



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΠΟΨΕΙΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ**



ΕΥΑΝΘΙΑ ΚΩΤΣΗ

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

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2017



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΑΠΟΨΕΙΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ
ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ**

ΕΥΑΝΘΙΑ ΚΩΤΣΗ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 17^η Μαρτίου 2017.

Ελένη Βλαχογιάννη
Μέλος Δ.Ε.Π.
Επίκουρη Καθηγήτρια Ε.Μ.Π.

Ιωάννης Γκόλιας
Μέλος Δ.Ε.Π.
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Γεώργιος Γιαννής
Μέλος Δ.Ε.Π.
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2017

Copyright © Ευανθία Κώτση

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ' ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται στο αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά την κ. Ελένη Βλαχογιάννη, Επίκουρη Καθηγήτρια της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου την παρούσα διπλωματική εργασία, για την επιστημονική καθοδήγηση, καθώς και την αμέριστη συμπαράστασή της καθ' όλο το διάστημα περάτωσής της. Η ενασχόλησή μου με το συγκεκριμένο θέμα αποτέλεσε έμπνευση για τα επόμενά μου βήματα ως μηχανικός.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου, Ανθούλα και Σπύρο, για τη διαχρονική συμπαράστασή τους, την ηθική και υλική στήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου. Ξεχωριστά θέλω να ευχαριστήσω την αδερφή μου Δέσποινα που πάντα με στηρίζει και με την απεριόριστη αγάπη και προσφορά της μου δίνει τα εφόδια να επιτύχω κάθε στόχο και επιδιώξή μου.

Αθήνα, Μάρτιος 2017

Ευανθία Κώτση

ΑΠΟΨΕΙΣ ΧΡΗΣΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ

ΕΥΑΝΘΙΑ ΚΩΤΣΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ: ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ

Σύνοψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση της διάθεσης των μετακινουμένων προς και από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου για αλλαγή μέσου προς την κατεύθυνση της βιώσιμης κινητικότητας. Η βιώσιμη κινητικότητα αφορά στην αποφόρτιση του οδικού δικτύου από το αυτοκίνητο και την ενίσχυση ηπιότερων μορφών μετακίνησης, όπως είναι τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και ο συνεπιβατισμός. Η σχετική έρευνα πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονικά και επιτόπια μέσω ερωτηματολογίου που συμπληρώθηκε αποκλειστικά από μέλη της Πολυτεχνειακής κοινότητας. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν αξιοποιήθηκαν μέσω της μεθόδου λογιστικής παλινδρόμησης για τη δημιουργία προτύπων που προβλέπουν την αποδοχή του συνεπιβατισμού ως μέσο μετακίνησης και την πιθανότητα επιλογής των MMM από τους υφιστάμενους οδηγούς Ι.Χ. αντίστοιχα. Σημαντικές αποδείχθηκαν στην πρώτη περίπτωση παράμετροι όπως ο χρόνος μετακίνησης, η ασφάλεια και η δυνατότητα ευελιξίας, ενώ στη δεύτερη το κόστος, η αξιοπιστία και η άνεση. Ωστόσο, η ακρίβεια των συγκεκριμένων προτύπων προκύπτει μη ικανοποιητική, δεδομένης της φύσεως της μεθόδου που χρησιμοποιήθηκε.

Λέξεις – Κλειδιά: βιώσιμη σπουδαστική κινητικότητα, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, λογιστική παλινδρόμηση, συνεπιβατισμός, επιλογή μέσου, αλλαγή μέσου, ερωτηματολόγιο, ΣΒΑΚ.

ASPECTS OF USERS FOR SUSTAINABLE MOBILITY ON NTUA CAMPUS

EVANTHIA KOTSI

SUPERVISOR: ELENI VLAHOIANNI

Abstract

The aim of this thesis is to investigate the distribution of commuters travelling to and from NTUA campus for modal change towards sustainable mobility. Sustainable mobility concerns defusing the road network from cars and enhancing milder forms of transportation, such as public transport and carpooling. The research was conducted online and on-site via a questionnaire filled exclusively by members of NTUA community. The data collected were used by logistic regression method for creating mathematical models that explain the acceptance of carpooling as a means of transport and the possibility car drivers starting to commute by public transport respectively. In the first case, parameters such as travel time, security and flexibility, proved significant, while in the second cost, reliability and comfort. However, the accuracy of these models shows unsatisfactory, given the nature of the used method.

Keywords: sustainable student mobility, NTUA campus, logistic regression, carpooling, mode choice, mode change, questionnaire, SUMP.

Περίληψη

Η βιωσιμότητα στις μετακινήσεις αποτελεί κεντρικό ζητούμενο και αναγκαιότητα για τη σύγχρονη πόλη. Δυναμικοί εκφραστές της σε μικρότερη κλίμακα είναι τα πανεπιστημιακά συγκροτήματα, όπου συγκεντρώνεται πλήθος ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, με κυρίαρχες την εκπαίδευση και την εργασία. Με άξονες την αποφόρτιση του οδικού δικτύου από το αυτοκίνητο, την ισομερή κατανομή των τρόπων μεταφοράς, τη διασφάλιση της προσβασιμότητας και τη βελτίωση της ποιότητας ζωής, η διαχείριση κινητικότητας καλείται να εστιάσει στον άνθρωπο και τις παραμέτρους που υπεισέρχονται στις επιλογές μετακίνησής του.

Αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι η ανάλυση των απόψεων για την κινητικότητα στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Στο πλαίσιο αυτό, διενεργήθηκε δειγματοληπτική έρευνα συμπλήρωσης ερωτηματολογίου από τα μέλη της Πολυτεχνικής κοινότητας, με κύρια στοιχεία άντλησης τον υφιστάμενο και επιθυμητό τρόπο μετακίνησής τους, τα κίνητρα επιλογής μέσου, κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, τους αποτρεπτικούς έως τώρα παράγοντες επιλογής του συνεπιβατισμού και το ενδεχόμενο αποδοχής του με ορισμένα χαρακτηριστικά στο μέλλον. Για το περιεχόμενο των ερωτήσεων αξιοποιήθηκε πλούσιο υπόβαθρο ιδεών και καλών πρακτικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο. Στη συνέχεια, βάσει των απαντήσεων που συνελέγησαν, διαμορφώθηκαν δύο μαθηματικά πρότυπα διακριτών επιλογών με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης για την εκτίμηση της πιθανότητας επιλογής μετακίνησης μέσω carpooling, καθώς και την πιθανότητα υφιστάμενοι οδηγοί Ι.Χ. να μεταβούν στα Μ.Μ.Μ. Για την αξιολόγηση των παραπάνω προτύπων πρόβλεψης χρησιμοποιήθηκαν μέτρα κατηγοριοποίησης, όπως η ευαισθησία, η ακρίβεια κ.ά..

Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν υψηλό ποσοστό χρήσης συνδυασμού μέσων για τις μετακινήσεις προς/από την Πολυτεχνειούπολη με τα Μ.Μ.Μ. να αποτελούν επιλογή του 75% των μετακινούμενων έναντι του 18% των χρηστών που επιλέγουν το Ι.Χ. Παράλληλα, από το πρότυπο διακριτών μεταβλητών που εξετάστηκε διαπιστώθηκε ότι παράγοντες, όπως ο χρόνος μετακίνησης, η χρήση smartphone από τον μετακινούμενο, η εξασφάλιση γρήγορης και ασφαλούς συνεννόησης μέσω της ψηφιακής υποστήριξης του προγράμματος καθώς και η παροχή ευελιξίας στον χρήστη αποτελούν τις κρίσιμες παραμέτρους για την απόφαση επιλογής του carpooling προς και από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Όσον αφορά τη διερεύνηση της πιθανότητας αλλαγής μέσου ως κρίσιμες αξιολογήθηκαν οι παράμετροι της αξιοπιστίας και της άνεσης.

Τα παραπάνω συμπεράσματα αποτελούν ένα πρώτο βήμα για τη διερεύνηση των παραγόντων που οδηγούν στην επιλογή ηπιότερων μορφών μετακίνησης, όμως περαιτέρω έρευνα κρίνεται απαραίτητη στον τομέα αυτό. Θα είχε ενδιαφέρον να προσδιοριστεί η διάθεση αλλαγής και προς άλλα μέσα, όπως το ποδήλατο και η πεζή μετακίνηση, συνδυαστικά με συμπεράσματα για τα κίνητρα επιλογής. Κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό με τη διεξαγωγή μιας νέας έρευνας ερωτηματολογίου, στην οποία μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένα σενάρια θα προσδιοριστεί αναλυτικότερα το μοτίβο επιλογής του χρήστη. Επίσης, προτείνεται να μελετηθούν διαφορετικά πρότυπα πρόβλεψης, ικανά να αποτελέσουν αξιόπιστα εργαλεία σχεδιασμού.

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	13
1.1. Η Πολυτεχνειού – Πολη Ζωγράφου	13
1.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού βιώσιμης κινητικότητας	16
1.3. Η ιδέα του συνεπιβατισμού	19
1.4. Σκοπός διπλωματικής εργασίας	20
1.5. Δομή διπλωματικής εργασίας	20
2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση	22
2.1. Γενικά	22
2.2. Παραδείγματα καλών πρακτικών βιώσιμης κινητικότητας σε πανεπιστημιακά συγκροτήματα	23
2.2.1. Πολυτεχνείο της Κρακοβίας - Πολωνία	23
2.2.2. Πανεπιστήμιο της Μάλτας	25
3. Μεθοδολογική προσέγγιση	28
3.1. Εισαγωγή	28
3.2. Βασικές αρχές	28
3.3. Συλλογή στοιχείων - Δειγματοληψία	30
3.4. Το ερωτηματολόγιο	31
3.4.1. Βασικές αρχικές σχεδιασμού	31
3.4.2. Διάρθρωση ερωτηματολογίου	32
3.5. Διεξαγωγή έρευνας	33
3.6. Κωδικοποίηση - Επεξεργασία απαντήσεων	34
3.7. Μέθοδος λογιστικής παλινδρόμησης	38
3.7.1. Γενικά	38
3.7.2. Μετρικές αξιολόγησης	38
3.7.3. Ερμηνεία αποτελεσμάτων	39
4. Ανάλυση δεδομένων	40
4.1. Εισαγωγή	40
4.2. Ταυτότητα δείγματος	40
4.2. Αποτελέσματα προτύπων λογιστικής παλινδρόμησης	50
4.2.1. Λογιστικό πρότυπο αποδοχής του carpooling	50
4.2.2. Λογιστικό πρότυπο αλλαγής μέσου: IX $\Rightarrow$ MMM	52
4.2.3. Σύνοψη αποτελεσμάτων	54

5. Συμπεράσματα	55
5.1. Γενικά συμπεράσματα	55
5.2. Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα	56
6. Βιβλιογραφία	57
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι	60
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ	65

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1.1.: Η Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου και οι πλησιέστεροι σε αυτήν σταθμοί μετρό	14
Εικόνα 1.2.: Διαδρομές λεωφορειακών γραμμών εξυπηρέτησης Πολυτεχνειούπολης	14
Εικόνα 1.3.: Οι τρεις άξονες της βιώσιμης κινητικότητας και οι τρεις προϋποθέσεις ύπαρξης ενός τέτοιου συστήματος μετακινήσεων	16
Εικόνα 1.4. (α): Πώς οι περισσότεροι συγκοινωνιολόγοι σχεδιάζαν για την πόλη	18
Εικόνα 1.4. (β): Πώς οι πόλεις θα έπρεπε να σχεδιάζονται	18
Εικόνα 1.5.: Σχηματική ταξινόμηση μορφών συνεπιβατισμού	19
Εικόνα 2.1.: Ο κύκλος ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας σε επισκόπηση ..	22
Εικόνα 2.2.: Ενέργειες του Πανεπιστημίου της Κρακοβίας για τη βελτίωση των επιλογών μετακίνησης	23
Εικόνα 2.3.: Συγκριτική κατανομή των τρόπων μετακίνησης προς/από το Πανεπιστήμιο της Μάλτας κατά τις περιόδους 2011 και 2014	25
Εικόνα 2.4.: Ενέργειες του Πανεπιστημίου της Μάλτας για τη βελτίωση των επιλογών μετακίνησης	25
Εικόνα 3.1.: Στάδια μεθοδολογικής προσέγγισης	29

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1.1.: Αντίθετες προσεγγίσεις συγκοινωνιακού σχεδιασμού	18
Πίνακας 3.1.: Οριοθέτηση ζωνών και ταξινόμηση περιοχών ανά ζώνη	35
Πίνακας 3.2.: Μονάδες κωδικοποίησης δεδομένων	37
Πίνακας 3.3.: Κωδικοποίηση ζωνών εντός Πολυτεχνειούπολης	37
Πίνακας 3.4.: Κωδικοποίηση απαντήσεων ανά θεματική ενότητα ερωτηματολογίου	39
Πίνακας 4.1.: Χαρακτηριστικά του δείγματος της Πολυτεχνειακής κοινότητας	44
Πίνακας 4.2.: Πραγματική κατανομή μέσων μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη για το σύνολο των ερωτηθέντων	46
Πίνακας 4.3.: Βαθμός ικανοποίησης μετακινούμενων προς/από και εντός Ε.Μ.Π.	48
Πίνακας 4.4.: Αξιολόγηση σημαντικότητας χαρακτηριστικών μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη από πιθανούς και μη χρήστες του carpooling	49
Πίνακας 4.5.: Πίνακας κατηγοριοποίησης προτύπου αποδοχής του carpooling	52
Πίνακας 4.6.: Μετρικές αξιολόγησης προτύπου αποδοχής του carpooling	52
Πίνακας 4.7.: Πίνακας προσδιορισμού του προτύπου αποδοχής του carpooling	52
Πίνακας 4.8.: Πίνακας κατηγοριοποίησης του προτύπου αλλαγής μέσου	53
Πίνακας 4.9.: Μετρικές αξιολόγησης του προτύπου αλλαγής μέσου	54

Πίνακας 4.10.: Πίνακας προσδιορισμού του προτύπου αλλαγής μέσου	54
Πίνακας 4.11.: Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων ανάλυσης προτύπων	55

