANT PROFESSOR in NTUA

ABSTRACT

The aim of the Diploma Thesis is the modeling of the perceived time in public transport in the area of Athens. First, the factors that affect the perception of the passengers on their transport travelling time are examined. Second, a perceived travel time model which shows the weight of the passengers' perception on transport time with public transport is proposed. The available data are collected by questionnaires based on the methods of Stated and Revealed Preference. The sample was made up of 288 answered questionnaires. Linear and logistic regression models were developed to determine the factors that affect the perception of the passenger on the walking, waiting, driving and ticket research time. Moreover, a perceived travel time model is proposed. Results are compared to international practice, as well as the conditions of the same public transportation service 8 years ago.

Key words: perceived travel time, public transport, Stated Preference method, Revealed Preference method

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ της αντίληψης των επιβατών για το χρόνο μετακίνησής τους και των αντίστοιχων πραγματικών χρόνων, καθώς επίσης και της αντίληψης μεταξύ διαφορετικών επιβατών. Η βαρύτητα αυτής της αντίληψης προτυποποιείται σε ένα μοντέλο αντιληπτού χρόνου, το οποίο έχει ευρεία χρήση στις μελέτες μεταφορών και συγκοινωνιακού σχεδιασμού. Ο στόχος της Διπλωματικής Εργασίας είναι ο προσδιορισμός της βαρύτητας της αντίληψης των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης με ΑΣ και των παραγόντων, οι οποίοι την επηρεάζουν.

Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας, γίνεται ανασκόπηση της παγκόσμιας βιβλιογραφίας για σχετικά θέματα. Αναλύονται παρόμοιες έρευνες προτυποποίησης του αντιληπτού χρόνου και έρευνες που βασίζονται σε αυτή τη διαδικασία με στόχο κάποιο άλλο συγκοινωνιακό θέμα. Επίσης, παραθέτονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα αυτών των ερευνών, τα οποία χρησιμοποιούνται στη συνέχεια για τη σύγκριση και επαλήθευση των αντίστοιχων αποτελεσμάτων της Εργασίας.

Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων διανεμήθηκαν και συλλέχθηκαν ερωτηματολόγια. Σε αυτά υπήρχαν ερωτήσεις, που καλούνταν να απαντήσουν οι ερωτώμενοι επιβάτες, σχετικά με την τελευταία μετακίνησή τους με ΑΣ και με τις γενικές προτιμήσεις τους για τις μετακινήσεις με ΑΣ. Επίσης, οι ερωτώμενοι έδιναν βασικές πληροφορίες σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους. Οι απαντήσεις οι οποίες λήφθηκαν υπ' όψιν στο δείγμα έφθασαν τις 288.

Στη συνέχεια, αφού έγινε ο απαραίτητος έλεγχος και οι διορθώσεις στα ενδεχόμενα λάθη, τα δεδομένα ταξινομήθηκαν σε βάση δεδομένων. Πραγματοποιήθηκε, η περιγραφή των στατιστικών γνωρισμάτων του δείγματος και της κατανομής των απαντήσεων ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Τα δεδομένα αναλύθηκαν σε πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας, ώστε να προκύψουν τα ζητούμενα της έρευνας. Στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Γραμμικής Παλινδρόμησης και της Λογιστικής Παλινδρόμησης, για τον προσδιορισμό του μοντέλου του αντιληπτού χρόνου και των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών, αντίστοιχα. Ακόμα, ελέγχθηκαν τα αποτελέσματα που προέκυψαν με κατάλληλα στατιστικά κριτήρια ώστε να προκύψει η αξιοπιστία τους.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των αποτελεσμάτων που προέκυψαν από την ανάλυση, με αντίστοιχα αποτελέσματα άλλων ερευνών της διεθνούς βιβλιογραφίας. Από τη σύγκριση αυτή εξάχθηκαν κάποια συμπεράσματα τα οποία και παραθέτονται στο τελευταίο κεφάλαιο της Εργασίας. Το βασικότερο είναι η μειωτική τάση της βαρύτητας που δίνουν οι επιβάτες σε κάποια τμήματα της μετακίνησης, όπως το περπάτημα, η οδήγηση και η αναμονή, σε σχέση με την παραμονή εντός του μέσου. Η τάση αυτή υπάρχει συγκριτικά με άλλες περιοχές, αλλά και με την ίδια περιοχή τα προηγούμενα χρόνια. Επίσης, η βαρύτητα της μετεπιβίβασης φαίνεται να παραμένει σταθερή. Ως προς τους παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης, συμπεραίνεται ότι είναι αρκετοί όσον αφορά το χρόνο περπατήματος, ενώ λιγότεροι είναι για τους υπόλοιπους χρόνους.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	15
1.1. Ορισμός μετακίνησης.....	15
1.2. Η ζήτηση των μεταφορών	15
1.3. Μετακινήσεις στον αστικό χώρο και ΑΣ	16
1.3.1. Συστήματα αστικών συγκοινωνιών	17
1.3.2. Ο ρόλος των αστικών συγκοινωνιών.....	18
1.4. Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας.....	19
1.5. Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	20
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	21
2.1. Το μοντέλο του γενικευμένου κόστους.....	21
2.1.1. Η αξία του χρόνου	22
2.1.2. Γενικευμένο κόστος και Μικροοικονομική Θεωρία	23
2.2. Βιβλιογραφικές αναφορές.....	24
2.3. Έρευνες σχετικά με μοντέλα αντιληπτού χρόνου μετακίνησης.....	25
2.4. Συμπεράσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης	30
3. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	32
3.1. Τεχνικές συλλογής στοιχείων.....	32
3.1.1. Έρευνες Αποκαλυπτόμενης και Δεδηλωμένης Προτίμησης.....	32
3.2. Δεδομένα	33
3.3. Δειγματοληψία	34
3.4. Ερωτηματολόγια	36
3.5. Δείγμα.....	39
3.6. Χαρακτηριστικά επιβατών	40
3.6.1. Φύλο	40
3.6.2. Ηλικία	41
3.6.3. Συχνότητα χρήσης ΑΣ	43
3.6.4. Εισόδημα	44
3.7. Στοιχεία μετακίνησης επιβατών με ΑΣ.....	45
3.7.1. Είδος κομίστρου	46
3.7.2. Σκοπός μετακίνησης.....	49

3.7.3.	Προέλευση μετακίνησης	50
3.7.4.	Συνολική διάρκεια μετακίνησης.....	52
3.7.5.	Χρόνος εντός οχήματος	53
3.7.6.	Αριθμός μετεπιβιβάσεων	54
3.7.7.	Είδος των μέσων.....	56
3.7.8.	Χρόνος περπατήματος	59
3.7.9.	Χρόνος οδήγησης	60
3.7.10.	Χρόνος αναμονής.....	61
3.7.11.	Κατάσταση επιβάτη εντός του μέσου	62
3.7.12.	Χρόνος εύρεσης εισιτηρίου	64
3.7.13.	Μέγιστος χρόνος που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους.....	65
3.8.	Γενικά στοιχεία επιβατών για τις μετακινήσεις τους με ΑΣ.....	67
3.8.1.	Χρονικό κόστος μετεπιβίβασης.....	67
3.8.2.	Σενάρια για το χρόνο περπατήματος	69
3.8.3.	Σενάρια για το χρόνο αναμονής	72
3.8.4.	Σενάρια για το χρόνο οδήγησης	74
3.8.5.	Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου	76
4.	ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	80
4.1.	Γενικά.....	80
4.2.	Μεταβλητές	80
4.2.1.	Ανεξάρτητες μεταβλητές	80
4.2.2.	Εξαρτημένες μεταβλητές.....	83
4.2.3.	Δομή μεταβλητών.....	84
4.3.	Τεχνικές Στατιστικής Ανάλυσης	86
4.3.1.	Λογιστική Παλινδρόμηση	86
4.3.2.	Γραμμική Παλινδρόμηση	88
4.4.	Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων ως προς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη της απόφασης.....	90
4.4.1.	Σενάρια για το χρόνο περπατήματος	90
4.4.2.	Σενάρια για το χρόνο αναμονής	93
4.4.3.	Σενάρια για το χρόνο οδήγησης	95
4.4.4.	Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου	97

4.5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης του συνολικού χρόνου μετακίνησης ως προς τους επί μέρους χρόνους	99
4.6. Εκτίμηση συντελεστών αντιληπτού χρόνου μετακίνησης	103
4.7. Σύγκριση συντελεστών αντιληπτού χρόνου με τη βιβλιογραφία.....	105
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	110
5.1. Σύνοψη αποτελεσμάτων.....	110
5.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.....	114
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	116
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	121

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 2.1	<i>Βιβλιογραφία σχετικά με τον αντιληπτό χρόνο μετακίνησης</i>	24
Πίνακας 3.1	<i>Κατανομή ερωτηματολογίων ως προς τη μέθοδο διανομής</i>	36
Πίνακας 3.2	<i>Πληροφορίες που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο</i>	37
Πίνακας 3.3	<i>Χαρακτηριστικά μεγέθη δείγματος</i>	39
Πίνακας 3.4	<i>Κατανομή φύλου στο σύνολο των επιβατών</i>	40
Πίνακας 3.5	<i>Κατανομή ηλικίας στο σύνολο των επιβατών</i>	42
Πίνακας 3.6	<i>Κατανομή συχνότητας χρήσης ΑΣ στο σύνολο των επιβατών</i>	43
Πίνακας 3.7	<i>Κατανομή εισοδήματος στο σύνολο των επιβατών</i>	44
Πίνακας 3.8	<i>Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (1)</i>	46
Πίνακας 3.9	<i>Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (2)</i>	47
Πίνακας 3.10	<i>Κατανομή σκοπού μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων</i>	49
Πίνακας 3.11	<i>Κατανομή προέλευσης μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων</i>	51
Πίνακας 3.12	<i>Κατανομή συνολικής διάρκειας μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων</i>	52
Πίνακας 3.13	<i>Κατανομή χρόνου εντός οχήματος στο σύνολο των απαντήσεων</i>	53
Πίνακας 3.14	<i>Κατανομή αριθμού μετεπιβιβάσεων στο σύνολο των απαντήσεων</i>	55
Πίνακας 3.15	<i>Κατανομή των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν από τους επιβάτες στις μετακινήσεις τους στο σύνολο των απαντήσεων</i>	56
Πίνακας 3.16	<i>Κατανομή μετακινήσεων με μέσα σταθερής τροχιάς στο σύνολο των απαντήσεων</i>	58
Πίνακας 3.17	<i>Κατανομή του χρόνου περπατήματος στο σύνολο των απαντήσεων</i>	59
Πίνακας 3.18	<i>Κατανομή του χρόνου οδήγησης στο σύνολο των απαντήσεων</i>	60
Πίνακας 3.19	<i>Κατανομή του χρόνου αναμονής στο σύνολο των απαντήσεων</i>	61
Πίνακας 3.20	<i>Κατανομή της κατάστασης των επιβατών εντός του μέσου στο σύνολο των απαντήσεων</i>	63
Πίνακας 3.21	<i>Κατανομή του χρόνου εύρεσης εισιτηρίου στο σύνολο των απαντήσεων</i>	65
Πίνακας 3.22	<i>Κατανομή του μέγιστου χρόνου που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους στο σύνολο των απαντήσεων</i>	66
Πίνακας 3.23	<i>Κατανομή χρονικού κόστους μετεπιβίβασης στο σύνολο των απαντήσεων</i>	67

Πίνακας 3.24 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο περπατήματος	70
Πίνακας 3.25 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο αναμονής	72
Πίνακας 3.26 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο οδήγησης.....	75
Πίνακας 3.27 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου	77
Πίνακας 4.1 Δομή μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα	84
Πίνακας 4.2 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την A_WALK	90
Πίνακας 4.3 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την A_WALK	93
Πίνακας 4.4 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη B_WAIT.....	93
Πίνακας 4.5 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη B_WAIT	95
Πίνακας 4.6 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη C_DRIVE	95
Πίνακας 4.7 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη C_DRIVE.....	97
Πίνακας 4.8 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη D_TICKET	97
Πίνακας 4.9 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη D_TICKET	99
Πίνακας 4.10 Μοντέλο ανάλυσης Γραμμικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη συνολική διάρκεια μετακίνησης (DIARKEIA).....	100
Πίνακας 4.11 Συντελεστής προσδιορισμού του μοντέλου Γραμμικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη DIARKEIA	103

Πίνακας 4.12 <i>Βάρη των επί μέρους χρόνων μετακίνησης</i>	104
Πίνακας 4.13 <i>Σύγκριση συντελεστών αντιληπτού χρόνου.....</i>	107

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1.1 Κατανομή κατά μέσο σε ευρωπαϊκές μητροπόλεις (κυρίως πόλη)	17
Σχήμα 1.2 Ο κοινωνικός ρόλος των ΑΣ	19
Σχήμα 3.1 Κατανομή ερωτηματολογίων ως προς τη μέθοδο διανομής.....	36
Σχήμα 3.2 Χαρακτηριστικά μεγέθη δείγματος	40
Σχήμα 3.3 Κατανομή φύλου στο σύνολο των επιβατών	41
Σχήμα 3.4 Κατανομή ηλικίας στο σύνολο των επιβατών	42
Σχήμα 3.5 Κατανομή συχνότητας χρήσης ΑΣ στο σύνολο των επιβατών.....	43
Σχήμα 3.6 Κατανομή εισοδήματος στο σύνολο των επιβατών	45
Σχήμα 3.7 Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (1)	47
Σχήμα 3.8 Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (2)	48
Σχήμα 3.9 Κατανομή σκοπού μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων.....	50
Σχήμα 3.10 Κατανομή προέλευσης μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων	51
Σχήμα 3.11 Κατανομή συνολικής διάρκειας μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων	52
Σχήμα 3.12 Κατανομή χρόνου εντός οχήματος στο σύνολο των απαντήσεων	54
Σχήμα 3.13 Κατανομή αριθμού μετεπιβιβάσεων στο σύνολο των απαντήσεων	55
Σχήμα 3.14 Κατανομή των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν από τους επιβάτες στις μετακινήσεις τους στο σύνολο των απαντήσεων	57
Σχήμα 3.15 Κατανομή μετακινήσεων με μέσα σταθερής τροχιάς στο σύνολο των απαντήσεων	58
Σχήμα 3.16 Κατανομή του χρόνου περπατήματος στο σύνολο των απαντήσεων	59
Σχήμα 3.17 Κατανομή του χρόνου οδήγησης στο σύνολο των απαντήσεων	60
Σχήμα 3.18 Κατανομή του χρόνου αναμονής στο σύνολο των απαντήσεων	62
Σχήμα 3.19 Κατανομή της κατάστασης των επιβατών εντός του μέσου στο σύνολο των απαντήσεων	63
Σχήμα 3.20 Κατανομή του χρόνου εύρεσης εισιτηρίου στο σύνολο των απαντήσεων.....	65
Σχήμα 3.21 Κατανομή του μέγιστου χρόνου που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους στο σύνολο των απαντήσεων	66
Σχήμα 3.22 Κατανομή χρονικού κόστους μετεπιβίβασης στο σύνολο των απαντήσεων	68

Σχήμα 3.23 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο περπατήματος	71
Σχήμα 3.24 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο αναμονής	73
Σχήμα 3.25 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο οδήγησης.....	75
Σχήμα 3.26 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου	77
Σχήμα 4.1 Καμπύλη Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	87

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Ορισμός μετακίνησης

Αρχικά πρέπει να αποσαφηνιστεί ο όρος της μετακίνησης του επιβάτη ώστε να γίνεται αντιληπτό το νόημα της στις μετέπειτα αναφορές. Με τον όρο μετακίνηση του επιβάτη εννοούμε το ταξίδι το οποίο περιλαμβάνει μετακίνηση από μία δραστηριότητα σε μία άλλη, όπως από την οικία στην εργασία. Αυτή, συνήθως, περιλαμβάνει αρκετές συνδέσεις όπως, περπάτημα μέχρι τη στάση, παραμονή στο όχημα και περπάτημα μέχρι τον προορισμό [1].

1.2. Η ζήτηση των μεταφορών

Οι περισσότερες προσεγγίσεις για το θέμα της ζήτησης για προσωπική μετακίνηση, συνήθως καταλήγουν στους όρους της κινητικότητας και της προσβασιμότητας [2]. Η ερμηνεία των δύο αυτών όρων εξαρτάται πολύ από την κάθε ξεχωριστή περίπτωση. Παρόλο που οι όροι χρησιμοποιούνται ευρέως δεν είναι εφικτό να δοθεί ακριβής ορισμός.

Είναι σαφές ότι τα επίπεδα της κινητικότητας περιορίζονται για κάθε ξεχωριστή μετακίνηση από προσωπικούς παράγοντες όπως είναι η υγεία και οι οικονομικοί πόροι και από τις συγκοινωνιακές υποδομές που είναι διαθέσιμες. Κάθε άνθρωπος έχει διαφορετικές απαιτήσεις για μετακινήσεις. Αν το στοιχείο της ατομικής συμπεριφοράς αφαιρεθεί τότε οι μετακινήσεις μπορεί να θεωρηθεί ότι γίνονται σε 'βέλτιστη παρούσα κινητικότητα'. Η παρούσα κινητικότητα μπορεί να μετρηθεί σε όρους ατομικών δραστηριοτήτων για μία περίοδο χρόνου ή στη βάση των μετακινήσεων που πραγματοποιεί ένας ολόκληρος αστικός πληθυσμός.

Οι ερμηνείες για την προσβασιμότητα, συνήθως στρέφονται γύρω από την χωρική σχέση μεταξύ του σημείου στο οποίο γεννάται η ζήτηση (προέλευση) και στο σημείο στο οποίο ικανοποιείται (προορισμός). Η φύση των συνδέσεων μεταξύ της προέλευσης και του προορισμού αποτελεί βασικό συστατικό των μελετών προσβασιμότητας [2].

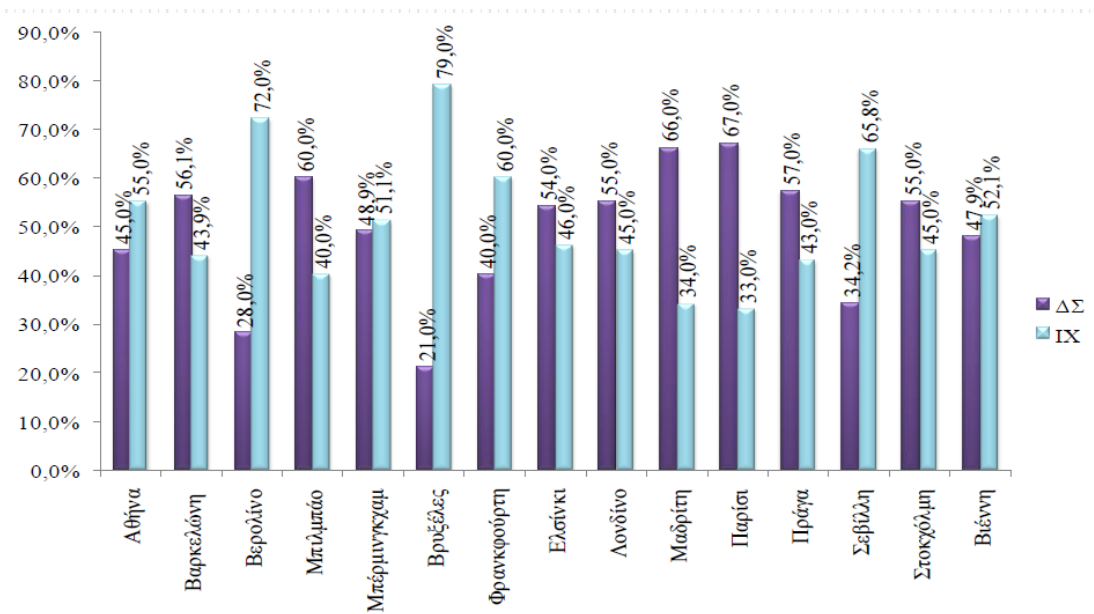
1.3. Μετακινήσεις στον αστικό χώρο και ΑΣ

Η διαχρονική άνοδος και μεγέθυνση των αστικών κέντρων, η συνεχής αύξηση του πληθυσμού τους και η οικονομική και τεχνολογική ανάπτυξη, οδήγησαν στην αύξηση της κινητικότητας των ανθρώπων που δραστηριοποιούνται σε αυτά τα κέντρα [3]. Οι σύγχρονες απαιτήσεις και ο μοντέρνος τρόπος ζωής επιβάλλουν την πραγματοποίηση πολλών μετακινήσεων καθημερινά, σε μεγάλη απόσταση και με υψηλή ταχύτητα, για δραστηριότητες όπως η εργασία, η εκπαίδευση και η ψυχαγωγία.

Αυτή η αύξηση των μετακινήσεων είχε σαν αποτέλεσμα την απαίτηση για περισσότερες, μεγαλύτερες και πιο σύγχρονες υποδομές. Όμως, το μέγεθος και η δόμηση των σύγχρονων πόλεων δρουν ανασταλτικά στην ανάπτυξη των υποδομών. Επίσης, η συνεχής αύξηση των υποδομών δεν αποτελεί μία οικονομικά βιώσιμη λύση απέναντι στην αυξανόμενη ζήτηση για μετακινήσεις.

Για τους παραπάνω λόγους είναι επιτακτική η εύρεση εναλλακτικής προσέγγισης ώστε να εξυπηρετηθεί η ανάγκη του κοινωνικού συνόλου για γρήγορες και ασφαλείς μετακινήσεις. Ίσως, η καλύτερη λύση στο πρόβλημα που δημιουργείται είναι οι ΑΣ. Τα συγκριτικά πλεονεκτήματα των ΑΣ έναντι του βασικού ανταγωνιστή τους στις μετακινήσεις εντός των πόλεων, δηλαδή των ΙΧ, είναι θεμελιώδη. Τα κυριότερα είναι η μεγάλη μεταφορική τους ικανότητα, ο μικρός χώρος που καταλαμβάνουν σε σχέση με το έργο που προσφέρουν, η οικονομία και οι χαμηλές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Οι μεγάλες ευρωπαϊκές μητροπόλεις κινούνται ως προς αυτήν την κατεύθυνση προσπαθώντας να αυξήσουν το ποσοστό των μετακινήσεων με ΑΣ [3]. Στο Σχήμα 1.1 φαίνεται η κατανομή των μετακινήσεων κατά μέσο σε διάφορες ευρωπαϊκές μητροπόλεις.

Προκειμένου να μετατοπισθεί η ζήτηση των μετακινήσεων στις ΑΣ και να απομακρυνθεί από το αυτοκίνητο, πρέπει να μεταβληθεί η συμπεριφορά των κατοίκων των αστικών κέντρων. Για να επιτευχθεί αυτή η μεταβολή πρέπει αφενός, να υπάρχουν τα μέσα τα οποία θα μπορούν να εξυπηρετήσουν τη ζήτηση για μετακινήσεις, αφετέρου οι μετακινούμενοι να έχουν σωστή πληροφόρηση σχετικά με αυτά τα μέσα. Η παραπάνω προσέγγιση ονομάζεται διαχείριση κινητικότητας και συνεχώς κερδίζει έδαφος ως εναλλακτική της επέκτασης των υποδομών [3].



Σχήμα 1.1 Κατανομή κατά μέσο σε ευρωπαϊκές μητροπόλεις (κυρίως πόλη) (Πηγή: [3])

Η χρήση ΑΣ επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από εξωτερικούς παράγοντες όπως η σύνθεση του πληθυσμού και η ιδιοκτησία ΙΧ. Δεν υπόκεινται, όμως, όλοι οι παράγοντες στους ίδιους τους επιβάτες. Μεγάλες διαφοροποιήσεις μπορούν, επίσης, να βρεθούν στη χρήση ΑΣ ως προς την ποιότητα εξυπηρέτησης, την αστική υποδομή και τα κόμιστρα. Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζονται από τους συγκοινωνιακούς φορείς [1].

1.3.1. Συστήματα αστικών συγκοινωνιών

Οι υποδομές (οχήματα, εγκαταστάσεις, δρόμοι), τα άτομα (οδηγοί, προσωπικό) και οι διαδικασίες (σχεδιασμός, οργάνωση, λειτουργία, διαχείριση), τα οποία σχετίζονται με τις μεταφορικές υπηρεσίες, αποτελούν τους πυλώνες πάνω στους οποίους στηρίζονται τα συστήματα ΑΣ [3]. Τα στοιχεία αυτά έχουν μια στενή σχέση αλληλεπίδρασης ώστε να επιτυγχάνεται η εξυπηρέτηση του κοινωνικού συνόλου ως προς την ανάγκη του για μεταφορές.

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός τέτοιου συστήματος είναι:

- Τα μεγέθη που σχετίζονται με την εξυπηρέτηση του συστήματος (συχνότητες λειτουργίας γραμμών, χωρητικότητα κ.α.)

- Το επίπεδο εξυπηρέτησης του συστήματος, δηλαδή τα ποσοτικά και ποιοτικά μεγέθη των υπηρεσιών
- Η αλληλεπίδραση του συστήματος με το περιβάλλον του
- Τα κόστη επένδυσης και λειτουργίας του συστήματος

1.3.2. Ο ρόλος των αστικών συγκοινωνιών

Ο ρόλος των ΑΣ αποτελείται από τρεις βασικές συνιστώσες [3]. Η πρώτη συνιστώσα είναι ο κοινωνικός ρόλος των ΑΣ, η μέριμνα δηλαδή, ώστε να έχει τη δυνατότητα μετακίνησης, σε αποστάσεις που δεν είναι δυνατό να διανυθούν περπατώντας, το σύνολο της κοινωνίας. Συγκεκριμένα, αποκτούν δυνατότητα μιας τέτοιας μετακίνησης άνθρωποι οι οποίοι δεν δύνανται ή δεν τους επιτρέπεται η χρήση ΙΧ.

Η δεύτερη συνιστώσα αφορά τη χρήση των ΑΣ ως αντίβαρο στη χρήση ΙΧ. Είναι δεδομένες οι δυσμενείς συνέπειες της χρήσης ΙΧ για το περιβάλλον (φυσικό και κοινωνικό), ειδικά όταν γίνεται σε μεγάλο βαθμό. Η δημιουργία κυκλοφοριακής συμφόρησης και η εκπομπή ρύπων είναι δύο βασικές συνέπειες. Όταν οι ΑΣ εξασφαλίζουν ένα υψηλό επίπεδο εξυπηρέτησης, άνεσης, ταχύτητας και αξιοπιστίας αποτελούν μια πολύ καλή εναλλακτική λύση απέναντι στη χρήση ΑΣ.

Η τρίτη συνιστώσα του ρόλου των ΑΣ είναι αυτή της λειτουργίας τους ως επιχείρηση, της εξασφάλισης, δηλαδή, της οικονομικής βιωσιμότητας. Αυτό σημαίνει ότι οι φορείς των ΑΣ πρέπει να διατηρούν ισορροπία των οικονομικών τους σε όλες τις φάσεις λειτουργίας τους [3].



Σχήμα 1.2 Ο κοινωνικός ρόλος των ΑΣ (Πηγή: [4])

1.4. Σκοπός Διπλωματικής Εργασίας

Ο σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η προτυποποίηση του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης στις ΑΣ, με τον προσδιορισμό της βαρύτητας που δίνουν οι επιβάτες στους επί μέρους χρόνους μετακίνησης και των παραγόντων, οι οποίοι επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους χρόνους αυτούς. Η εκτίμηση των συντελεστών ενός μοντέλου αντιληπτού χρόνου με ανεξάρτητες μεταβλητές τους επί μέρους χρόνους και τμήματα της μετακίνησης, είναι αυτή που θα οδηγήσει σε συμπεράσματα για τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται οι επιβάτες αυτούς τους χρόνους και τα τμήματα και για τη βαρύτητα που δίνουν σε αυτούς.

Για τον προσδιορισμό του μοντέλου του αντιληπτού χρόνου θα χρησιμοποιηθούν στοιχεία από πραγματικές μετακινήσεις των επιβατών, ώστε να φανεί η συγκριτική αντίληψη που έχουν αυτοί για τα επί μέρους τμήματα της μετακίνησης. Παράλληλα, για τον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης, θα χρησιμοποιηθούν στοιχεία από τις προτιμήσεις των επιβατών για το σύνολο των μετακινήσεών τους. Τα παραπάνω στοιχεία θα συλλεχθούν από απαντήσεις των επιβατών σε σχετικές ερωτήσεις με τη μέθοδο των ερωτηματολογίων.

Θα αναπτυχθούν στατιστικά πρότυπα. Η ακρίβεια των προτύπων θα κριθεί αν είναι ικανοποιητική ή όχι σύμφωνα με τους στατιστικούς δείκτες αξιοπιστίας. Τέλος, με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν σε σχέση με τα μοντέλα του αντιληπτού χρόνου και των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών θα γίνει προσπάθεια να εξηγηθούν με βάση τις καταστάσεις που επικρατούν στο χώρο των ΑΣ και συγκριτικά με τη βιβλιογραφία, οι λόγοι για τους οποίους προέκυψαν ενδεχόμενες συγκλίσεις και αποκλίσεις.

1.5. Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Παρακάτω παρουσιάζεται η δομή της Διπλωματικής Εργασίας ως προς τα κεφάλαια που περιλαμβάνονται σε αυτή, καθώς και το περιεχόμενο των κεφαλαίων, το οποίο περιγράφεται συνοπτικά.

Κεφάλαιο 1^ο: Εισάγεται η έννοια της μετακίνησης και δίνονται πληροφορίες σχετικά με τις ΑΣ, οι οποίες είναι θεμελιώδεις για την κατανόηση της Εργασίας. Επίσης, περιγράφεται ο στόχος και η δομή της Διπλωματικής Εργασίας.

Κεφάλαιο 2^ο: Εισάγεται η έννοια του γενικευμένου κόστους και πραγματοποιείται ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας για έρευνες σχετικές με την προτυποποίηση του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης με ΑΣ. Περιγράφεται συνοπτικά ο στόχος τους, το περιεχόμενό τους και τα συμπεράσματα που προέκυψαν.

Κεφάλαιο 3^ο: Περιγράφεται η μέθοδος που ακολουθήθηκε στην έρευνα για τη συλλογή των δεδομένων, τα οποία ταξινομούνται και αναλύεται η ποσοτική και ποιοτική τους σημασία.

Κεφάλαιο 4^ο: Καταγράφεται η στατιστική ανάλυση των δεδομένων και παρουσιάζονται τα αποτελέσματα αυτής. Ακόμα, γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων και σύγκριση με αντίστοιχα αποτελέσματα που υπάρχουν στη διεθνή βιβλιογραφία.

Κεφάλαιο 5^ο: Παρουσιάζονται συνοπτικά τα γενικότερα αποτελέσματα της έρευνας και περιγράφονται τα συμπεράσματα. Στη συνέχεια, προτείνονται πεδία σχετικά με την έρευνα τα οποία χρήζουν περαιτέρω έρευνας.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Το μοντέλο του γενικευμένου κόστους

Στην οικονομική των μεταφορών, το γενικευμένο κόστος μετακίνησης είναι το άθροισμα του χρηματικού και μη χρηματικού κόστους της μετακίνησης [5]. Το χρηματικό κόστος μπορεί να περιλαμβάνει το κόμιστρο σε μία αστική συγκοινωνία, το κόστος του καυσίμου, το κόστος για στάθμευση, διόδια κλπ. Το γενικευμένο κόστος, όμως, συνδέεται κυρίως με το συνολικό κόστος ευκαιρίας που εμπερικλείεται στη μετακίνηση. Το μη χρηματικό κόστος αποτελεί ένα μεγάλο μέρος του συνολικού κόστους.

Το μη χρηματικό κόστος μετακίνησης μπορεί να αναφέρεται στο χρόνο που ξοδεύεται για τη μετακίνηση, την αναξιοπιστία στη διάρκεια της μετακίνησης, τις συχνότητες των γραμμών των αστικών συγκοινωνιών, τη δυνατότητα εύρεσης θέσης καθήμενου και άλλες συνθήκες που επηρεάζουν την ποιότητα μετακίνησης.

Ο χρόνος και η αξιοπιστία της μετακίνησης μετατρέπεται σε χρήμα χρησιμοποιώντας έναν παράγοντα αξίας του χρόνου και έναν παράγοντα αξίας της αξιοπιστίας, οι οποίοι διαφέρουν ανάλογα με το σκοπό και το μέσο μετακίνησης. Για να μετατραπούν σε χρηματικές μονάδες οι παραπάνω παράγοντες, συχνά χρησιμοποιείται ένα μοντέλο βαρύτητας της γενικής αξίας του χρόνου. Για παράδειγμα, ένα βάρος της τάξης του 1,5 χρησιμοποιείται για την αξία του χρόνου των επιβατών που μετακινούνται με κάποιο μέσο αστικών συγκοινωνιών, το οποίο εξυπηρετεί πολλούς επιβάτες ταυτόχρονα και ο επιβάτης στέκεται όρθιος [5].

Η ζήτηση για μεταφορές εξηγείται από μικροοικονομικές θεωρίες και μοντέλα συμπεριφοράς [6]. Θεωρείται ότι ένας ορθολογικός επιβάτης, στη μετακίνησή του, δεν θα λάβει υπ' όψιν μόνο το κόστος σε σχέση με τα άλλα αγαθά, αλλά θα επιλέξει το μεταφορικό μέσο που του δίνει το μικρότερο γενικευμένο κόστος για συγκεκριμένη απόσταση μετακίνησης. Ο χρόνος έχει αξία και εναλλακτική χρήση για τους επιβάτες. Ο χρόνος που ξοδεύει ο επιβάτης εντός του οχήματος θα μπορούσε να μοιραστεί σε άλλες δραστηριότητες και η εναλλακτική του χρήση έχει χρηματική αξία.

Τα συνολικά κόστη μετακίνησης ορίζονται ως γενικευμένο κόστος μετακίνησης με την εξής σχέση:

$$GC = a_0 + p + \sum_i^n \sum a_i q_i \quad (2.1)$$

Το γενικευμένο κόστος είναι το άθροισμα του χρηματικού κόστους p και του κόστους του χρόνου $a_i q_i$, όπου a_i είναι η αξία του χρόνου q_i για το μέρος του χρόνου i . Το μέρος του χρόνου μπορεί να καταταμηθεί σε περισσότερα τμήματα ώστε να γίνει λεπτομερέστερη ανάλυση. Τέτοια τμήματα είναι ο χρόνος εντός του οχήματος, ο χρόνος περπατήματος, ο χρόνος αναμονής κλπ [6].

2.1.1. Η αξία του χρόνου

Η αξία του χρόνου είναι το κόστος ευκαιρίας του χρόνου που περνάει για τον επιβάτη κατά τη διάρκεια της μετακίνησής του [7]. Στην ουσία είναι το ποσό που θα πλήρωνε ο επιβάτης για να μην ξοδέψει αυτό το χρόνο ή το ποσό που θα δεχόταν ως αποζημίωση για την απώλεια αυτού.

Η αξία του χρόνου χρησιμοποιείται για να υπολογιστεί το μη χρηματικό κόστος μιας μετακίνησης και συνεπώς το γενικευμένο κόστος της μετακίνησης που αποτελεί άθροισμα τού χρηματικού και μη χρηματικού κόστους.

Η αξία του χρόνου μετακίνησης αναφέρεται στο κόστος του να ξοδεύει κάποιος χρόνο για να μετακινηθεί, συμπεριλαμβανομένης της αναμονής. Περιλαμβάνει τα κόστη των καταναλωτών στο χρόνο που ξοδεύουν στη μετακίνησή τους και το κόστος των επιχειρήσεων στο χρόνο που ξοδεύουν οι υπάλληλοί της για τη μετακίνησή τους για θέματα εργασίας. Η αξία της εξοικονόμησης του χρόνου μετακίνησης, αναφέρεται στα οφέλη που προκύπτουν από τη μείωση του κόστους του χρόνου μετακίνησης [7].

Η αξία την οποία οι άνθρωποι δίνουν στο χρόνο μετακίνησης διαφέρει ανάλογα με τον τύπο της μετακίνησης, τις ατομικές προτιμήσεις και τις συνθήκες μετακίνησης [8]. Οι άνθρωποι, συχνά, είναι διατεθειμένοι να διαθέσουν περισσότερα χρήματα και περισσότερο χρόνο για μία πιο άνετη μετακίνηση. Για παράδειγμα, οι επιβάτες, ενίοτε, πληρώνουν περισσότερα για να απολαύσουν καλύτερη εξυπηρέτηση,

επιλέγουν πιο αργές επιλογές όπως το περπάτημα και το ποδήλατο επειδή διασκεδάζουν τη διαδικασία ή επιλέγουν μία πιο χρονοβόρα μετακίνηση για να αποφύγουν τις μετεπιβιβάσεις.