Ευρετήριο διαγραμμάτων

Διάγραμμα 4.1.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ιδιότητα	40
Διάγραμμα 4.2.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά φύλο	41
Διάγραμμα 4.3.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ηλικιακή κατηγορία	41
Διάγραμμα 4.4.: Κατανομή απαντήσεων ανά σχολή Ε.Μ.Π.	42
Διάγραμμα 4.5.: Ποσοστιαία κατανομή εισοδήματος	42
Διάγραμμα 4.6.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ζώνη κατοικίας	43
Διάγραμμα 4.7.: Βαθμός εξοικείωσης κατόχων smartphone με τη χρήση εφαρμογών	43
Διάγραμμα 4.8.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Θα χρησιμοποιούσατε την εξεταζόμενη εφαρμογή Carpooling κατά τις μετακινήσεις σας από/προς το Ε.Μ.Π.;» ...	45
Διάγραμμα 4.9.: Ποσοστιαία κατανομή μέσων μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη για το σύνολο των ερωτηθέντων	46
Διάγραμμα 4.10.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιος είναι ο κύριος λόγος που επιλέγετε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης»	47
Διάγραμμα 4.11.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Για ποιους άλλους λόγους επιλέγετε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης»	47
Διάγραμμα 4.12.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων για τον μέσο απαιτούμενο χρόνο μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη	48
Διάγραμμα 4.13.: Ποσοστιαία κατανομή κόστους μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου	49
Διάγραμμα 4.14.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιοι είναι οι λόγοι που σας αποτρέπουν από την χρήση του carpooling για τις μετακινήσεις σας προς/από την Πολυτεχνειούπολη»	50

1. Εισαγωγή

1.1. Η Πολυτεχνειού – Πολη Ζωγράφου

Η Πολυτεχνειούπολη, όπως κάθε δομικό συγκρότημα, είναι ένας χώρος όπου συγκεντρώνεται πλήθος ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, με κυρίαρχες την εκπαίδευση και την εργασία. Ως εκ τούτου, αποτελεί έναν ισχυρό πόλο μετακινήσεων μεγέθους ανάλογου των λειτουργιών της. Από τη δημιουργία της μέχρι σήμερα, υπήρξε και συνεχίζει να είναι μία δυναμική κοινότητα, που δεν παρακολουθεί απλώς τις εξελίξεις της τεχνολογίας, της επιστήμης και της γνώσης, αλλά η ίδια, σε μεγάλο βαθμό τις προκαλεί και τις οικοδομεί.

Η χωροθέτησή της στις παρυφές του αστικού ιστού της Αθήνας, βασισμένη στο αμερικάνικο πρότυπο χωρικής ανάπτυξης των πανεπιστημίων, εξαρτήθηκε κυρίως από τις συνθήκες διαθέσιμης γης. Η έκτασή της, 910 στρέμματα περίπου, έχει προκύψει σταδιακά με αγορές, παραχωρήσεις και ανταλλαγές ανάμεσα στο Ε.Μ.Π. και το Υπουργείο Άμυνας. Μία ακαδημαϊκή πολιτεία που έχει οργανωθεί και εξελίσσεται στις υπώρειες του Υμηττού και εκτείνεται ανάμεσα στους Δήμους Ζωγράφου, Αθηναίων και Παπάγου - Χολαργού.

Οι μετακινήσεις προς και από την Πολυτεχνειούπολη βασίζονται σε μεγάλο βαθμό στη χρήση του αυτοκινήτου. Μακροπρόθεσμος στόχος της αρμόδιας αρχής του Ε.Μ.Π. είναι να ενθαρρύνει φοιτητές και προσωπικό να αλλάξουν τις καθημερινές τους συνήθειες μετακίνησης στο πλαίσιο της υιοθέτησης μιας πιο βιώσιμης στρατηγικής αστικής κινητικότητας.

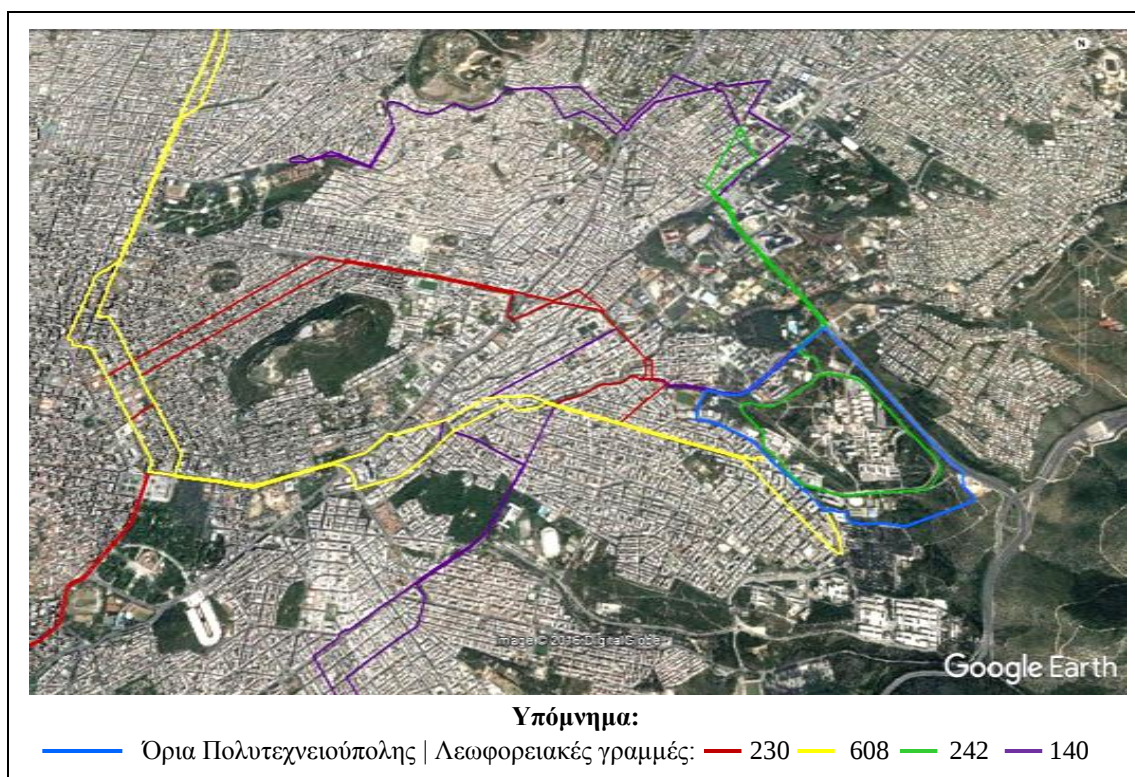
Η πρόσβαση στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου είναι εφικτή με τις ακόλουθες αστικές λεωφορειακές γραμμές:

- 242 (Στ. Κατεχάκη - Πολυτεχνειούπολη),
- 230 (Ακρόπολη - Ζωγράφου),
- 608 (Γαλάτσι - Ακαδημία - Νεκροταφείο Ζωγράφου), και
- 140 (Πολύγωνο - Γλυφάδα).

Εξυπηρετείται καλύτερα σε συνδυασμό με τους σταθμούς μετρό Κατεχάκη, Αμπελόκηποι και Ευαγγελισμός / Σύνταγμα / Πανεπιστήμιο αντιστοίχως. Η τελευταία γραμμή εξυπηρετεί κυρίως όσους μένουν κοντά σε κάποια στάση της και επιθυμούν απ' ευθείας πρόσβαση, χωρίς πολλές μετεπιβιβάσεις. Το λεωφορειακό δίκτυο εξυπηρέτησης της Πολυτεχνειούπολης, καθώς και το δίκτυο των πλησιέστερων σταθμών μετρό φαίνεται στις Εικόνες 1.2. και 1.1. αντίστοιχα. Οι γραμμές 242 και 140 επιτρέπουν την είσοδο από την Πύλη Κοκκινοπούλου, ενώ οι γραμμές 608 και 230 από την αντιδιαμετρική Πύλη Ζωγράφου. Συμπληρωματικά ως προς τη γραμμή του ΟΑΣΑ, το Ε.Μ.Π. μισθώνει πούλμαν για την ίδια διαδρομή κατά τις πρωινές ώρες αιχμής τις καθημερινές ημέρες. Επιπλέον, οι δημότες Αμαρουσίου & Λυκόβρυσης Πεύκης μπορούν να εξυπηρετούνται από δημοτική συγκοινωνία, που πραγματοποιεί δρομολόγια προς την Πολυτεχνειούπολη. Όσον αφορά την ύπαρξη δικτύου εναλλακτικών μετακινήσεων (ποδηλατόδρομοι, πεζόδρομοι) αυτή μπορεί να χαρακτηριστεί ανεπαρκής.



Εικόνα 1.1.: Η Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου και οι πλησιέστεροι σε αυτήν σταθμοί μετρό.



Εικόνα 1.2.: Διαδρομές λεωφορειακών γραμμών εξυπηρέτησης Πολυτεχνειούπολης.

Η προσβασιμότητα στην Πολυτεχνειούπολη αναμένεται να αυξηθεί με τα βασικά έργα υποδομής που έχουν προταθεί και σχεδιαστεί από το (πρώην) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. και που θα επηρεάσουν άμεσα τα κυκλοφοριακά δεδομένα στον Δήμο του Ζωγράφου. Πρόκειται για έργα μητροπολιτικής εμβέλειας που εντάσσονται στο γενικό συγκοινωνιακό σχεδιασμό του Ρυθμιστικού Σχεδίου της Αθήνας, η χάραξη των οποίων περνάει μέσα από τα όρια του Δήμου. Συγκεκριμένα τα έργα αυτά αφορούν:

- α) στην προγραμματισμένη κατασκευή της γραμμής 4 του μετρό (κίτρινης γραμμής),
- β) στη συνέχιση της Δυτικής Περιφερειακής Υμηττού από τη Λεωφόρο Κατεχάκη ως και την Παραλιακή Λεωφόρο Ποσειδώνος, καθώς και
- γ) στο οδικό τμήμα που συνδέει την Περιφερειακή Υμηττού με το κέντρο της Αθήνας από τον Ανισόπεδο Κόμβο (Α/Κ) Σακέτα μέχρι την οδό Ούλωφ Πάλμε.

Η κατασκευή της γραμμής 4 του Μετρό αναμένεται να ανατρέψει ριζικά τον συγκοινωνιακό χάρτη της πόλης του Ζωγράφου. Οι επιπτώσεις θεωρείται ότι θα είναι θετικές, τουλάχιστον όσον αφορά στη λειτουργία της κυκλοφορίας. Πιο αναλυτικά, αναμένεται να αυξηθεί σημαντικά το μερίδιο των Μ.Μ.Μ. επί του συνόλου των μετακινήσεων. Η εξυπηρέτηση από τα Μ.Μ.Μ. θα βελτιωθεί σημαντικά ενώ, παράλληλα, η εκτροπή από τα Ι.Χ. θα αποφορτίσει τους βασικούς οδικούς άξονες του δικτύου του Δήμου. Θα πραγματοποιηθεί πραγματική σύνδεση με το ευρύτερο δίκτυο σταθερής τροχιάς του Λεκανοπεδίου και θα ευνοηθεί η αύξηση της κινητικότητας των σπουδαστών, αλλά και της πρόσβασης των επισκεπτών και μάλιστα με όρους βιώσιμης κινητικότητας.

Η πολυπλοκότητα των αναγκών του Πολυτεχνείου απαιτούσε και απαιτεί έναν ολοκληρωμένο σχεδιασμό, που θα σέβεται και θα διατηρεί αναλλοίωτα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του. Η αύξηση της ζήτησης για μετακινήσεις προς εκπαιδευτικά ιδρύματα έχει κινητοποιήσει τους αρμόδιους προς αναζήτηση καινοτόμων λύσεων στο πρόβλημα. Ζητήματα αντικανονικής χρήσης του διατιθέμενου χώρου στάθμευσης εντός του συγκροτήματος, χρήσης χώρων στάθμευσης γύρω από αυτό, κυκλοφοριακά προβλήματα λόγω αυξημένης χρήσης ιδιωτικών αυτοκινήτων, ρύπανση, θόρυβος, υποβάθμιση της ποιότητας του αστικού χώρου κ.ά. είναι μερικά από τα προβλήματα που καλούνται να επιλύσουν. Τα εκπαιδευτικά ιδρύματα επενδύουν τελευταίως σε μία γκάμα στρατηγικών για τη διαχείριση των μετακινήσεων, σε συνεργασία με κοινωνικούς φορείς αναφορικά με την οργάνωση, χρηματοδότηση και διαχείριση βιώσιμων και περιβαλλοντικά φιλικών πρωτοβουλιών, καινοτόμα συστήματα τιμολόγησης στάθμευσης και προώθηση των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, όπως το περπάτημα, συνεπιβατισμός, ποδηλασία, κ.ά. (Krueger και Muiray, 2008). Αυτές οι στρατηγικές πολιτικής μεταφορών έχουν καλά τεκμηριωθεί (Miller, 2001, Krueger και Muiray, 2008), ωστόσο η μελέτη της συμπεριφοράς μετακίνησης των φοιτητών που επηρεάζονται από αυτές τις πολιτικές, έχει κάπως παραμεληθεί. Η ανάλυση της συμπεριφοράς μετακίνησης των φοιτητών όχι μόνο θα συμβάλλει στην ενημέρωση των πολιτικών αυτών, αλλά θα επιτρέψει επίσης μια πιο εμπειριστατωμένη αξιολόγηση της σχετικής επιτυχίας τους. Σύμφωνα με τη Volosin (2014), όλα τα ιδρύματα που ενδιαφέρονται για τη διαχείριση της ζήτησης μετακινήσεων πρέπει να ενδιαφερθούν για την κατανόηση των χαρακτηριστικών της συμπεριφοράς μετακινήσεων των φοιτητών. Ένα πρόσφορο μέσο για την καταγραφή των χαρακτηριστικών αυτών είναι οι έρευνες μέσω διαδικτύου που μπορούν να επιτρέψουν την εξαγωγή τυπολογίας μετακινουμένων σπουδαστών για την καλύτερη κατανόησή των επιλογών τους (Bicikova, 2014).