Η αξία του χρόνου έχει μεγάλη σημασία στο συγκοινωνιακό σχεδιασμό, αφού το κόστος του χρόνου έχει κυρίαρχο ρόλο στην αξιολόγηση των μεταφορικών συστημάτων. Οι βασικές μέθοδοι αξιολόγησης τείνουν να αγνοούν τους ποιοτικούς παράγοντες θέτοντας την ίδια αξία του χρόνου ασχέτως από τις συνθήκες της μετακίνησης, με συνέπεια να υποτιμούν τις βελτιώσεις της εξυπηρέτησης οι οποίες αυξάνουν την άνεση. Οι βελτιώσεις οι οποίες μπορούν να μειώσουν το κόστος του χρόνου έχουν ισοδύναμα αποτελέσματα με βελτιώσεις οι οποίες αυξάνουν την ταχύτητα μετακίνησης [8].

2.1.2. Γενικευμένο κόστος και Μικροοικονομική Θεωρία

Στη θεωρία του γενικευμένου κόστους υπάρχει μικροοικονομικό θεωρητικό υπόβαθρο [9]. Η θεωρία του γενικευμένου κόστους είναι συμβατή με την οικονομική θεωρία και δεν παραβαίνει κάποιο από τα αξιώματα στα οποία βασίζεται η θεωρία ζήτησης του καταναλωτή. Όμως, το γενικευμένο κόστος μπορεί να χρησιμοποιηθεί όταν γίνονται ειδικές υποθέσεις σχετικά με τη συμπεριφορά του καταναλωτή. Συγκεκριμένα, πρέπει να υποτεθεί ότι η οριακή αξία του χρόνου δεν είναι συνάρτηση του εισοδήματος, οπότε η αξία του χρόνου του καταναλωτή κατά τη μετακίνησή του δεν αυξάνει δραματικά με την αύξηση του εισοδήματός του.

Παρόλο που το μοντέλο του γενικευμένου κόστους έχει κάποια προβλήματα και είναι απαραίτητες οι παραδοχές, στην πράξη λειτουργεί πολύ ικανοποιητικά. Άλλωστε, δεν υπάρχει άλλο μοντέλο το οποίο να λειτουργεί καλύτερα. Παρ' όλα αυτά, προκύπτει το ζήτημα της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων για την αξία του χρόνου.

Τελικώς, μπορούμε να πούμε ότι το μοντέλο του γενικευμένου κόστους, παρά τις αδυναμίες του, αποτελεί ένα μοντέλο το οποίο μπορεί να κατανοηθεί εύκολα και συνεπώς, να συμβάλλει στην ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου που να λειτουργεί ακόμα καλύτερα [9].

2.2. Βιβλιογραφικές αναφορές

Το θέμα της προτυποποίησης του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης ως τμήμα του γενικευμένου κόστους έχει απασχολήσει τους ερευνητές στον κλάδο του συγκοινωνιακού σχεδιασμού παγκοσμίως είτε μεμονωμένα, είτε ως επιμέρους τμήμα μιας ευρύτερης συγκοινωνιακής μελέτης. Το θέμα της αντίληψης της ποιότητας εξυπηρέτησης της μετακίνησης από τους επιβάτες, εξειδικεύεται στην αντίληψη για τα επί μέρους τμήματα αυτής της μετακίνησης. Η αντίληψη αυτή είναι θεμελιώδης για κάθε έρευνα μετακινήσεων [5]. Συνεπώς, η βαρύτητα που δίνουν οι επιβάτες στα επί μέρους τμήματα της μετακίνησής τους, η οποία εκφράζεται με τους συντελεστές βαρύτητας ενός μοντέλου αντιληπτού χρόνου και κατ' επέκταση γενικευμένου κόστους, πρέπει να εκτιμάται μέσα από σχετικές έρευνες, έτσι ώστε να υπάρχει καλύτερη ανταπόκριση των συγκοινωνιακών έργων στις απαιτήσεις των επιβατών.

Κάποιες έρευνες που συναντώνται στην παγκόσμια βιβλιογραφία με σαφείς αναφορές στην εκτίμηση και χρήση μοντέλων αντιληπτού χρόνου αναφέρονται στον Πίνακα 2.1.

Πίνακας 2.1 Βιβλιογραφία σχετικά με τον αντιληπτό χρόνο μετακίνησης

Α.Α.	Τίτλος	Συγγραφέας	Έτος
1	Passenger assessments of quality in local public transport – measurement, variability and planning implications	Sjostrand	2001
2	Public Transport in Small Towns – an Area With Great Potential	Persson	2003
3	Modeling Generalized Cost of Travel for Rural Bus Users: A Case Study	Kumar et al.	2004
4	The relationship between travel distance and fares, time costs and generalized costs in passenger transport	Mathisen	2006

Generalised Costs and the Value			
5	of Time as a Method of Patronage Forecasting	Lesley	2009
6	Measuring generalised transport costs as an indicator of accessibility changes over time	Koopmans et al.	2013
7	Route Choice Model Considering Generalized Travel Cost Based on Game Theory	Tu-qin et al.	2013
8	Urban Travel Mode Split Optimization Based on Travel Costs	Wang et al.	2014

2.3. Έρευνες σχετικά με μοντέλα αντιληπτού χρόνου μετακίνησης

Η Sjostrand [10] είχε ως σκοπό με την έρευνά της να αποκτήσει περισσότερες πληροφορίες για τον τρόπο με τον οποίο οι επιβάτες αξιολογούν τα τμήματα της μετακίνησής τους, έτσι ώστε να γίνεται πιο ακριβής ο προγραμματισμός των ΑΣ. Στα πλαίσια της έρευνας, επιδίωξε να εκτιμήσει την αντιληπτή χρησιμότητα που λαμβάνουν οι επιβάτες ξεχωριστά για κάθε κατηγορία επιβατών. Οι κατηγορίες χωρίστηκαν με βάση τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των επιβατών και τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης.

Για την επίτευξη των παραπάνω στόχων χρησιμοποίησε ερωτηματολόγια με τη μέθοδο της Δεδηλωμένης Προτίμησης. Επικουρικά και για την πληρέστερη προσέγγιση του θέματος, πραγματοποιήθηκαν κάποιες συμπληρωματικές έρευνες με περιεχόμενο όπως την εύρεση της καταλληλότερης μεθόδου Δεδηλωμένης Προτίμησης, τη μέθοδο προσέγγισης των επιβατών που έχουν κάρτα απεριορίστων διαδρομών κ.α.

Κατέληξε σε κάποια συμπεράσματα για την αντίληψη των επιβατών σχετικά με τις μετακινήσεις με ΑΣ. Τα κυριότερα είναι τα εξής: Οι περισσότεροι επιβάτες έβρισκαν πιο άνετη την παραμονή εντός του μέσου από το να περπατούν. Επίσης, οι

γρηραιότεροι επιβάτες έβρισκαν πολύ πιο ενοχλητική την αναμονή στη στάση από άλλους. Τέλος, οι μετακινήσεις με ΑΣ συνολικά φάνηκε να μην είναι τόσο άνετες όσο υπήρχε η αντίληψη ότι είναι.

Ο Persson [11] επισημαίνει ότι στα πλαίσια μιας έρευνας που άρχισε το έτος 2000 στο Τμήμα Τεχνολογίας και Κοινωνίας του 'Lund Institute of Technology', έγινε προσπάθεια να αποσαφηνισθούν οι διαφορές και οι ομοιότητες των ΑΣ ανάμεσα στις μικρές και τις μεγάλες πόλεις. Το όριο που τέθηκε για τον όρο 'μικρή' και 'μεγάλη' πόλη είναι αυτό των 40.000 κατοίκων.

Για να γίνει δυνατή η σύγκριση μεταξύ της αντίληψης των κατοίκων των δύο πόλεων για τις διάφορες μορφές μετακίνησης, χρησιμοποιήθηκαν οι συντελεστές του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης. Δηλαδή, εφόσον έχουν υπολογισθεί οι συντελεστές, συγκρίνονται μεταξύ τους ανά δύο για τις δύο διαφορετικές πόλεις, έτσι ώστε να βρεθούν οι διαφορές της αντίληψης των επιβατών. Η έρευνα έδειξε ότι υπάρχουν αρκετές διαφορές στην αντίληψη των κατοίκων μιας μεγάλης και μίας μικρής πόλης σχετικά με τις μετακινήσεις τους με ΑΣ.

Οι Kumar et al. [12] επιδίωξαν να είναι σε θέση να διατυπώσουν λογικές προτάσεις για τη βελτίωση των υπηρεσιών των λεωφορείων σε αγροτικές περιοχές. Για να το πετύχουν, έπρεπε να γνωρίζουν τον τρόπο με τον οποίο οι επιβάτες αντιλαμβάνονται και αξιολογούν τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους.

Προσπάθησαν να προσδιορίσουν τη χρησιμότητα που λαμβάνουν οι επιβάτες μέσα από τη μορφή του μοντέλου του γενικευμένου κόστους. Τα αντιληπτά χαρακτηριστικά που έθεσαν ως μεταβλητές ήταν ο χρόνος εντός του οχήματος, η χρονοαπόσταση των γραμμών και το επίπεδο της άνεσης της μετακίνησης. Για την κατασκευή των συναρτήσεων χρησιμότητας συνέλεξαν, αρχικά, τα δεδομένα με την εφαρμογή της έρευνας Δεδηλωμένης Προτίμησης και στη συνέχεια ανέλυσαν τα δεδομένα με τη χρήση του πολυωνυμικού μοντέλου Logit.

Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι πρέπει να υπάρχει στρατηγική για το σχεδιασμό και την οργάνωση των συγκοινωνιών σε αγροτικές περιοχές μιας αναπτυσσόμενης χώρας, όπως η Ινδία, η οποία να συνυπολογίζει την αξιολόγηση των επιβατών για τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους. Επίσης, η μέθοδος της Ανάλυσης Σύζευξης κρίθηκε ικανοποιητική για τον προσδιορισμό της συνάρτησης χρησιμότητας των

επιβατών. Τέλος, το μοντέλο του γενικευμένου κόστους αναπτύχθηκε με βάση τα στοιχεία του χρόνου εντός του οχήματος, της χρονοαπόστασης των γραμμών και του επίπεδου της άνεσης της μετακίνησης, τα οποία περιγράφουν σε μεγάλο βαθμό τα χαρακτηριστικά των επιβατών στην Ινδία, λόγω των χαμηλών εισοδημάτων και της μικρής αξίας του χρόνου των κατοίκων.

Ο Mathisen [6] ερεύνησε τη σχέση μεταξύ της απόστασης μετακίνησης και των κομίστρων, του κόστους του χρόνου και του γενικευμένου κόστους στις μετακινήσεις των επιβατών στη Νορβηγία. Εξετάστηκαν πέντε βασικά είδη μεταφορών για τη χώρα. Αυτά ήταν οι εναέριες μεταφορές, οι μεταφορές με λεωφορεία, με ταχύπλοα, με φέρι μποτ και οι σιδηροδρομικές μεταφορές. Θεώρησε την απόσταση τον πιο σημαντικό παράγοντα της μετακίνησης. Ανέφερε τη διαφορά μεταξύ ενός θεωρητικά λογικού επιβάτη και ενός πραγματικού επιβάτη. Ενώ, ο θεωρητικά λογικός επιβάτης επιδιώκει την ελαχιστοποίηση του συνολικού γενικευμένου κόστους μιας μετακίνησης, στην πραγματικότητα κάποιοι επιβάτες επιλέγουν μία γρηγορότερη, αλλά πιο ακριβή μετακίνηση.

Για την κατασκευή του μοντέλου του γενικευμένου κόστους λήφθηκε υπ' όψιν μόνο το τμήμα της μετακίνησης κατά το οποίο οι επιβάτες βρίσκονται εντός του μέσου μεταφοράς. Θεωρήθηκε ότι τα τμήματα του περπατήματος και της αναμονής πριν και μετά την επιβίβαση δεν επηρεάζουν σημαντικά τη συγκεκριμένη έρευνα. Το συνολικό κόστος μετακίνησης υπολογίστηκε ως το γινόμενο του κόστους του χρόνου μίας ώρας με τη συνολική διάρκεια μετακίνησης. Το κόστος του χρόνου μίας ώρας λήφθηκε ως δεδομένο από τις έρευνες του αρμόδιου οργανισμού της Νορβηγίας.

Τελικά, κατέληξε σε μία γραμμική σχέση μεταξύ του γενικευμένου κόστους μετακίνησης και της απόστασης. Το μοντέλο αυτό, μάλιστα, είχε πολύ καλό δείκτη αξιοπιστίας. Για κάθε μέσο μεταφοράς προέκυψε διαφορετική γραμμική σχέση μεταξύ του γενικευμένου κόστους και της απόστασης. Παρατηρήθηκε, εντονότερη αύξηση του γενικευμένου κόστους για αύξηση της απόστασης κατά μία μονάδα στις εναέριες μετακινήσεις και μικρότερη αύξηση στις σιδηροδρομικές μετακινήσεις.

Ο Lesley [13] χρησιμοποίησε το μοντέλο του γενικευμένου κόστους, με το οποίο τυποποιείται η αντιληπτή ποιότητα των επί μέρους τμημάτων μετακίνησης που απολαμβάνουν οι επιβάτες, ως μέθοδο για την πρόβλεψη του αριθμού των

μελλοντικών επιβατών που θα χρησιμοποιούν μία νέα υποδομή των ΑΣ. Για να επιτευχθεί αυτό, χρησιμοποίησε ένα ζεύγος πιθανοτήτων, έτσι ώστε, λαμβάνοντας υπ' όψιν τα γενικευμένα κόστη πριν και μετά την επέμβαση, να είναι δυνατόν να συγκριθεί η αντίστοιχη πριν και μετά ζήτηση.

Επίσης, συνέκρινε το μοντέλο των χρονοσειρών, που χρησιμοποιήθηκε παλιότερα για τον ίδιο σκοπό, με το μοντέλο του γενικευμένου κόστους. Συμπέρανε, ότι οι μέθοδοι των χρονοσειρών μπορούν να εκτιμήσουν επαρκώς τη μελλοντική ζήτηση για μεταφορές, κυρίως όμως όταν πρόκειται για ένα νέο έργο. Το μοντέλο του γενικευμένου κόστους αποτελεί έναν καλό τρόπο σύνδεσης του κόστους χρήσης μιας υπάρχουσας υποδομής μεταφορών με τη ζήτηση που δημιουργείται, διότι μετράει ταυτόχρονα την ποιότητα και το χρηματικό κόστος της χρήσης αυτής της υποδομής.

Στα πλαίσια της έρευνας, η μέθοδος που περιγράφεται παραπάνω χρησιμοποιήθηκε για τη μελέτη νέας γραμμής τραμ στην πόλη Γκάλγουεϊ της Ιρλανδίας. Η εφαρμογή του μοντέλου του γενικευμένου κόστους σε αυτήν την περίπτωση έδειξε ότι είναι εφικτή η εκτίμηση της οικονομικής βιωσιμότητας ενός νέου έργου μεταφορών με αυτή τη μέθοδο.

Τέλος, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το γενικευμένο κόστος λόγω του γεγονότος ότι μπορεί να εκφραστεί τόσο σε μονάδες χρόνου, όσο και χρήματος, αποκτά πολλά πλεονεκτήματα. Το σημαντικότερο είναι ότι επιτρέπει την άμεση σύγκριση μεταξύ διαφορετικών στοιχείων, τα οποία είναι διαθέσιμα.

Οι Koormans et al. [5] μέσα από την έρευνά τους τόνισαν τη σημασία της προσβασιμότητας ως χαρακτηριστικό του συγκοινωνιακού σχεδιασμού. Ανέφεραν πως αυτή συνήθως μετράται με δείκτες της ποιότητας εξυπηρέτησης που παρέχεται από τη μεταφορική υποδομή, όπως είναι το επίπεδο της συμφόρησης, η ταχύτητα μετακίνησης, ο χρόνος μετακίνησης και η αξιοπιστία του χρόνου μετακίνησης.

Σε αυτή την έρευνα προσπάθησαν να συνθέσουν αυτούς τους μερικούς δείκτες σε ένα πιο γενικό δείκτη ο οποίος να αποτυπώνει τη συνολική εικόνα των παραγόντων που επηρεάζουν την προσβασιμότητα. Αυτός ο δείκτης είναι το γενικευμένο κόστος, ο οποίος συνθέτει τις διάφορες παραμέτρους και τις μετατρέπει σε χρηματικές μονάδες. Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε ένα μοντέλο του γενικευμένου κόστους

με μεταβλητές το μέσο μετακίνησης, το χρηματικό κόστος μετακίνησης, την αξιοπιστία και την άνεση της μετακίνησης.

Κατέληξαν ότι η μέτρηση του γενικευμένου κόστους και η χρήση του ως δείκτη της προσβασιμότητας κατευθύνει τις πολιτικές στη βελτίωση των συνθηκών μετακίνησης, στοχευόμενα και ανάλογα με την αντίληψη των επιβατών.

Οι Tu-qin et al. [14] προσπάθησαν να ερευνήσουν την υπόθεση του κατά πόσο οι εκπομπές καυσαερίων επηρεάζουν τη λήψη των αποφάσεων των επιβατών για την επιλογή της διαδρομής που θα ακολουθήσουν κατά τις μετακινήσεις τους. Θεώρησαν ένα γραμμικό μοντέλο γενικευμένου κόστους με ανεξάρτητες μεταβλητές τις εκπομπές καυσαερίων, το χρόνο μετακίνησης και την αξιοπιστία του χρόνου μετακίνησης.

Εξαιτίας της περιοχής στην οποία διεξάγεται η έρευνα, δηλαδή στη χώρα της Κίνας, επισημαίνεται ότι οι επιβάτες δίνουν μεγάλη προσοχή στο πρόβλημα των εκπομπών καυσαερίων. Συνεπώς, λαμβάνουν σοβαρά υπ' όψιν αυτόν τον παράγοντα στην επιλογή της διαδρομής κατά τις μετακινήσεις τους. Για τον υπολογισμό του κόστους μετακίνησης συναρτήσεως των εκπομπών χρησιμοποιήθηκε η συνάρτηση BPR (Bureau of Public Road).

Τελικά, θεωρήθηκε ένα μοντέλο επιλογής της διαδρομής μετακίνησης με βάση το παραπάνω μοντέλο του γενικευμένου κόστους, βασισμένο στη θεωρία των παιγνίων και εφαρμόστηκε σε ένα παράδειγμα σε μικρογραφία ενός οδικού δικτύου. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η αύξηση του γενικευμένου κόστους επηρεάζει την απόφαση των ανθρώπων και η σωστή χρήση του μοντέλου μπορεί να μειώσει τη ρύπανση του οδικού δικτύου 11,4% στη συγκεκριμένη περίπτωση.

Οι Wang et al. [15] μέσα από την έρευνά τους εξέτασαν τη βέλτιστη λειτουργία διαίρεσης για μία μεγαλούπολη ώστε να βελτιστοποιείται το κατά κεφαλήν γενικευμένο κόστος μετακίνησης στο αστικό δίκτυο μεταφορών. Η περιοχή μελέτης ήταν το Πεκίνο.

Τα απαραίτητα στοιχεία συλλέχθηκαν μέσω της έρευνας Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης. Η ανάλυση των στοιχείων βασίστηκε σε ένα ένθετο μοντέλο Logit, ώστε να προκύψει το μοντέλο βελτιστοποίησης για την ελαχιστοποίηση του κατά

κεφαλήν γενικευμένου κόστους. Για την πραγματοποίηση αυτού χρησιμοποιήθηκε η επίλυση με τον αλγόριθμο Newton-Raphson.

Στη συνέχεια, διάφορα σενάρια και πολιτικές εφαρμόστηκαν με στόχο τη βελτίωση της αστικής κυκλοφορίας στο Πεκίνο. Τέσσερα μέσα μεταφοράς χρησιμοποιήθηκαν στα σενάρια, το αυτοκίνητο, το ταξί, το λεωφορείο και οι σιδηρόδρομοι. Κατέληξαν σε συμπεράσματα όπως ότι πρέπει να δοθεί προτεραιότητα σε πολιτικές οι οποίες είναι ικανές να μειώσουν το χρόνο εντός των λεωφορείων, ώστε να μειωθεί το κατά κεφαλήν γενικευμένο κόστος μετακίνησης. Επίσης, η μείωση του χρόνου αναμονής είναι πιο αποτελεσματική από την αύξηση του κόστους στάθμευσης ή του κομίστρου των ταξί.

2.4. Συμπεράσματα βιβλιογραφικής ανασκόπησης

Από τη βιβλιογραφική ανασκόπηση, προκύπτει ότι τα μοντέλα αντιληπτού χρόνου είναι αρκετά σημαντικά στο συγκοινωνιακό σχεδιασμό και τις μεταφορές. Γίνεται σαφές, ότι οι τρόποι με τους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι ποικίλοι. Επίσης, ένα βασικό χαρακτηριστικό των μοντέλων είναι η μη ύπαρξη περιορισμών στη χρήση τους ανάλογα με τον τόπο στον οποίο θα πραγματοποιηθεί αυτή.

Η αντίληψη και η αξιολόγηση των επιβατών για τις συνθήκες μετακίνησής τους είναι βασικής σημασίας για το σχεδιασμό και τη λειτουργία των μεταφορικών υποδομών. Αυτή η αντίληψη των επιβατών έχει αντίκτυπο σε πολλά θέματα όπως είναι η ζήτηση για μεταφορές, η επιλογή του μέσου μεταφοράς, το κόστος του κομίστρου η αλληλεπίδραση μεταξύ διαφορετικών μέσων μεταφοράς κ.α. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να ποσοτικοποιείται με κάποιον τρόπο και αν είναι δυνατό με ενιαία μονάδα μέτρησης. Μία σταθερή μονάδα μέτρησης παγκοσμίως είναι ο χρόνος αλλά και το χρήμα το οποίο εύκολα μετατρέπεται σε συνάλλαγμα ώστε να υπάρχει κοινό μέτρο σύγκρισης παγκοσμίως. Το γενικευμένο κόστος, στο οποίο περιλαμβάνεται ο αντιληπτός χρόνος, λόγω της ιδιότητάς του να μετατρέπει όλους τους παράγοντες που επιδρούν στην συμπεριφορά των επιβατών κατά τις μετακινήσεις τους σε μονάδες χρόνου ή χρήματος, αποτελεί το ιδανικό μοντέλο για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των επιβατών.

Οι μέθοδοι με τις οποίες προσδιορίζεται ο αντιληπτός χρόνος και κατ' επέκταση το γενικευμένο κόστος είναι σχετικά συγκεκριμένες. Αρχικά θα πρέπει να πραγματοποιηθεί η συλλογή στοιχείων για τις προτιμήσεις των επιβατών, απευθείας από τους επιβάτες, με μεθόδους οι οποίες στηρίζονται στην παρατήρηση, τα ερωτηματολόγια και τις προσωπικές συνεντεύξεις. Στη συνέχεια, τα στοιχεία αυτά πρέπει να αναλυθούν ώστε να προκύψει με στατιστικά σωστό τρόπο το αποτέλεσμα, το οποίο θα δείχνει την τελική εικόνα για τις προτιμήσεις των επιβατών. Η συγκεκριμένη ανάλυση στηρίζεται στις θεωρίες της στατιστικής, οι οποίες χρησιμοποιούνται τόσο στα οικονομικά όσο και στις μεταφορές. Πρακτικά η ανάλυση πραγματοποιείται με τη χρήση λογισμικού ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας γίνεται προσπάθεια να εκτιμηθεί ένα ικανοποιητικό μοντέλο αντιληπτού χρόνου μετακίνησης χρηστών ΑΣ για την περιοχή της Αθήνας. Με αυτόν τον τρόπο θα γίνει επικαιροποίηση αυτού, αφού η τελευταία σχετική έρευνα έγινε πριν από 8 χρόνια, μέσα στα οποία μεσολάβησαν πολλές κοινωνικοοικονομικές μεταβολές. Επίσης, ο προσδιορισμός ενός μοντέλου αντιληπτού χρόνου για την Αθήνα μπορεί να αποτελέσει τη βάση για άλλες έρευνες στην ίδια περιοχή, οι οποίες χρειάζονται αυτό ως 'εργαλείο' για την πραγματοποίησή τους.

3. ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Τεχνικές συλλογής στοιχείων

Οι τεχνικές οι οποίες χρησιμοποιούνται για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων για την πραγματοποίηση των ερευνών σχετικά με τις ΑΣ μπορεί να είναι αυτοματοποιημένες ή μη αυτοματοποιημένες [3]. Αυτοματοποιημένες θεωρούνται οι τεχνικές στις οποίες γίνεται χρήση ανθρώπινων πόρων, ενώ μη αυτοματοποιημένες αυτές στις οποίες γίνεται χρήση σύγχρονης τεχνολογίας. Οι πέντε βασικές κατηγορίες στις οποίες μπορούν να διακριθούν οι έρευνες που πραγματοποιούνται στα πλαίσια ενός συστήματος ΑΣ είναι οι εξής:

- Σημειακές έρευνες
- Έρευνες διαδρομής
- Έρευνες νεκρών οχηματοχιλιομέτρων
- Έρευνες επιβατών
- Έρευνες πληθυσμού

3.1.1. Έρευνες Αποκαλυπτόμενης και Δεδηλωμένης Προτίμησης

Γενικά, υπάρχουν δύο είδη μεθόδων οι οποίες είναι διαθέσιμες για μελέτες εκτίμησης: οι έρευνες Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης – ΑΠ (Revealed Preference – RP) και οι έρευνες Δεδηλωμένης Προτίμησης – ΔΠ (Stated Preference surveys – SP). Στις ΑΠ μελετάται η πραγματική συμπεριφορά των επιβατών, ενώ στις ΔΠ οι ερωτώμενοι δίνουν υποθετικές απαντήσεις μεταξύ εναλλακτικών [10].

Τα τελευταία χρόνια, οι μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης έχουν μια ευρεία και αυξανόμενη χρήση και εφαρμογή στην ανάλυση της συμπεριφοράς των επιβατών κατά τις μετακινήσεις τους. Συγκεκριμένα, εφαρμόζεται σε αναλύσεις όπως την εκτίμηση της αξίας του χρόνου, την αξιολόγηση νέων υπηρεσιών και την αξιολόγηση της ποιότητας των διαθέσιμων υπηρεσιών [16].

Από τις τεχνικές ΔΠ, αυτή η οποία είναι πιο διαδεδομένη είναι η τεχνική της ‘ανάλυσης σύζευξης’ (Conjoint Analysis). Επίσης, τεχνικές, οι οποίες είναι λιγότερο διαδεδομένες είναι η ‘ανάλυση αλληλεπίδρασης’ (Trade-off), η ‘τιμολόγηση / αξιολόγηση εναλλακτικών σχεδίων’ (Transfer Pricing/Contingency Valuation) και η ‘αξιολόγηση προτεραιότητας’ (Priority Evaluation) [3].

Στην ανάλυση σύζευξης περιγράφονται κάποιες εναλλακτικές και οι προτιμήσεις των ερωτώμενων γίνονται αντιληπτές, είτε ως επιλογή μεταξύ των εναλλακτικών, είτε ως βαθμολόγηση και κατάταξη των εναλλακτικών [10]. Ο πιο δημοφιλής τύπος ανάλυσης σύζευξης είναι οι δυαδικές επιλογές (binary choice). Σε αυτόν τον τύπο ο ερωτώμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ δύο εναλλακτικών, αυτή που του αποφέρει τη μεγαλύτερη χρησιμότητα.

Η χρησιμότητα της μετακίνησης περιλαμβάνει τη χρησιμότητα διάφορων τμημάτων της μετακίνησης, μερικά από τα οποία είναι εντός του οχήματος και άλλα εκτός του οχήματος. Η χρησιμότητα του κάθε τμήματος είναι αποτέλεσμα του συνδυασμού της σχετικής σημασίας που έχει αυτό βάσει της εμπειρίας του επιβάτη και του μεγέθους του τμήματος. Επειδή, η άμεση σύγκριση της χρησιμότητας των επιβατών δεν είναι εφικτή πρέπει να γίνει με ένα ισοδύναμο μέτρο σύγκρισης. Για το λόγο αυτό συνήθως χρησιμοποιείται ο ισοδύναμος χρόνος ή το ισοδύναμο κόστος. Όλα τα στοιχεία της μετακίνησης μετατρέπονται είτε σε χρόνο, είτε σε χρήμα [10].

3.2. Δεδομένα

Το είδος της έρευνας απαιτούσε τη συγκομιδή στοιχείων και δεδομένων σε τρεις κατηγορίες. Δεδομένα για μία πρόσφατη μετακίνηση με ΑΣ (χαρακτηριστικά μετακίνησης, αντιληπτοί χρόνοι), δεδομένα γενικά για τις μετακινήσεις με ΑΣ και δημογραφικά στοιχεία των ερωτώμενων. Όπως έχει προαναφερθεί, μία μετακίνηση με ΑΣ μπορεί να χωρισθεί σε επιμέρους τμήματα, όπως το περπάτημα από την προέλευση στη στάση και από την στάση στον προορισμό, την αναμονή στη στάση, την παραμονή εντός του μέσου, τη διαδικασία της μετεπιβίβασης μεταξύ δύο μέσων κ.α. Συνεπώς, οι αντιληπτοί χρόνοι μετακίνησης είναι οι χρόνοι που ο επιβάτης

αντιλαμβάνεται πως χρειάστηκε για την περάτωση κάθε ενός από τα επί μέρους τμήματα της μετακίνησής του.

Τα δεδομένα για τους αντιληπτούς χρόνους της πιο πρόσφατης μετακίνησης με ΑΣ χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο της συσχέτισης μεταξύ του συνολικού χρόνου μετακίνησης με τους επί μέρους χρόνους και τον υπολογισμό της βαρύτητας που έχει κάθε επί μέρους χρόνος σε σχέση με τον συνολικό. Επίσης, εξετάστηκε η συσχέτιση του συνολικού αντιληπτού χρόνου με τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης και τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων. Τα δεδομένα των αντιληπτών χρόνων, γενικά για τις μετακινήσεις με ΑΣ, χρησιμοποιήθηκαν ώστε να γίνει προσδιορισμός των στοιχείων, δημογραφικών ή μη, τα οποία επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους σε μία μετακίνηση και σε ποιο βαθμό γίνεται αυτό.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε με ερωτηματολόγια, καθώς βιβλιογραφικά είναι ένας ενδεδειγμένος τρόπος να γίνει αυτό, τα οποία είχαν καταρτιστεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι απαντήσεις να τροφοδοτούν την έρευνα με τα απαραίτητα στοιχεία όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω. Στοιχεία, δηλαδή, όπως η προέλευση και ο προορισμός της μετακίνησης, το είδος του κομίστρου, ο συνολικός χρόνος μετακίνησης, ο χρόνος εντός του μέσου, ο χρόνος αναμονής στη στάση, ο χρόνος περπατήματος, ο χρόνος οδήγησης και ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων. Αυτά αφορούσαν την πιο πρόσφατη μετακίνηση με ΑΣ. Άλλα στοιχεία ήταν οι προτιμήσεις των ερωτώμενων μεταξύ σεναρίων για το μέγεθος του κάθε επί μέρους χρόνου, ο αντίστοιχος χρόνος εντός του μέσου που πιστεύουν ότι ισοδυναμεί σε μία μετεπιβίβαση, καθώς επίσης και προσωπικά στοιχεία όπως η ηλικία, το φύλο, η συχνότητα χρήσης ΑΣ και το εισόδημα.

3.3. Δειγματοληψία

Ένας σημαντικός στόχος της διαδικασίας συλλογής των δεδομένων ήταν ο πλουραλισμός του δείγματος ως προς τις ομάδες των ανθρώπων που κλήθηκαν να απαντήσουν τα ερωτηματολόγια. Η βασική επιδίωξη ήταν να απαντήσουν άνθρωποι όσο δυνατόν από όλες τις ηλικιακές ομάδες και τις περιοχές της Αθήνας ώστε το δείγμα να είναι όσο πιο αντιπροσωπευτικό γίνεται του πληθυσμού της Αθήνας που

χρησιμοποιεί ΑΣ για τις μετακινήσεις του. Για την επίτευξη αυτού του στόχου χρησιμοποιήθηκαν δύο τρόποι διανομής και συλλογής των ερωτηματολογίων, μέσω διαδικτύου και μέσω εντύπων.

Η διανομή και συλλογή ερωτηματολογίων μέσω διαδικτύου έχει κάποια πλεονεκτήματα έναντι των εντύπων [10]. Τα κυριότερα είναι τα εξής: Το ερωτηματολόγιο είναι πιο καλά δομημένο αισθητικά προκαλώντας τον ερωτώμενο να απαντήσει ευκολότερα από ότι σε ένα έντυπο. Επίσης, υπάρχει η δυνατότητα επεξήγησης, παρατήρησης, υπόδειξης ή και συσχετισμού των ερωτήσεων ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος. Ακόμα, η διανομή των ερωτηματολογίων και η συλλογή των απαντήσεων γίνεται με πολύ γρήγορους ρυθμούς. Όμως, γενικά παρατηρείται μικρή συμμετοχή σε έρευνες που γίνονται με τη χρήση διαδικτυακών ερωτηματολογίων [17]. Αυτό δεν αποτέλεσε πρόβλημα της συγκεκριμένης έρευνας, αφού, όπως θα αναλυθεί σε επόμενη παράγραφο, το ποσοστό συμμετοχής ήταν πολύ υψηλό. Πάντως, προτείνεται ο συνδυασμός των μεθόδων ώστε να βελτιστοποιούνται τα αποτελέσματα.

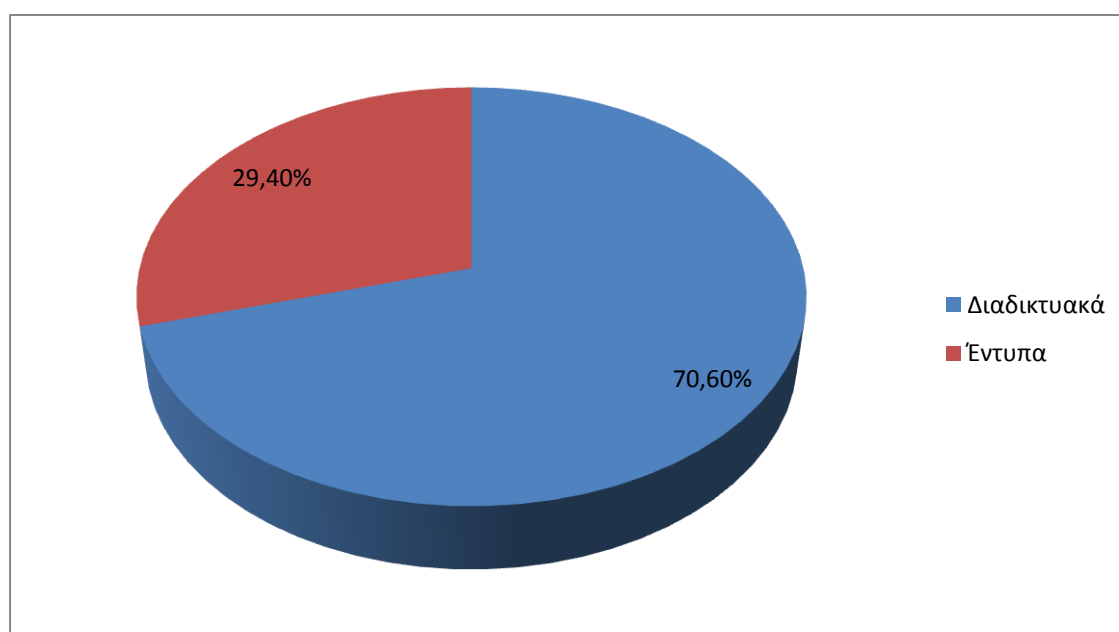
Ο τρόπος συλλογής των ερωτηματολογίων μέσω διαδικτύου, έγινε με χρήση ειδικής φόρμας ερευνών που διατίθεται στην ιστοσελίδα Google. Έτσι, με το πέρας της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου οι απαντήσεις καταγράφονταν αυτόματα σε μία βάση δεδομένων χωρίς να απαιτείται κάποια διαδικασία για την αποστολή των απαντήσεων. Αυτό αποτελούσε ακόμα ένα πλεονέκτημα της διανομής μέσω διαδικτύου έναντι των εντύπων τα οποία έπρεπε σε πρώτη φάση να μοιραστούν και ύστερα να συλλεχθούν. Επιπλέον, στα έντυπα ερωτηματολόγια παρατηρήθηκε ο μεγαλύτερος αριθμός κενών απαντήσεων, πιθανότατα λόγω δυσκολίας στην κατανόηση αυτών, αφού δεν υπήρχε η δυνατότητα σημειώσεων και υποδείξεων όπως στα διαδικτυακά.

Παρ' όλα αυτά, η χρήση εντύπων ερωτηματολογίων ήταν επιβεβλημένη, ώστε να εξυπηρετηθούν τα άτομα τα οποία έχουν δυσκολία χρήσης του διαδικτύου, κυρίως άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Με αυτόν τον τρόπο το δείγμα δεν είχε έλλειψη σε απαντήσεις ατόμων μεγαλύτερης ηλικίας. Όπως γίνεται αντιληπτό η πλειονότητα των ερωτηματολογίων που απαντήθηκαν ήταν μέσω διαδικτύου.