1.2. Βασικές αρχές σχεδιασμού βιώσιμης κινητικότητας

Η βιώσιμη μετακίνηση στην πόλη, αποτελεί ένα από τα κορυφαία ζητήματα για τις σημερινές κοινωνίες και η προώθησή της στηρίζεται στην ενθάρρυνση της χρήσης της δημόσιας συγκοινωνίας, του περπατήματος, του ποδηλάτου, σε εναλλακτικούς, όπως λέγεται, τρόπους μετακίνησης, φιλικούς στο περιβάλλον. Ο όρος «βιώσιμη κινητικότητα» (sustainable mobility) τονίζει τον στόχο της διατήρησης ή ακόμα και αύξησης του επιπέδου κινητικότητας στην πόλη, χωρίς όμως αυτή η αύξηση των μετακινήσεων να έχει περιβαλλοντικές συνέπειες. Η κινητικότητα αυτή επιδιώκεται να προστατευτεί, διότι συνδέεται με την κοινωνική διάσταση της πόλης (Αθανασόπουλος, 2009). Προκειμένου να απελευθερωθεί από το αυτοκίνητο πρέπει να σχεδιαστεί κατάλληλα με ενιαίες πολεοδομικές και κοινωνιακές προσεγγίσεις.

Η διαμόρφωση πολιτικών υπέρ της βιώσιμης κινητικότητας οφείλει να λαμβάνει υπόψη της τους παράγοντες εκείνους που υπεισέρχονται στις επιλογές μετακίνησης (Anable, 2005, Dawnay & Shah, 2005) και για τον λόγο αυτόν απαιτείται γνώση των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών των τελικών αποδεκτών των πολιτικών, οι οποίοι αποτελούνται από διαφορετικές πληθυσμιακές ομάδες με ποικίλα χαρακτηριστικά μετακινήσεων.

Οι μετακινήσεις αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι στην καθημερινότητα των ανθρώπων και ο τρόπος που υλοποιούνται εξαρτάται από αντικειμενικούς παράγοντες, όπως η διαθεσιμότητα μέσων, και υποκειμενικούς, όπως το προφίλ του μετακινούμενου. Οι σπουδαστές αποτελούν μια ιδιαίτερη ομάδα μετακινούμενων και η μελέτη των πρακτικών μετακίνησής τους μπορεί να επιτρέψει την οργάνωση της κινητικότητας σημαντικών πόλων έλξης μετακινήσεων σε μια πόλη, όπως τα εκπαιδευτικά ιδρύματα. Τα τελευταία από την



Εικόνα 1.3.: Οι τρεις άξονες της βιώσιμης κινητικότητας και οι τρεις προϋποθέσεις ύπαρξης ενός τέτοιου συστήματος μετακινήσεων.

πλευρά τους επενδύουν ολοένα στη διαχείριση της κινητικότητας (Lipscombe & Knight, 2006, Overton, 2011). Η κινητικότητα των σπουδαστών άλλωστε πρέπει να συμβάλλει στην κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη μιας πόλης και όχι να επιβαρύνει το αστικό περιβάλλον (Cooper & Meiklejohn, 2003).

Στον Πίνακα 1.1. παρουσιάζονται με απλουστευμένο τρόπο μερικές από τις βασικές διαφορές μεταξύ της επιθυμητής σήμερα διαδικασίας σχεδιασμού και της «παραδοσιακής» προσέγγισης σχεδιασμού. Στο πλαίσιο ενός σχεδίου βιώσιμης κινητικότητας προωθείται μια ισορροπημένη ανάπτυξη όλων των τρόπων μεταφοράς, ενώ ταυτόχρονα ενθαρρύνεται η στροφή προς πιο βιώσιμους τρόπους μετακίνησης. Ακόμη, προτείνεται μια ολοκληρωμένη δέσμη δράσεων για τη βελτίωση της απόδοσης και αποτελεσματικότητας του κόστους με σχέση με τους δηλωθέντες στόχους και σκοπούς. Οι δράσεις αυτές περιλαμβάνουν τεχνικά, προωθητικά και βασισμένα στην αγορά μέτρα και υπηρεσίες καθώς επίσης και υποδομές. Χαρακτηριστικά αφορούν: δημόσιες συγκοινωνίες, μη-μηχανοκίνητα μέσα (πεζή μετακίνηση και ποδηλασία), συνδυασμένες μεταφορές, μεταφορά πόρτα-πόρτα, αστική οδική ασφάλεια, ρέουσα και στάσιμη οδική μεταφορά, αστική εφοδιαστική αλυσίδα, διαχείριση της κινητικότητας, ευφυή συστήματα μεταφορών (ITS).

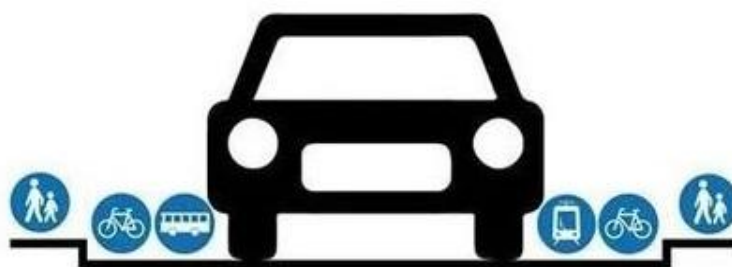
Τα πλεονεκτήματα τα οποία σχετίζονται με τον σχεδιασμό υπέρ της βιώσιμης κινητικότητας περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

1. Καλύτερη ποιότητα ζωής: Αυτό μπορεί να εκφραστεί με πολλές μικρότερες ή μεγαλύτερες βελτιώσεις, όπως πιο ελκυστικοί δημόσιοι χώροι, βελτιωμένη (οδική) ασφάλεια, καλύτερη ποιότητα αέρα, λιγότερες εκπομπές ρύπων και λιγότερος θόρυβος. Στον βαθμό αυτό, ο σχεδιασμός της βιώσιμης αστικής κινητικότητας φέρει ένα συναισθηματικό μήνυμα (βελτιωμένοι δημόσιοι χώροι, ασφάλεια των παιδιών), το οποίο θα πρέπει να διαδίδεται συνεχώς.
2. Εξοικονόμηση κόστους: Η κινητικότητα αποτελεί σημαντικό καταλύτη για την τοπική οικονομία. Το υγιέστερο περιβάλλον και η μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης συμβάλλει ουσιαστικά στη μείωση του κόστους για την τοπική κοινότητα και στην προσέλκυση νέων επιχειρήσεων. Στον παγκόσμιο και εθνικό ανταγωνισμό των αστικών κέντρων, μια καλά οργανωμένη και βιώσιμη πόλη είναι μια πιο ελκυστική πόλη για τους επενδυτές και αποτελεί μια πολύ καλύτερη «επιχειρηματική ευκαιρία» από μια πόλη χωρίς σαφή μακρόπνοη πολιτική κινητικότητας.
3. Αποτελεσματική χρήση των πόρων: Σε μια εποχή που οι οικονομικοί πόροι είναι περιορισμένοι, είναι πολύ σημαντικό οι λύσεις που θα υιοθετούνται να κάνουν χρήση των διαθέσιμων πόρων με πιο αποδοτικό τρόπο. Ο σχεδιασμός της βιώσιμης αστικής κινητικότητας αλλάζει τις προτεραιότητες από τα μεγάλα οδικά έργα προς ένα ισορροπημένο μίγμα μέτρων συμπεριλαμβανομένων των μέτρων διαχείρισης κινητικότητας με χαμηλό κόστος. Η υιοθέτηση της αρχής «ο ρυπαίνων πληρώνει» εισάγει μία πρόσθετη πηγή εσόδων, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη χρηματοδότηση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης.

Η ολοκληρωμένη και διεπιστημονική προσέγγιση στον σχεδιασμό εξασφαλίζει ότι το σχέδιο προωθεί την ισόρροπη ανάπτυξη όλων των σχετικών τρόπων μετακίνησης, ενώ παράλληλα ενθαρρύνει τη στροφή προς πιο βιώσιμους τρόπους μετακίνησης.

Πίνακας 1.1.: Αντίθετες προσεγγίσεις συγκοινωνιακού σχεδιασμού.
(Πηγή: www.eltis.org/mobility-plans)

Παραδοσιακός Συγκοινωνιακός Σχεδιασμός	Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας
Έμφαση στην Μηχανοκίνητη Κυκλοφορία	Έμφαση στον Άνθρωπο
Βασικός στόχος: Κυκλοφοριακή ικανότητα και ταχύτητα	Βασικός στόχος: Προσβασιμότητα και Ποιότητα Ζωής
Έμφαση στα μέσα μεταφοράς	Ενιαίος σχεδιασμός λαμβάνοντας υπόψη χρήσεις γης, οικονομική ανάπτυξη, κοινωνικές ανάγκες, περιβαλλοντική ποιότητα και υγεία
Βραχυ-μεσο-πρόθεσμος σχεδιασμός Διοικητικά Όρια	Μακροχρόνιο όραμα Λειτουργικά Όρια κυρίως με βάση περιοχές από/προς εργασία
Κυρίως Συγκοινωνιολόγοι Μηχανικοί Έμφαση στις υποδομές	Διεπιστημονικός σχεδιασμός Συνδυασμός υποδομών, αγορών, υπηρεσιών, πληροφοριών και προώθηση προκειμένου να επιτευχθεί η αποδοτικότερη λύση.
Περιορισμένη ανάλυση επιπτώσεων	Εκτεταμένη αξιολόγηση επιπτώσεων και διαμόρφωση μιας διαδικασίας μάθησης και βελτίωσης
Εντολές από Αιρετούς και Σχεδιασμός από Ειδικούς	Εμπλεκόμενοι Φορείς και πολίτες σχεδιάζουν από κοινού.



Εικόνα 1.4. (α): Πώς οι περισσότεροι συγκοινωνιολόγοι σχεδίαζαν για την πόλη.



Εικόνα 1.4. (β): Πώς οι πόλεις θα έπρεπε να σχεδιάζονται.

(Πηγή: Copenhagenize EU Design Co.)

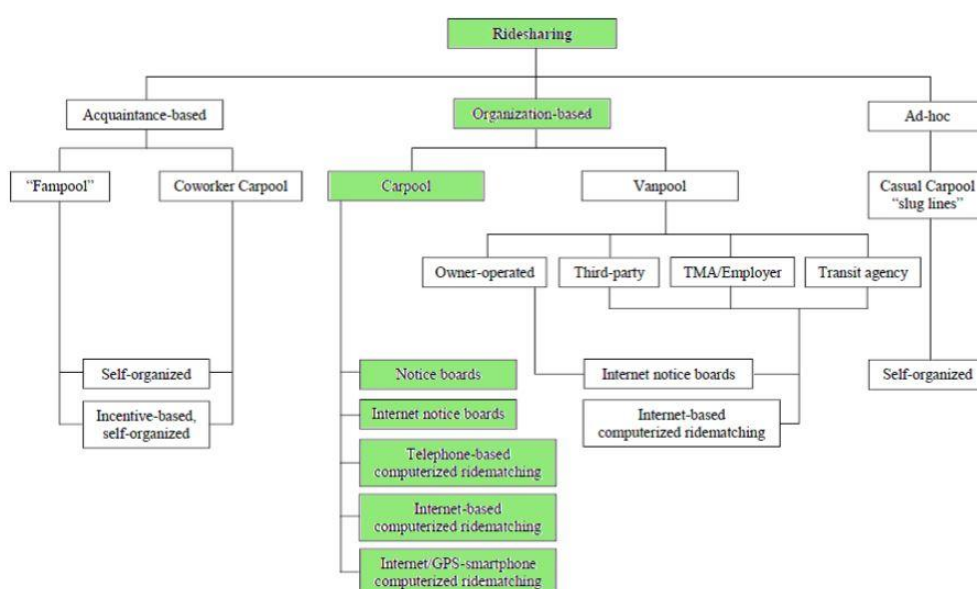
1.3. Η ιδέα του συνεπιβατισμού

Ο όρος *συνεπιβατισμός* (αγγλιστί *ridesharing* ή *car pooling*) περιγράφει έναν βιώσιμο και φιλικό προς το περιβάλλον ομαδικό τρόπο μετακίνησης με αυτοκίνητο. Ουσιαστικά, σημαίνει μοιράζομαι ένα αυτοκίνητο για μια κοινή διαδρομή. Όταν για παράδειγμα δύο άνθρωποι έχουν κοινή αφετηρία ή κοινό προορισμό, χρησιμοποιούν ένα μοναδικό όχημα και όχι ο καθένας το δικό του. Ανάλογα με τη σχέση μεταξύ των μετακινουμένων ο όρος συνεπιβατισμός μπορεί να ερμηνευτεί σε διαφορετική βάση (Εικόνα 1.5.).

Αφετηρία της ιδέας στάθηκε η νομοθεσία που ίσχυσε στην Καλιφόρνια κατά την περίοδο της μεγάλης κρίσης ατμοσφαιρικής ρύπανσης (τέλη της δεκαετίας του '80). Η νομοθεσία αυτή υποχρέωνε τους υπευθύνους επιχειρήσεων με περισσότερους από 50 εργαζομένους να λαμβάνουν μέτρα για τη μείωση του αριθμού εκείνων που προσέρχονταν στη δουλειά με ιδιωτικό αυτοκίνητο.

Το carpooling εφαρμόζεται κυρίως σε μετακινήσεις σπίτι-δουλειά, για τις οποίες για πολλούς υπάρχει κοινός προορισμός, σε περιοχές με συγκεντρωμένες θέσεις εργασίας. Αν συμβαίνει οι προελεύσεις κάποιων εργαζομένων εκεί να ανήκουν επίσης στην ίδια γεωγραφική ενότητα τότε οι πιθανότητες είναι μεγάλες να προκύψουν παντρέματα μετακινήσεων, χρησιμοποιώντας τη μία μέρα το αυτοκίνητο του ενός και την επομένη του άλλου. Το carpooling όμως εφαρμόζεται συχνά και για μεγαλύτερες μετακινήσεις όπως είναι ένα ταξίδι.

Στην περίπτωση που εξετάζουμε αφορά μέλη μίας οργανωμένης κοινότητας, φοιτητές και προσωπικό του Ε.Μ.Π., οι οποίοι θα πληροφορούνται σε πραγματικό χρόνο για τη δυνατότητα εξυπηρέτησης από το πρόγραμμα είτε μέσω μηνυμάτων τηλεματικής στις ήδη υπάρχουσες στάσεις λεωφορείων ή σε επιλεγμένα σημεία, είτε μέσω μίας κατάλληλα σχεδιασμένης εφαρμογής για έξυπνα κινητά. Εν ολίγοις, η ψηφιακή υποστήριξη του προγράμματος είναι άρρηκτα συνυφασμένη με τον ορισμό του carpooling.