Συγκεκριμένα η κατανομή των ερωτηματολογίων ως προς τη μέθοδο διανομής φαίνεται στον Πίνακα 3.1 και στο Σχήμα 3.1.

Πίνακας 3.1 Κατανομή ερωτηματολογίων ως προς τη μέθοδο διανομής

Μέθοδος διανομής	Πλήθος ερωτηματολογίων
Διαδικτυακά	238
Έντυπα	99
Σύνολο	337



Σχήμα 3.1 Κατανομή ερωτηματολογίων ως προς τη μέθοδο διανομής

3.4. Ερωτηματολόγια

Το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε για την έρευνα αποτελείται από τρία μέρη. Στο πρώτο μέρος ζητούνται πληροφορίες από τους ερωτώμενους για την πιο πρόσφατη μετακίνηση που πραγματοποίησαν χρησιμοποιώντας ΑΣ. Στο δεύτερο μέρος οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών σεναρίων σχετικά με τις γενικές τους προτιμήσεις για τις μετακινήσεις με ΑΣ και να απαντήσουν σε υποθετικές ερωτήσεις. Στο τρίτο μέρος το περιεχόμενο των ερωτήσεων επικεντρώνεται στα δημογραφικά χαρακτηριστικά των επιβατών.

Συγκεκριμένα οι πληροφορίες που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο συνοψίζονται στον Πίνακα 3.2.

Πίνακας 3.2 Πληροφορίες που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο

1 ^ο Μέρος	2 ^ο Μέρος	3 ^ο Μέρος
Είδος κομίστρου	Χρόνος εντός μέσου	Ηλικία επιβάτη
Σκοπός μετακίνησης	που ισοδυναμεί με	Φύλο επιβάτη
Προέλευση μετακίνησης	μετεπιβίβαση	Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη
Συνολική διάρκεια μετακίνησης	Επιλογή σεναρίου για τον χρόνο	Εισοδηματική κλίμακα εισοδήματος επιβάτη
Χρόνος εντός των μέσων	περπατήματος	
Αριθμός μέσων	Επιλογή σεναρίου για τον χρόνο αναμονής	
Είδος μέσων	Επιλογή σεναρίου για τον χρόνο οδήγησης	
Χρόνος περπατήματος		
Χρόνος οδήγησης	Επιλογή σεναρίου για τον χρόνο εύρεσης	
Χρόνος αναμονής	τον χρόνο εύρεσης κομίστρου	
Κατάσταση επιβάτη εντός μέσου		
Χρόνος εύρεσης κομίστρου		
Μέγιστος αποδεκτός χρόνος μετακίνησης		

Συνολικά το ερωτηματολόγιο είχε 22 ερωτήσεις και πεδία προς συμπλήρωση. Ο αριθμός των ερωτήσεων επιλέχθηκε ώστε να είναι δυνατή η συλλογή όλων των απαραίτητων πληροφοριών για την πραγματοποίηση της έρευνας, χωρίς όμως το ερωτηματολόγιο να γίνεται κουραστικό και χρονοβόρο για τον ερωτώμενο. Για τη διασφάλιση των δύο αυτών προϋποθέσεων πραγματοποιήθηκαν δοκιμές με διαφορετικά, πλην όμως παραπλήσια ερωτηματολόγια σε μικρό δείγμα ανθρώπων με προσωπική συνέντευξη ώστε να γίνονται αντιληπτά τα νοηματικά κενά των ερωτήσεων που προέκυπταν, καθώς επίσης και να μετράται ο χρόνος που χρειαζόταν

για την περάτωση του ερωτηματολογίου. Χρειάστηκαν 3 δοκιμές σε δείγμα 10 έως 15 ανθρώπων ώστε να προκύψει η τελική μορφή του ερωτηματολογίου.

Η σειρά με την οποία τέθηκαν οι ερωτήσεις ήταν κατά βάση τυχαία, διατηρώντας βέβαια νοηματική συνοχή και συνέχεια, χωρίς να υπάρχει επιτηδευμένη τοποθέτηση των ερωτήσεων με σειρά σπουδαιότητας. Σε αυτό το σημείο τίθεται το εύλογο ζήτημα της προσοχής που δίνεται στις ερωτήσεις ανάλογα με τη σειρά που είναι αυτές τοποθετημένες. Υπάρχει η αντίληψη ότι γενικά δίνεται μεγαλύτερη προσοχή στις ερωτήσεις και τα σενάρια που τοποθετούνται στην αρχή του ερωτηματολογίου και μικρότερη προσοχή σε αυτά που τοποθετούνται στο τέλος. Κάτι τέτοιο όμως δεν επιβεβαιώνεται όσον αφορά τις έρευνες μετακινήσεων [18]. Από έρευνα που έχει γίνει προκύπτει ότι η σειρά των ερωτήσεων-σεναρίων που τέθηκαν προς απάντηση δεν έχει καμία στατιστικά σημαντική επίδραση στις απαντήσεις που δίνονται.

Άλλο ένα θέμα που τίθεται είναι η διαφοροποίηση των ερωτώμενων σε επιβάτες που χρησιμοποιούν κάρτα απεριορίστων διαδρομών για τις μετακινήσεις τους και σε όλους τους άλλους. Οι κτήτορες καρτών έχουν μικρότερο κόστος ανά μετακίνηση και έχουν μηδενικό οριακό κόστος μετακίνησης. Γι' αυτό το λόγο συμπεριφέρονται διαφορετικά στη λήψη των αποφάσεων κι αυτό μπορεί να επηρεάσει τις απαντήσεις τους στην έρευνα.

Η καλύτερη επιλογή για την αποφυγή αυτής της διαφοροποίησης στις απαντήσεις είναι η αποσαφήνιση στους επιβάτες της έκφρασης του κόστους μετακίνησης [19]. Πρέπει, δηλαδή, να γίνεται σαφές στο ερωτηματολόγιο αν το κόστος αφορά το μηνιαίο κόστος για τις μετακινήσεις ή το κόστος ανά μετακίνηση, διότι ανάλογα με αυτό το στοιχείο διαφοροποιούνται οι επιλογές των κατόχων καρτών απεριορίστων διαδρομών. Παρ' όλα αυτά, για να επιτευχθεί ο παραπάνω διαχωρισμός πρέπει να υπάρχει ειδική κατασκευή του ερωτηματολογίου η οποία απαιτεί την αποκλειστική χρήση υπολογιστή στην κατασκευή και διανομή του. Εξαιτίας της δυσκολίας, όμως, που προκύπτει, στις περισσότερες έρευνες μετακινήσεων δεδηλωμένης προτίμησης δεν γίνεται αυτός ο διαχωρισμός. Έτσι συμβαίνει και στην παρούσα έρευνα.

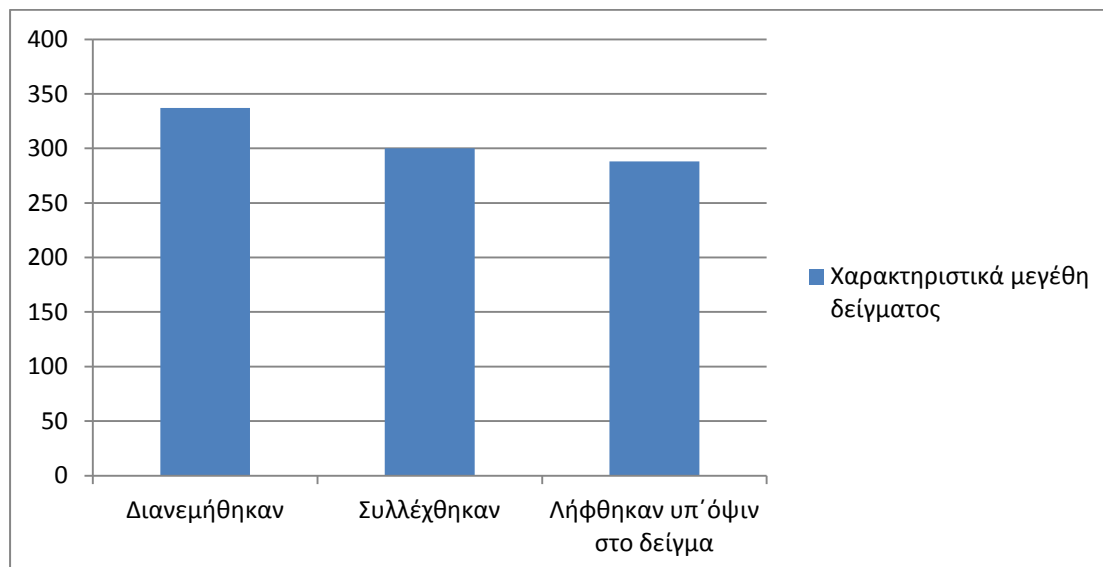
3.5. Δείγμα

Ένα βασικό χαρακτηριστικό της έρευνας είναι το μέγεθος του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε. Αντίστοιχες έρευνες μετακινήσεων που έχουν γίνει και αποτελούν τη βιβλιογραφική υποστήριξη της συγκεκριμένης χρησιμοποίησαν ως δείγμα τουλάχιστον 70 ερωτηματολόγια [12],[20].

Το μέγεθος του δείγματος που κρίθηκε ότι καλύπτει τις απαιτήσεις της έρευνας ήταν αυτό των 300 ερωτηματολογίων. Για την συλλογή των 300 συμπληρωμένων ερωτηματολογίων χρειάστηκε να μοιραστούν 337 ερωτηματολόγια. Το ποσοστό συμμετοχής υπολογίστηκε στο 89%, το οποίο θεωρείται αρκετά μεγάλο και ικανοποιητικό. Μετά την απαραίτητη διόρθωση των απαντήσεων από τυχόν παραλείψεις και λάθη ανάγνωσης αποκλείστηκαν από το δείγμα 12 ερωτηματολόγια. Συγκεκριμένα τα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια που αποτέλεσαν το τελικό δείγμα της έρευνας ήταν 288. Στον Πίνακα 3.3 και στο Σχήμα 3.2 παρουσιάζεται ο αριθμός των ερωτηματολογίων που διανεμήθηκαν, συλλέχθηκαν και λήφθηκαν, τελικά, υπ' όψιν στο δείγμα.

Πίνακας 3.3 Χαρακτηριστικά μεγέθη δείγματος

	Πλήθος ερωτηματολογίων
Διανεμήθηκαν	337
Συλλέχθηκαν	300
Λήφθηκαν υπ' όψιν στο δείγμα	288



Σχήμα 3.2 Χαρακτηριστικά μεγέθη δείγματος

3.6. Χαρακτηριστικά επιβατών

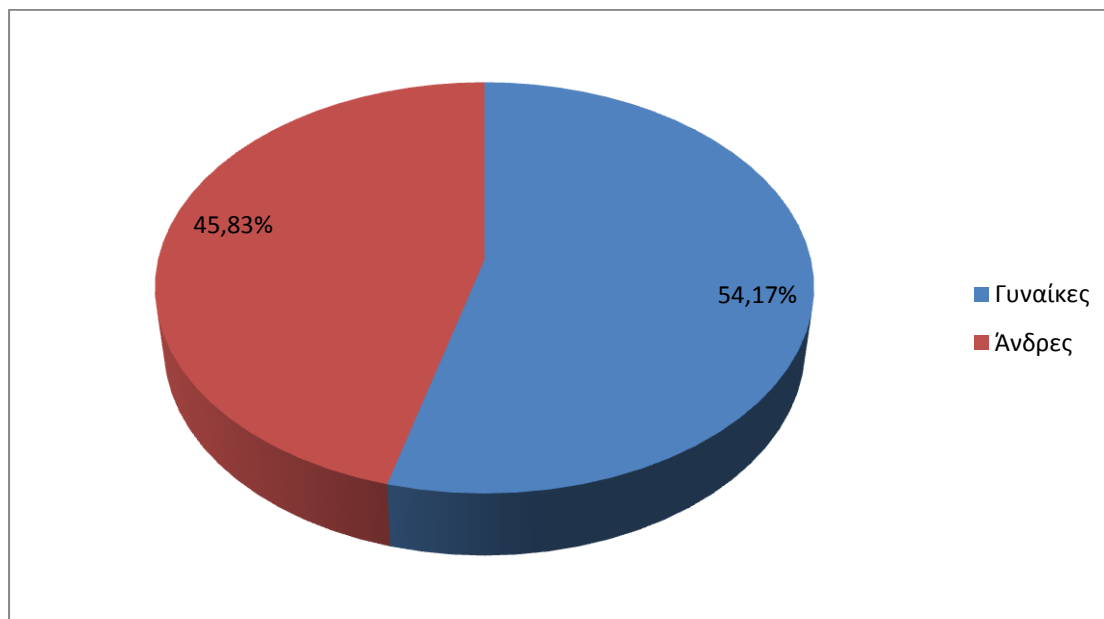
Όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενες παραγράφους, ένα μέρος των δεδομένων της έρευνας και κατ' επέκταση των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου αφορούσε τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των επιβατών. Τα δεδομένα αυτά τα οποία κρίθηκε ότι είναι απαραίτητα για την πραγματοποίηση της συγκεκριμένης έρευνας ήταν το φύλο, η ηλικία, η συχνότητα χρήσης ΑΣ και το εισόδημα των επιβατών.

3.6.1. Φύλο

Οι επιβάτες που απάντησαν στο ερωτηματολόγιο της έρευνας και η απάντησή τους λήφθηκε υπ' όψιν τελικώς στο δείγμα, ως προς το φύλο τους, κατανέμονται όπως φαίνεται στον Πίνακα 3.4 και στο Σχήμα 3.3.

Πίνακας 3.4 Κατανομή φύλου στο σύνολο των επιβατών

	Αριθμός επιβατών
Ανδρες	132
Γυναίκες	156
Σύνολο	288



Σχήμα 3.3 Κατανομή φύλου στο σύνολο των επιβατών

Συγκεκριμένα, δόθηκαν 132 απαντήσεις από άνδρες επιβάτες και 156 απαντήσεις από γυναίκες. Τα αντίστοιχα ποσοστά των ανδρών και γυναικών ως προς το σύνολο των επιβατών υπολογίσθηκαν σε 45.83% και 54.17% αντίστοιχα. Παρατηρείται ότι οι περισσότερες απαντήσεις προέρχονται από γυναίκες επιβάτες, οι οποίες έχουν μεγαλύτερη συμμετοχή στην έρευνα από τους άντρες.

3.6.2. Ηλικία

Η ηλικία των επιβατών όπως αυτή συλλέχθηκε ως απάντηση στο ερωτηματολόγιο κυμαίνεται από 16 ως 86 ετών, με μέση τιμή την ηλικία των 38 ετών. Τα δεδομένα αυτά ταξινομήθηκαν σε 4 κλάσεις ως εξής: (α) ηλικίες από 15 ως 29 ετών, (β) από 30 ως 45 ετών, (γ) από 46 ως 65 ετών και (δ) από 65 ετών και πάνω.

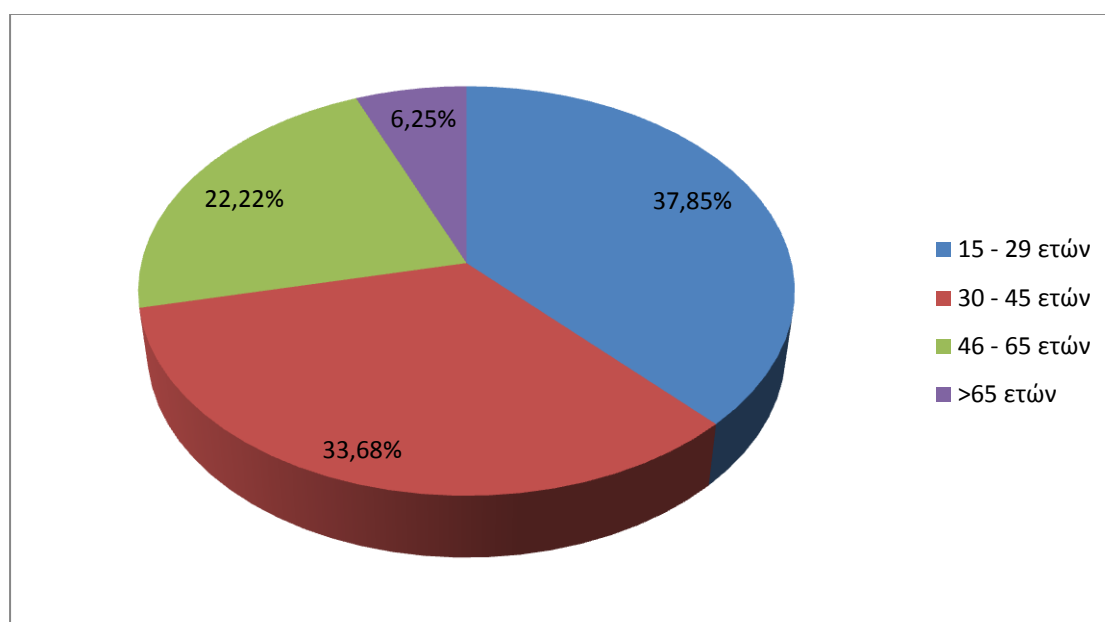
Η πλειονότητα των επιβατών βρίσκεται στις δύο πρώτες κλάσεις, λιγότεροι βρίσκονται στην δεύτερη, ενώ σχετικά λίγοι είναι οι επιβάτες της τελευταίας κλάσης, δηλαδή αυτοί που ήταν μεγαλύτεροι από 65 ετών. Η μικρή συμμετοχή των ανθρώπων άνω των 65 ετών δεν αποτελεί πρόβλημα αφού και άλλες έρευνες μετακινήσεων που έχουν γίνει αποκλείουν αυτή την ηλικιακή ομάδα [21]. Επίσης, είναι λογικό οι άνθρωποι μεγάλης ηλικίας να αποτελούν μικρό μέρος του επιβατικού δυναμικού λόγω περιορισμένης κινητικότητας, καθώς επίσης και να έχουν μικρή συμμετοχή στη

συμπλήρωση των ερωτηματολογίων. Τέλος, τα περισσότερα ερωτηματολόγια τα οποία απορρίφθηκαν λόγω χονδροειδών λαθών (λάθη ανάγνωσης και κατανόησης) ήταν απαντημένα από άτομα που ανήκουν στη συγκεκριμένη κλάση, πιθανά εξαιτίας της μειωμένης αντίληψης λόγω ηλικίας.

Η κατανομή των επιβατών ως προς την ηλικία φαίνεται στον Πίνακα 3.5 και στο Σχήμα 3.4.

Πίνακας 3.5 Κατανομή ηλικίας στο σύνολο των επιβατών

	Αριθμός επιβατών
15 – 29 ετών	109
30 – 45 ετών	97
46 – 65 ετών	64
Άνω των 65 ετών	18
Σύνολο	288



Σχήμα 3.4 Κατανομή ηλικίας στο σύνολο των επιβατών

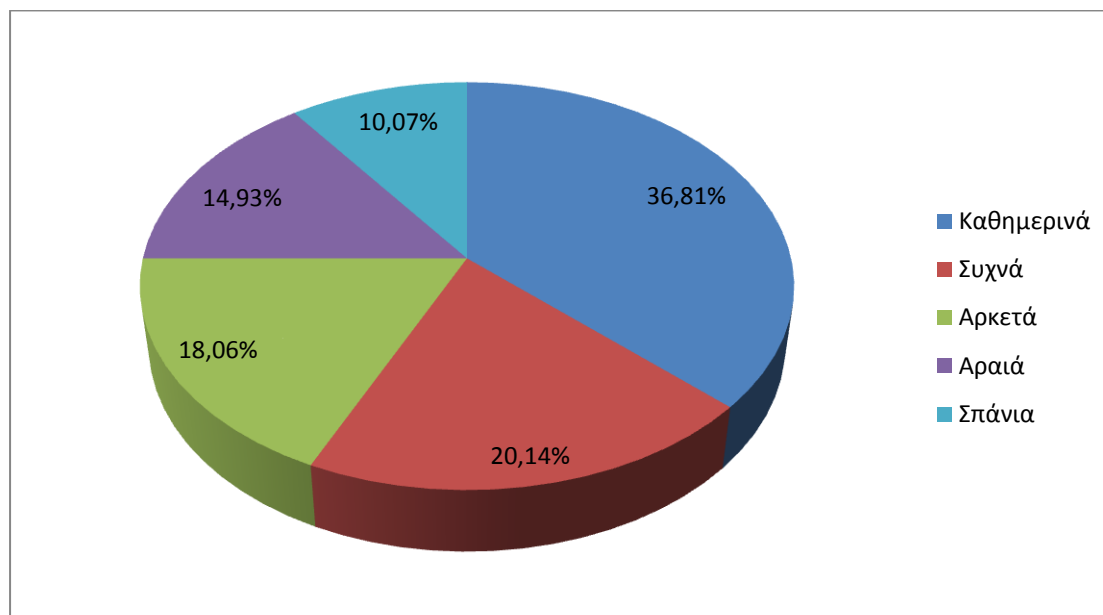
Συγκεκριμένα, η κατανομή των ηλικιών στις κλάσεις που προαναφέρθηκαν είναι η εξής: (α) 109 επιβάτες ηλικίας από 15 ως 29 ετών (37,85%), (β) 97 επιβάτες από 30 ως 45 ετών (33,68%), (γ) 64 επιβάτες από 46 ως 65 ετών (22,22%) και (δ) 18 επιβάτες άνω των 65 ετών (6,25%).

3.6.3. Συχνότητα χρήσης ΑΣ

Η ταξινόμηση των επιβατών ως προς τη συχνότητα χρήσης ΑΣ έγινε στις εξής 5 κατηγορίες: (α) καθημερινά, (β) συχνά (3-4 φορές την εβδομάδα), (γ) αρκετά (1-2 φορές την εβδομάδα), (δ) αραιά (2-3 φορές το μήνα) και (ε) σπάνια. Η κατανομή των επιβατών ως προς τη συχνότητα χρήσης ΑΣ φαίνεται στον Πίνακα 3.6 και στο Σχήμα 3.5.

Πίνακας 3.6 Κατανομή συχνότητας χρήσης ΑΣ στο σύνολο των επιβατών

	Αριθμός επιβατών
Καθημερινά	106
Συχνά	58
Αρκετά	52
Αραιά	43
Σπάνια	29
Σύνολο	288



Σχήμα 3.5 Κατανομή συχνότητας χρήσης ΑΣ στο σύνολο των επιβατών

Συγκεκριμένα, η κατανομή των επιβατών ως προς τη συχνότητα χρήσης ΑΣ είναι η εξής: 106 επιβάτες δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν αστικές συγκοινωνίες σε καθημερινή

βάση, 58 επιβάτες δήλωσαν συχνά, 52 επιβάτες αρκετά, 43 επιβάτες αραιά και 29 επιβάτες σπάνια.

Είναι προφανές ότι η πλειονότητα των επιβατών χρησιμοποιούν τις αστικές συγκοινωνίες με μεγάλη συχνότητα, κάτι το οποίο είναι θετικό στοιχείο για την εγκυρότητα της έρευνας.

3.6.4. Εισόδημα

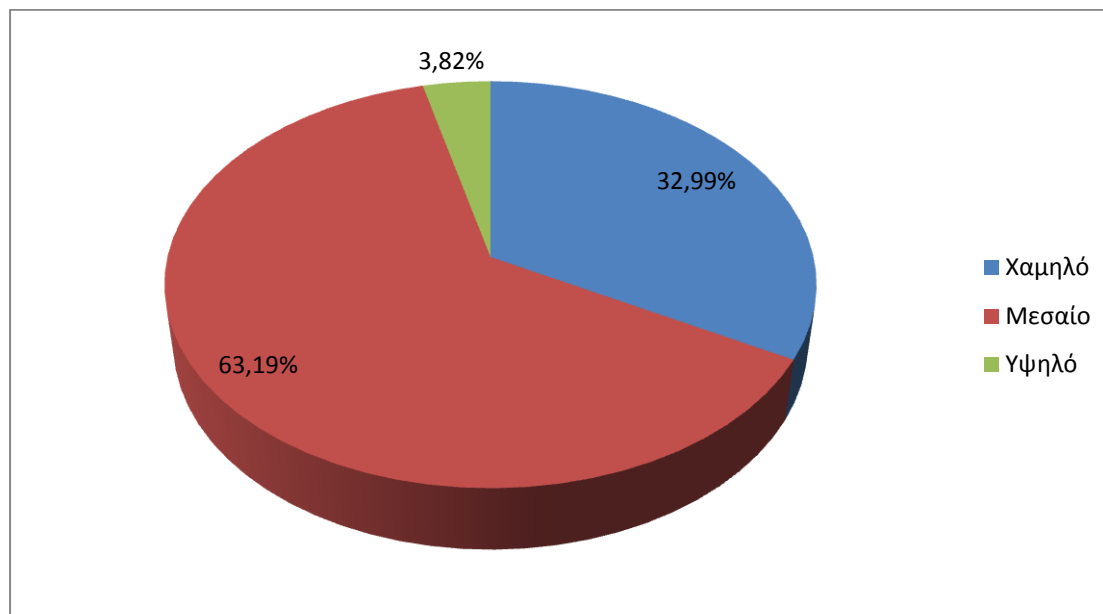
Όσον αφορά την κατανομή των επιβατών με βάση το εισόδημά τους, οι εισοδηματικές κλάσεις στις οποίες μπορούσε να καταταχθεί ο ερωτώμενος με βάση την απάντησή του ήταν τρεις, (α) χαμηλό, (β) μεσαίο και (γ) υψηλό.

Παρατηρείται μεγάλη συγκέντρωση απαντήσεων στην κατηγορία ‘μεσαίο’ και ένα αρκετά μεγάλο μέρος των απαντήσεων να ταυτίζεται με την απάντηση ‘χαμηλό’. Χαρακτηριστικό είναι ότι ο αριθμός των επιβατών με υψηλό εισόδημα είναι πολύ μικρός. Αυτό είναι πιθανό να αντικατοπτρίζει την παρούσα δυσχερή οικονομική κατάσταση της χώρας μας, η οποία επιδεινώνεται στα αστικά κέντρα όπου γίνεται και η παρούσα έρευνα. Εκτός αυτού όμως, παρατηρείται γενικά σε τέτοιου είδους έρευνες να υπάρχει δυσπιστία στην ερώτηση σχετικά με το εισόδημα και οι ερωτώμενοι να αποκρύπτουν την πραγματική απάντηση.

Η κατανομή των επιβατών ως προς το εισόδημα φαίνεται στον Πίνακα 3.7 και στο Σχήμα 3.6.

Πίνακας 3.7 Κατανομή εισοδήματος στο σύνολο των επιβατών

	Αριθμός επιβατών
Χαμηλό	95
Μεσαίο	182
Υψηλό	11
Σύνολο	288



Σχήμα 3.6 Κατανομή εισοδήματος στο σύνολο των επιβατών

Συγκεκριμένα η κατανομή των επιβατών ως προς το εισόδημα είναι η εξής: στην κατηγορία χαμηλού εισοδήματος δήλωσαν ότι ανήκουν 95 επιβάτες (32,99%), μεσαίου εισοδήματος δήλωσαν 182 επιβάτες (63,19%) και υψηλό εισόδημα δήλωσαν 11 επιβάτες (3,82%).

3.7. Στοιχεία μετακίνησης επιβατών με ΑΣ

Τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, δηλαδή τα στοιχεία που αφορούσαν την τελευταία μετακίνηση των επιβατών με ΑΣ και που αποτελούν το μέρος της έρευνας που ασχολείται με τους αντιληπτούς χρόνους μετακίνησης εκλαμβάνομενους από μία πραγματική μετακίνηση είναι τα εξής: (α) το είδος του κομίστρου, (β) ο σκοπός της μετακίνησης, (γ) η προέλευση της μετακίνησης, (δ) η συνολική διάρκεια της μετακίνησης, (ε) ο χρόνος εντός του οχήματος, (στ) ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων, (ζ) το είδος των μέσων, (η) ο χρόνος περπατήματος, (θ) ο χρόνος οδήγησης, (ι) ο χρόνος αναμονής, (ια) η κατάσταση του επιβάτη εντός του μέσου, (ιβ) ο χρόνος εύρεσης εισιτηρίου και (ιγ) ο μέγιστος χρόνος που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους.

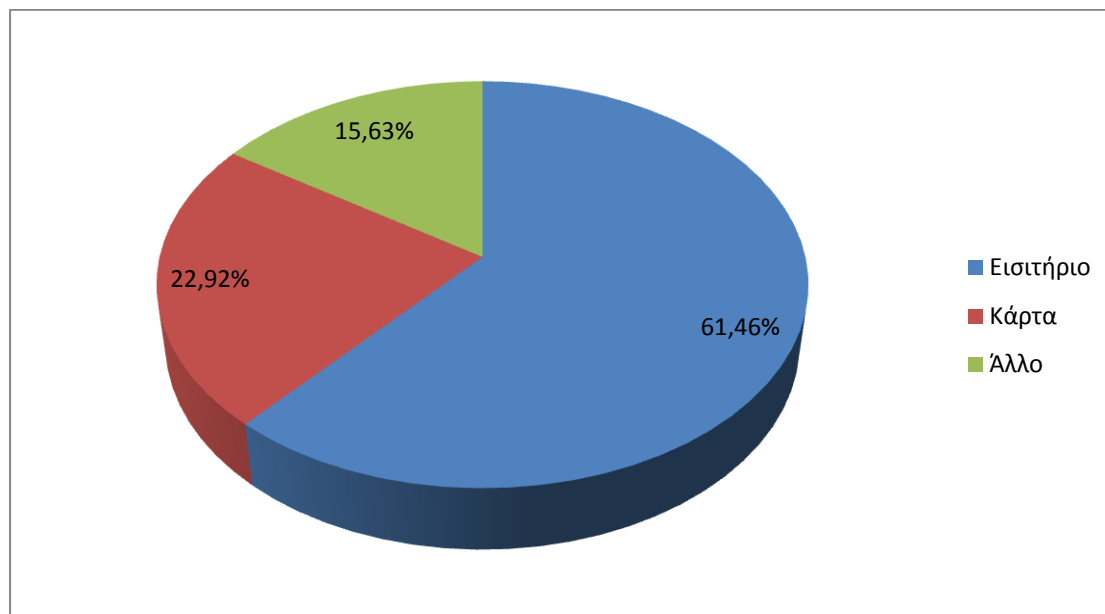
3.7.1. Είδος κομίστρου

Τα διαφορετικά είδη κομίστρου τέθηκαν στο ερωτηματολόγιο όπως αναγράφονταν στην ιστοσελίδα του ΟΑΣΑ τον Μάιο του 2015 [22]. Συγκεκριμένα, το κόμιστρο μπορεί να ήταν είτε εισιτήριο, είτε κάρτα σε διαφορετικές εκδόσεις διάρκειας και κόστους. Τα εισιτήρια που ήταν διαθέσιμα ήταν: (α) το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών κόστους 1,20€, (β) το μειωμένο ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών κόστους 0,60€, (γ) το ημερήσιο εισιτήριο για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου κόστους 4,00€ και (δ) το εισιτήριο πέντε ημερών για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου κόστους 10,00€. Οι κάρτες που ήταν διαθέσιμες ήταν η μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών κόστους 30,00€ και η μειωμένη μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών κόστους 15,00€. Επίσης, υπήρχε η δυνατότητα της απάντησης ‘άλλο’ η οποία αποτέλεσε την κατηγορία στην οποία ανήκουν όλα τα υπόλοιπα είδη κομίστρου (κάρτα ελευθέρως κλπ.).

Η κατανομή του είδους του κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται Πίνακα 3.8 και στο Σχήμα 3.7.

Πίνακας 3.8 Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (1)

	Αριθμός επιβατών
Εισιτήριο	177
Κάρτα	66
Άλλο	45
Σύνολο	288



Σχήμα 3.7 Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (1)

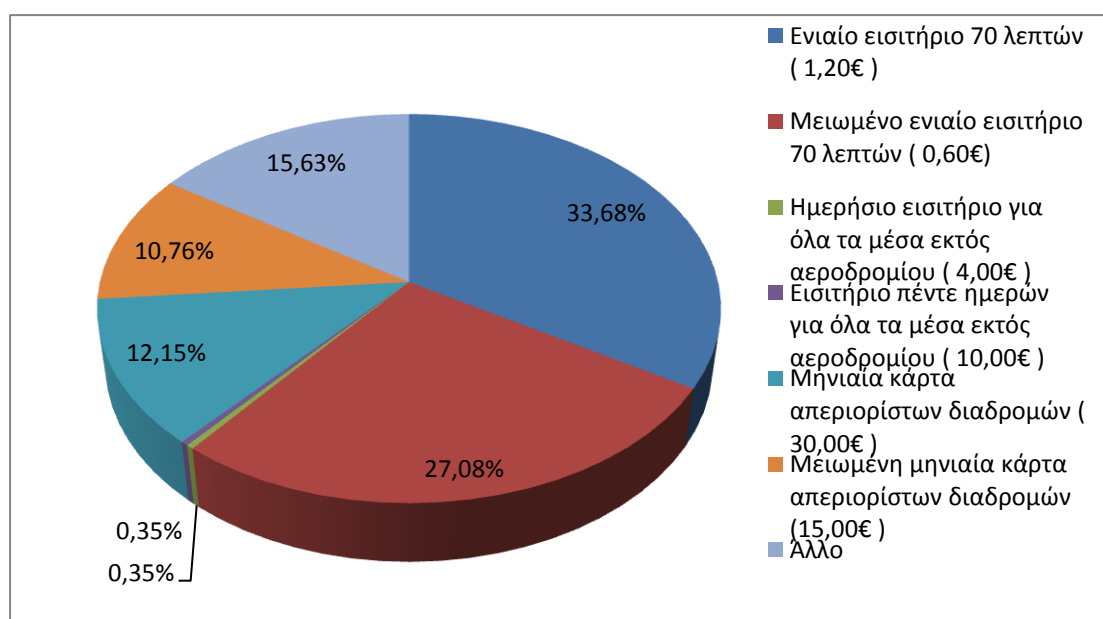
Μεγαλύτερη προτίμηση φαίνεται ότι δείχνουν οι επιβάτες στο εισιτήριο έναντι της κάρτας. Από τους 288 επιβάτες οι 177 επέλεξαν κάποιο είδος εισιτηρίου (61,46%), 66 κάποιο είδος κάρτας (22,92%), ενώ άλλη μέθοδο επέλεξαν 45 επιβάτες (15,63%).

Αναλυτικότερη κατανομή του είδους του κομίστρου φαίνεται στον Πίνακα 3.9 και στο Σχήμα 3.8.

Πίνακας 3.9 Κατανομή είδους κομίστρου στο σύνολο των απαντήσεων (2)

	Αριθμός επιβατών
Ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (1,20€)	97
Μειωμένο ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (0,60€)	78
Ημερήσιο εισιτήριο για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (4,00€)	1
Εισιτήριο πέντε ημερών για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (10,00€)	1

Μηνιαία κάρτα	
απεριορίστων διαδρομών (30,00€)	35
Μειωμένη μηνιαία κάρτα	
απεριορίστων διαδρομών (15,00€)	31
Άλλο	45
Σύνολο	288



Σχήμα 3.8 Κατανομή είδους κομιστρού στο σύνολο των απαντήσεων (2)

Από τους 177 επιβάτες που χρησιμοποίησαν εισιτήριο οι 97 χρησιμοποίησαν το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών αξίας 1,20€ (33,68%), 78 επιβάτες μειωμένο ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών αξίας 0,60€ (27,08%), ενώ μόλις ένας επιβάτης επέλεξε το ημερήσιο εισιτήριο για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου αξίας 4,00€ (0,35%) και ένας το εισιτήριο πέντε ημερών για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου αξίας 10,00€ (0,35%).

Επίσης, από τους 66 επιβάτες που χρησιμοποίησαν κάρτα για την μετακίνησή τους, οι 35 επέλεξαν την μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών αξίας 30,00€ (12,15%) και 31 επιβάτες επέλεξαν την μειωμένη μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών αξίας 15,00€ (10,76%).

Είναι σαφές ότι το δημοφιλέστερο είδος κομίστρου είναι το ‘απλό’ ενιαίο εισιτήριο με δεύτερο το μειωμένο ενιαίο εισιτήριο που πρακτικά αποτελεί το ίδιο είδος με τη διαφορά του μειωμένου κόστους και του ότι απευθύνεται σε διαφορετικές κοινωνικές ομάδες.

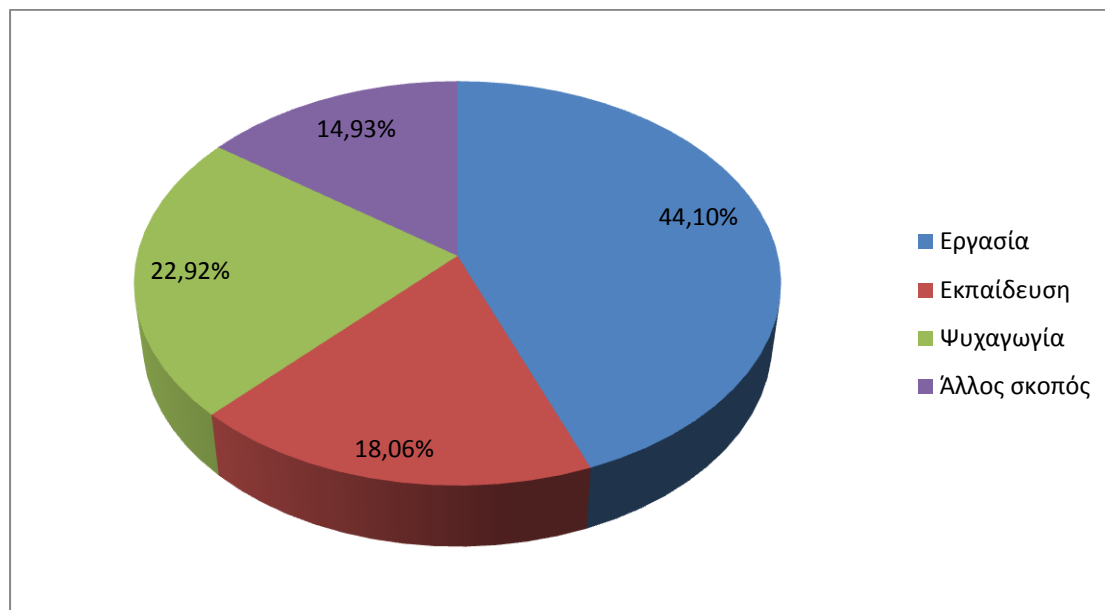
3.7.2. Σκοπός μετακίνησης

Ο σκοπός της μετακίνησης με ΑΣ για την οποία κλήθηκε να δώσει πληροφορίες ο ερωτώμενος αφορούσε την εργασία, την εκπαίδευση, την ψυχαγωγία ή οποιαδήποτε άλλη δραστηριότητα. Όπως είναι λογικό η εργασία είχε τις περισσότερες απαντήσεις αφού αποτελεί μία από τις πιο βασικές και μαζικές δραστηριότητες της καθημερινότητας. Οι υπόλοιπες κατηγορίες σκοπού μετακίνησης είχαν αρκετά λιγότερες απαντήσεις με μικρές διαφοροποιήσεις μεταξύ τους.

Η κατανομή του σκοπού μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.10 και στο Σχήμα 3.9.

Πίνακας 3.10 Κατανομή σκοπού μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
Εργασία	127
Εκπαίδευση	52
Ψυχαγωγία	66
Άλλος σκοπός	43
Σύνολο	288



Σχήμα 3.9 Κατανομή σκοπού μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

Συγκεκριμένα, οι επιβάτες που απάντησαν ότι ο σκοπός της μετακίνησής τους ήταν η εργασία ήταν 127 (44,10%), αυτοί που είχαν ως σκοπό την εκπαίδευση ήταν 52 (18,06%), την ψυχαγωγία 66 (22,92%) και άλλο σκοπό 43 (14,93%).

Πρέπει να σημειωθεί ότι ο σκοπός μετακίνησης ‘επιστροφή στην οικία’ δεν θεωρήθηκε ότι διευκόλυνε την έρευνα αφού η συγκεκριμένη κατηγορία θα είχε ουσία ανάλυσης μόνο σε απόλυτη συνάρτηση με την προέλευση. Θεωρήθηκε δηλαδή ότι διαφορετικά αντιλαμβάνονται οι επιβάτες τους χρόνους μετακίνησης ανάλογα με την προέλευση ανεξάρτητα αν είχαν τον ίδιο σκοπό μετακίνησης δηλαδή την επιστροφή στην οικία. Γι’ αυτό το λόγο δεν επιλέχθηκε να υπάρχει ανάλογη απάντηση στην ερώτηση για τον σκοπό μετακίνησης στο ερωτηματολόγιο και σε περίπτωση που κάποιος ήθελε να επιλέξει την συγκεκριμένη απάντηση επέλεγε την απάντηση ‘άλλο’.

3.7.3. Προέλευση μετακίνησης

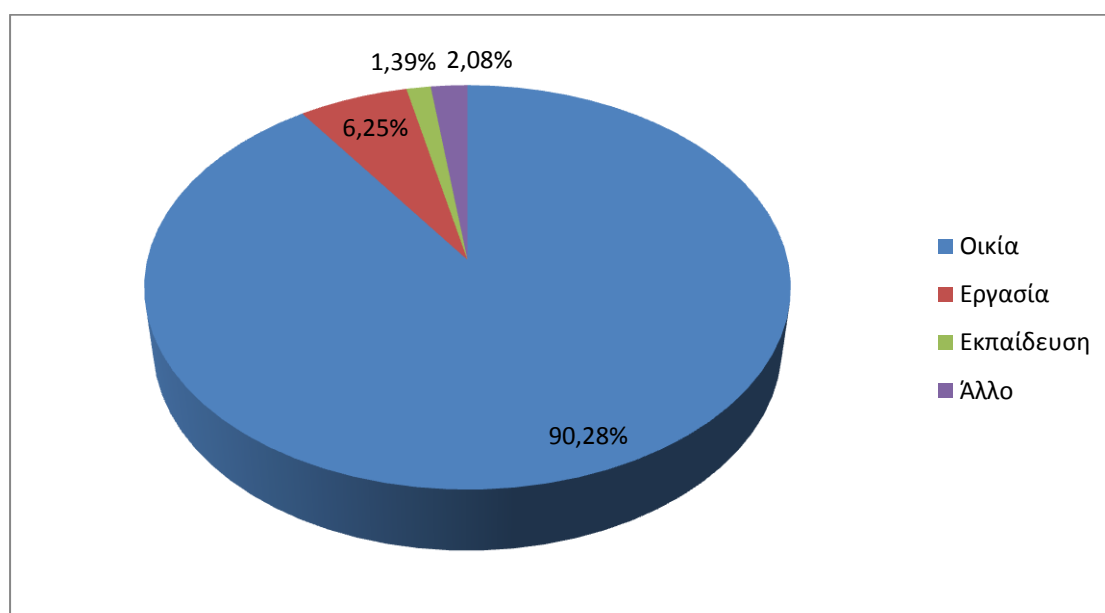
Από την παραπάνω τελευταία παρατήρηση προκύπτει ότι στην ερώτηση που αφορούσε την προέλευση η οικία θα αποσπούσε την πλειονότητα των απαντήσεων. Πράγματι, η συντριπτική πλειονότητα των μετακινήσεων είχαν ως προέλευση την οικία. Μάλιστα, λόγω της πολύ μεγάλης συσσώρευσης απαντήσεων στην επιλογή ‘οικία’ εξάγεται το συμπέρασμα ότι η επιλογή ‘άλλο’ στον σκοπό μετακίνησης

τελικώς δεν αφορούσε την επιστροφή στο σπίτι αλλά άλλες δραστηριότητες που δεν αναγράφονταν. Οι υπόλοιπες κατηγορίες για την προέλευση ήταν η εργασία, η εκπαίδευση και οποιαδήποτε άλλη.

Η κατανομή της προέλευσης μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται στον Πίνακα 3.11 και στο Σχήμα 3.10.

Πίνακας 3.11 Κατανομή προέλευσης μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
Οικία	260
Εργασία	18
Εκπαίδευση	4
Άλλο	6
Σύνολο	288



Σχήμα 3.10 Κατανομή προέλευσης μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

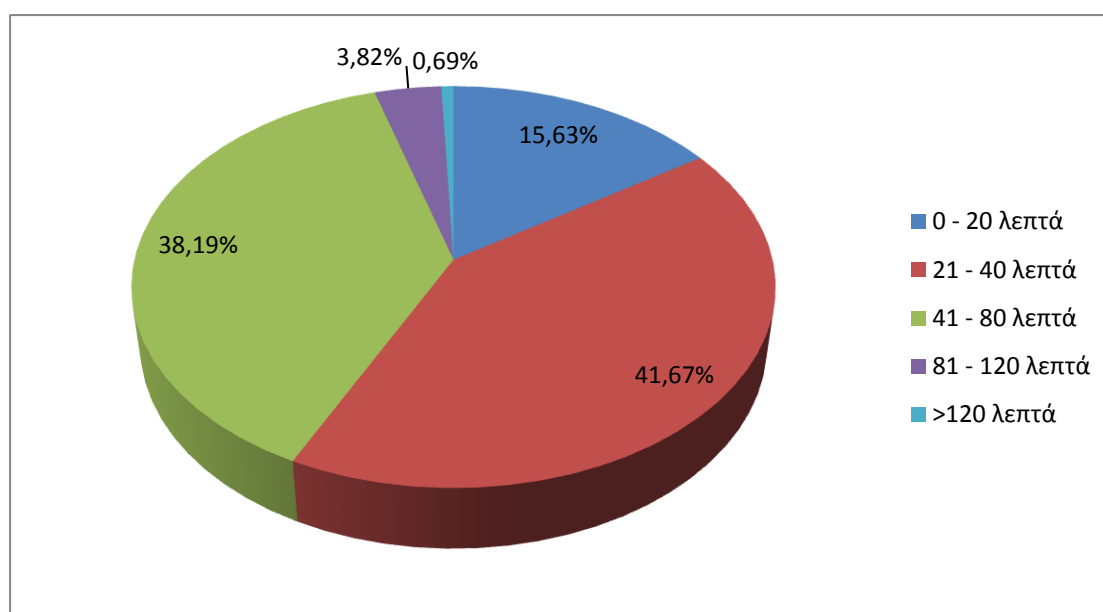
Συγκεκριμένα, ως προέλευση είχαν την οικία 260 επιβάτες (90,28%), την εργασία 18 επιβάτες (6,25%), την εκπαίδευση 4 (1,39%) και άλλη προέλευση είχαν 6 επιβάτες (2,08%).

3.7.4. Συνολική διάρκεια μετακίνησης

Το στοιχείο της συνολικής διάρκειας μετακίνησης (όπως και οι υπόλοιποι χρόνοι μετακίνησης που θα αναφερθούν παρακάτω) έχει μεγαλύτερη αξία στην ανάλυση ως προς τους επιμέρους χρόνους ώστε να φανεί η αντίληψη του επιβάτη για τους χρόνους αυτούς, παρά ως μεμονωμένη πληροφορία για τη μετακίνησή τους. Αυτή η ανάλυση θα γίνει σε επόμενο κεφάλαιο της παρούσας έρευνας. Παρ' όλα αυτά, για λόγους επάρκειας της έρευνας και του συγκεκριμένου κεφαλαίου θα γίνει μία κατανομή της συνολικής διάρκειας των μετακινήσεων των επιβατών, η οποία παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.12 και στο Σχήμα 3.11 που ακολουθούν.

Πίνακας 3.12 Κατανομή συνολικής διάρκειας μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 20 λεπτά	45
21 – 40 λεπτά	120
41 – 80 λεπτά	110
81 – 120 λεπτά	11
121 λεπτά και άνω	2
Σύνολο	288



Σχήμα 3.11 Κατανομή συνολικής διάρκειας μετακίνησης στο σύνολο των απαντήσεων

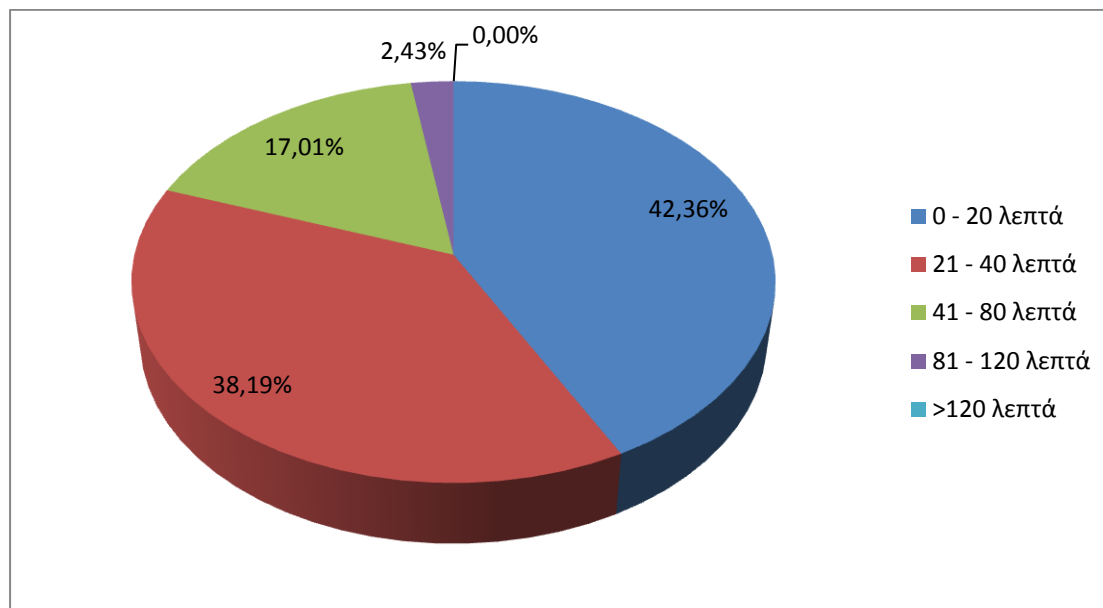
Ο μέγιστος χρόνος που καταγράφηκε ως απάντηση ήταν 180 λεπτά και ο ελάχιστος 8 λεπτά, ενώ ο μέσος χρόνος ήταν 42,4 λεπτά. Οι μετακινήσεις που διήρκεσαν: (α) ως 20 λεπτά ήταν 45 (15,63%), (β) από 21 ως 40 λεπτά 120 (41,67%), (γ) από 41 ως 80 λεπτά 110 (38,19%), (δ) από 81 ως 120 λεπτά 11 (3,82%) και (ε) περισσότερο από 120 λεπτά διήρκεσαν 2 μετακινήσεις (0,69%).

3.7.5. Χρόνος εντός οχήματος

Ο χρόνος εντός οχήματος, όπως ζητήθηκε, αποτελεί τον συνολικό χρόνο κατά τον οποίο ο επιβάτης βρίσκεται εντός των ΑΣ, δηλαδή από τη χρονική στιγμή της επιβίβασης στο μέσο μέχρι τη χρονική στιγμή της αποβίβασης από αυτό, για όλα τα μέσα αθροιστικά που χρησιμοποίησε κατά τη μετακίνησή του. Η κατανομή του χρόνου εντός οχήματος στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται στον Πίνακα 3.13 και στο Σχήμα 3.12.

Πίνακας 3.13 Κατανομή χρόνου εντός οχήματος στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 20 λεπτά	122
21 – 40 λεπτά	110
41 – 80 λεπτά	49
81 – 120 λεπτά	7
121 λεπτά και άνω	0
Σύνολο	288



Σχήμα 3.12 Κατανομή χρόνου εντός οχήματος στο σύνολο των απαντήσεων

Ο μέγιστος χρόνος εντός οχήματος από τις απαντήσεις των επιβατών προέκυψε 120 λεπτά, ο ελάχιστος 1 λεπτό και ο μέσος χρόνος 30,7 λεπτά. Οι επιβάτες που δήλωσαν πως παρέμειναν στα μέσα ως 20 λεπτά ήταν 122 (42,36%), από 21 ως 40 λεπτά 110 (38,19%), από 41 ως 80 λεπτά 49 (17,01%), από 81 ως 120 λεπτά 7 (2,43%) και από 120 λεπτά και άνω δεν δήλωσε πως παρέμεινε κανένας επιβάτης (0,00%).

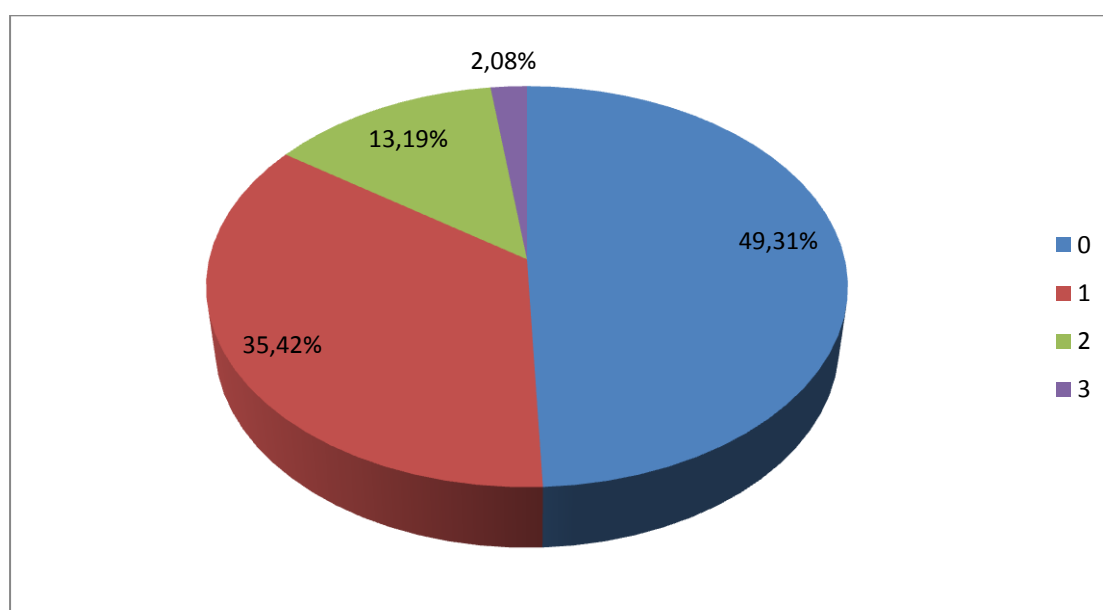
3.7.6. Αριθμός μετεπιβιβάσεων

Το στοιχείο του αριθμού των μετεπιβιβάσεων των επιβατών κατά τη μετακίνησή τους συλλέχθηκε έμμεσα από το ερωτηματολόγιο. Η ερώτηση που τέθηκε ζητούσε ως απάντηση τον αριθμό των μέσων τα οποία χρησιμοποίησαν οι επιβάτες κατά τη μετακίνησή τους με στόχο να είναι πιο κατανοητή ως ερώτηση (διαπιστώθηκε δυσκολία στην κατανόηση της λέξης ‘μετεπιβίβαση’ κατά τη δοκιμαστική διανομή του ερωτηματολογίου). Συνεπώς, ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων προκύπτει ως ο αριθμός των μέσων που χρησιμοποίησαν οι επιβάτες μείον ένα.

Η κατανομή του αριθμού των μετεπιβιβάσεων στο σύνολο των απαντήσεων παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.14 και στο Σχήμα 3.13.

Πίνακας 3.14 Κατανομή αριθμού μετεπιβιβάσεων στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0	142
1	102
2	38
3	6
Σύνολο	288



Σχήμα 3.13 Κατανομή αριθμού μετεπιβιβάσεων στο σύνολο των απαντήσεων

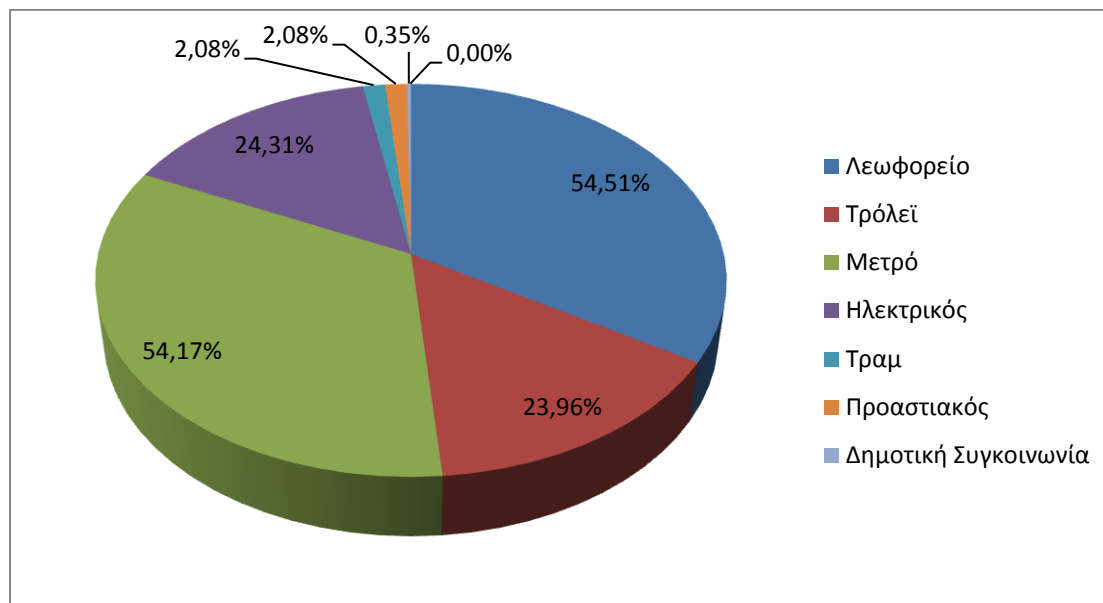
Προέκυψε ότι ο μέσος όρος των μέσων που χρησιμοποίησαν όλοι οι επιβάτες για τις μετακινήσεις τους ήταν 1,68 μέσα με μέγιστο τα 4 μέσα και ελάχιστο το 1 μέσο. Αντίστοιχα για τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων προέκυψε μέσος όρος 0,68 μετεπιβιβάσεις με μέγιστο 3 μετεπιβιβάσεις και ελάχιστο 0 μετεπιβιβάσεις. Οι επιβάτες που δήλωσαν πως χρησιμοποίησαν 1 μόνο μέσο ήταν 142 (49,31%), αυτοί που χρησιμοποίησαν 2 μέσα ήταν 102 (35,42%), 3 μέσα 38 (13,19%) και 4 μέσα δήλωσαν 6 επιβάτες (2,08%). Τα ίδια στοιχεία ισχύουν και για τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων από 0 μέχρι 3 μετεπιβιβάσεις.

3.7.7. Είδος των μέσων

Τα μέσα τα οποία δήλωσαν οι επιβάτες ότι χρησιμοποίησαν ήταν: (α) το λεωφορείο, (β) το τρόλεϊ, (γ) το μετρό, (δ) ο ηλεκτρικός, (ε) το τραμ και (στ) η δημοτική συγκοινωνία. Από αυτά το λεωφορείο και το μετρό είχαν τη μεγαλύτερη προτίμηση με 157 (54,51%) και 156 (54,17%) επιβάτες αντίστοιχα. Ακολουθούν ο ηλεκτρικός με 70 επιβάτες (24,31%) και το τρόλεϊ με 69 (23,96%). Πολύ λιγότεροι δήλωσαν ότι χρησιμοποίησαν τα υπόλοιπα μέσα. Συγκεκριμένα 6 επιβάτες δήλωσαν ότι χρησιμοποίησαν το τραμ (2,08%), 6 τον προαστιακό (2,08%) και 1 επιβάτης δήλωσε ότι χρησιμοποίησε τη δημοτική συγκοινωνία (0,35%). Η κατανομή του είδους των μέσων στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται στον Πίνακα 3.15 και στο Σχήμα 3.14.

Πίνακας 3.15 Κατανομή των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν από τους επιβάτες στις μετακινήσεις τους στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
Λεωφορείο	157
Τρόλεϊ	69
Μετρό	156
Ηλεκτρικός	70
Τραμ	6
Προαστιακός	6
Δημοτική Συγκοινωνία	1



Σχήμα 3.14 Κατανομή των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν από τους επιβάτες στις μετακινήσεις τους στο σύνολο των απαντήσεων

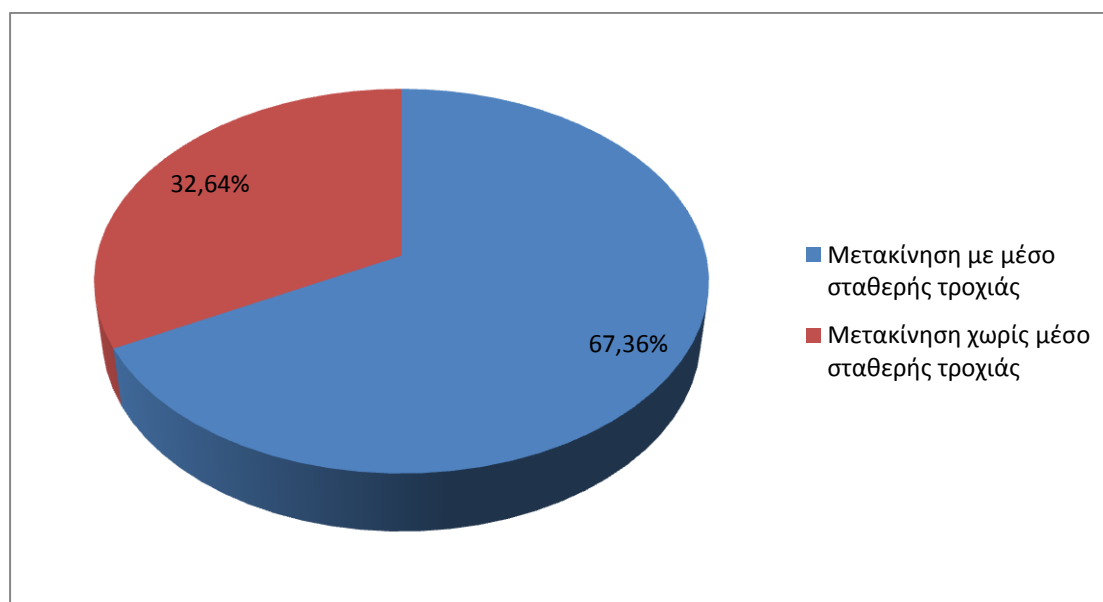
Είναι προφανές ότι το σύνολο των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν είναι αρκετά μεγαλύτερο από το δείγμα της έρευνας, καθώς επίσης και τα αντίστοιχα ποσοστά υπερβαίνουν το 100%. Αυτό συμβαίνει διότι πολλοί επιβάτες χρησιμοποίησαν περισσότερα από ένα μέσα στις μετακινήσεις τους όπως έχει άλλωστε προαναφερθεί.

Άλλη μία κατηγοριοποίηση των μέσων που χρησιμοποιήθηκαν από τους επιβάτες κατά τη μετακίνησή τους είναι αυτή των μέσων σταθερής τροχιάς ή μη. Μέσα σταθερής τροχιάς ονομάζονται τα μέσα που χρησιμοποιούν τροχιές, ράγες, σε αντίθεση με την κοινή οδική κυκλοφορία που διεξάγεται ελεύθερα στο οδόστρωμα [23]. Επομένως, μέσα σταθερής τροχιάς αποτελούν το μετρό, ο ηλεκτρικός, το τραμ και ο προαστιακός στη συγκεκριμένη έρευνα. Εφόσον πολλοί επιβάτες χρησιμοποίησαν περισσότερα από ένα μέσα η κατηγοριοποίηση έγινε ως εξής: αν σε μία μετακίνηση χρησιμοποιήθηκε μέσο σταθερής τροχιάς τότε αυτό θεωρείται πιο 'βαρύ' και χαρακτηρίζει ολόκληρη την μετακίνηση ως μετακίνηση με μέσο σταθερής τροχιάς [21].

Με βάση αυτήν την κατηγοριοποίηση προέκυψαν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.16 και στο Σχήμα 3.15.

Πίνακας 3.16 Κατανομή μετακινήσεων με μέσα σταθερής τροχιάς στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
Μετακίνηση με μέσο σταθερής τροχιάς	194
Μετακίνηση χωρίς μέσο σταθερής τροχιάς	94
Σύνολο	288



Σχήμα 3.15 Κατανομή μετακινήσεων με μέσα σταθερής τροχιάς στο σύνολο των απαντήσεων

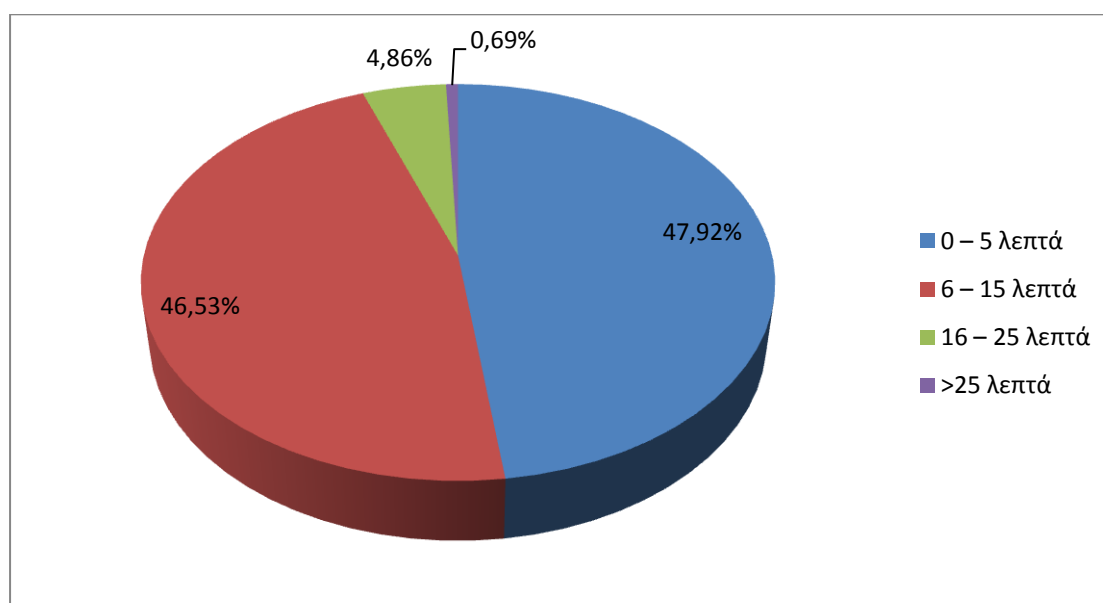
Συγκεκριμένα, προέκυψαν τα εξής αποτελέσματα: 194 (67,36%) επιβάτες χρησιμοποίησαν τουλάχιστον ένα μέσο σταθερής τροχιάς κατά τη μετακίνησή τους, ενώ 94 (32,64%) δεν χρησιμοποίησαν κανένα μέσο σταθερής τροχιάς. Η εμφανής υπεροχή των μετακινήσεων με μέσο σταθερής τροχιάς είναι λογική για δύο λόγους. Αφενός, το μετρό και ο ηλεκτρικός αποτελούν δύο από τις βασικότερες επιλογές μέσων για τις μετακινήσεις στην περιοχή της Αθήνας με χιλιάδες εξυπηρετήσεις καθημερινά. Αφετέρου, η συνθήκη ώστε να χαρακτηριστεί η μετακίνηση ως μετακίνηση με μέσο σταθερής τροχιάς είναι αρκετά ελαστική όπως τέθηκε, δεδομένου ότι υπάρχουν πολλά τέτοια μέσα και με μεγάλα ποσοστά προτίμησης από τους επιβάτες.

3.7.8. Χρόνος περπατήματος

Λέγοντας χρόνο περπατήματος νοείται ο χρόνος που ξόδεψε ο επιβάτης σε περπάτημα από την προέλευση στην στάση, ανάμεσα σε στάσεις και από τη στάση στον προορισμό [10]. Ο μέσος χρόνος που περπάτησαν οι επιβάτες σύμφωνα με τις απαντήσεις τους είναι 8 λεπτά με μέγιστο χρόνο περπατήματος 30 λεπτά και ελάχιστο 0 λεπτά, δηλαδή καθόλου περπάτημα. Οι επιβάτες που δήλωσαν ότι περπάτησαν ως 5 λεπτά ήταν 138 (47,92%), από 6 ως 15 λεπτά 134 (46,53%), από 16 ως 25 λεπτά 14 (4,86%) και από 26 λεπτά και πάνω δήλωσαν ότι περπάτησαν 2 επιβάτες (0,69%). Γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι τις περισσότερες φορές ο χρόνος που περπατούν δεν ξεπερνά τα 15 λεπτά. Στον Πίνακα 3.17 και στο Σχήμα 3.16 παρουσιάζεται η κατανομή του χρόνου περπατήματος στο σύνολο των απαντήσεων.

Πίνακας 3.17 Κατανομή του χρόνου περπατήματος στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 5 λεπτά	138
6 – 15 λεπτά	134
16 – 25 λεπτά	14
26 λεπτά και άνω	2
Σύνολο	288



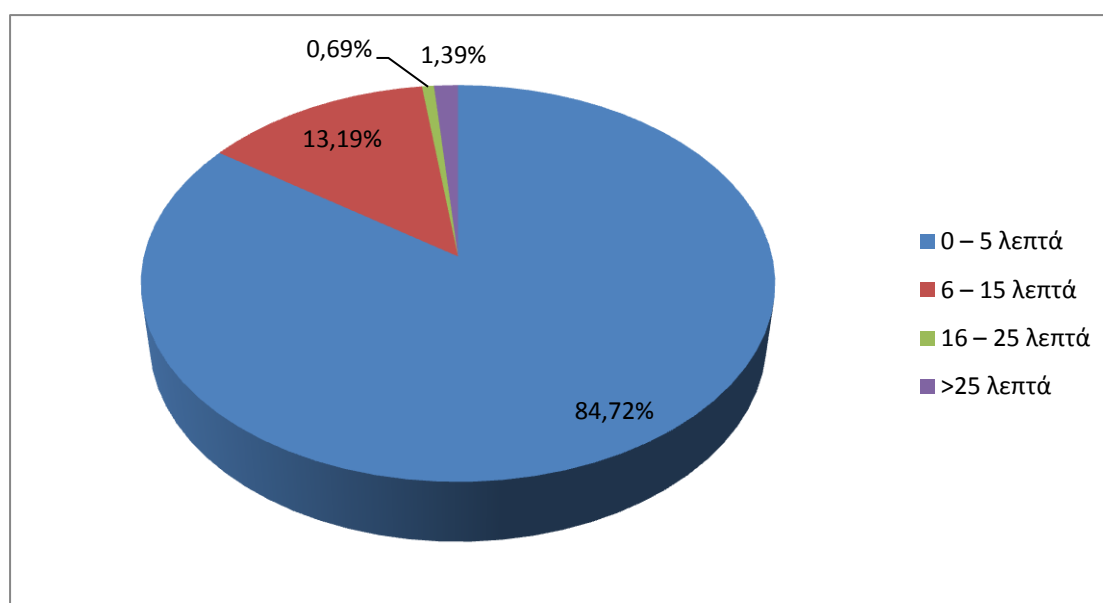
Σχήμα 3.16 Κατανομή του χρόνου περπατήματος στο σύνολο των απαντήσεων

3.7.9. Χρόνος οδήγησης

Ο χρόνος οδήγησης αντίστοιχα με το χρόνο περπατήματος είναι ο χρόνος που οδηγεί ο επιβάτης για να φθάσει στη στάση από την προέλευση, να μεταφερθεί μεταξύ στάσεων μετεπιβίβασης και να φθάσει στον προορισμό από την στάση [10]. Ο μέσος χρόνος οδήγησης των επιβατών υπολογίστηκε στα 2,3 λεπτά, ο μέγιστος χρόνος στα 35 λεπτά και ο ελάχιστος χρόνος 0 λεπτά. Οι επιβάτες που δήλωσαν ότι οδήγησαν μέχρι 5 λεπτά ήταν 244 (84,72%), από 6 μέχρι 15 λεπτά 38 (13,19%), από 16 ως 25 λεπτά 2 (0,69%) και από 26 λεπτά και άνω δήλωσαν ότι οδήγησαν 4 επιβάτες (1,39%). Η κατανομή του χρόνου οδήγησης στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται στον Πίνακα 3.18 και στο Σχήμα 3.17.