Εικόνα 1.5.: Σχηματική ταξινόμηση μορφών συνεπιβατισμού
(Πηγή: Chan & Shaheen, 2012)

1.4. Σκοπός διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία σκοπό έχει τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν την επιλογή μέσου για τις μετακινήσεις προς και από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Ακόμα, στο πλαίσιο της εργασίας αυτής διερευνώνται οι παράγοντες αποδοχής του συνεπιβατισμού ως τρόπου μετακίνησης από και προς την Πολυτεχνειούπολη, καθώς και οι προϋποθέσεις χρήσης των Μ.Μ.Μ. σε τακτική βάση από υφιστάμενους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτου.

Η διερεύνηση βασίζεται στη διεξαγωγή έρευνας ερωτηματολογίων που έχει ως στόχο την αποτύπωση των χαρακτηριστικών μετακίνησης των μελών του Ε.Μ.Π. από και προς την Πολυτεχνειούπολη, την άποψή τους για τη βιώσιμη κινητικότητα και την πρόθεσή τους να χρησιμοποιήσουν καινοτόμες μεθόδους μετακίνησης, όπως ο συνεπιβατισμός. Η ανάλυση των απαντήσεων θα βασιστεί στην ανάπτυξη στατιστικών προτύπων λογιστικής παλινδρόμησης.

Τα αποτελέσματα των αναλύσεων που θα προκύψουν εκτιμάται ότι θα επιτρέψουν την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο το προτεινόμενο μαθηματικό πρότυπο είναι σε θέση να εκφράσει την δεδολωμένη και αποκαλυφθείσα συμπεριφορά του μετακινούμενου. Η σχετική γνώση θα αποτελέσει πολύτιμο εφόδιο για τη σωστή ανάλυση και τη μελλοντική προώθηση μέτρων βιώσιμης κινητικότητας.

1.5. Δομή διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική εργασία διαρθρώνεται νοηματικά στα επόμενα κεφάλαια ως ακολούθως:

Το **δεύτερο κεφάλαιο** περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση των ερευνών που έχουν γίνει σε αντίστοιχη θεματολογία. Συγκεκριμένα, εξετάζονται παραδείγματα καλών πρακτικών βιώσιμης κινητικότητας από πανεπιστημιακά συγκροτήματα του εξωτερικού, όπου υλοποιείται το πρόγραμμα car pooling. Επεξηγούνται οι βασικές δομές και λειτουργία του προγράμματος και καταγράφονται οι παράγοντες που έχουν βρεθεί πως επηρεάζουν την επιλογή του car pooling ως μέσο μετακίνησης. Οι παράγοντες αυτοί αποτελούν τη βάση πάνω στην οποία δομήθηκε και το ερωτηματολόγιο της εν λόγω έρευνας. Η παρουσίαση κάθε περίπτωσης μελέτης συνοδεύεται από κριτική αξιολόγηση των αποτελεσμάτων προκειμένου να διαπιστωθεί ο βαθμός στον οποίο μπορούν να συμβάλλουν στην παρούσα εργασία.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** αναλύεται διεξοδικά η μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας των απαιτούμενων για την έρευνα στοιχείων. Αναφέρονται οι κύριες κατευθυντήριες γραμμές της έρευνας, οι βασικές αρχές σχεδιασμού του ερωτηματολογίου, καθώς επίσης ο τρόπος προ-επεξεργασίας και κωδικοποίησης των απαντήσεων ώστε να χρησιμοποιηθούν μετέπειτα στην στατιστική ανάλυση.

Το **τέταρτο κεφάλαιο** πραγματεύεται τη διαμόρφωση δύο μαθηματικών προτύπων λογιστικής παλινδρόμησης (logit) για τον προσδιορισμό των παραμέτρων που θα επηρεάσουν την επιλογή του car pooling ως μέσο μετακίνησης, καθώς και εκείνων που θα καθορίσουν την αλλαγή μέσου από το αυτοκίνητο στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Γίνεται εκτενής περιγραφή της ταυτότητας του δείγματος ως προς τα κοινωνικά και οικονομικά χαρακτηριστικά, αλλά και των προτιμήσεών του για τις υφιστάμενες και τις μελλοντικές μετακινήσεις. Όλα αυτά τα στοιχεία συνδυασμένα κατάλληλα θα δώσουν την τελική συνάρτηση χρησιμότητας του car pooling.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** περιλαμβάνει μία σύνοψη των πιο σημαντικών αποτελεσμάτων του κεφαλαίου 4 και ακολουθούν ποιοτικά συμπεράσματα. Ακόμη, γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα που θα συμπλήρωνε την υπάρχουσα.

Τέλος, παρατίθεται η πλήρης βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και τα παραρτήματα.

2. Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1. Γενικά

Με όραμα την προώθηση της κινητικότητας των ανθρώπων και όχι των οχημάτων και τη δημιουργία πιο ελκυστικών πόλεων μέσα από την επέκταση του δημόσιου χώρου και την προστασία του περιβάλλοντος γεννήθηκε η ιδέα των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας. Τα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας συνθέτουν ένα γενικό πλαίσιο στρατηγικής για τη βελτίωση της κινητικότητας στις πόλεις. Όπως κάθε σχέδιο προϋποθέτει τη σαφή ανάλυση και διατύπωση του οράματος, των αξόνων δράσης, εναλλακτικών σεναρίων και την αξιολόγηση του βαθμού επίτευξης των στόχων (Εικόνα 2.1.). Πρόκειται για μια δυναμική διαδικασία μέσα από την οποία επιτρέπονται λάθη και παρεμβάσεις σε συγκεκριμένα στάδια, ενώ επιτρέπει στους πολίτες να αισθάνονται ότι συμμετέχουν στην επιλογή του τρόπου μετακίνησής τους. Η επιτυχής εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ βασίζεται στη διεπιστημονικότητα της προσέγγισής του, τον διάλογο και την κοινή λογική.

Ενώ σε επίπεδο πόλεων έχουν ξεκινήσει τα τελευταία δέκα χρόνια να υλοποιούνται ΣΒΑΚ, ζητούμενο αποτελεί η προσαρμογή της παραπάνω διαδικασίας σχεδιασμού και σε «υπο-πόλεις», όπως θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν τα πανεπιστημιακά συγκροτήματα, που φέρουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά και ιδιαιτερότητες. Η ανάπτυξη τους οφείλει να γίνει συμπληρωματικά με τα αντίστοιχα των πόλεων, ώστε να επιταχυνθεί η διαδικασία προσαρμογής.