Πίνακας 3.18 Κατανομή του χρόνου οδήγησης στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 5 λεπτά	244
6 – 15 λεπτά	38
16 – 25 λεπτά	2
26 λεπτά και άνω	4
Σύνολο	288



Σχήμα 3.17 Κατανομή του χρόνου οδήγησης στο σύνολο των απαντήσεων

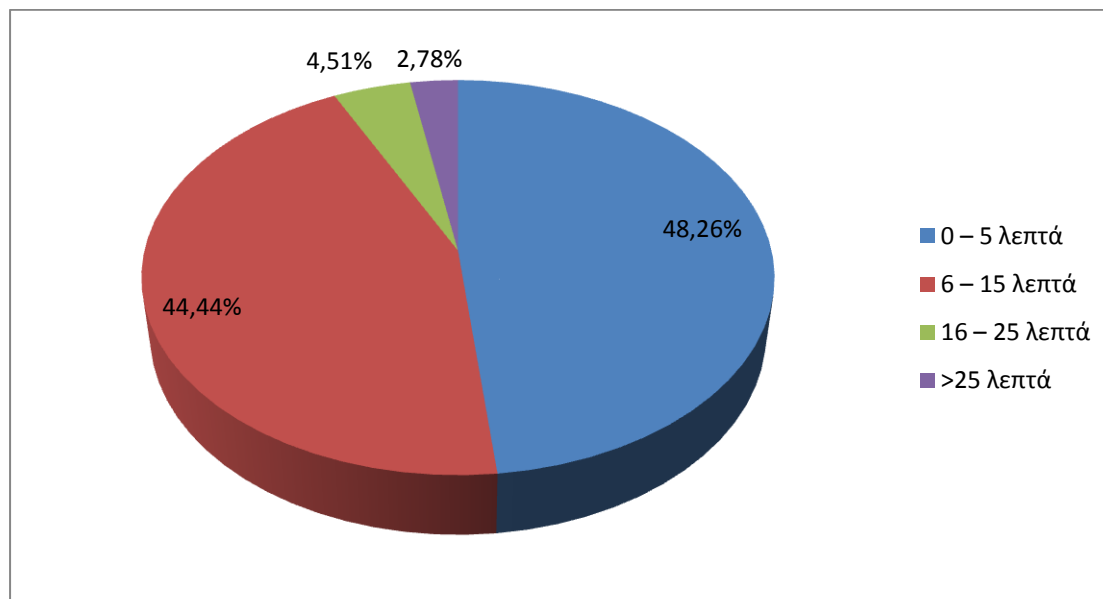
Παρατηρείται εντονότατη συγκέντρωση των επιβατών στους χρόνους οδήγησης μέχρι 5 λεπτά. Αυτό είναι απόρροια του ότι πολλοί επιβάτες δεν οδήγησαν κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους με ΑΣ, είτε επειδή δεν έχουν δυνατότητα οδήγησης είτε επειδή δεν το απαίτησε η συγκεκριμένη μετακίνηση. Οι συγκεκριμένοι επιβάτες δήλωσαν ότι οδήγησαν 0 λεπτά. Είναι γεγονός ότι η χρήση ΙΧ. οχήματος σε μία μετακίνηση με ΑΣ δεν είναι τόσο διαδεδομένη στην Αθήνα και συμβαίνει κυρίως σε σταθμούς μετρό όπου υπάρχει δυνατότητα στάθμευσης του ΙΧ. οχήματος στους χώρους στάθμευσης του σταθμού.

3.7.10. Χρόνος αναμονής

Ο χρόνος αναμονής ορίζεται ως η απόλυτη απόκλιση μεταξύ του πραγματικού και του επιθυμητού χρόνου αναχώρησης του επιβάτη [24]. Αποτελεί κι αυτός επί μέρους χρόνο στο συνολικό χρόνο μετακίνησης. Από τις απαντήσεις των επιβατών προκύπτει ότι ο μέσος χρόνος αναμονής ανά μετακίνηση ήταν 8,3 λεπτά με μέγιστο χρόνο αναμονής τα 45 λεπτά και ελάχιστο 0 λεπτά. Ως προς την κατανομή των χρόνων αναμονής στο σύνολο των επιβατών προέκυψε ότι 139 επιβάτες (48,26%) περίμεναν στις στάσεις ως 5 λεπτά, από 6 ως 15 λεπτά περίμεναν 128 επιβάτες (44,44%) , από 16 ως 25 λεπτά 13 (4,51%) και από 26 λεπτά και άνω περίμεναν στις στάσεις 8 επιβάτες (2,78%). Τα αποτελέσματα αυτά αποτυπώνονται στον Πίνακα 3.19 και στο Σχήμα 3.18 που ακολουθούν.

Πίνακας 3.19 Κατανομή του χρόνου αναμονής στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 5 λεπτά	139
6 – 15 λεπτά	128
16 – 25 λεπτά	13
26 λεπτά και άνω	8
Σύνολο	288



Σχήμα 3.18 Κατανομή του χρόνου αναμονής στο σύνολο των απαντήσεων

Φαίνεται πως υπάρχει αντιστοιχία μεταξύ της κατανομής των χρόνων αναμονής και των χρόνων περπατήματος των μετακινήσεων στο σύνολο των επιβατών. Αυτό αποτελεί μία πρώτη περιγραφική ένδειξη για το ότι οι δύο αυτοί χρόνοι (και κατ' επέκταση οι δύο αυτές δραστηριότητες κατά τη μετακίνηση) έχουν παρεμφερή βαρύτητα για τους επιβάτες.

3.7.11. Κατάσταση επιβάτη εντός του μέσου

Με τον όρο κατάσταση του επιβάτη εντός του μέσου νοείται το αν κατά τη διάρκεια που βρίσκεται μέσα στο μέσο βρίσκεται καθήμενος, όρθιος ή και τα δύο για κάποιες χρονικές περιόδους της μετακίνησής του [10]. Για το συγκεκριμένο στοιχείο κρίθηκε ότι έχει αξία να ελεγχθεί η πιθανή συσχέτιση με το πώς αντιλαμβάνονται οι επιβάτες τον χρόνο μετακίνησής τους. Είναι προφανές ότι ένας επιβάτης που βρίσκεται καθιστός εντός του οχήματος αισθάνεται πιο άνετα και πιθανόν να αντιλαμβάνεται τον χρόνο διαφορετικά από έναν άλλο που βρίσκεται όρθιος σε όλη τη διαδρομή. Αυτή η υπόθεση αναλύεται σε επόμενα κεφάλαια.

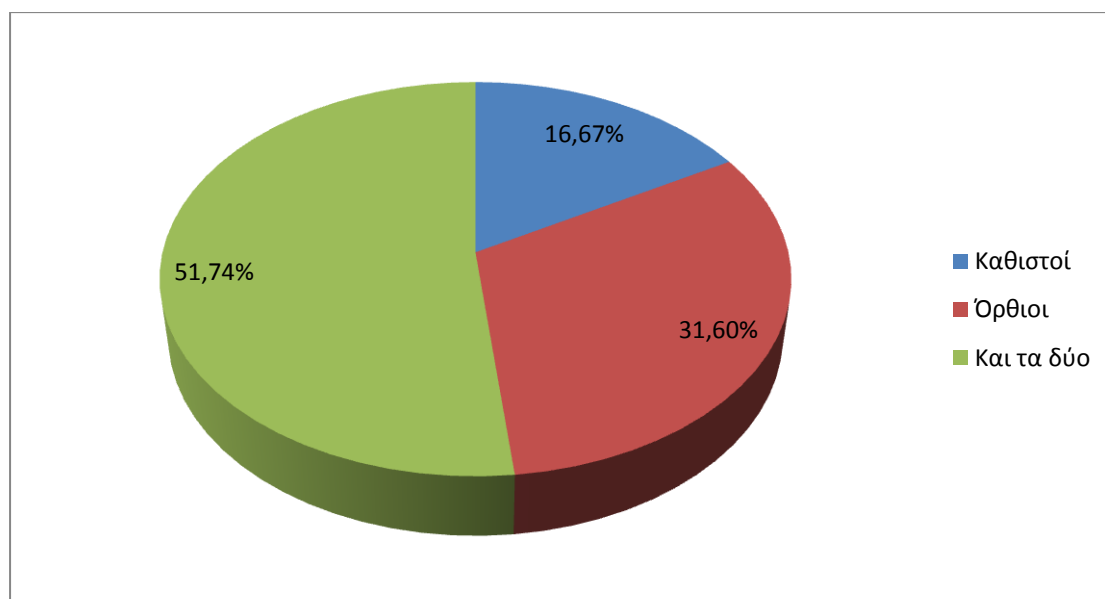
Για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας οι επιβάτες ρωτήθηκαν για την κατάστασή τους εντός του μέσου με δυνατότητα να απαντήσουν είτε ότι βρίσκονταν καθιστοί, είτε όρθιοι, είτε και τα δύο. Η πλειονότητα των επιβατών απάντησε ότι

βρέθηκε και στις δύο καταστάσεις, ενώ οι λιγότεροι απάντησαν ότι ήταν καθιστοί. Αυτή η απάντηση δικαιολογείται δεδομένου ότι οι διαθέσιμες θέσεις για καθημένους στα ΜΜΜ είναι αρκετά λιγότερες από αυτές για όρθιους.

Η κατανομή της κατάστασης των επιβατών εντός του μέσου στο σύνολο των απαντήσεων φαίνεται στον Πίνακα 3.20 και στο Σχήμα 3.19.

Πίνακας 3.20 Κατανομή της κατάστασης των επιβατών εντός του μέσου στο σύνολό των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
Καθιστοί	48
Όρθιοι	91
Και τα δύο	149
Σύνολο	288



Σχήμα 3.19 Κατανομή της κατάστασης των επιβατών εντός του μέσου στο σύνολο των απαντήσεων

Συγκεκριμένα, από τις 288 απαντήσεις του δείγματος προέκυψαν τα εξής: οι επιβάτες που δήλωσαν ότι βρίσκονταν καθιστοί ήταν 48 (16,67%), αυτοί που δήλωσαν όρθιοι ήταν 91 (31,60%) και αυτοί που βρέθηκαν και στις δύο καταστάσεις ήταν 149 (51,74%).

3.7.12. Χρόνος εύρεσης εισιτηρίου

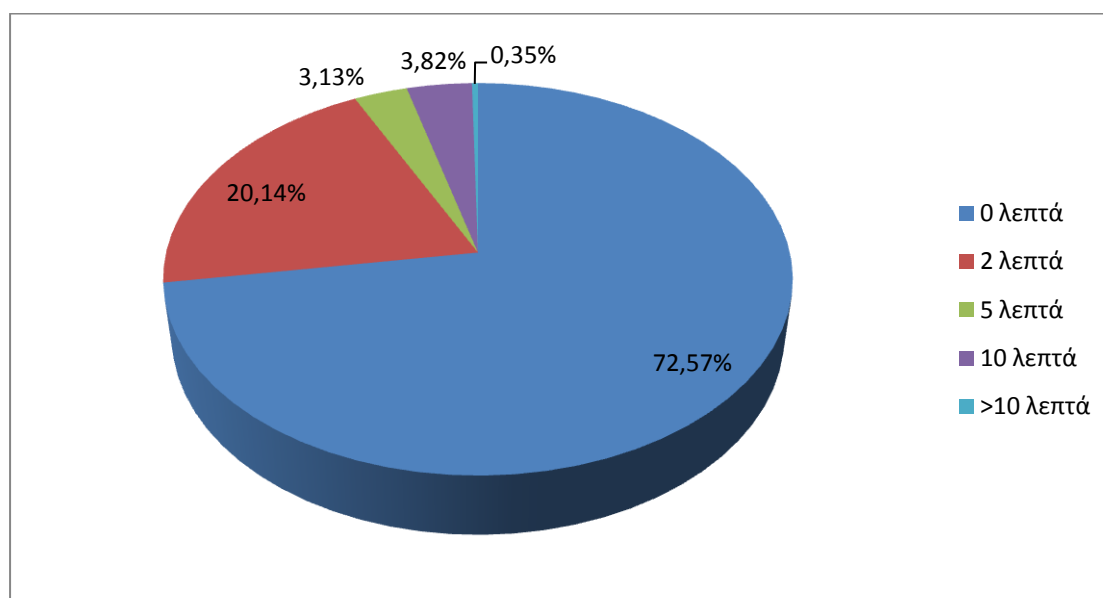
Εφόσον, οι επιβάτες που κατέχουν κάρτα απεριορίστων διαδρομών, εκείνοι που έχουν ελεύθερη μετακίνηση και εκείνοι που δεν πληρώνουν δεν χρειάζεται να μπουν στη διαδικασία εύρεσης κομίστρου, η συγκεκριμένη κατηγορία αφορά μόνο όσους χρησιμοποιούν εισιτήρια. Είναι γεγονός ότι για συγκεκριμένα μέσα των ΑΣ, αν ο επιβάτης δεν έχει το εισιτήριο ήδη αγορασμένο ή αν δεν ανήκει σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες, πρέπει να ψάξει για εισιτήριο.

Αυτό δεν ισχύει για μέσα όπως το Μετρό, ο Ηλεκτρικός, ο Προαστιακός και το Τραμ, τα οποία στους σταθμούς τους διαθέτουν εκδοτήρια αυτόματα ή με πωλητή. Είναι όμως αρκετά έντονο για μέσα όπως το Λεωφορείο και το Τρόλεϊ. Όταν χρησιμοποιεί ο επιβάτης αυτά τα μέσα και δεν έχει μαζί του ήδη το εισιτήριο θα πρέπει να το προμηθευτεί από κάποιο σημείο πώλησης (συνήθως περίπτερο) το οποίο όμως μπορεί να απέχει αρκετά από τη στάση ή να υπάρχει κοντά στη στάση και να μην έχει εισιτήρια προς πώληση εκείνη τη στιγμή. Σε αυτή την περίπτωση ο επιβάτης μπορεί να χρειασθεί να ξοδέψει κάποιο χρόνο για να βρει εισιτήριο με συνέπεια να καθυστερήσει τη μετακίνησή του. Επομένως, αυτός ο χρόνος θα είναι σημαντικός για τον ίδιο και θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψιν.

Γι' αυτό το λόγο τέθηκε ανάλογη ερώτηση στους επιβάτες οι οποίοι απάντησαν για το χρόνο που ξόδεψαν για την εύρεση εισιτηρίου. Εφόσον, όπως προαναφέρθηκε, οι επιβάτες που μπαίνουν σε αυτή τη διαδικασία αποτελούν ένα υποσύνολο των επιβατών και αυτό γίνεται υπό συγκεκριμένες συνθήκες, αυτοί δεν θα αποτελούσαν και μεγάλο μέρος του δείγματος της έρευνας. Πράγματι, από τους 288 επιβάτες οι 209 (72,57%) απάντησαν ότι δεν ξόδεψαν καθόλου χρόνο για την εύρεση εισιτηρίου (για κάποιον από όλους τους λόγους που προαναφέρθηκαν), 58 επιβάτες (20,14%) δήλωσαν ότι χρειάστηκαν 2 λεπτά για να βρουν εισιτήριο, 9 επιβάτες (3,13%) χρειάστηκαν 5 λεπτά, 11 επιβάτες (3,82%) 10 λεπτά και 1 (0,35%) επιβάτης δήλωσε ότι χρειάστηκε πάνω από 10 λεπτά για την εύρεση του εισιτηρίου. Η κατανομή του χρόνου εύρεσης εισιτηρίου φαίνεται στον Πίνακα 3.21 και στο Σχήμα 3.20.

Πίνακας 3.21 Κατανομή του χρόνου εύρεσης εισιτηρίου στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 λεπτά	209
2 λεπτά	58
5 λεπτά	9
10 λεπτά	11
11 λεπτά και άνω	1
Σύνολο	288



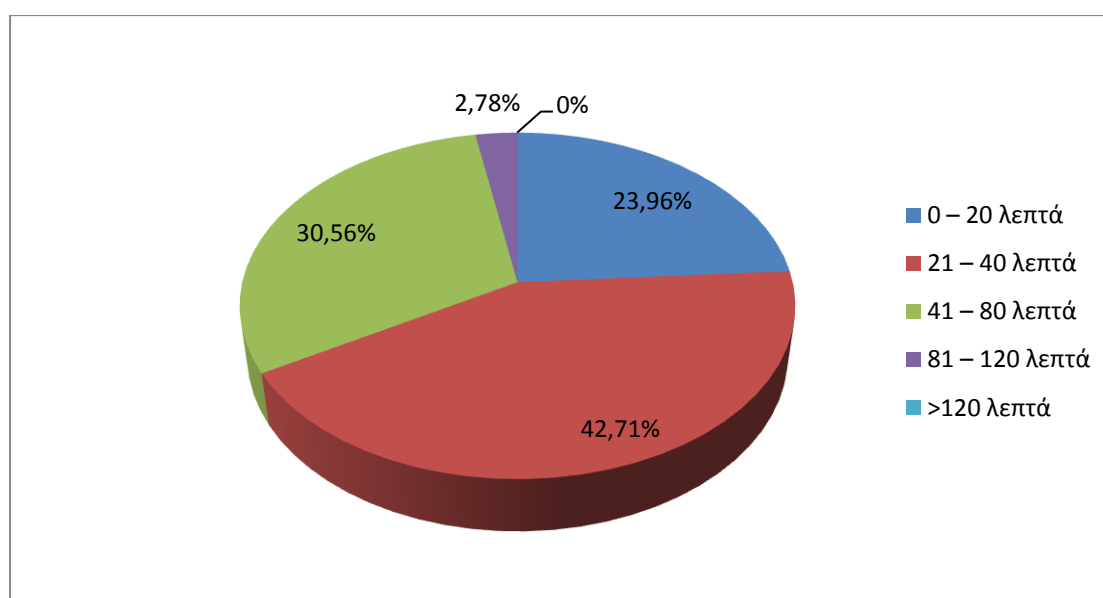
Σχήμα 3.20 Κατανομή του χρόνου εύρεσης εισιτηρίου στο σύνολο των απαντήσεων

3.7.13. Μέγιστος χρόνος που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους

Στα πλαίσια της έρευνας οι επιβάτες ρωτήθηκαν και για τον μέγιστο χρόνο που ήταν διατεθειμένοι να διαρκέσει η συγκεκριμένη μετακίνηση για την οποία έδωσαν τα παρακάτω στοιχεία (Πίνακας 3.22, Σχήμα 3.21).

Πίνακας 3.22 Κατανομή του μέγιστου χρόνου που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 – 20 λεπτά	69
21 – 40 λεπτά	123
41 – 80 λεπτά	88
81 – 120 λεπτά	8
121 λεπτά και άνω	0
Σύνολο	288



Σχήμα 3.21 Κατανομή του μέγιστου χρόνου που είναι διατεθειμένοι οι επιβάτες να διαρκέσει η μετακίνησή τους στο σύνολο των απαντήσεων

Ο μέσος χρόνος ανά απάντηση υπολογίστηκε στα 37,6 λεπτά με μέγιστο χρόνο στο σύνολο των απαντήσεων τα 120 λεπτά και ελάχιστο τα 2 λεπτά. Από τους 288 επιβάτες οι 69 (23,96%) δήλωσαν ότι θα δέχονταν να διαρκέσει μέχρι 20 λεπτά, 123 (42,71%) δήλωσαν από 21 ως 40 λεπτά, 88 (30,56%) από 41 ως 80 λεπτά, 8 (2,78%) από 81 ως 120 λεπτά, ενώ κανένας επιβάτης δεν δήλωσε ότι θα δεχόταν να διαρκέσει η μετακίνησή του πάνω από 120 λεπτά.

3.8. Γενικά στοιχεία επιβατών για τις μετακινήσεις τους με ΑΣ

Στο τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου οι επιβάτες καλούνταν να απαντήσουν σε ερωτήσεις που αφορούσαν τις γενικές προτιμήσεις τους για τις μετακινήσεις με ΑΣ. Οι ερωτήσεις περιείχαν σενάρια και εναλλακτικές ώστε να φανεί η βαρύτητα που δίνουν σε κάθε τμήμα της μετακίνησης και στους αντίστοιχους χρόνους. Αυτά τα σενάρια αφορούσαν: (α) το κόστος (σε χρόνο) της μετεπιβίβασης και την προτίμηση ή μη των επιβατών για αναμονή στη στάση, (β) περπάτημα μέχρι τη στάση, (γ) οδήγηση μέχρι τη στάση και (δ) καθυστέρηση για εύρεση εισιτηρίου σε σχέση με την παραμονή εντός του οχήματος.

3.8.1. Χρονικό κόστος μετεπιβίβασης

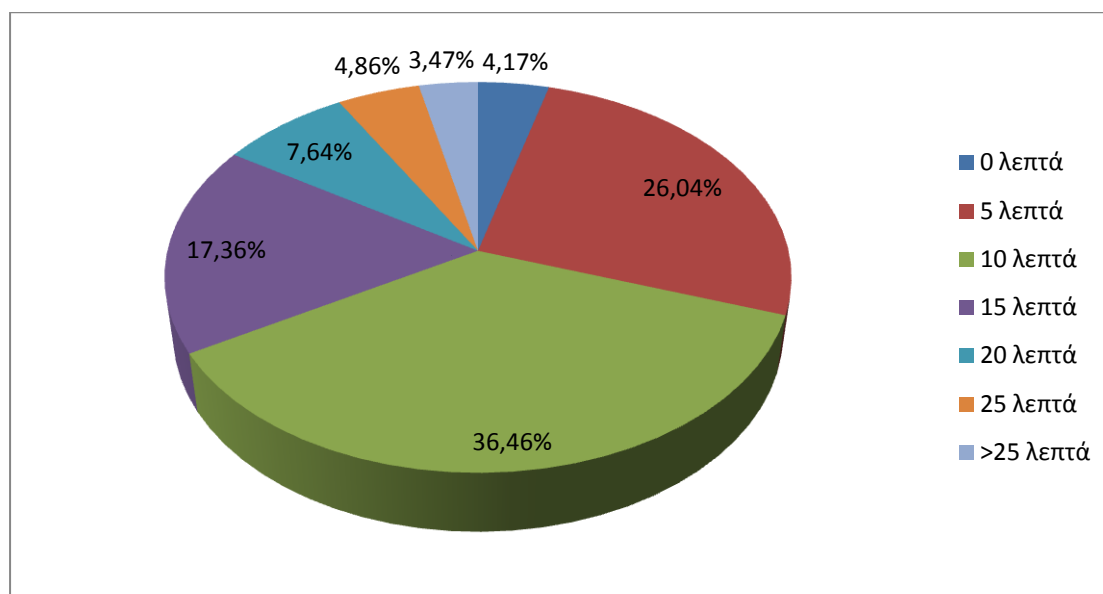
Με τον όρο ‘χρονικό κόστος μετεπιβίβασης’ νοείται το κόστος που έχει η μετεπιβίβαση για τον επιβάτη εκφρασμένο όμως όχι σε χρηματικές μονάδες αλλά σε αντίστοιχο χρόνο εντός οχήματος. Είναι γεγονός ότι οι επιβάτες δεν αρέσκονται στο να κάνουν μετεπιβίβασεις κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους [21]. Προκειμένου να μην έπρεπε να κάνουν μετεπιβίβαση ώστε να φθάσουν στον προορισμό τους κάποιοι θα προτιμούσαν να πληρώσουν περισσότερα χρήματα στο κόμιστρο ή να παραμείνουν περισσότερο σε ένα μόνο μέσο.

Ο ακριβής χρόνος, για τον οποίο οι επιβάτες ήταν διατεθειμένοι να παραμείνουν εντός ενός μέσου επιπλέον από αυτόν που θα παρέμεναν έτσι κι αλλιώς, προκειμένου να μην χρειαστεί να κάνουν μετεπιβίβαση σε άλλο μέσο, συλλέχθηκε ως στοιχείο από την αντίστοιχη ερώτηση του ερωτηματολογίου, την πρώτη ερώτηση του τρίτου μέρους. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.23 και στο Σχήμα 3.22.

Πίνακας 3.23 Κατανομή χρονικού κόστους μετεπιβίβασης στο σύνολο των απαντήσεων

	Αριθμός επιβατών
0 λεπτά	12
5 λεπτά	75
10 λεπτά	105
15 λεπτά	50

20 λεπτά	22
25 λεπτά	14
26 λεπτά και άνω	10
Σύνολο	288



Σχήμα 3.22 Κατανομή χρονικού κόστους μετεπιβίβασης στο σύνολο των απαντήσεων

Συγκεκριμένα οι επιβάτες που δήλωσαν ότι δεν θα παρέμεναν περισσότερο εντός ενός μέσου καθόλου προκειμένου να μην κάνουν μετεπιβίβαση ήταν 12 (4,17%). Οι επιβάτες που δήλωσαν ότι θα παρέμεναν εντός ενός μέσου περισσότερο για 5 λεπτά προκειμένου να μην χρειασθεί να κάνουν μετεπιβίβαση ήταν 75 (26,04%), για 10 λεπτά ήταν 105 (36,46%), για 15 λεπτά 50 (17,36%), για 20 λεπτά 22 (7,64%), για 25 λεπτά 14 (4,86%) και για πάνω από 25 λεπτά θα παρέμεναν 10 επιβάτες (3,47%).

Ο σταθμισμένος μέσος όρος που προκύπτει για όλους τους επιβάτες, με την παραδοχή ότι αυτοί που δήλωσαν πάνω από 25 λεπτά εννοούν 30 λεπτά (δεν επηρεάζουν ιδιαίτερα το μέσο όρο αφού αποτελούν μικρό μέρος του συνόλου), είναι 11,34 λεπτά. Αυτό σημαίνει ότι για το δείγμα της συγκεκριμένης έρευνας οι επιβάτες προτιμούν να παραμείνουν εντός του μέσου στο οποίο επιβαίνουν 11,34 λεπτά προκειμένου να μην χρειασθεί να κάνουν μετεπιβίβαση σε άλλο μέσο. Συνεπώς, παρατηρείται η μετεπιβίβαση να έχει για τους επιβάτες βαρύτητα περίπου 11 φορές μεγαλύτερη από την βαρύτητα που έχει η παραμονή εντός του μέσου.

3.8.2. Σενάρια για το χρόνο περπατήματος

Στα σενάρια για τον χρόνο περπατήματος, οι επιβάτες κλήθηκαν να επιλέξουν μεταξύ δύο εναλλακτικών που αφορούσαν το χρόνο που χρειάζονται για να περπατήσουν μέχρι τη στάση σε σχέση με το χρόνο που βρίσκονται εντός του μέσου που χρησιμοποιούν. Το περιεχόμενο των δύο σεναρίων ήταν το εξής:

- Ο επιβάτης περπατάει μέχρι τη στάση για 10 λεπτά, επιβιβάζεται και παραμένει 25 λεπτά εντός του μέσου.
- Ο επιβάτης περπατάει μέχρι τη στάση για 5 λεπτά, επιβιβάζεται και παραμένει 30 λεπτά εντός του μέσου.

Όπως γίνεται αντιληπτό, ο συνολικός χρόνος που διαρκούν οι δύο υποθετικές μετακινήσεις είναι ο ίδιος και για τις δύο και ίσος με 35 λεπτά. Αυτό που μεταβάλλεται είναι ο χρόνος που διαρκεί το περπάτημα και η παραμονή εντός του μέσου. Με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατόν να εξαχθεί ένα συμπέρασμα για τις προτιμήσεις των επιβατών για τις δύο αυτές καταστάσεις συγκριτικά.

Ένας επιβάτης που επέλεξε την πρώτη εναλλακτική δεν θεωρεί απαραίτητα πιο προσιτή διαδικασία το περπάτημα από κάποιον άλλο επιβάτη που επέλεξε την δεύτερη εναλλακτική. Αυτό συμβαίνει διότι η σύγκριση γίνεται μεταξύ της αντίληψης που έχει ο ίδιος επιβάτης για το περπάτημα και την παραμονή εντός του μέσου. Για παράδειγμα, ένας επιβάτης μπορεί να επέλεξε την πρώτη εναλλακτική όχι επειδή δείχνει μεγαλύτερη προτίμηση στο περπάτημα, αλλά επειδή δείχνει μεγάλη δυσαρέσκεια στην παραμονή εντός του μέσου. Αντίθετα, ένας άλλος επιβάτης μπορεί να επέλεξε την δεύτερη εναλλακτική επειδή προτιμάει να βρίσκεται εντός του μέσου, χωρίς να έχει πρόβλημα όμως να περπατάει. Συγκριτικά, όμως, για τους δύο επιβάτες, ενώ με μια πρώτη ματιά φαίνεται ότι ο πρώτος δείχνει μεγαλύτερη προτίμηση στο περπάτημα από τον δεύτερο, αυτό δεν είναι σίγουρο διότι οι δύο επιβάτες δεν έχουν σταθερή προτίμηση για την άλλη εναλλακτική, δηλαδή την παραμονή εντός του μέσου.

Ένα άλλο θέμα ήταν η επιλογή των δύο χρόνων που τέθηκαν στα σενάρια. Υπάρχει διαφορετική αντίδραση από τον επιβάτη για τα 5 επιπλέον λεπτά περπατήματος όταν βρίσκεται εντός του μέσου για 30 λεπτά απ' ότι όταν βρίσκεται για 60 λεπτά, για παράδειγμα. Έτσι, αν τα σενάρια είχαν τους δύο ζητούμενους χρόνους με μεγάλη

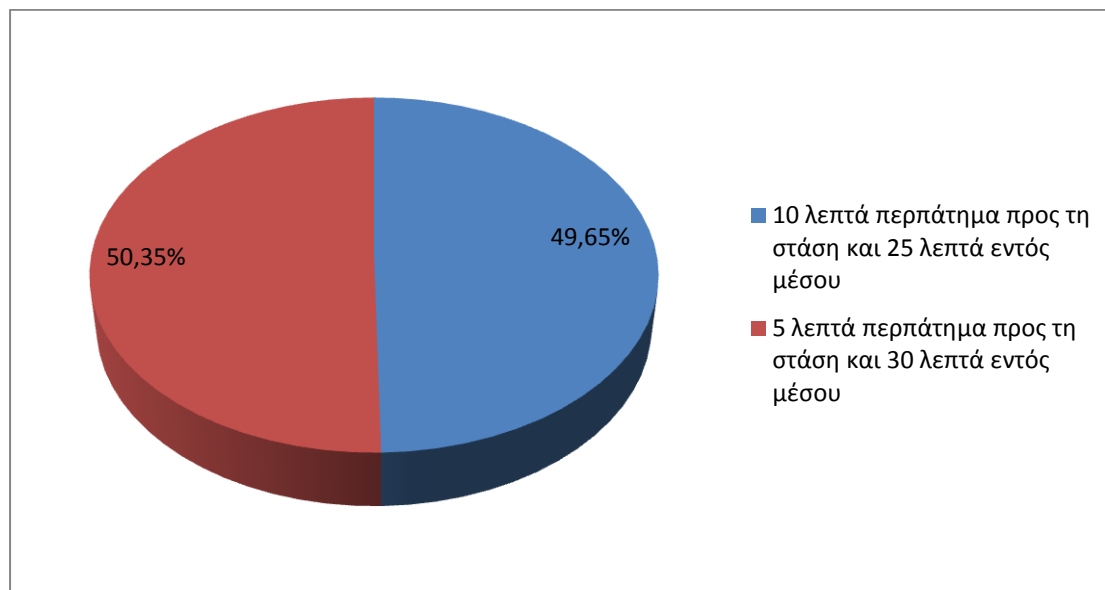
απόκλιση μεταξύ τους θα υπήρχαν παράγοντες που θα επηρέαζαν την επιλογή με τρόπο που δεν θα συμφωνούσε με τους σκοπούς της έρευνας, αλλά θα την καθοδηγούσαν με γνώμονα άλλα κριτήρια.

Για τα σενάρια επιλέχθηκαν οι χρόνοι που προαναφέρθηκαν, δηλαδή 10 λεπτά περπατήματος ή 25 λεπτά εντός του μέσου και 5 λεπτά περπατήματος ή 30 λεπτά εντός του μέσου. Η επιλογή αυτή έγινε με κριτήριο το γεγονός ότι βιβλιογραφικά οι χρόνοι περπατήματος και αναμονής έχουν βαρύτητα σε σχέση με τον χρόνο εντός οχήματος που κυμαίνεται από 1,5 μέχρι 2,5 [13]. Επομένως, η αφετηρία της σχέσης των δύο χρόνων τέθηκε στο 25/10 ώστε να μην απέχει πολύ από τις προαναφερθείσες αναλογίες, οι οποίες επαληθεύονται χονδρικά στη βιβλιογραφία [21],[25]. Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τα σενάρια βασίζονται στην παραπάνω παραδοχή.

Η κατανομή των επιλογών των επιβατών μεταξύ των δύο σεναρίων παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.24 και στο Σχήμα 3.23.

Πίνακας 3.24 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο περπατήματος

	Αριθμός επιβατών
10 λεπτά περπάτημα προς τη στάση και 25 λεπτά εντός του μέσου	143
5 λεπτά περπάτημα προς τη στάση και 30 λεπτά εντός του μέσου	145
Σύνολο	288



Σχήμα 3.23 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο περπατήματος

Η κατανομή των επιλογών των επιβατών μεταξύ των δύο σεναρίων ήταν η εξής: από τους 288 επιβάτες που έλαβαν μέρος στην έρευνα οι 143 (49,65%) επέλεξαν την πρώτη επιλογή (10 λεπτά περπάτημα – 25 λεπτά εντός του μέσου), ενώ 145 επιβάτες (50,35%) επέλεξαν τη δεύτερη επιλογή (5 λεπτά περπάτημα – 30 λεπτά εντός του μέσου). Οι επιβάτες, δηλαδή, που επέλεξαν να περπατήσουν περισσότερο παρά να παραμείνουν περισσότερο εντός του μέσου ήταν ελάχιστα λιγότεροι.

Είναι προφανές ότι οι δύο επιλογές είχαν σχεδόν την ίδια προτίμηση από τους επιβάτες. Η διαφορά είναι πολύ μικρή και δεν μπορεί να εξαχθεί σαφές συμπέρασμα σε σχέση με το ποια επιλογή υπερτερεί. Αυτό που είναι σαφές όμως είναι ότι ο χρόνος περπατήματος φαίνεται να έχει μειωμένη βαρύτητα ως προς το χρόνο εντός του μέσου από αυτήν που έχει στη βιβλιογραφία. Το συμπέρασμα αυτό όμως δεν είναι ακόμα ασφαλές αφού γίνεται στο στάδιο της περιγραφικής στατιστικής. Αποτελεί όμως ένα πρώτο δείγμα για την διάθεση των επιβατών ως προς τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης.

3.8.3. Σενάρια για το χρόνο αναμονής

Στη δεύτερη κατηγορία σεναρίων οι επιβάτες κλήθηκαν να επιλέξουν μεταξύ δύο εναλλακτικών με περιεχόμενο τη σχέση του χρόνου αναμονής στη στάση με τον χρόνο εντός του μέσου. Συγκεκριμένα τα σενάρια είχαν ως εξής:

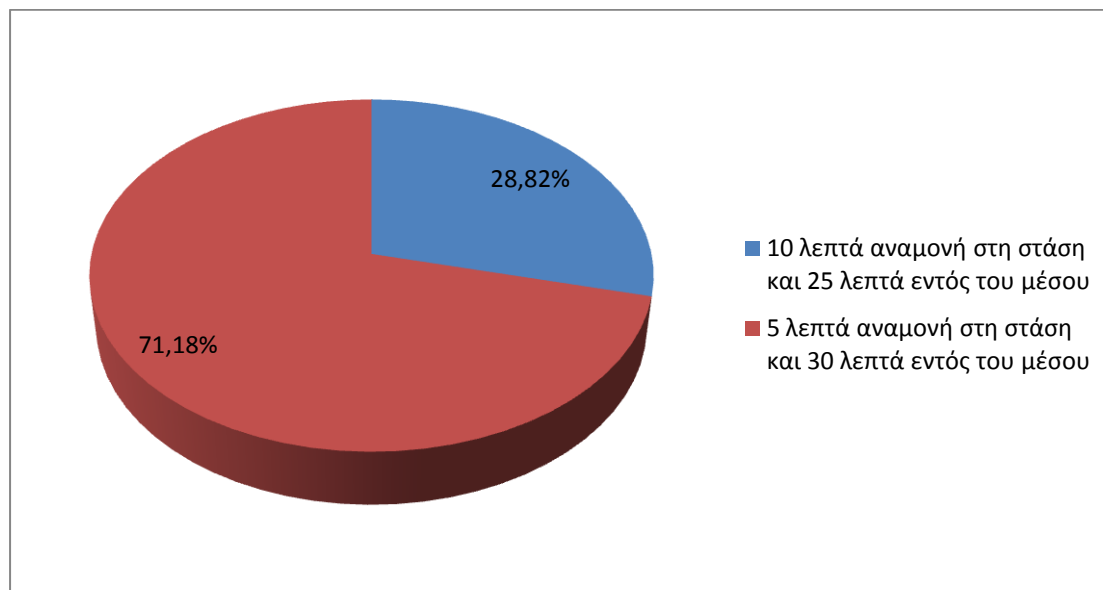
- Ο επιβάτης περιμένει στη στάση 10 λεπτά μέχρι να έρθει το μέσο, επιβιβάζεται και παραμένει 25 λεπτά εντός του μέσου.
- Ο επιβάτης περιμένει στη στάση 5 λεπτά μέχρι να έρθει το μέσο, επιβιβάζεται και παραμένει 30 λεπτά εντός του μέσου.

Όπως και στην προηγούμενη κατηγορία σεναρίων, έτσι και σε αυτά ο συνολικός χρόνος για τα δύο σενάρια είναι σταθερός ώστε να φανεί η προτίμηση του επιβάτη μεταξύ των δύο καταστάσεων.

Η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών παρουσιάζεται στον Πίνακα 3.25 και στο Σχήμα 3.24.

Πίνακας 3.25 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο αναμονής

	Αριθμός επιβατών
10 λεπτά αναμονή στη στάση και 25 λεπτά εντός του μέσου	83
5 λεπτά αναμονή στη στάση και 30 λεπτά εντός του μέσου	205
Σύνολο	288



Σχήμα 3.24 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο αναμονής

Συγκεκριμένα, η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών ήταν η εξής: από τους 288 επιβάτες που επέλεξαν μεταξύ των δύο αυτών σεναρίων, οι 83 (28,82%) επέλεξαν το πρώτο σενάριο (10 λεπτά αναμονή στη στάση και 25 λεπτά παραμονή εντός του μέσου), ενώ 205 επιβάτες (71,18%) επέλεξαν το δεύτερο σενάριο (5 λεπτά αναμονή στη στάση και 30 λεπτά παραμονή εντός του μέσου).

Η αναμονή στη στάση φαίνεται να μην αποτελεί προτίμηση σε σχέση με την παραμονή εντός του μέσου για μεγάλο ποσοστό των επιβατών. Πάνω από τα 2/3 του δείγματος δήλωσαν ότι θα προτιμούσαν να παραμείνουν περισσότερο μέσα στο μέσο στο οποίο είχαν επιβιβαστεί παρά να περιμένουν για την άφιξή του περισσότερο κατά τον ίδιο χρόνο. Το συγκεκριμένο στοιχείο δείχνει ότι η αναμονή στη στάση έχει μεγαλύτερη βαρύτητα από την παραμονή εντός του μέσου χωρίς όμως να συμπεραίνουμε ακόμα το μέγεθος αυτής της βαρύτητας. Γίνεται σαφές πως η αναμονή στη στάση συγκριτικά με το περπάτημα προς τη στάση είναι λιγότερο ευχάριστο για τους επιβάτες, καθώς οι επιβάτες που επέλεξαν το πρώτο σενάριο (μεγαλύτερος χρόνος περπατήματος ή αναμονής) για το περπάτημα είναι χονδρικά κατά το 1/4 του δείγματος περισσότεροι από αυτούς που επέλεξαν το ίδιο σενάριο για την αναμονή.

3.8.4. Σενάρια για το χρόνο οδήγησης

Όσον αφορά το χρόνο οδήγησης, ζητήθηκε από τους επιβάτες να επιλέξουν μεταξύ δύο σεναρίων με το εξής περιεχόμενο:

- Ο επιβάτης οδηγεί μέχρι τη στάση για 10 λεπτά, επιβιβάζεται στο μέσο και παραμένει εντός του μέσου 25 λεπτά.
- Ο επιβάτης οδηγεί μέχρι τη στάση για 5 λεπτά, επιβιβάζεται στο μέσο και παραμένει εντός του μέσου 30 λεπτά

Όπως και στα προηγούμενα σενάρια, σημείο αναφοράς είναι μια υποθετική μετακίνηση με ένα μέσο ΑΣ η οποία διαρκεί σταθερό χρόνο και ίσο με 35 λεπτά και στις δύο εναλλακτικές. Η διαφοροποίηση των χρόνων μετακίνησης στα σενάρια γίνεται για να φανεί η προτίμηση των επιβατών στους επί μέρους χρόνους.

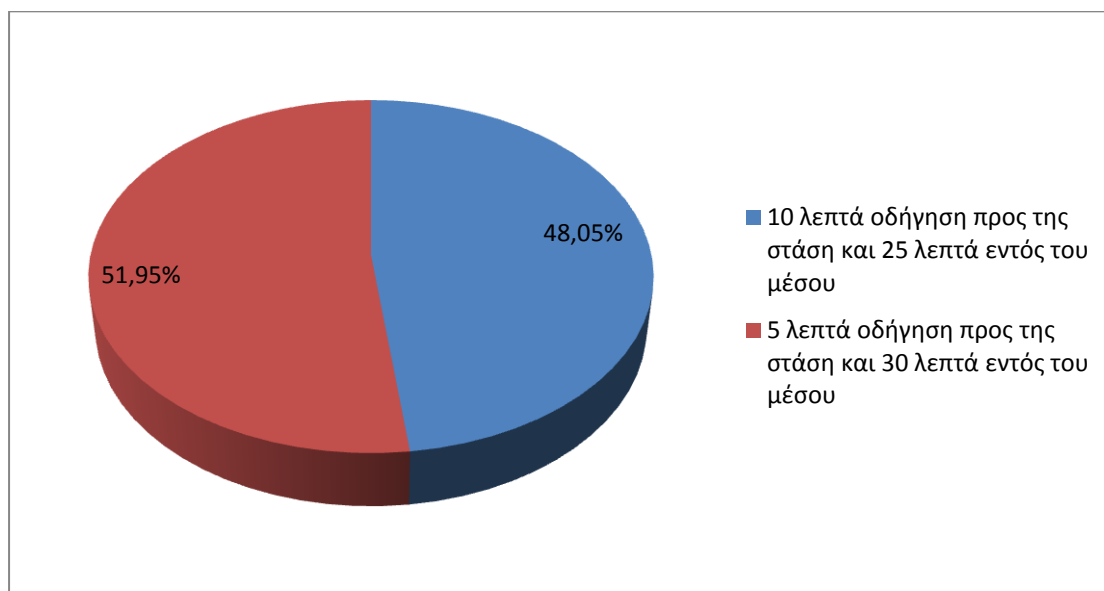
Στα σενάρια που αφορούσαν το χρόνο οδήγησης οι επιβάτες που έδωσαν απάντηση ήταν λιγότεροι από το συνολικό δείγμα. Συγκεκριμένα από τους 288 επιβάτες του δείγματος αυτοί που απάντησαν ήταν 231. Οι υπόλοιποι 57 επιβάτες αρνήθηκαν να επιλέξουν μεταξύ των συγκεκριμένων σεναρίων. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι οι συγκεκριμένοι επιβάτες δεν έχουν δυνατότητα οδήγησης ΙΧ, διότι είτε δεν έχουν άδεια οδήγησης, είτε δεν έχουν ΙΧ. Το συμπέρασμα αυτό προκύπτει από σχετικά σχόλια που σημείωναν οι ερωτώμενοι σε πεδίο της συγκεκριμένης ερώτησης του ερωτηματολογίου.

Οι επιβάτες που για τους παραπάνω λόγους δεν επέλεξαν μεταξύ των σεναρίων για το χρόνο οδήγησης έδωσαν απάντηση σε προηγούμενη ερώτηση που αφορούσε το χρόνο οδήγησης μέχρι τη στάση για τη μετακίνησή τους με ΑΣ. Η διαφορά έγκειται στο ότι τα σενάρια αφορούν γενικά τις προτιμήσεις των επιβατών για τις μετακινήσεις τους με ΑΣ, ενώ η ερώτηση για τον χρόνο οδήγησης αφορά συγκεκριμένα την τελευταία μετακίνηση τους με ΑΣ. Έτσι, σε αυτήν την ερώτηση έχουν τη δυνατότητα να απαντήσουν ότι οδήγησαν 0 λεπτά, για όποιον λόγο κι αν έγινε αυτό. Συνεπώς, αυτοί οι επιβάτες ομαδοποιούνται με όσους έχουν δυνατότητα οδήγησης ΙΧ αλλά δεν το έπραξαν στην συγκεκριμένη μετακίνηση.

Η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών φαίνεται στον Πίνακα 3.26 και στο Σχήμα 3.25.

Πίνακας 3.26 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο οδήγησης

	Αριθμός επιβατών
10 λεπτά οδήγηση προς της στάση και 25 λεπτά εντός του μέσου	111
5 λεπτά οδήγηση προς της στάση και 30 λεπτά εντός του μέσου	120
Σύνολο	231



Σχήμα 3.25 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο οδήγησης

Συγκεκριμένα, η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών ήταν η εξής: από τους 231 επιβάτες που απάντησαν, οι 111 (48,05%) επέλεξαν το πρώτο σενάριο (10 λεπτά οδήγηση μέχρι τη στάση και 25 λεπτά παραμονή εντός του μέσου), ενώ το δεύτερο σενάριο (5 λεπτά οδήγηση μέχρι τη στάση και 30 λεπτά εντός του μέσου) επέλεξαν 120 επιβάτες (51,95%).

Λόγω της φύσης της ερώτησης, δηλαδή της απαραίτητης επιλογής μεταξύ δύο εναλλακτικών είναι γεγονός πως προκύπτουν κάποια έμμεσα συμπεράσματα. Στη συγκεκριμένη περίπτωση η επιλογή του δεύτερου σεναρίου από τους επιβάτες άμεσα

ερμηνεύεται ότι αυτοί προτιμούν να οδηγήσουν λιγότερο χρόνο. Έμμεσα όμως προκύπτει ότι κάποιοι από αυτούς τους επιβάτες δεν επιθυμούν καθόλου να χρησιμοποιήσουν ΙΧ στη μετακίνησή τους με ΑΣ. Αυτό το συμπέρασμα στηρίζεται στο ότι η χρήση ΙΧ ως μέρος σε μια μετακίνηση με ΑΣ δεν συνηθίζεται ιδιαίτερα στην Αθήνα, παρά μόνο σε λίγες περιπτώσεις. Συνεπώς, η επιλογή του δεύτερου σεναρίου (λιγότερος χρόνος οδήγησης) δείχνει προτίμηση των επιβατών όχι μόνο να οδηγήσουν λιγότερο, αλλά και να μην χρησιμοποιήσουν καθόλου αυτοκίνητο.

Φαίνεται πως οι προτιμήσεις των επιβατών για την ενδιάμεση χρήση ΙΧ ως μέσο να φθάσουν στη στάση ενός μέσου ΑΣ είναι μοιρασμένες. Αυτό είναι λογικό αφού η χρήση αυτοκινήτου για μετάβαση στη στάση προς μετεπιβίβαση σε μέσο ΑΣ έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Αρχικά, το αυτοκίνητο παρέχει μεγαλύτερη άνεση και προσωπικό χώρο, καθώς και ανέσεις όπως κλιματισμός και ραδιόφωνο που πιθανόν να μην υπάρχουν στην αστική συγκοινωνία. Επίσης, με τη χρήση αυτοκινήτου ο επιβάτης γλιτώνει το μέρος του περπατήματος που ενδεχομένως να τον ενοχλεί περισσότερο. Από την άλλη πλευρά, η δυσκολία εύρεσης θέσης στάθμευσης, η κυκλοφοριακή συμφόρηση και το κόστος καυσίμου αποτελούν τροχοπέδη στη χρήση του αυτοκινήτου. Παρά τις μοιρασμένες προτιμήσεις των επιβατών, η βαρύτητα του χρόνου οδήγησης ως προς τον χρόνο εντός του μέσου θα φανεί με περαιτέρω ανάλυση.

3.8.5. Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου

Τα σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου έχουν ως εξής:

- Ο επιβάτης πηγαίνοντας στη στάση ψάχνει να αγοράσει εισιτήριο. Μετά από 10 λεπτά βρίσκει, επιβιβάζεται και παραμένει στο μέσο για 25 λεπτά.
- Ο επιβάτης πηγαίνοντας στη στάση ψάχνει να αγοράσει εισιτήριο. Μετά από 5 λεπτά βρίσκει, επιβιβάζεται και παραμένει στο μέσο για 30 λεπτά.

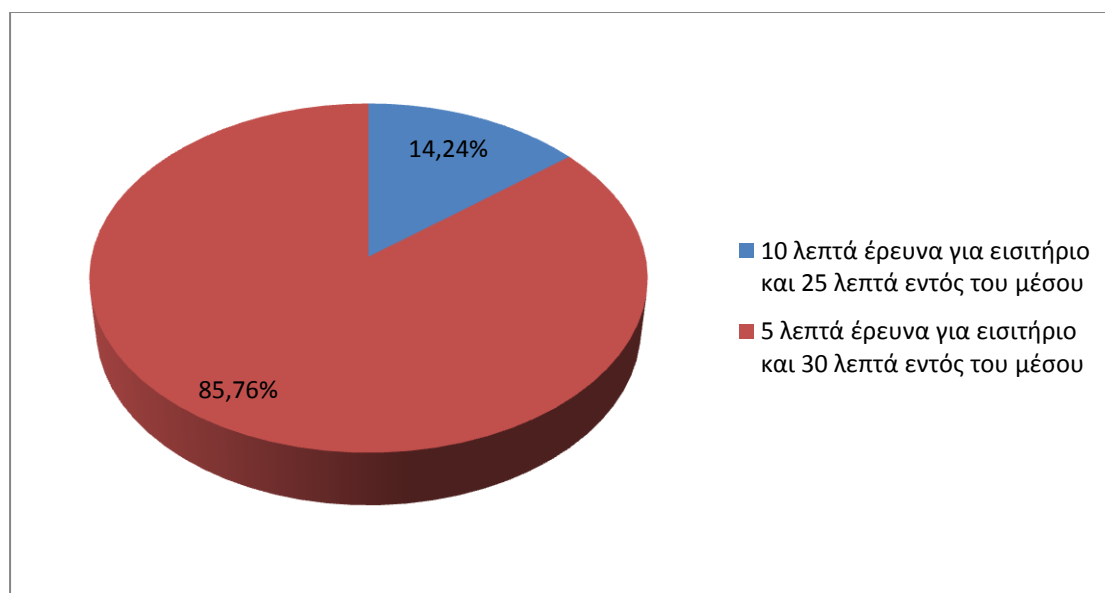
Σε αυτά τα σενάρια, όπως και στα υπόλοιπα εκτός από αυτά που αφορούσαν το χρόνο οδήγησης, οι επιβάτες που απάντησαν ήταν το σύνολο του δείγματος, δηλαδή 288, αφού η εύρεση εισιτηρίου αποτελεί μια γνώριμη διαδικασία ακόμα και γι' αυτούς που στην τελευταία τους μετακίνηση δεν χρειάστηκε να ψάξουν, για οποιονδήποτε λόγο.

Παρατηρείται ότι η πλειονότητα των επιβατών επιλέγουν το σενάριο με τον μικρότερο χρόνο εύρεσης εισιτηρίου. Αυτό δείχνει ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα δεν αποτελεί προτίμηση των επιβατών, αλλά την κάνουν αναγκαστικά όταν χρειασθεί.

Η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών φαίνεται στον Πίνακα 3.27 και στο Σχήμα 3.26.

Πίνακας 3.27 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου

	Αριθμός επιβατών
10 λεπτά έρευνα για εισιτήριο και 25 λεπτά εντός του μέσου	41
5 λεπτά έρευνα για εισιτήριο και 30 λεπτά εντός του μέσου	247
Σύνολο	288



Σχήμα 3.26 Κατανομή των απαντήσεων των επιβατών για τα σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου

Συγκεκριμένα η κατανομή των απαντήσεων των επιβατών είναι η εξής: 41 επιβάτες (14,24%) επέλεξαν την πρώτη επιλογή (10 λεπτά μέχρι να βρει εισιτήριο και 25 λεπτά εντός οχήματος), ενώ 247 επιβάτες (85,76%) επέλεξαν την δεύτερη επιλογή (5 λεπτά μέχρι να βρει εισιτήριο και 30 λεπτά εντός οχήματος).

Εφόσον, δεν συναντήθηκε βιβλιογραφικά αντίστοιχη έρευνα για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου, οι επί μέρους χρόνοι που επιλέχθηκαν για τα σενάρια ήταν οι ίδιοι που επιλέχθηκαν και για τα προηγούμενα σενάρια, δηλαδή 35 λεπτά συνολικής μετακίνησης με 10 ή 5 λεπτά έρευνα για εισιτήριο και 25 ή 30 λεπτά αντίστοιχα παραμονή εντός του μέσου. Ενδέχεται, όμως, οι συγκεκριμένοι χρόνοι να είναι μεγαλύτεροι από τον μέσο όρο για τη συγκεκριμένη κατάσταση, γι' αυτό και να ήταν το αποτέλεσμα τόσο μονόπλευρο. Παρ' όλα αυτά η γενική τάση για προτίμηση των επιβατών σε λιγότερους ή και μηδενικούς χρόνους για εύρεση εισιτηρίου δεν μπορεί να αμφισβητηθεί ανεξάρτητα των χρόνων που τέθηκαν στα σενάρια.

Σε προηγούμενη παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου έχει επισημανθεί ότι οι επιβάτες που δήλωσαν ότι αφιέρωσαν χρόνο στην εύρεση εισιτηρίου κατά τη μετακίνησή τους ήταν αρκετά λιγότεροι από το δείγμα, για οποιονδήποτε λόγο κι αν έγινε αυτό. Το γεγονός αυτό συντάσσεται με το αποτέλεσμα των απαντήσεων των σεναρίων. Εφόσον το ποσοστό δυσαρέσκειας των επιβατών στην αναζήτηση εισιτηρίου είναι υψηλό, είναι λογικό αυτοί να εφαρμόζουν τακτικές αποφυγής της συγκεκριμένης αναζήτησης. Γι' αυτό το λόγο ενδέχεται να μη μπόρεσαν πολλοί σε αυτήν την διαδικασία κατά την τελευταία τους μετακίνηση. Για παράδειγμα, αν ένας επιβάτης δεν επιθυμεί να αναζητά για εισιτήριο πηγαίνοντας προς τη στάση, μεριμνά να το έχει προμηθευτεί ήδη (από την προηγούμενη μετακίνησή του ίσως), οπότε δεν χρειάζεται να αναζητήσει.

Από την άλλη πλευρά, υπάρχει μια μερίδα επιβατών οι οποίοι χρησιμοποιούν μόνο μέσα τα οποία έχουν δυνατότητα έκδοσης εισιτηρίου εκείνη τη στιγμή (μετρό, ηλεκτρικός κ.α.). Οπότε, αυτοί οι επιβάτες επιλέγουν μεταξύ των σεναρίων υποθετικά και όχι βιωματικά. Αυτό είναι ένα στοιχείο που προκαλείται από το αυξημένο ποσοστό επιβατών που δεν χρειάστηκε να ψάξουν για εισιτήριο και αυξάνει την αβεβαιότητα των αποτελεσμάτων των σεναρίων. Επισημαίνεται ότι, όπως προαναφέρθηκε, η διαδικασία της έρευνας για εισιτήριο αποτελεί συνηθισμένη κατάσταση (η συντριπτική πλειονότητα των επιβατών κάποια στιγμή βρέθηκε σε

αυτή τη θέση). Αυτό, σε συνδυασμό με το ξεκάθαρο προβάδισμα του δεύτερου σεναρίου (αυτό με τον λιγότερο χρόνο) έναντι του πρώτου, δεν αφήνουν πολλά περιθώρια αμφισβήτησης του συμπεράσματος σχετικά με τις προτιμήσεις των επιβατών στο συγκεκριμένο θέμα.

4. ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

4.1. Γενικά

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται οι ανεξάρτητες (εξηγητικές) και εξαρτημένες μεταβλητές της έρευνας στις οποίες ταξινομήθηκαν τα στοιχεία που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια. Επίσης, γίνεται η στατιστική ανάλυση των στοιχείων, παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και περιγράφονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν.

4.2. Μεταβλητές

Τα δεδομένα της έρευνας ταξινομήθηκαν σε μεταβλητές. Κατά τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων κάποιες από αυτές τις μεταβλητές χρησιμοποιήθηκαν ως ανεξάρτητες και κάποιες ως εξαρτημένες. Όσον αφορά τις απαντήσεις των επιβατών στα σενάρια που είχαν σχέση με τις προτιμήσεις τους για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης (χρόνος εντός οχήματος, χρόνος περπατήματος, χρόνος αναμονής, χρόνος οδήγησης, χρόνος εύρεσης εισιτηρίου), οι εξαρτημένες μεταβλητές ήταν τα σενάρια και οι ανεξάρτητες μεταβλητές τα χαρακτηριστικά των επιβατών (δημογραφικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά μετακίνησης).

Όσον αφορά την τελευταία μετακίνηση των επιβατών για την οποία κλήθηκαν να δώσουν τα χαρακτηριστικά της και τους επί μέρους χρόνους, εξαρτημένη μεταβλητή ήταν η συνολική διάρκεια μετακίνησης και ανεξάρτητες μεταβλητές οι επί μέρους χρόνοι, τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης και τα χαρακτηριστικά των επιβατών.

4.2.1. Ανεξάρτητες μεταβλητές

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην ανάλυση των σεναρίων αλλά και της τελευταίας μετακίνησης των επιβατών αφορούσαν τα χαρακτηριστικά των επιβατών και της μετακίνησης και ήταν οι εξής:

- Κόμιστρο το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (1,20€) [KOMISTRO_120]
- Κόμιστρο το μειωμένο ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (0,60€) [KOMISTRO_60]
- Κόμιστρο το ημερήσιο εισιτήριο για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (4,00€) [KOMISTRO_400]
- Κόμιστρο το εισιτήριο πέντε ημερών για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (10,00€) [KOMISTRO_1000]
- Κόμιστρο η μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών (30,00€) [KOMISTRO_3000]
- Κόμιστρο η μειωμένη μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών (15,00€) [KOMISTRO_1500]
- Άλλο κόμιστρο [KOMISTRO_ALLO]
- Σκοπός μετακίνησης η εργασία [SKOPOS_ERGASIA]
- Σκοπός μετακίνησης η εκπαίδευση [SKOPOS_EKPAIDEUSH]
- Σκοπός μετακίνησης η ψυχαγωγία [SKOPOS_PSYXAGWGIA]
- Άλλος σκοπός μετακίνησης [SKOPOS_ALLOS]
- Προέλευση μετακίνησης η οικία [PROELEUSH_OIKIA]
- Προέλευση μετακίνησης η εργασία [PROELEUSH_ERGASIA]
- Προέλευση μετακίνησης η εκπαίδευση [PROELEUSH_EKPAIDEUSH]
- Άλλη προέλευση μετακίνησης [PROELEUSH_ALLO]
- Συνολικός χρόνος εντός οχήματος [IN_VEHICLE]
- Αριθμός μέσων που χρησιμοποίησε ο επιβάτης [ARITHMOS MESWN]
- Ο επιβάτης χρησιμοποίησε μέσο σταθερής τροχιάς [STATHERH_TROXIA]
- Συνολικός χρόνος περπατήματος [WALK]
- Συνολικός χρόνος οδήγησης [DRIVE]
- Συνολικός χρόνος αναμονής [WAIT]
- Κατάσταση επιβάτη εντός οχήματος καθιστός [SIT_STAND_SIT]
- Κατάσταση επιβάτη εντός οχήματος όρθιος [SIT_STAND_STAND]
- Κατάσταση επιβάτη εντός οχήματος και τα δύο [SIT_STAND_BOTH]
- Χρόνος εύρεσης εισιτηρίου [TICKET]
- Μέγιστος χρόνος που δέχεται ο επιβάτης να διαρκέσει η μετακίνησή του [WTP]
- Χρονικό κόστος μετεπιβίβασης [T_TRANS]

- Σενάρια για το χρόνο περπατήματος [A_WALK]
- Σενάρια για το χρόνο αναμονής [B_WAIT]
- Σενάρια για το χρόνο οδήγησης [C_DRIVE]
- Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου [D_TICKET]
- Ηλικία επιβάτη [HLIKIA]
- Ηλικία επιβάτη ως 29 ετών [HLIKIA_29]
- Ηλικία επιβάτη από 30 ως 45 ετών [HLIKIA_45]
- Ηλικία επιβάτη από 46 ως 65 ετών [HLIKIA_65]
- Ηλικία επιβάτη πάνω από 65 ετών [HLIKIA_OVER65]
- Φύλο επιβάτη [FYLO]
- Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη καθημερινή [SYXNOTHTA_KATHIMERINA]
- Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη συχνή [SYXNOTHTA_SYXNA]
- Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη αρκετή [SYXNOTHTA_ARKETA]
- Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη αραιή [SYXNOTHTA_ARAIA]
- Συχνότητα χρήσης ΑΣ επιβάτη σπάνια [SYXNOTHTA_SPANIA]
- Εισόδημα επιβάτη χαμηλό [EISODHMA_XAMHLO]
- Εισόδημα επιβάτη μεσαίο [EISODHMA_MESAIO]
- Εισόδημα επιβάτη υψηλό [EISODHMA_YPSHLO]

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι το πλήθος των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν είναι μεγαλύτερο από τις πραγματικές μεταβλητές της έρευνας. Αυτό συμβαίνει προκειμένου να διευκολυνθεί η ανάλυσή τους και να προκύψουν καλύτερα αποτελέσματα που θα επιδέχονται ακριβέστερης αξιολόγησης.

Προκειμένου να ελεγχθεί αν υπάρχει στατιστικά σημαντική συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών έγινε έλεγχος συσχέτισης κατά *Pearson*. Ελέγχθηκε ο συντελεστής συσχέτισης που προέκυψε από την ανάλυση με τη χρήση λογισμικού. Αν αυτός ξεπερνούσε σε απόλυτη τιμή το 0,6 θεωρούνταν υψηλή συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών. Σε περίπτωση υψηλής συσχέτισης μεταξύ δύο μεταβλητών δεν ενδείκνυται να χρησιμοποιηθούν μαζί σε στατιστική ανάλυση.

Οι ανεξάρτητες μεταβλητές που είχαν συντελεστές συσχέτισης μεγαλύτερους κατά απόλυτη τιμή του 0,6 σε στατιστικά σημαντικό επίπεδο είναι οι εξής:

- PROELEUSH_ERGASIA με PROELEUSH_OIKIA συντελεστής συσχέτισης -0,787 σε επίπεδο σημαντικότητας $0,000 < 0,05$
- SIT_STAND_STAND με SIT_STAND_BOTH συντελεστής συσχέτισης -0,704 σε επίπεδο σημαντικότητας $0,000 < 0,05$
- ΗΛΙΚΙΑ με ΗΛΙΚΙΑ_29 συντελεστής συσχέτισης -0,781 σε επίπεδο σημαντικότητας $0,000 < 0,05$
- EISODHMA_XAMHLO με EISODHMA_MESAIO συντελεστής συσχέτισης -0,919 σε επίπεδο σημαντικότητας $0,000 < 0,05$

Οι παραπάνω μεταβλητές έχουν στατιστικά σημαντικό συντελεστή συσχέτισης μεγαλύτερο του 0,6 οπότε δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν μαζί στην στατιστική ανάλυση.

4.2.2. Εξαρτημένες μεταβλητές

Ο σκοπός της έρευνας, όπως έχει προαναφερθεί, είναι ο υπολογισμός της βαρύτητας των επί μέρους χρόνων μετακίνησης με ΑΣ, καθώς και η διερεύνηση των παραγόντων οι οποίοι επηρεάζουν αυτή τη βαρύτητα.

Συνεπώς, οι εξαρτημένες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν, χωρίστηκαν σε δύο κατηγορίες, τις μεταβλητές που αντιστοιχούσαν στα σενάρια για τους χρόνους μετακίνησης και στον συνολικό χρόνο που διήρκεσε η τελευταία μετακίνηση των επιβατών με ΑΣ. Συγκεκριμένα οι εξαρτημένες μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα ήταν οι εξής:

- Συνολική διάρκεια μετακίνησης [DIARKEIA]
- Σενάρια για το χρόνο περπατήματος [A_WALK]
- Σενάρια για το χρόνο αναμονής [B_WAIT]
- Σενάρια για το χρόνο οδήγησης [C_DRIVE]
- Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου [D_TICKET]

Όπως έγινε αντιληπτό οι μεταβλητές που αντιστοιχούν στα σενάρια (A_WALK, B_WAIT, C_DRIVE και D_TICKET) βρίσκονται στις εξαρτημένες και στις ανεξάρτητες, καθώς χρησιμοποιήθηκαν και ως ανεξάρτητες και ως εξαρτημένες

μεταβλητές. Αυτό συνέβη διότι κάθε σενάριο αναλύθηκε ξεχωριστά, ενώ εξετάστηκε και η σχέση του με τα υπόλοιπα σενάρια.

4.2.3. Δομή μεταβλητών

Η βάση δεδομένων της έρευνας που περιλαμβάνει τις μεταβλητές που περιγράφηκαν παραπάνω κωδικοποιήθηκε ώστε να έχει την κατάλληλη μορφή για στατιστική επεξεργασία μέσω του λογισμικού *IBM SPSS Statistics*.

Οι περισσότερες μεταβλητές κωδικοποιήθηκαν ως δυαδικές, δηλαδή μεταβλητές που μπορούσαν να έχουν την τιμή 0 ή 1. Η συγκεκριμένη μορφή των μεταβλητών διευκολύνει την ανάλυση τους. Γι' αυτό το λόγο ακόμα και μεταβλητές που μπορούσαν να πάρουν περισσότερες από δύο τιμές κατατιμήθηκαν σε περισσότερες μεταβλητές ώστε να πάρουν δυαδική μορφή. Από τις υπόλοιπες μεταβλητές, κάποιες ήταν συνεχείς και άλλες τακτικές.

Συγκεκριμένα η δομή των μεταβλητών φαίνεται στον Πίνακα 4.1.

Πίνακας 4.1 Δομή μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα

Δυαδικές	Συνεχείς	Τακτικές
KOMISTRO_120	DIARKEIA	TICKET
KOMISTRO_60	IN_VEHICLE	T_TRANS
KOMISTRO_400	ARITHMOS_MESWN	
KOMISTRO_1000	WALK	
KOMISTRO_3000	DRIVE	
KOMISTRO_1500	WAIT	
KOMISTRO_ALLO	WTP	
SKOPOS_ERGASIA	HLIKIA	
SKOPOS_EPAIDEUSH		
SKOPOS_PSYXAGWGIA		
SKOPOS_ALLOS		
PROELEUSH_OIKIA		
PROELEUSH_ERGASIA		

PROELEUSH_EKPAIDEUSH

PROELEUSH_ALLO

STATHERH_TROXIA

SIT_STAND_SIT

SIT_STAND_STAND

SIT_STAND_BOTH

A_WALK

B_WAIT

C_DRIVE

D_TICKET

HLIKIA_29

HLIKIA_45

HLIKIA_65

HLIKIA_OVER65

FYLO

SYXNOTHTA_KATHIMERINA

SYXNOTHTA_SYXNA

SYXNOTHTA_ARKETA

SYXNOTHTA_ARAIA

SYXNOTHTA_SPANIA

EISODHMA_XAMHLO

EISODHMA_MESAIO

EISODHMA_YPSHLO

Οι μεταβλητές A_WALK, B_WAIT, C_DRIVE και D_TICKET που είναι οι μεταβλητές που αντιστοιχούν στα σενάρια έχουν αντιστοιχία τιμών 0 για το πρώτο σενάριο και 1 για το δεύτερο σενάριο. Η μεταβλητή FYLO παίρνει την τιμή 0 για τους άνδρες και 1 για τις γυναίκες. Οι υπόλοιπες δυαδικές μεταβλητές παίρνουν την τιμή 0 όταν δεν ισχύει το περιεχόμενό τους και την τιμή 1 όταν ισχύει.

Για τις τακτικές μεταβλητές υπάρχει η εξής αντιστοιχία: η μεταβλητή TICKET παίρνει την τιμή 0 για τα 0 λεπτά, την τιμή 1 για τα 2 λεπτά, την τιμή 2 για τα 5 λεπτά, την τιμή 3 για τα 10 λεπτά και την τιμή 4 για περισσότερα των 10 λεπτών. Η μεταβλητή T_TRANS παίρνει τις τιμές 0 για τα 0 λεπτά, 1 για τα 5 λεπτά, 2 για τα 10

λεπτά, 3 για τα 15 λεπτά, 4 για τα 20 λεπτά, 5 για τα 25 λεπτά και 6 για περισσότερα των 25 λεπτών.

4.3. Τεχνικές Στατιστικής Ανάλυσης

Παρακάτω περιγράφονται δύο βασικές τεχνικές στατιστικής ανάλυσης, οι οποίες και χρησιμοποιήθηκαν κατά την ανάλυση των δεδομένων στην παρούσα Εργασία. Οι τεχνικές αυτές συναντούνται και σε άλλες έρευνες μεταφορών στη διεθνή βιβλιογραφία.

4.3.1. Λογιστική Παλινδρόμηση

Η Λογιστική Παλινδρόμηση αποτελεί μία μέθοδο ανάλυσης, η οποία χρησιμοποιείται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή μπορεί να λαμβάνει μόνο δύο τιμές: (0) και (1), οι οποίες αντιπροσωπεύουν δύο πιθανά εναλλακτικά ενδεχόμενα [26]. Το αποτέλεσμα που εξάγεται από τη μέθοδο αυτή είναι η πιθανότητα το ενδεχόμενο που εξάγεται να δηλώνει το ένα γεγονός ή το εναλλακτικό του. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται, κατηγοριοποιούνται σε ζεύγος τιμών (0,1).

Ο φυσικός λογάριθμος του λόγου της πιθανότητας P_i να συμβεί το ένα γεγονός προς την πιθανότητα $(1-P_i)$ να συμβεί το εναλλακτικό του, εκφράζει την εξαρτημένη μεταβλητή y . Δίνεται από τον τύπο:

$$y = \ln \left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = a + b_i + x_i \quad (4.1)$$

Όπου a σταθερά και b_i οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών x_i , όπου $i = 1, \dots, n$ το πλήθος των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Η σχέση (1.1) μετασχηματίζεται ως εξής:

$$\left(\frac{P_i}{1-P_i} \right) = e^{a+b_i x_i} = e^a e^{b_i x_i} \quad (4.2)$$

Σε περίπτωση που η τιμή μιας ανεξάρτητης μεταβλητής x_i αυξηθεί κατά μία μονάδα, με όλες τις υπόλοιπες να παραμένουν σταθερές, προκύπτει ο νέος λόγος πιθανοτήτων $[P_i / (1 - P_i)]^*$ ως εξής:

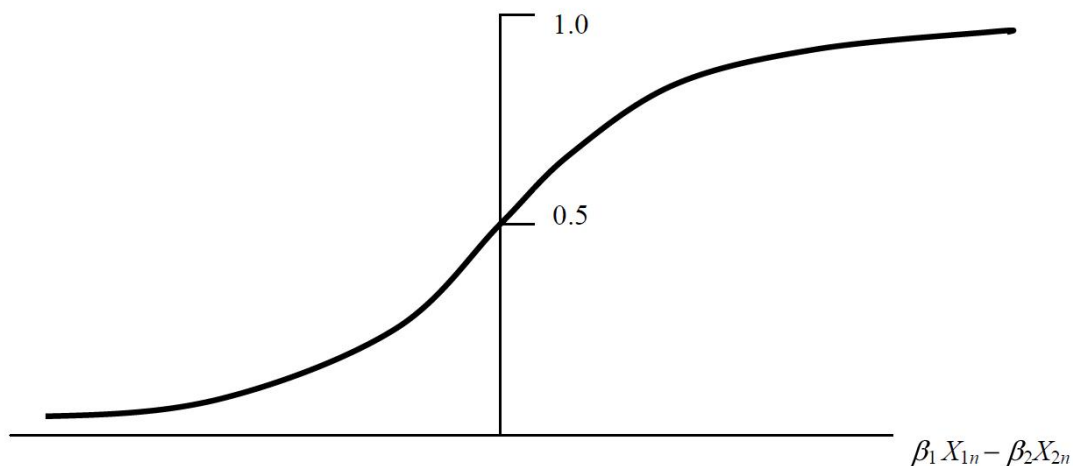
$$\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)^* = e^a e^{b_i(x_i+1)} = e^a e^{b_i x_i} e^{b_i} = \left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) e^{b_i} \quad (4.3)$$

Αυτό σημαίνει ότι όταν η τιμή μιας ανεξάρτητης μεταβλητής x_i αυξάνεται κατά μία μονάδα, με τις υπόλοιπες να παραμένουν σταθερές, ο νέος λόγος πιθανοτήτων $[P_i / (1-P_i)]^*$ ισούται με το γινόμενο του προηγούμενου λόγου πιθανοτήτων $P_i / (1-P_i)$ επί τον όρο e^{b_i} . Ο όρος e^{b_i} ονομάζεται λόγος πιθανοτήτων και οι τιμές που λαμβάνει κυμαίνονται από το 0 ως το άπειρο.

Αν θεωρηθεί ότι P_i είναι η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός (1), ενώ $1-P_i$ είναι η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός (0), τότε από τη σχέση:

$$\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right)^* = \left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) e^{b_i} \quad (4.4)$$

Προκύπτει ότι όταν ο λόγος πιθανοτήτων είναι μεγαλύτερος της μονάδας, η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός (1) είναι μεγαλύτερη. Σε αντίθετη περίπτωση, η πιθανότητα να συμβεί το γεγονός (0) είναι μεγαλύτερη.



Σχήμα 4.1 Καμπύλη Λογιστικής Παλινδρόμησης (Πηγή: [26])

Από το σχήμα 4.1, στο οποίο αποτυπώνεται γραφικά η καμπύλη του λογιστικού μοντέλου, φαίνεται ότι οι εκτιμούμενες πιθανότητες του μοντέλου της λογιστικής παλινδρόμησης κυμαίνονται μεταξύ των τιμών 0 και 1 [26].

Μία μέθοδος για την αξιολόγηση της προσαρμογής του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης είναι ο συντελεστής R^2 κατά Cox και Snell [27]. Αυτός δίνεται από την σχέση:

$$R^2 = 1 - \left[\frac{L_0}{L_f} \right]^{\frac{2}{n}} \quad (4.5)$$

Όπου n είναι το μέγεθος του δείγματος, L_f η τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας για το πλήρες μοντέλο και L_0 η τιμή της συνάρτησης πιθανοφάνειας για το μοντέλο που περιλαμβάνει μόνο σταθερό όρο. Ο συντελεστής R^2 λαμβάνει τιμές μικρότερες του 1.

Μία τροποποίηση αυτού του συντελεστή είναι ο συντελεστής κατά Nagelkerke που δίνεται από τη σχέση:

$$\widetilde{R}^2 = \frac{R^2}{R^2_{max}} \quad (4.6)$$

όπου $R^2_{max} = 1 - [L_0]^{\frac{2}{n}}$

4.3.2. Γραμμική Παλινδρόμηση

Μία από τις πιο διαδεδομένες στατιστικές μεθόδους στο σχεδιασμό μεταφορικών συστημάτων είναι η γραμμική παλινδρόμηση, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται ο προσδιορισμός της γραμμικής συσχέτισης μεταξύ διάφορων μεταβλητών [28].

Για n χρονικά διατεταγμένα ζεύγη παρατηρήσεων (Y_i, X_i) , $i = 1, 2, \dots, n$, η προσδιοριστική γραμμική μαθηματική σχέση είναι η εξής [29]:

$$Y_i = a + \beta X_i + \varepsilon_i \quad (4.7)$$

Όπου a , β είναι οι άγνωστοι παράμετροι του γραμμικού υποδείγματος και ε_i η μεταβλητή που δηλώνει τις αποκλίσεις από τη θεωρητική προσδιοριστική ευθεία.

Ο όρος ε_i υπάρχει εξαιτίας των σφαλμάτων λόγω της έλλειψης του συνόλου των παραγόντων που επηρεάζουν τον όρο Y_i , των σφαλμάτων των μετρήσεων και της αστάθμητης ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Η λύση του υποδείγματος παριστάνεται με την εξίσωση:

$$\hat{Y}_i = \hat{a} + \hat{\beta}X_i \quad (4.8)$$

Ο συνηθέστερος τρόπος προσδιορισμού των συντελεστών $\hat{a}, \hat{\beta}$ είναι η Μέθοδος Ελαχίστων Τετραγώνων (Ordinary Least Squares). Στόχος είναι να κατασκευάσουμε τη γραμμή για την οποία το άθροισμα των τετραγώνων των αποκλίσεων ελαχιστοποιείται. Η γραμμή αυτή είναι εκείνη για την οποία ισχύει:

$$S = \sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{a} - \hat{\beta}X_i)^2 = \min \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i)^2 \quad (4.9)$$

Οι εκτιμήσεις $\hat{a}, \hat{\beta}$ οι οποίες θα ελαχιστοποιούν την τιμή του S , δίνονται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$\hat{\beta} = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sum(x_i - \bar{x})^2} \quad (4.10)$$

$$\hat{a} = \bar{y} - \hat{\beta}\bar{x} \quad (4.11)$$

Αντικαθιστώντας προκύπτει η γραμμή παλινδρόμησης:

$$\hat{Y}_i = \hat{a} + \hat{\beta}X_i \quad (4.12) \quad \text{ή} \quad \hat{Y}_i = \bar{y} + \hat{\beta}(X_i - \bar{x}) \quad (4.13) \quad [29]$$

Είναι απαραίτητο να γίνεται έλεγχος του κατά πόσο οι διακυμάνσεις στις ανεξάρτητες μεταβλητές εξηγούν τις διακυμάνσεις στις εξαρτημένες μεταβλητές. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος ελέγχου γίνεται με το μέγεθος R^2 , το οποίο ονομάζεται συντελεστής προσδιορισμού. Εκφράζει την αναλογία της διακύμανσης στην εξαρτημένη μεταβλητή, που εξηγείται από τη διακύμανση στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Το R^2 λαμβάνει τιμές από 0 ως 1 [28].

4.4. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων ως προς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη λήψη της απόφασης

Όπως έχει περιγραφεί και σε προηγούμενα κεφάλαια, με τη στατιστική ανάλυση των σεναρίων ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές επιδιώκεται να προσδιοριστούν οι παράγοντες εκείνοι που επηρέασαν τη λήψη της απόφασης των ερωτώμενων. Επειδή, όμως, τα σενάρια είναι έτσι δομημένα ώστε η επιλογή τους να δείχνει τη βαρύτητα που δίνουν οι επιβάτες στους επί μέρους χρόνους μετακίνησης, με τη στατιστική ανάλυση επιδιώκεται να προκύψουν οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους χρόνους μετακίνησης. Στατιστική ανάλυση έγινε και για τα τέσσερα σενάρια που περιγράφηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια και τα αποτελέσματά τους παρουσιάζονται παρακάτω.

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια της ανάλυσης των σεναρίων γίνεται η παραδοχή ότι οι επιβάτες απαντούν επηρεασμένοι από την τελευταία μετακίνησή τους. Έτσι, όταν οι ανεξάρτητες μεταβλητές που αναφέρονται στην τελευταία μετακίνηση των επιβατών έχουν στατιστικά σημαντική σχέση με τα σενάρια, θεωρείται επαγωγικά ότι τα σενάρια έχουν σχέση με την ίδια μεταβλητή όταν ισχύει για όλες τις μετακινήσεις των ίδιων επιβατών.

4.4.1. Σενάρια για το χρόνο περπατήματος

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων για το χρόνο περπατήματος παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.2.

Πίνακας 4.2 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την A_WALK

	B	Sig.	Exp(B)
KOMISTRO_120	-0,764	0,011	0,466
KOMISTRO_1500	1,113	0,024	3,042
SKOPOS_ERGASIA	-0,775	0,006	0,461
PROELEUSH_ERGASIA	2,250	0,001	9,491
T_TRANS	0,210	0,041	1,234
B_WAIT	1,500	0,000	4,483
Constant	-1,188	0,003	0,305

Προέκυψε το εξής μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή την A_WALK:

$$\ln (ODDS) = \ln (Y / (Y - 1)) = - 0,764 * KOMISTRO_{120} + 1,113 * KOMISTRO_{1500} - 0,775 * SKOPOS_ERGASIA + 2,250 * PROELEUSH_ERGASIA + 0,210 * T_TRANS + 1,500 * B_WAIT - 1,188$$

Το μοντέλο μπορεί να εκφρασθεί, επίσης, ως εξής:

$$\ln (ODDS) = f(KOMISTRO_{120}, KOMISTRO_{1500}, SKOPOS_ERGASIA, PROELEUSH_ERGASIA, T_TRANS, B_WAIT)$$

Από τις οριακές ροπές των ανεξάρτητων μεταβλητών ελέγχονται οι συσχετίσεις που υπάρχουν. Αυτές προέκυψαν ως εξής:

$$komistro_{120} = \frac{\partial f}{\partial KOMISTRO_{120}} = -0,764 < 0$$

$$komistro_{1500} = \frac{\partial f}{\partial KOMISTRO_{1500}} = 1,113 > 0$$

$$skopos_ergasia = \frac{\partial f}{\partial SKOPOS_ERGASIA} = -0,775 < 0$$

$$proeleush_ergasia = \frac{\partial f}{\partial PROELEUSH_ERGASIA} = 2,250 > 0$$

$$t_trans = \frac{\partial f}{\partial T_TRANS} = 0,210 > 0$$

$$b_wait = \frac{\partial f}{\partial B_WAIT} = 1,500 > 0$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή A_WALK έχει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ανεξάρτητες μεταβλητές KOMISTRO_120, KOMISTRO_1500, SKOPOS_ERGASIA, PROELEUSH_ERGASIA, T_TRANS και B_WAIT. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής συσχετίσεις:

Αρνητική συσχέτιση μεταξύ της KOMISTRO_120 και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η KOMISTRO_120 λαμβάνει την τιμή 1 η A_WALK τείνει να λαμβάνει την τιμή 0.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της KOMISTRO_1500 και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η KOMISTRO_1500 λαμβάνει την τιμή 1 η A_WALK τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Αρνητική συσχέτιση μεταξύ της SKOPOS_ERGASIA και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η SKOPOS_ERGASIA λαμβάνει την τιμή 1 η A_WALK τείνει να λαμβάνει την τιμή 0.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της PROELEUSH_ERGASIA και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η PROELEUSH_ERGASIA λαμβάνει την τιμή 1 η A_WALK τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της T_TRANS και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η T_TRANS αυξάνεται η A_WALK τείνει να λαμβάνει την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της B_WAIT και της A_WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η B_WAIT λαμβάνει την τιμή 1 η A_WALK τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Παρατηρείται ότι οι επιβάτες που προτιμούν να περπατήσουν περισσότερο από άλλους σε σχέση με το χρόνο που παραμένουν εντός του μέσου είναι οι επιβάτες που έχουν ως σκοπό μετακίνησης την εργασία και οι επιβάτες που χρησιμοποιούν το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (1,20€) για τη μετακίνησή τους. Αντίθετα, οι επιβάτες που προτιμούν περισσότερο από άλλους να παραμείνουν περισσότερο εντός του μέσου από το να περπατήσουν τον ίδιο χρόνο είναι αυτοί που χρησιμοποιούν μειωμένη κάρτα απεριορίστων διαδρομών για τις μετακινήσεις τους, αυτοί που έχουν προέλευση μετακίνησης την εργασία, αυτοί που δείχνουν λιγότερη ανοχή στις μετεπιβιβάσεις και αυτοί που προτιμούν να περιμένουν στη στάση λιγότερο σε σχέση με το χρόνο εντός του μέσου.

Το παραπάνω μοντέλο έχει ποσοστό σωστής ταξινόμησης 71,2%. Επομένως, το 71,2% των περιπτώσεων θα ταξινομηθούν σωστά. Το ποσοστό σωστής ταξινόμησης στην κατηγορία 0 είναι 76,9%, ενώ στην κατηγορία 1 είναι 65,5%, που σημαίνει ότι το μοντέλο δίνει καλύτερες προβλέψεις για ταξινόμηση στην κατηγορία 0. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.3.

Πίνακας 4.3 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή την A_WALK

A_WALK		Προβλεπόμενες		
		0	1	Συνολικό Ποσοστό
Παρατηρούμενες	0	110	33	76,9%
	1	50	95	65,5%
Συνολικό Ποσοστό				71,2%

4.4.2. Σενάρια για το χρόνο αναμονής

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων για το χρόνο αναμονής παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.4.

Πίνακας 4.4 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη B_WAIT

	B	Sig.	Exp(B)
A_WALK	1,270	0,000	3,560
D_TICKET	2,453	0,000	11,624
HLIKIA_65	-0,770	0,023	0,463
Constant	-1,485	0,000	0,227

Προέκυψε το εξής μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τη B_WAIT:

$$\ln (ODDS) = \ln (Y / (Y - 1)) = 1,270 * A_WALK + 2,453 * D_TICKET - 0,770 * HLIKIA_65 - 1,485$$

Το μοντέλο μπορεί να εκφρασθεί, επίσης, ως εξής:

$$\ln (ODDS) = f(A_WALK, D_TICKET, HLIKIA_65)$$

Από τις οριακές ροπές των ανεξάρτητων μεταβλητών ελέγχονται οι συσχετίσεις που υπάρχουν. Αυτές προέκυψαν ως εξής:

$$a_walk = \frac{\partial f}{\partial A_WALK} = 1,270 > 0$$

$$d_ticket = \frac{\partial f}{\partial D_TICKET} = 2,453 > 0$$

$$hlikia_65 = \frac{\partial f}{\partial HLIKIA_65} = -0,770 < 0$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή B_WAIT έχει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ανεξάρτητες μεταβλητές A_WALK, D_TICKET και HLIKIA_65. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής συσχετίσεις:

Θετική συσχέτιση μεταξύ της A_WALK και της B_WAIT ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η A_WALK λαμβάνει την τιμή 1 η B_WAIT τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της D_TICKET και της B_WAIT ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η D_TICKET λαμβάνει την τιμή 1 η B_WAIT τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Αρνητική συσχέτιση μεταξύ της HLIKIA_65 και της B_WAIT ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η HLIKIA_65 λαμβάνει την τιμή 1 η B_WAIT τείνει να λαμβάνει την τιμή 0.

Παρατηρείται ότι οι επιβάτες που προτιμούν να περιμένουν στη στάση περισσότερο από άλλους σε σχέση με το χρόνο που παραμένουν εντός του μέσου είναι οι επιβάτες ηλικίας από 49 ως 65 ετών. Αντίθετα, οι επιβάτες που προτιμούν περισσότερο από άλλους να παραμείνουν περισσότερο εντός του μέσου από το να περιμένουν στη στάση τον ίδιο χρόνο είναι αυτοί που προτιμούν να περπατήσουν λιγότερο και να ξοδέψουν λιγότερο χρόνο για εύρεση εισιτηρίου σε σχέση με το χρόνο εντός του μέσου.

Το παραπάνω μοντέλο έχει ποσοστό σωστής ταξινόμησης 78,5%. Επομένως, το 78,5% των περιπτώσεων θα ταξινομηθούν σωστά. Το ποσοστό σωστής ταξινόμησης στην κατηγορία 0 είναι 37,3%, ενώ στην κατηγορία 1 είναι 95,1%, που σημαίνει ότι το μοντέλο δίνει καλύτερες προβλέψεις για ταξινόμηση στην κατηγορία 1. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.5.

Πίνακας 4.5 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη *B_WAIT*

<i>B_WAIT</i>		Προβλεπόμενες		
		0	1	Συνολικό Ποσοστό
Παρατηρούμενες	0	31	52	37,3%
	1	10	195	95,1%
Συνολικό Ποσοστό				78,5%

4.4.3. Σενάρια για το χρόνο οδήγησης

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων για το χρόνο οδήγησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.6.

Πίνακας 4.6 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη *C_DRIVE*

	B	Sig.	Exp(B)
KOMISTRO_120	0,781	0,012	2,183
SKOPOS_ERGASIA	0,610	0,031	1,841
PROELEUSH_OIKIA	0,862	0,052	2,368
<i>B_WAIT</i>	0,885	0,005	2,424
Constant	-1,856	0,001	0,156

Πρόεκυψε το εξής μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τη *C_DRIVE*:

$$\ln (ODDS) = \ln (Y / (Y - I)) = 0,781 * KOMISTRO_120 + 0,610 * SKOPOS_ERGASIA + 0,862 * PROELEUSH_OIKIA + 0,885 * B_WAIT - 1,856$$

Το μοντέλο μπορεί να εκφρασθεί, επίσης, ως εξής:

$$\ln (ODDS) = f(KOMISTRO_120, SKOPOS_ERGASIA, PROELEUSH_OIKIA, B_WAIT)$$

Από τις οριακές ροπές των ανεξάρτητων μεταβλητών ελέγχονται οι συσχετίσεις που υπάρχουν. Αυτές προέκυψαν ως εξής:

$$\text{komistro}_{120} = \frac{\partial f}{\partial \text{KOMISTRO}_{120}} = 0,781 > 0$$

$$\text{skopos}_{\text{ergasia}} = \frac{\partial f}{\partial \text{SKOPOS}_{\text{ERGASIA}}} = 0,610 > 0$$

$$\text{proeleush}_{\text{oikia}} = \frac{\partial f}{\partial \text{PROELEUSH}_{\text{OIKIA}}} = 0,862 > 0$$

$$\text{b}_{\text{wait}} = \frac{\partial f}{\partial \text{B}_{\text{WAIT}}} = 0,885 > 0$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή C_DRIVE έχει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ανεξάρτητες μεταβλητές KOMISTRO_120, SKOPOS_ERGASIA, PROELEUSH_OIKIA και B_WAIT. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής συσχετίσεις:

Θετική συσχέτιση μεταξύ της KOMISTRO_120 και της C_DRIVE ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η KOMISTRO_120 λαμβάνει την τιμή 1 η C_DRIVE τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της SKOPOS_ERGASIA και της C_DRIVE ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η SKOPOS_ERGASIA λαμβάνει την τιμή 1 η C_DRIVE τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της PROELEUSH_OIKIA και της C_DRIVE ($p \approx 0,05$). Δηλαδή, όσο η PROELEUSH_OIKIA λαμβάνει την τιμή 1 η C_DRIVE τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της B_WAIT και της C_DRIVE ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η B_WAIT λαμβάνει την τιμή 1 η C_DRIVE τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Παρατηρείται ότι οι επιβάτες που προτιμούν περισσότερο από άλλους να παραμείνουν περισσότερο εντός του μέσου από το να οδηγήσουν τον ίδιο χρόνο είναι αυτοί που χρησιμοποιούν το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (1,20€) για τη μετακίνησή τους, αυτοί που έχουν ως σκοπό μετακίνησης την εργασία, αυτοί που έχουν προέλευση μετακίνησης την οικία και αυτοί που προτιμούν να περιμένουν στη στάση λιγότερο σε σχέση με τον χρόνο εντός του μέσου.

Το παραπάνω μοντέλο έχει ποσοστό σωστής ταξινόμησης 63,6%. Επομένως, το 63,6% των περιπτώσεων θα ταξινομηθούν σωστά. Το ποσοστό σωστής ταξινόμησης στην κατηγορία 0 είναι 68,5%, ενώ στην κατηγορία 1 είναι 59,2%, που σημαίνει ότι το μοντέλο δίνει καλύτερες προβλέψεις για ταξινόμηση στην κατηγορία 0. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.7.

Πίνακας 4.7 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη *C_DRIVE*

<i>C_DRIVE</i>		Προβλεπόμενες		Συνολικό Ποσοστό
		0	1	
Παρατηρούμενες	0	76	35	68,5%
	1	49	71	59,2%
Συνολικό Ποσοστό				63,6%

4.4.4. Σενάρια για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των σεναρίων για το χρόνο εύρεσης εισιτηρίου παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.8.

Πίνακας 4.8 Μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη *D_TICKET*

	B	Sig.	Exp(B)
B_WAIT	2,708	0,000	15,006
C_DRIVE	1,493	0,007	4,453
HLIKIA_29	-1,043	0,035	0,353

Προέκυψε το εξής μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τη *D_TICKET*:

$$\ln (ODDS) = \ln (Y / (Y - 1)) = 2,708 * B_WAIT + 1,493 * C_DRIVE - 1,043 * HLIKIA_29$$

Το μοντέλο μπορεί να εκφρασθεί, επίσης, ως εξής:

$$\ln(\text{ODDS}) = f(\text{B_WAIT}, \text{C_DRIVE}, \text{HLIKIA_29})$$

Από τις οριακές ροπές των ανεξάρτητων μεταβλητών ελέγχονται οι συσχετίσεις που υπάρχουν. Αυτές προέκυψαν ως εξής:

$$b_{\text{wait}} = \frac{\partial f}{\partial \text{B_WAIT}} = 2,708 > 0$$

$$c_{\text{drive}} = \frac{\partial f}{\partial \text{C_DRIVE}} = 1,493 > 0$$

$$hlikia_{29} = \frac{\partial f}{\partial \text{HLIKIA}_{29}} = -1,043 < 0$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή D_TICKET έχει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ανεξάρτητες μεταβλητές B_WAIT, C_DRIVE και HLIKIA_29. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής συσχετίσεις:

Θετική συσχέτιση μεταξύ της B_WAIT και της D_TICKET ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η B_WAIT λαμβάνει την τιμή 1 η D_TICKET τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της C_DRIVE και της D_TICKET ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η C_DRIVE λαμβάνει την τιμή 1 η D_TICKET τείνει να λαμβάνει, επίσης, την τιμή 1.

Αρνητική συσχέτιση μεταξύ της HLIKIA_29 και της D_TICKET ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η HLIKIA_29 λαμβάνει την τιμή 1 η D_TICKET τείνει να λαμβάνει την τιμή 0.

Παρατηρείται ότι οι επιβάτες που προτιμούν να ξοδέψουν χρόνο για την εύρεση εισιτηρίου περισσότερο από άλλους σε σχέση με το χρόνο που παραμένουν εντός του μέσου είναι οι επιβάτες που είναι ηλικίας από 15 ως 29 ετών. Αντίθετα, οι επιβάτες που προτιμούν περισσότερο από άλλους να παραμείνουν περισσότερο εντός του μέσου από το να ξοδέψουν τον ίδιο χρόνο για την εύρεση εισιτηρίου είναι αυτοί που προτιμούν να περιμένουν στη στάση λιγότερο και να οδηγήσουν λιγότερο σε σχέση με το χρόνο εντός του μέσου.

Το παραπάνω μοντέλο έχει ποσοστό σωστής ταξινόμησης 88,3%. Επομένως, το 88,3% των περιπτώσεων θα ταξινομηθούν σωστά. Το ποσοστό σωστής ταξινόμησης στην κατηγορία 0 είναι 29,6%, ενώ στην κατηγορία 1 είναι 96,1%, που σημαίνει ότι

το μοντέλο δίνει καλύτερες προβλέψεις για ταξινόμηση στην κατηγορία 1. Τα αποτελέσματα της ταξινόμησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.9.

Πίνακας 4.9 Πίνακας σωστής ταξινόμησης με βάση τις παρατηρούμενες και τις προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη *D_TICKET*

<i>D_TICKET</i>		Προβλεπόμενες		Συνολικό Ποσοστό
		0	1	
Παρατηρούμενες	0	8	19	29,6%
	1	8	196	96,1%
Συνολικό Ποσοστό				88,3%

4.5. Αποτελέσματα στατιστικής ανάλυσης του συνολικού χρόνου μετακίνησης ως προς τους επί μέρους χρόνους

Σε αυτήν την παράγραφο επιδιώκεται να γίνει η ανάλυση του συνολικού χρόνου μετακίνησης με ΑΣ, για την οποία έδωσαν τα στοιχεία οι επιβάτες, ως προς τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης. Συγκεκριμένα, ο συνολικός χρόνος μετακίνησης αναλύθηκε ως προς το χρόνο εντός του μέσου, το χρόνο περπατήματος, το χρόνο αναμονής, το χρόνο οδήγησης και τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων, ώστε να προκύψουν τα βάρη του κάθε επί μέρους τμήματος της μετακίνησης και κατ' επέκταση τα βάρη του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης. Τα βάρη του μοντέλου του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης προκύπτουν ως τα ανηγμένα βάρη των επί μέρους χρόνων ως προς το βάρος του χρόνου εντός του μέσου.

Επειδή, οι χρόνοι μετακίνησης είναι οι χρόνοι τους οποίους δήλωσαν οι επιβάτες ότι διήρκεσε η μετακίνησή τους και δεν είναι μετρημένοι επί τόπου, αποτελούν τους αντιληπτούς χρόνους μετακίνησης. Γι' αυτό το λόγο το μοντέλο που θα προκύψει και τα αντίστοιχα βάρη είναι αυτά των αντιληπτών χρόνων μετακίνησης. Άλλωστε, αν ζητούμενο ήταν η συσχέτιση μεταξύ των πραγματικών χρόνων, αυτή θα ήταν μονοσήμαντη και οι συντελεστές θα ήταν ίσοι με τη μονάδα. Η διαφορά στο πως αντιλαμβάνεται ο επιβάτης τα επί μέρους τμήματα της μετακίνησής του είναι αυτό που έχει αξία μελέτης και αποτελεί το ζητούμενο της έρευνας.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης του συνολικού χρόνου μετακίνησης παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.10.

Πίνακας 4.10 Μοντέλο ανάλυσης Γραμμικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη συνολική διάρκεια μετακίνησης (DIARKEIA)

DIARKEIA	B	Sig.
IN_VEHICLE	0,561	0,000
WALK	0,770	0,000
DRIVE	0,755	0,000
WAIT	0,770	0,000
ARITHMOS_MESWN	5,952	0,000

Προέκυψε το εξής μοντέλο με εξαρτημένη μεταβλητή τη DIARKEIA:

$$DIARKEIA = 0,561 * IN_VEHICLE + 0,770 * WALK + 0,755 * DRIVE + 0,770 * WAIT + 5,952 * ARITHMOS_MESWN$$

Το μοντέλο μπορεί να εκφρασθεί, επίσης, ως εξής:

$$DIARKEIA = f(IN_VEHICLE, WALK, DRIVE, WAIT, ARITHMOS_MESWN)$$

Από τις οριακές ροπές των ανεξάρτητων μεταβλητών ελέγχονται οι συσχετίσεις που υπάρχουν. Αυτές προέκυψαν ως εξής:

$$in_vehicle = \frac{\partial f}{\partial IN_VEHICLE} = 0,561 > 0$$

$$walk = \frac{\partial f}{\partial WALK} = 0,770 > 0$$

$$drive = \frac{\partial f}{\partial DRIVE} = 0,755 > 0$$

$$wait = \frac{\partial f}{\partial WAIT} = 0,770 > 0$$

$$arithmos_meswn = \frac{\partial f}{\partial ARITHMOS_MESWN} = 5,952 > 0$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή DIARKEIA έχει στατιστικά σημαντικές συσχετίσεις με τις ανεξάρτητες μεταβλητές IN_VEHICLE,

WALK, DRIVE, WAIT και ARITHMOS_MESWN. Συγκεκριμένα υπάρχουν οι εξής συσχετίσεις:

Θετική συσχέτιση μεταξύ της DIARKEIA και της IN_VEHICLE ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η IN_VEHICLE αυξάνεται, η DIARKEIA τείνει να αυξάνεται, επίσης.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της DIARKEIA και της WALK ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η WALK αυξάνεται, η DIARKEIA τείνει να αυξάνεται, επίσης.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της DIARKEIA και της DRIVE ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η DRIVE αυξάνεται, η DIARKEIA τείνει να αυξάνεται, επίσης.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της DIARKEIA και της WAIT ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η WAIT αυξάνεται, η DIARKEIA τείνει να αυξάνεται, επίσης.

Θετική συσχέτιση μεταξύ της DIARKEIA και της ARITHMOS_MESWN ($p < 0,05$). Δηλαδή, όσο η ARITHMOS_MESWN αυξάνεται, η DIARKEIA τείνει να αυξάνεται επίσης.

Παρατηρείται ότι ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής IN_VEHICLE προέκυψε ίσος με 0,561. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε 1 επιπλέον λεπτό εντός του μέσου, οι επιβάτες αντιλαμβάνονται 0,561 λεπτά επιπλέον συνολικής μετακίνησης. Ισχύει ανάλογα για τις υπόλοιπες μεταβλητές.

Ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής WALK προέκυψε ίσος με 0,770, δηλαδή για κάθε επιπλέον 1 λεπτό περπατήματος, οι επιβάτες αντιλαμβάνονται 0,770 λεπτά επιπλέον συνολικής μετακίνησης.

Ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής DRIVE προέκυψε ίσος με 0,755, δηλαδή για κάθε 1 επιπλέον λεπτό οδήγησης, οι επιβάτες αντιλαμβάνονται 0,755 λεπτά επιπλέον συνολικής μετακίνησης.

Ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής WAIT προέκυψε ίσος με 0,770, δηλαδή για κάθε 1 επιπλέον λεπτό αναμονής, οι επιβάτες αντιλαμβάνονται 0,770 λεπτά επιπλέον συνολικής μετακίνησης.

Τέλος, ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής ARITHMOS_MESWN προέκυψε ίσος με 5,952, δηλαδή για κάθε 1 επιπλέον μετεπιβίβαση, οι επιβάτες αντιλαμβάνονται 5,952 λεπτά επιπλέον συνολικής μετακίνησης.

Από τα παραπάνω αποτελέσματα γίνεται αντιληπτό ότι δίνεται μεγαλύτερη βαρύτητα από τους επιβάτες, σε μια μετακίνηση με ΑΣ, στη διαδικασία της μετεπιβίβασης. Πρακτικά, αυτό σημαίνει ότι η μετεπιβίβαση είναι το τμήμα της μετακίνησης το οποίο ‘ενοχλεί’ περισσότερο τους επιβάτες. Αντίθετα, προκύπτει ότι το τμήμα της μετακίνησης το οποίο αποτελεί το ‘ευνοϊκότερο’ για τους επιβάτες είναι αυτό της παραμονής εντός του μέσου. Τα υπόλοιπα τμήματα της μετακίνησης (περπάτημα, αναμονή, οδήγηση) κυμαίνονται στα ίδια επίπεδα βαρύτητας και είναι λιγότερο ‘ευνοϊκά’ από την παραμονή εντός του μέσου, όμως με μικρή διαφορά σε σχέση με αυτήν που έχουν όλα τα τμήματα σε σχέση με την μετεπιβίβαση.

Η θετική συσχέτιση που προέκυψε μεταξύ της εξαρτημένης μεταβλητής και όλων των ανεξάρτητων είναι εύλογη απόρροια από τον ορισμό των συγκεκριμένων μεταβλητών, δηλαδή το ότι οι επί μέρους χρόνοι μετακίνησης (ανεξάρτητες μεταβλητές) αποτελούν μέρος του συνολικού χρόνου (εξαρτημένη μεταβλητή).

Επίσης, η μεταβλητή ARITHMOS_MESWN αναφέρεται στον αριθμό των μέσων που χρησιμοποιήσαν οι επιβάτες κατά τη μετακίνησή τους. Είναι, δηλαδή, ισοδύναμη με τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων που είναι η μεταβλητή που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε στην ανάλυση. Όπως έχει προαναφερθεί, ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων συλλέχθηκε ως αριθμός μέσων για λόγους κατανόησης και υπάρχει η σχέση: $\text{αριθμός μετεπιβιβάσεων} = \text{αριθμός μέσων} - 1$. Εφόσον, στην ανάλυση δεν αλλάζει το αποτέλεσμα εξαιτίας της παραπάνω σχέσης, χρησιμοποιήθηκε η αρχική μεταβλητή ARITHMOS_MESWN.

Ο συντελεστής προσδιορισμού του μοντέλου υπολογίζεται ίσος με 0,881 (Πίνακας 4.11). Επομένως, το 88,1% της μεταβλητότητας της συνολικής διάρκειας μετακίνησης ερμηνεύεται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Συμπεραίνουμε ότι το μοντέλο που καταλήξαμε αποτελεί πολύ καλό προβλεπτικό μοντέλο.

Πίνακας 4.11 Συντελεστής προσδιορισμού του μοντέλου Γραμμικής Παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τη DIARKEIA

R	R²
0,939	0,881

4.6. Εκτίμηση συντελεστών αντιληπτού χρόνου μετακίνησης

Σύμφωνα με τον ορισμό του γενικευμένου κόστους μετακίνησης, αυτό είναι άθροισμα του χρηματικού και μη χρηματικού κόστους της μετακίνησης [30]. Ο αντιληπτός χρόνος αποτελεί το μη χρηματικό κόστος της μετακίνησης. Με βάση το παραπάνω μοντέλο για τη σχέση του συνολικού χρόνου μετακίνησης ως προς τους επί μέρους χρόνους, είναι δυνατόν να εκτιμήσουμε τους συντελεστές/βάρη του αντιληπτού χρόνου που αντιστοιχούν στους συντελεστές του μη χρηματικού κόστους ενός μοντέλου γενικευμένου κόστους μετακίνησης.

Επίσης, προκύπτει βιβλιογραφικά, ότι οι επιβάτες, συνήθως, προτιμούν από όλα τα τμήματα της μετακίνησής τους, περισσότερο την παραμονή εντός του μέσου, την οποία αντιλαμβάνονται περίπου ίση με τον πραγματικό χρόνο. Γι' αυτό το λόγο γίνεται αναγωγή των συντελεστών που προέκυψαν των επί μέρους χρόνων μετακίνησης ως προς το χρόνο εντός του μέσου [31]. Επομένως, είναι δυνατόν να υπολογιστούν οι συντελεστές του αντιληπτού χρόνου για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης διαιρώντας τους συντελεστές που προέκυψαν για όλα τα τμήματα μετακίνησης με το συντελεστή που προέκυψε για το χρόνο εντός του μέσου [12].

Συγκεκριμένα, υπολογίστηκε ότι το βάρος για το χρόνο περπατήματος είναι ίσο με 1,37, το βάρος για το χρόνο οδήγησης είναι 1,35, για το χρόνο αναμονής 1,37 και για τη μετεπιβίβαση 10,61. Προφανώς, το βάρος του χρόνου εντός του μέσου είναι ίσο με 1. Στον επόμενο πίνακα παρουσιάζονται οι συντελεστές που προέκυψαν από τη στατιστική ανάλυση της συνολικής διάρκειας μετακίνησης και οι αντίστοιχοι συντελεστές του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης.

Πίνακας 4.12 Βάρη των επί μέρους χρόνων μετακίνησης

	Συνολικός χρόνος μετακίνησης	Αντιληπτός χρόνος μετακίνησης
Χρόνος εντός του μέσου	0,561	1
Χρόνος περπατήματος	0,77	1,37
Χρόνος οδήγησης	0,755	1,35
Χρόνος αναμονής	0,77	1,37
Αριθμός μετεπιβιβάσεων	5,952	10,61

Από τα παραπάνω αποτελέσματα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

Οι επιβάτες αντιλαμβάνονται το 1 λεπτό περπατήματος ισοδύναμο με 1,37 λεπτά εντός του μέσου.

Οι επιβάτες αντιλαμβάνονται το 1 λεπτό οδήγησης ισοδύναμο με 1,35 λεπτά εντός του μέσου.

Οι επιβάτες αντιλαμβάνονται το 1 λεπτό αναμονής ισοδύναμο με 1,37 λεπτά εντός του μέσου.

Οι επιβάτες αντιλαμβάνονται κάθε 1 μετεπιβίβαση ισοδύναμη με 10,61 λεπτά εντός του μέσου.

Ένα μοντέλο αντιληπτού χρόνου το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί για τις μετακινήσεις στην περιοχή της Αθήνας θα ήταν ένα μοντέλο με ανεξάρτητη μεταβλητή τον αντιληπτό χρόνο και εξαρτημένες μεταβλητές το χρόνο εντός του οχήματος, το χρόνο περπατήματος, το χρόνο αναμονής, το χρόνο οδήγησης και τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων. Το μοντέλο αυτό θα μπορούσε, στη συνέχεια, να χρησιμοποιηθεί ως τμήμα ενός μοντέλου γενικευμένου κόστους. Ο αντιληπτός χρόνος μετατρέπεται από μονάδες χρόνου σε χρηματικές μονάδες, πολλαπλασιάζοντας τις μεταβλητές με μία ποσότητα που θα εκφράζει την αξία του χρόνου των επιβατών [5]. Για τον υπολογισμό της αξίας του χρόνου θα πρέπει να γίνει ξεχωριστή έρευνα.

Μία μορφή του μοντέλου του αντιληπτού χρόνου θα μπορούσε να είναι η εξής:

$$PERCEIVED TIME = IN_VEHICLE + 1,37*WALK + 1,35*DRIVE + 1,37*WAIT + 10,61*NTRANS$$

Όπου:

PERCEIVED TIME = αντιληπτός χρόνος μετακίνησης με ΑΣ

IN_VEHICLE = χρόνος εντός του μέσου σε λεπτά

WALK = χρόνος περπατήματος σε λεπτά

DRIVE = χρόνος οδήγησης σε λεπτά

WAIT = χρόνος οδήγησης σε λεπτά

NTRANS = αριθμός μετεπιβιβάσεων

4.7. Σύγκριση συντελεστών αντιληπτού χρόνου με τη βιβλιογραφία

Μετά την εκτίμηση των συντελεστών του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης, κρίνεται απαραίτητη η σύγκριση με αντίστοιχες τιμές που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατόν να αξιολογηθούν τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας και να εξηγηθούν ενδεχόμενες διαφοροποιήσεις που προκύπτουν.

Στην έρευνα μετακινήσεων που πραγματοποίησε ο ΟΑΣΑ το 2007 [21] για το σύνολο της Αττικής, τα βάρη του αντιληπτού χρόνου προέκυψαν ως εξής: βάρος χρόνου περπατήματος ίσο με 2,13, βάρος χρόνου αναμονής ίσο με 1,18 και βάρος αριθμού μετεπιβιβάσεων ίσο με 10. Η έρευνα αυτή αποτελεί ίσως το πιο αξιόπιστο μέτρο σύγκρισης, επειδή είχε την ίδια περιοχή μελέτης με την παρούσα έρευνα, δηλαδή την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας. Παρατηρούμε ότι τα βάρη του χρόνου αναμονής και του αριθμού των μετεπιβιβάσεων είναι παραπλήσια στις δύο έρευνες. Αρκετά μεγάλη διαφορά παρατηρείται στο βάρος του χρόνου περπατήματος.

Σύμφωνα με μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη Σουηδία [10], οι συντελεστές του αντιληπτού χρόνου υπολογίστηκαν ξεχωριστά για κάθε χαρακτηριστικό των επιβατών και της μετακίνησής τους. Δεν υπάρχει επομένως

συγκεκριμένη τιμή για τα βάρη των επί μέρους τμημάτων της μετακίνησης, αλλά ένα εύρος βαρών. Συγκεκριμένα, τα βάρη του χρόνου περπατήματος κυμαίνονται από 1 έως 1,5 στην πλειοψηφία των περιπτώσεων. Σε κάποιες περιπτώσεις εμφανίζονται βάρη μεγαλύτερα του 2-2,5 (όταν ο χρόνος εντός του οχήματος είναι μικρότερος από 15 λεπτά, όταν ο χρόνος περπατήματος είναι μικρότερος από 2 λεπτά κ.α.) και μικρότερα του 1 (σε ηλικίες μεταξύ 41 και 65 ετών, όταν ο χρόνος εντός οχήματος είναι μεγαλύτερος από 41 λεπτά κ.α.).

Τα βάρη του χρόνου αναμονής κυμαίνονται από 1 έως 2 στις περισσότερες περιπτώσεις. Και σε αυτήν την περίπτωση υπάρχουν ακραίες τιμές όπως είναι η ηλικιακή ομάδα άνω των 66 ετών με βάρος χρόνου αναμονής μεγαλύτερο του 4 και οι επαγγελματικές μετακινήσεις ατόμων μικρής ηλικίας με βάρος μικρότερο της μονάδας. Ως προς το βάρος της μετεπιβίβασης, οι τιμές που εμφανίζονται συχνότερα κυμαίνονται από 10 έως 15. Επίσης, εμφανίζονται τιμές μεγαλύτερες του 20 (συνταξιούχοι, χρόνος εντός οχήματος μικρότερος από 15 λεπτά, επαγγελματικές μετακινήσεις εκτός αιχμής), καθώς και μικρότερες του 5 (σκοπός μετακίνησης εκπαίδευση, ηλικία μικρότερη από 25, φοιτητές / μαθητές κ.α.).

Σε ένα άλλο άρθρο [13], το οποίο χρησιμοποιεί το γενικευμένο κόστος και την αξία του χρόνου ως μέθοδο για την πραγματοποίηση προβλέψεων σχετικά με νέες εγκαταστάσεις ΑΣ, γίνεται αναφορά ενδεικτικών τιμών των συντελεστών του αντιληπτού χρόνου, που προκύπτουν βιβλιογραφικά. Από αυτές τις ενδεικτικές τιμές προκύπτει το βάρος του χρόνου περπατήματος ίσο με 1,8 και το βάρος του χρόνου αναμονής ίσο με 2,2.

Σε ακόμα ένα άρθρο [11] γίνεται αναφορά στους συντελεστές του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης. Συγκεκριμένα αναφέρονται οι συντελεστές που έχουν εκτιμηθεί για τις πόλεις Γκέτεμποργκ και Όσλο. Για το Γκέτεμποργκ οι συντελεστές που αναφέρονται είναι οι εξής: το βάρος του χρόνου περπατήματος είναι ίσο με 1,1, το βάρος της χρονοαπόστασης μεταξύ των μέσων είναι ίσο με 1,1 και το βάρος της μετεπιβίβασης είναι 1,5 ανά λεπτό. Αντίστοιχα για το Όσλο: το βάρος του χρόνου περπατήματος είναι ίσο με 2, το βάρος της χρονοαπόστασης είναι ίσο με 1,8 και το βάρος της μετεπιβίβασης είναι 1,25 ανά λεπτό.

Σε αυτή την περίπτωση δεν υπάρχει σαφές βάρος για το χρόνο αναμονής. Όμως, επειδή κατά μέσο όρο ο χρόνος αναμονής των επιβατών ισούται με το μισό της χρονοαπόστασης, το βάρος της χρονοαπόστασης θεωρείται προσεγγιστικά ισοδύναμο με το βάρος του χρόνου αναμονής. Επιπλέον, το βάρος του χρόνου της μετεπιβίβασης εκφράζεται στη μονάδα του χρόνου και όχι στον αριθμό των μετεπιβιβάσεων, με συνέπεια η σύγκριση να μην είναι άμεση.

Εξ' ορισμού όλοι οι συντελεστές των επιμέρους χρόνων της μετακίνησης ανάγονται στο χρόνο εντός του οχήματος. Γι' αυτό το λόγο δεν γίνεται αναφορά του βάρους του χρόνου εντός του οχήματος, το οποίο θεωρείται ίσο με τη μονάδα σε όλες τις περιπτώσεις.

Ακόμα, γίνεται αντιληπτό ότι δεν υπάρχει τιμή για το βάρος του χρόνου οδήγησης στην παραπάνω ανασκόπηση. Αυτό συμβαίνει διότι δεν υπάρχει σαφής βιβλιογραφική αναφορά για το συγκεκριμένο βάρος. Συνεπώς, δεν μπορεί να γίνει σύγκριση με άλλες έρευνες.

Συνοπτικά, στον επόμενο πίνακα παρουσιάζεται η σύγκριση των συντελεστών του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης, που αναφέρονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

Πίνακας 4.13 Σύγκριση συντελεστών αντιληπτού χρόνου

	Χρόνος εντός μέσου	Χρόνος περπατήματος	Χρόνος αναμονής	Χρόνος οδήγησης	Αριθμός μετεπιβιβάσεων
Παρούσα έρευνα	1	1,37	1,37	1,35	10,61
ΟΑΣΑ (2007)	1	2,13	1,18	-	10
Sjostrand (2001)	1	1-1,5	1-2	-	10-15
Lesley (2009)	1	1,8	2,2	-	-
Persson (2003)	1	1,1	1,1	-	1,5/min
	1	2	1,8	-	1,25/min

Με τη σύγκριση των συντελεστών του αντιληπτού χρόνου που προέκυψαν με αυτούς που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία προκύπτουν τα παρακάτω συμπεράσματα.

Το βάρος του χρόνου περπατήματος βρίσκεται εντός του εύρους των αναμενόμενων τιμών. Η τιμή του θεωρείται χαμηλή, παρότι δεν είναι η πιο χαμηλή που εμφανίζεται. Συγκριτικά με την έρευνα του ΟΑΣΑ είναι όμως αρκετά χαμηλότερη.

Το βάρος του χρόνου αναμονής βρίσκεται, επίσης, εντός του εύρους των αναμενόμενων τιμών. Και σε αυτήν την περίπτωση η τιμή του μπορεί να χαρακτηριστεί χαμηλή, είναι όμως υψηλότερη από αυτή που προέκυψε από την έρευνα του ΟΑΣΑ.

Για το χρόνο οδήγησης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, δεν υπάρχουν στοιχεία στη βιβλιογραφία, γι' αυτό δεν μπορεί να γίνει σύγκριση.

Το βάρος του αριθμού των μετεπιβιβάσεων βρίσκεται εντός του εύρους των αναμενόμενων τιμών. Μάλιστα, η τιμή του είναι πολύ κοντά στην τιμή της έρευνας του ΟΑΣΑ. Θεωρείται μέση τιμή σε σχέση με αυτές που εμφανίζονται στη βιβλιογραφία.

Στα πλαίσια της διπλωματικής εργασίας, γίνεται προσπάθεια να εξηγηθεί η διαφορά των συντελεστών που προέκυψαν σε σχέση με αυτούς της έρευνας του ΟΑΣΑ. Η σύγκριση γίνεται ειδικά με αυτή την έρευνα επειδή ασχολείται με την ίδια περιοχή μελέτης. Παρατηρείται ότι ο συντελεστής του χρόνου περπατήματος έχει μειωθεί σε μεγάλο βαθμό, ο συντελεστής του χρόνου αναμονής είναι ελαφρώς μεγαλύτερος και ο συντελεστής του αριθμού των μετεπιβιβάσεων παραμένει στα ίδια επίπεδα. Η σημαντική διαφορά, επομένως, ανάμεσα στις δύο έρευνες, η οποία χρήζει εξήγησης, είναι το βάρος του χρόνου περπατήματος.

Η οικονομική κρίση που εξελίσσεται στην Ελλάδα τα τελευταία πέντε χρόνια είχε ως αποτέλεσμα τη δραματική μείωση των εισοδημάτων, των χρηματοδοτήσεων και των δαπανών του δημοσίου [32]. Εφόσον, οι ΑΣ στην Ελλάδα είναι δημόσιες, υπήρξε άμεση επίδραση αυτής της μείωσης σε αυτές. Συνεπώς, οι ΑΣ υποβαθμίστηκαν σε πολλούς τομείς όπως είναι οι υποδομές (οχήματα, στάσεις κ.α.), η συχνότητα των δρομολογίων, η αξιοπιστία, το περιβάλλον εντός του οχήματος κ.α. Επομένως, είναι πιθανό, πλέον, οι πολίτες των αστικών κέντρων να στρέφονται όλο και περισσότερο

στο περπάτημα, όταν αυτό είναι δυνατό (μικρές αποστάσεις). Για παράδειγμα, ένας άνθρωπος θα προτιμήσει να περπατήσει μικρή απόσταση (2-3 στάσεων), όταν το λεωφορείο αργεί να φθάσει και το οποίο όταν φθάνει είναι ασφυκτικά γεμάτο. Γι' αυτό το λόγο ενδέχεται να οφείλεται η μεγάλη μείωση του βάρους του χρόνου περπατήματος.

Στη μείωση του βάρους του χρόνου περπατήματος πιθανό είναι να συντελεί και το γεγονός ότι η ηλικιακή ομάδα 15-29 ετών που συμμετείχαν στην έρευνα αποτελούσε ένα αρκετά μεγάλο κομμάτι του συνόλου. Όπως είναι λογικό, άτομα μικρότερης ηλικίας περπατούν ευκολότερα από άτομα μεγαλύτερης ηλικίας. Αυτό συμβαίνει κυρίως για λόγους που αφορούν τη μείωση της κινητικότητας του ανθρώπου με την πάροδο του χρόνου. Επειδή, το βάρος του χρόνου περπατήματος υπολογίστηκε για το σύνολο του δείγματος είναι πιθανό να επηρεάστηκε από αυτήν την ομάδα, με τάση μείωσης της τιμής του, δηλαδή μεγαλύτερη ανοχή ως προς το περπάτημα σε σχέση με την παραμονή εντός του μέσου.

Ταυτόχρονα, η περιοχή των στάσεων αποτελεί μέρος της υποδομής των ΑΣ. Επομένως, η υποβάθμιση που έχουν δεχθεί οι ΑΣ επηρεάζει και αυτό το κομμάτι τους. Συγκεκριμένα, από μία στάση μπορεί να λείπει ο πίνακας των δρομολογίων ή να είναι σπασμένη ή λερωμένη η θέση αναμονής. Σε συνδυασμό με το μεγάλο πλήθος ανθρώπων που αναμένουν στη στάση, εξαιτίας των αιτιών που αναφέρθηκαν παραπάνω, οι επιβάτες ίσως αποφεύγουν να περιμένουν στη στάση. Άρα οι επιβάτες αντιλαμβάνονται τον χρόνο αναμονής στη στάση ως μεγαλύτερη επιβάρυνση. Γι' αυτό το λόγο, ενδεχομένως, οφείλεται και η μικρή αύξηση του βάρους του χρόνου αναμονής.

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1. Σύνοψη αποτελεσμάτων

Η αξία και η σημασία της προτυποποίησης του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης με ΑΣ είναι δεδομένη, όσον αφορά τις έρευνες μεταφορών και συγκοινωνιακής υποδομής, όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο. Αυτή η αξία απορρέει από τον ορισμό και τις ιδιότητες αυτής και από την ευρεία χρήση σε τέτοιες έρευνες, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία. Για το λόγο αυτό η παρούσα έρευνα ασχολήθηκε με το θέμα του αντιληπτού χρόνου στην περιοχή της Αθήνας, έτσι ώστε να γίνει προσπάθεια εκτίμησης ενός σύγχρονου μοντέλου αντιληπτού χρόνου, που θα ανταποκρίνεται στα κοινωνικοοικονομικά δεδομένα που επικρατούν στις μέρες μας.

Για την πραγματοποίηση της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν τεχνικές συλλογής στοιχείων τόσο με τη μέθοδο της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης, όσο και με τη μέθοδο της Δεδηλωμένης Προτίμησης. Η πρώτη μέθοδος κάλυπτε τις απαιτήσεις της έρευνας όσον αφορά τους χρόνους μιας τελευταίας μετακίνησης με ΑΣ, ενώ η δεύτερη αφορούσε τις προτιμήσεις των επιβατών γενικά για τις μετακινήσεις τους με ΑΣ. Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε με τη διανομή ερωτηματολογίων, εντύπων και διαδικτυακών. Το δείγμα που χρησιμοποιήθηκε ήταν μεγέθους 288 έγκυρων απαντημένων ερωτηματολογίων.

Ο στόχος της έρευνας ήταν διπλός. Αφενός, να προσδιορισθούν οι συντελεστές βαρύτητας ενός μοντέλου αντιληπτού χρόνου για τα επί μέρους τμήματα μετακίνησης, αφετέρου να προσδιορισθούν οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τα επί μέρους τμήματα μετακίνησης με ΑΣ. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων και αφορούσαν τους χρόνους της τελευταίας μετακίνησης των επιβατών με ΑΣ χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των συντελεστών βαρύτητας του αντιληπτού χρόνου. Τα δεδομένα που αφορούσαν τις προτιμήσεις των επιβατών για όλες τις μετακινήσεις τους με ΑΣ χρησιμοποιήθηκαν για τον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης.

Ως προς τα χαρακτηριστικά του δείγματος προέκυψαν τα εξής βασικά στοιχεία: Οι γυναίκες που έλαβαν μέρος στην έρευνα ήταν λίγο περισσότερες από τους άντρες. Συγκεκριμένα, οι γυναίκες αποτέλεσαν το 54,17% του δείγματος. Επίσης, οι περισσότεροι άνθρωποι από αυτούς που απάντησαν ήταν ηλικίας μικρότερης των 46 ετών (71,53%). Επιπλέον, οι περισσότεροι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι χρησιμοποιούν τις ΑΣ πάνω από 3 με 4 φορές τη βδομάδα, έως και καθημερινά. Αυτοί αποτέλεσαν το 56,95% του δείγματος. Ως προς το εισόδημα, η πλειονότητα των ερωτώμενων δήλωσαν ότι ανήκουν στη μεσαία εισοδηματική κλάση (63,19%). Τέλος, οι περισσότερες μετακινήσεις σε ποσοστό που κυμαίνεται γύρω στο 40-44% είχαν ως προέλευση την οικία και ως προορισμό την εργασία.

Για τον προσδιορισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών για τους επί μέρους χρόνους μετακίνησης με ΑΣ επιλέχθηκε η στατιστική μέθοδος ανάλυσης της Λογιστικής Παλινδρόμησης. Για τον προσδιορισμό του μοντέλου του αντιληπτού χρόνου χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος ανάλυσης της Γραμμικής Παλινδρόμησης.

Τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης έδειξαν ότι οι προτιμήσεις των επιβατών για το χρόνο περπατήματος επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως είναι το κόμιστρο, ο σκοπός τη μετακίνησης, η προέλευση της μετακίνησης, η αντίληψη των επιβατών για τις μετεπιβιβάσεις και οι προτιμήσεις των επιβατών για το χρόνο αναμονής. Οι επιβάτες οι οποίοι έχουν τάση να προτιμούν να περπατήσουν περισσότερο είναι αυτοί που χρησιμοποιούν το ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών και αυτοί που έχουν ως σκοπό την εργασία. Αντίθετα, οι επιβάτες οι οποίοι προτιμούν να περπατούν λιγότερο είναι αυτοί που χρησιμοποιούν μειωμένη μηνιαία κάρτα απεριορίστων διαδρομών, έχουν ως προέλευση μετακίνησης την εργασία, δείχνουν μικρότερη ανοχή στη μετεπιβίβαση και προτιμούν να περιμένουν στη στάση λιγότερο.

Για το χρόνο αναμονής η ανάλυση έδειξε ότι οι παράγοντες που επηρεάζουν τις προτιμήσεις των επιβατών είναι λίγοι και σχετίζονται κυρίως με τις προτιμήσεις τους για τα άλλα τμήματα της μετακίνησης. Συγκεκριμένα, οι επιβάτες που προτιμούν να περιμένουν περισσότερο στη στάση είναι αυτοί που έχουν ηλικία μεταξύ 49 και 65 ετών, ενώ οι επιβάτες που δεν προτιμούν να περιμένουν στη στάση είναι, συνήθως,

όσοι δεν προτιμούν να ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στο περπάτημα και στην εύρεση εισιτηρίου κατά τη διάρκεια της μετακίνησής τους.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τους επιβάτες σχετικά με το χρόνο οδήγησης κατά τις μετακινήσεις τους, που περιλαμβάνουν ως κύριο μέσο τις ΑΣ, είναι το κόμιστρο, ο σκοπός και η προέλευση της μετακίνησης και οι προτιμήσεις τους για το χρόνο αναμονής. Υπάρχει στατιστικά σημαντική σχέση μόνο για τους επιβάτες που δεν προτιμούν να οδηγούν κατά τη μετακίνησή τους ή προτιμούν να οδηγούν όσο λιγότερο γίνεται. Αυτοί είναι συνήθως οι επιβάτες που χρησιμοποιούν το ενιαίο εισιτήριο των 70 λεπτών, έχουν ως σκοπό μετακίνησης την εργασία, έχουν ως προέλευση μετακίνησης την οικία και δεν προτιμούν να περιμένουν περισσότερο χρόνο στη στάση.

Ως προς το χρόνο τον οποίο ξοδεύουν οι επιβάτες για την εύρεση εισιτηρίου οι παράγοντες που επηρεάζουν την αντίληψη των επιβατών, όπως και για το χρόνο αναμονής, είναι λίγοι και σχετίζονται κυρίως με τις προτιμήσεις τους για τα άλλα τμήματα της μετακίνησης. Προέκυψε ότι οι επιβάτες που δεν επιθυμούν να ξοδεύουν χρόνο για την εύρεση εισιτηρίου είναι αυτοί που δεν επιθυμούν να περιμένουν και να οδηγούν κατά τη μετακίνησή τους. Αντίθετα, αυτοί που είναι πιο ανεκτικοί σε αυτή τη διαδικασία και δεν έχουν πρόβλημα να ψάχνουν περισσότερο είναι οι επιβάτες ηλικίας μέχρι 29 ετών.

Η ανάλυση του συνολικού χρόνου μετακίνησης της τελευταίας μετακίνησης των επιβατών με ΑΣ ως προς τους επί μέρους χρόνους έδειξε ότι τα τμήματα τα οποία επηρεάζουν το συνολικό χρόνο μετακίνησης είναι ο χρόνος εντός του οχήματος, ο χρόνος περπατήματος, ο χρόνος οδήγησης, ο χρόνος αναμονής και ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων. Με αυτές τις μεταβλητές κατασκευάστηκε το μοντέλο του αντιληπτού χρόνου των μετακινήσεων με ΑΣ για την περιοχή μελέτης, δηλαδή την περιοχή της Αθήνας.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης, οι επιβάτες όταν μπαίνουν στη διαδικασία να χρησιμοποιήσουν τις ΑΣ για μία μετακίνησή τους αντιλαμβάνονται διαφορετικά τους επί μέρους χρόνους αυτής της μετακίνησης. Με την υπόθεση ότι ο χρόνος εντός του οχήματος έχει μοναδιαία βαρύτητα για τους επιβάτες, δηλαδή αντιλαμβάνονται τον χρόνο εντός του οχήματος όσο τον

πραγματικό χρόνο, η βαρύτητα των άλλων τμημάτων μετακίνησης είναι η εξής: 1,37 για το χρόνο περπατήματος, 1,35 για το χρόνο οδήγησης, 1,37 για το χρόνο αναμονής και 10,61 για τον αριθμό των μετεπιβιβάσεων. Αυτό σημαίνει ότι κάθε λεπτό περπατήματος το αντιλαμβάνονται οι επιβάτες σαν 1,37 λεπτά εντός του οχήματος. Αντίστοιχα, συμβαίνει και για τους υπόλοιπους χρόνους. Επίσης, κάθε μετεπιβίβαση που αναγκάζονται να κάνουν οι επιβάτες την αντιλαμβάνονται ως 10,61 ισοδύναμα λεπτά εντός του οχήματος.

Η σύγκριση των συντελεστών του αντιληπτού χρόνου που προέκυψαν από την έρευνα, με αντίστοιχους συντελεστές από τη διεθνή βιβλιογραφία έδειξε ότι οι πρώτοι είναι μειωμένοι σχετικά, όλοι εκτός από το συντελεστή του αριθμού των μετεπιβιβάσεων ο οποίος είναι στα ίδια επίπεδα. Η εξήγηση που δόθηκε για το φαινόμενο αυτό είναι ότι οφείλεται, πιθανά, στην υποβάθμιση των ΑΣ στην Αθήνα τα τελευταία χρόνια εξαιτίας κυρίως της οικονομικής κρίσης που υπάρχει τα τελευταία 5 χρόνια. Στα πλαίσια της υποβάθμισης νοούνται παράγοντες όπως οι αραιώσεις στις γραμμές και η έλλειψη στόλου και προσωπικού που είχαν ως αποτέλεσμα το συνωστισμό των επιβατών σε στάσεις και μέσα μεταφοράς.

Σε μία πιο άμεση σύγκριση των συντελεστών του γενικευμένου κόστους της παρούσας έρευνας με αυτούς της έρευνας του ΟΑΣΑ [21], η οποία απευθύνεται στην ίδια περιοχή μελέτης, διαπιστώθηκε μεγάλη μείωση του συντελεστή του χρόνου περπατήματος και μικρή αύξηση του συντελεστή του χρόνου αναμονής. Ο συντελεστής του αριθμού των μετεπιβιβάσεων έχει ελάχιστες διαφορές. Επίσης, μία διαφορά είναι ότι το μοντέλο του ΟΑΣΑ δεν έχει την παράμετρο του χρόνου οδήγησης, οπότε δεν μπορεί να γίνει κάποια σύγκριση.

Συμπερασματικά, προκύπτει ότι οι επιβάτες που χρησιμοποιούν ΑΣ στην περιοχή της Αθήνας δεν έχουν τόσο έντονη προτίμηση στην παραμονή εντός του μέσου έναντι των άλλων τμημάτων της μετακίνησής τους, όσο είχαν οι ίδιοι πριν από 8 χρόνια και όσο έχουν άλλοι επιβάτες ανά τον κόσμο. Αυτό μπορεί να συμβαίνει για πολλούς λόγους οι οποίοι δεν εξετάζονται στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας. Πάντως, η σημερινή εικόνα δείχνει ότι οι επιβάτες δείχνουν σαφώς μεγαλύτερη ανοχή στο να περπατήσουν ένα τμήμα της μετακίνησής τους από το να διανύσουν το ίδιο τμήμα εντός του μέσου απ' ότι παλαιότερα.

5.2. Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Παρόμοιες ή συμπληρωματικές έρευνες είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν με αντικείμενο τον αντιληπτό χρόνο μετακίνησης των χρηστών ΑΣ.

Η διεύρυνση του δείγματος της έρευνας από μελλοντικές θεωρείται ότι θα συνεισφέρει θετικά. Στα πλαίσια της Διπλωματικής Εργασίας δεν ήταν εφικτή η συγκέντρωση πολύ μεγάλου δείγματος. Όμως, από ένα μεγαλύτερο δείγμα θα μπορούσαν να προκύψουν ασφαλέστερα συμπεράσματα, δεδομένου και του μεγάλου πληθυσμού των κατοίκων της Αθήνας. Με βάση, λοιπόν, την παρούσα έρευνα μπορούν να γίνουν στο μέλλον και άλλες, οι οποίες θα έχουν τα μέσα και τη δυνατότητα να συλλέξουν στοιχεία από ένα αρκετά μεγαλύτερο δείγμα.

Ένα δεύτερο στοιχείο πάνω στο οποίο υπάρχουν περιθώρια περαιτέρω έρευνας είναι αυτό της εκτίμησης του μεγέθους της αξίας του χρόνου. Η αξία του χρόνου είναι ένα μέγεθος απαραίτητο για τον υπολογισμό του γενικευμένου κόστους μετακίνησης, αφού υπεισέρχεται στο μοντέλο ως σταθερά. Δείχνει το χρηματικό κόστος που έχει μία ώρα για τους ανθρώπους μιας περιοχής μελέτης. Είναι το ‘εργαλείο’ με το οποίο μετατρέπεται ο χρόνος σε χρηματικές μονάδες [5]. Για τον προσδιορισμό της αξίας του χρόνου, διεξάγονται έρευνες Δεδηλωμένης Προτίμησης. Με το μέγεθος της αξίας του χρόνου, και με το μοντέλο του αντιληπτού χρόνου που προσδιορίστηκε στην παρούσα εργασία είναι δυνατός ο υπολογισμός του γενικευμένου κόστους μετακίνησης στην περιοχή της Αθήνας.

Βέβαια, παρόμοιες έρευνες που προσδιορίζουν ένα μοντέλο για τον αντιληπτό χρόνο μετακίνησης με ΑΣ προτείνεται να πραγματοποιηθούν και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας. Όπως έχει προαναφερθεί ο προσδιορισμός του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης είναι αρκετά χρήσιμος για το συγκοινωνιακό σχεδιασμό για κάθε περιοχή. Συνεπώς, έχει αξία να προσδιορισθεί και σε άλλες περιοχές ένα τέτοιο επίκαιρο μοντέλο μέσα από ανάλογες έρευνες. Στα μεγάλα αστικά κέντρα κρίνεται περισσότερο απαραίτητο κάτι τέτοιο.

Τελικώς, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το αντικείμενο της προτυποποίησης του αντιληπτού χρόνου έχει πολλά περιθώρια περαιτέρω έρευνας, εφόσον έχει ευρεία χρήση στις μεταφορές και στο συγκοινωνιακό σχεδιασμό. Οι μελλοντικές έρευνες

μπορούν να λειτουργήσουν ως αυτόνομες έρευνες προτυποποίησης του αντιληπτού χρόνου μετακίνησης ή ως συμπλήρωμα της παρούσας.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] Peter White (1995), “Public Transport, its planning, management and operation”, third edition, The natural and Built Environment Series 3
- [2] Rodney Tolley and Brian Turton (1995), “Transport Systems Policy and Planning, a Geographical Approach”, Longman Scientific & Technical
- [3] Μ.Γ. Καρλαύτης & Κ.Π. Λυμπέρης (2009), “Συστήματα Αστικών Συγκοινωνιών, Σχεδιασμός, Κατασκευή, Λειτουργία”, εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα
- [4] Ματθαίος Γ. Καρλαύτης (2011), “Λειτουργία Δικτύων Μέσων Μαζικής Μεταφοράς”, σημειώσεις μαθήματος, ΕΜΠ
- [5] Carl Koopmans, Wim Groot, Pim Warffemius, Jan Anne Annema, Sascha Hoogendoorn-Lanser (2013), “Measuring generalized transport costs as an indicator of accessibility changes over time”, Transport Policy 29, 154-159
- [6] Terje Andreas Mathisen (2006), “The relationship between travel distance and fares, time costs and generalized costs in passenger transport”, Aalborg University
- [7] Victoria Transport Policy Institute, “Transportation Cost and Benefit Analysis II – Travel Time Costs”

- [8] Todd Litman (2015), “Valuing Transit Service Quality Improvements”, Journal of Public Transportation Volume 11, No. 2
- [9] Nils A. Bruzelius (1981), “Microeconomic Theory and Generalised Cost”, Transportation 10, 233-245
- [10] Helena Sjostrand (2001), “Passenger assessments of quality in local public transport – measurement, variability and planning implications”
- [11] Andreas Persson (2003), “Public Transport in Small Towns – an Area With Great Potential”, Association for European Transport, Department of Technology and Society, Lund Institute of Technology Sweden
- [12] C. V. Phani Kumar, Debasis Basu, and Bhargab Maitra (2004), “Modelling Generalized Cost of Travel for Rural Bus Users”, Journal of Public Transportation, Vol. 7, No 2
- [13] L. Lesley (2009), “Generalised Costs and the Value of Time as a Method of Patronage Forecasting”, Acta Technica Jaurinensis, Vol.2, No.1
- [14] Feng Tu-qin, Leng Jun-qiang, Xie Zhong-Yu, Zhang Gui-e, He Yi (2013), “Route Choice Model Considering Generalized Travel Cost Based on Game Theory”, Hindawi Publishing Corporation, Mathematical Problems in Engineering, Volume 2013, 5 pages

[15] Quan Wang, Xuesong Feng, Yi Liu, Xinye Wang, Hemeizi Zhang (2014), “Urban Travel Mode Split Optimization Based on Travel Costs”, *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 138, 706-714

[16] Jeremy P Toner, Mark Wardman, Gerard Whelan (1999), “Testing Recent Advances In Stated Preference Design”, Institute for Transport Studies, University of Leeds, 51-62

[17] Dimitris Potoglou, Pavlos S. Kanaroglou and Neil Robinson (2012), “Evidence on the Comparison of Telephone and Internet Surveys for Respondent Recruitment”, *The Open Transportation Journal*, 6, 11-22

[18] Helena Sjostrand (2001), “The ordering effect in Stated Preference studies – a study of public transport passengers’ valuations of standard”

[19] Helena Sjostrand (2000), “SP - studies among travel card holders – a methodological problem and test of alternative solutions”, Department of Technology and society, Lund University, Sweden

[20] Helena Sjostrand (1999), “Stated Preferences by mail to evaluate public transport passengers’ preferences”, Lund University, Department of Technology and Society, Division of Traffic Planning

[21] Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών Α.Ε., Γενική Διεύθυνση Συγκοινωνιακού Έργου (2007), “ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΕΛΕΥΣΗΣ – ΠΡΟΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ”

[22] Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών

<http://www.oasa.gr/>

[23] Γεώργιος Μ. Σαρηγιάννης (2011-2012), “ΜΕΣΑ ΣΤΑΘΕΡΗΣ ΤΡΟΧΙΑΣ ΣΤΟΝ ΑΣΤΙΚΟ ΧΩΡΟ”, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σημειώσεις Μαθήματος

[24] William H.K. Lam and Michael G.H. Bell (2003), “Advanced Modeling for Transit Operations and Service Planning”, Pergamon

[25] Helena Sjostrand (2001), “Quality in local public transport – variability of assessments”

[26] Field, A. (2005) “Discovering Statistics Using S.P.S.S., Logistic Regression”, 218-239

[27] Σκουφά Ανδρομάχη (2008), ‘Λογιστική Παλινδρόμηση’, Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Α.Π.Θ.

[28] Α. Σταθόπουλος, Μ. Καρλαύτης (2008), “Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων”, εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

[29] Κώστας Συριόπουλος και Διονύσης Θ. Φίλιππας (2010), “Οικονομετρικά Υποδείγματα και Εφαρμογές με το EVIEWS”, εκδόσεις Ανίκουλα

[30] Gunnar Niels, Helen Jenkins, James Kavanagh (2011), “Economics for Competition Lawyers”, Oxford University Press

[31] Cihat Polat (2012), “The Demand Determinants for Urban Public Transport Services: A Review of the Literature”, Journal of Applied Sciences, 12, 1211-1231

[32] Οργανισμός Οικονομικής Συνεργασίας και Ανάπτυξης
<http://www.oecd.org/>

[33] Juan de Dios Ortuzar, Luis G. Willumsen (2001), “Modelling Transport”, Wiley, Third Edition

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ερωτηματολόγιο



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Η έρευνα αφορά το χρόνο των μετακινήσεων με ΜΜΕ. Ελπίζουμε ότι θα αφιερώσετε λίγο από το χρόνο σας για να απαντήσετε σε ορισμένες ερωτήσεις.

Σας ευχαριστώ εκ των προτέρων για τη συνεργασία σας.

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Για την πιο πρόσφατη μετακίνηση που χρησιμοποιήσατε τις Αστικές Συγκοινωνίες

1. Τί είδος εισιτηρίου ή κάρτας χρησιμοποιήσατε στη μετακίνησή σας ;

- | | |
|---|-----|
| Ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (1,20€) | [] |
| Μειωμένο ενιαίο εισιτήριο 70 λεπτών (0,60€) | [] |
| Ημερήσιο εισιτήριο για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (4,00€) | [] |
| Εισιτήριο πέντε ημερών για όλα τα μέσα εκτός αεροδρομίου (10,00€) | [] |
| Μηνιαία κάρτα απεριόριστων διαδρομών (30,00€) | [] |
| Μειωμένη μηνιαία κάρτα απεριόριστων διαδρομών (15,00€) | [] |
| Άλλο..... | [] |

2. Ποιος ήταν ο σκοπός της μετακίνησης με αστική συγκοινωνία;

- | | |
|--------------|-----|
| Εργασία | [] |
| Εκπαίδευση | [] |
| Ψυχαγωγία | [] |
| Άλλος σκοπός | [] |

3. Από πού ξεκινήσατε;

Οικία []

Εργασία []

Εκπαίδευση []

Άλλο []

4. Ποια ήταν η συνολική διάρκεια της μετακίνησης σας από την προέλευση στον προορισμό (από πόρτα σε πόρτα); (σε λεπτά)

[]

5. Ο συνολικός χρόνος που ήσαστε μέσα στις συγκοινωνίες ήταν (σε λεπτά)

[]

6. Σε πόσα μέσα επιβιβαστήκατε;

1 [] 2 [] 3 [] 4 [] Άλλο []

7. Ποιο/ποια μέσα χρησιμοποιήσατε;

Λεωφορείο []

Τρόλεϊ []

Μετρό []

Ηλεκτρικός []

Τραμ []

Δημοτική Συγκοινωνία []

Άλλο []

8. Ο συνολικός χρόνος που περπατήσατε προς και από τη στάση είναι (σε λεπτά)

[]

9. Ο συνολικός χρόνος που οδηγήσατε προς και από τη στάση είναι (σε λεπτά)

[]

10. Ο συνολικός χρόνος που περιμένετε στη στάση για να επιβιβαστείτε είναι (σε λεπτά)

[]

11. Μέσα στις συγκοινωνίες ήσαστε:

Καθιστός []

Ορθιος []

Και τα δύο []

12. Πόση ώρα κάνατε να βρείτε εισιτήριο; (σε λεπτά)

0 [] 2 [] 5 [] 10 [] Άλλο.....

13. Ποιος είναι ο μέγιστος χρόνος που δέχεστε να κάνετε γι' αυτήν τη μετακίνηση; (σε λεπτά)

[]

Γενικά για τις μετακινήσεις σας με Αστικές Συγκοινωνίες

14. Προκειμένου να μην αλλάξετε μέσο θα παραμείνατε περισσότερο εντός οχήματος το πολύ (σε λεπτά)

0 [] 5 [] 10 [] 15 [] 20 [] 25 [] Άλλο.....

Επιλέξτε μεταξύ των 2 εναλλακτικών το προτιμότερο σενάριο για εσάς

15. [] Περπατάτε 10 λεπτά μέχρι τη στάση, επιβιβάζεστε και μένετε 25 λεπτά εντός του μέσου

[] Περπατάτε 5 λεπτά μέχρι τη στάση, επιβιβάζεστε και μένετε 30 λεπτά εντός του μέσου

16. Περιμένετε στη στάση 10 λεπτά μέχρι να έρθει το μέσο, επιβιβάζεστε και μένετε 25 λεπτά εντός του μέσου

Περιμένετε στη στάση 5 λεπτά μέχρι να έρθει το μέσο, επιβιβάζεστε και μένετε 30 λεπτά εντός του μέσου

17. Οδηγείτε μέχρι τη στάση για 10 λεπτά, επιβιβάζεστε στο μέσο και μένετε εντός του μέσου 25 λεπτά

Οδηγείτε μέχρι τη στάση για 5 λεπτά, επιβιβάζεστε στο μέσο και μένετε εντός του μέσου 30 λεπτά

18. Πηγαίνοντας στη στάση ψάχνετε να αγοράσετε εισιτήριο. Μετά από 10 λεπτά βρίσκετε, επιβιβάζεστε στο μέσο και μένετε μέσα 25 λεπτά

Πηγαίνοντας στη στάση ψάχνετε να αγοράσετε εισιτήριο. Μετά από 5 λεπτά βρίσκετε, επιβιβάζεστε στο μέσο και μένετε μέσα 30 λεπτά

Προσωπικά στοιχεία (Ανώνυμα και μόνο για στατιστικούς λόγους)

A. Ηλικία B. Φύλο: Άνδρας Γυναίκα

Γ. Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τις συγκοινωνίες (λεωφορείο, τρόλεϊ, μετρό, Ηλεκτρικό, τραμ, προασιακό, ΚΤΕΛ, ΟΣΕ, δημοτική συγκοινωνία), για να μετακινηθείτε εντός της Αττικής ;

Καθημερινά

Συχνά (π.χ. 3-4 φορές την εβδομάδα)

Αρκετά (π.χ. 1-2 φορές την εβδομάδα)

Αραιά (π.χ. 2-3 φορές το μήνα)

Σπάνια

Δ. Σε ποια εισοδηματική κλίμακα βρίσκεται το συνολικό μηνιαίο καθαρό εισόδημά σας;

Χαμηλό

Μεσαίο

Υψηλό