Εικόνα 2.1.: Ο κύκλος ενός Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας σε επισκόπηση

2.2. Παραδείγματα καλών πρακτικών βιώσιμης κινητικότητας σε πανεπιστημιακά συγκροτήματα

Η επισκόπηση της διεθνούς και εγχώριας βιβλιογραφίας αναδεικνύει ένα πλούσιο υπόβαθρο ιδεών και πρακτικών. Η Ευρωπαϊκή Ένωση αντιλαμβανόμενη την αναγκαιότητα προώθησης εναλλακτικών τρόπων για τις μετακινήσεις πρότεινε και εφαρμόστηκαν συγκεκριμένα μέτρα αποφόρτισης των πανεπιστημιακών συγκροτημάτων από τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου, στο πλαίσιο διαφόρων χρηματοδοτούμενων προγραμμάτων. Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται προσπάθεια ανάδειξης δοκιμασμένων λύσεων από πανεπιστήμια του εξωτερικού που μπορούν να λειτουργήσουν σαν καλές πρακτικές για την επίτευξη του συγκεκριμένου στόχου στην Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Στο επίκεντρο της έρευνας στάθηκαν δύο «αυτόνομα» πανεπιστημιακά συγκροτήματα (campus): αυτό της Κρακοβίας, που συμμετέχει και στο πρόγραμμα U-MOB LIFE της Ε.Ε., καθώς επίσης το Πανεπιστήμιο της Μάλτας, με σκοπό τη δημιουργία ενός δικτύου ανταλλαγής και μεταφοράς γνώσεων σχετικά με την κινητικότητα μεταξύ των πανεπιστημίων στην Ευρώπη. Παρουσιάζεται ο βασικός στρατηγικός άξονας κάθε πρακτικής, οι δράσεις που υλοποιήθηκαν πάνω σ' αυτόν και τα τελικά αποτελέσματα.

2.2.1. Πολυτεχνείο της Κρακοβίας - Πολωνία

Στο πλαίσιο του προγράμματος CIVITAS CARAVEL το 2005 για την προώθηση μέτρων βιώσιμης κινητικότητας σε επίπεδο πόλεων, το Πολυτεχνείο της Κρακοβίας συνέβαλε δραστικά με τη διαμόρφωση και υιοθέτηση αργότερα ενός ολοκληρωμένου πλάνου κινητικότητας για την αποφόρτιση των μεταφορικών εισροών με μηχανοκίνητα μέσα σπουδαστών και προσωπικού προς αυτό.

Το Πολυτεχνείο της Κρακοβίας απασχολεί πάνω από 2000 άτομα προσωπικό και φοιτούν σε αυτό περίπου 18000 σπουδαστές κάθε χρόνο. Αποτελείται από επιμέρους campus διάσπαρτα σε διαφορετικά προάστια της πόλης, το μεγαλύτερο όμως campus, το Warszawska St. Campus, βρίσκεται στα όρια του αστικού κέντρου. Έως και πριν τη συμμετοχή στο πρόγραμμα CARAVEL, ίσχυε σε αυτό περιορισμός της στάθμευσης, σύμφωνα με τον οποίο μόνο μέλη του προσωπικού του πανεπιστημίου και μερικής φοίτησης σπουδαστές, που διέθεταν ειδική άδεια, είχαν τη δυνατότητα να σταθμεύσουν. Ωστόσο, παρά το περιοριστικό αυτό μέτρο που είχε τεθεί, η έλλειψη χώρου στάθμευσης ήταν ένα ορατό φαινόμενο.



Εικόνα 2.2.:

Ενέργειες του Πανεπιστημίου της Κρακοβίας για τη βελτίωση των επιλογών μετακίνησης

Τα μέτρα που ελήφθησαν στο πλαίσιο σύνθεσης ενός ολοκληρωμένου πλάνου κινητικότητας συνοψίζονται παρακάτω:

- Εφαρμογή συστήματος Carpooling υπό την ονομασία «ΠΑΜΕ ΜΑΖΙ»
- Δημιουργία της ιστοσελίδας «Info.Komunikacija» με πληροφορίες σχετικά με τα διαθέσιμα βιώσιμα μέσα μετακίνησης και οδηγίες μετακίνησης στους ενδιαφερόμενους
- Θέσπιση της θέσης συμβούλου κινητικότητας, ο οποίος θα συμβουλεύει εργαζομένους και φοιτητές, παρέχοντας προσωποποιημένη πληροφόρηση για τις μετακινήσεις τους.
- Δημιουργία θέσεων στάθμευσης ποδηλάτων
- Διπλασιασμός του κόστους στάθμευσης εντός ορίων του πανεπιστημιακού συγκροτήματος
- Διοργάνωση εκδηλώσεων και εργαστηρίων ενημερωτικού, προωθητικού και εκπαιδευτικού χαρακτήρα

Η εφαρμογή των παραπάνω μέτρων αξιολογήθηκε σε βάθος τριετίας, το 2008, με τα ακόλουθα ενθαρρυντικά αποτελέσματα:

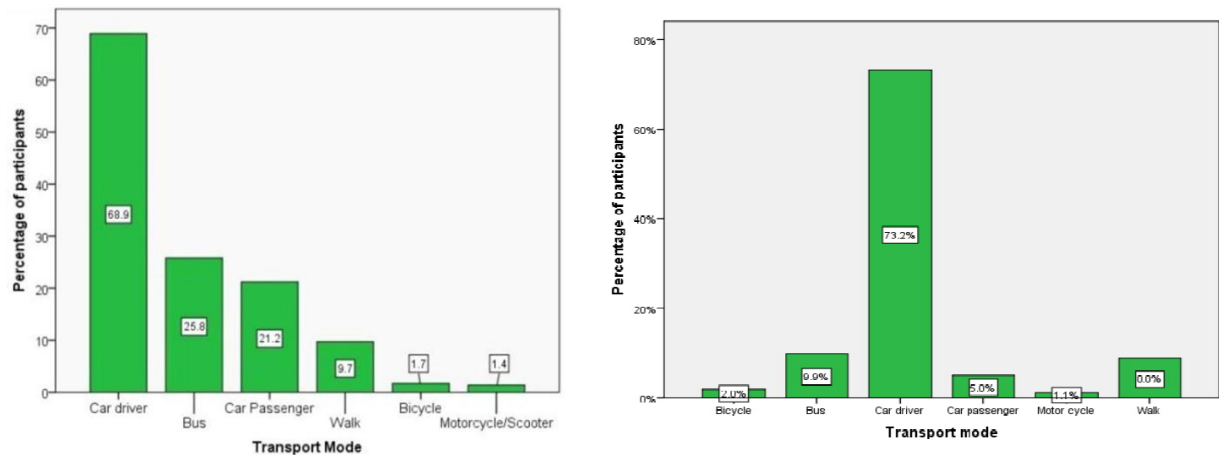
- Το ποσοστό μετακίνησης με αυτοκίνητο ως οδηγός χωρίς συνεπιβάτες μειώθηκε για το προσωπικό από 45% σε 41% και για τους φοιτητές από 50% σε 30%.
- Το ποσοστό μετακίνησης με χρήση του carpooling αυξήθηκε για τους εργαζομένους: από 1% σε 5%, για τους φοιτητές πλήρους φοίτησης: από 0% σε 7% και για τους μερικής φοίτησης σπουδαστές από 1% σε 17%.
- Ο αριθμός των εργαζομένων που μετακινούνται στο πανεπιστήμιο με ποδήλατο διπλασιάστηκε.

Εκπαιδευτικές και ενημερωτικές δράσεις έλαβαν επίσης χώρα στο πλαίσιο του προγράμματος TraCit «Βελτίωση του συντονισμού, ανάπτυξη και λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος μεταφορών για την επίτευξη της αποδοτικότητας των πόρων και τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα». Μεταξύ αυτών και έρευνες σχετικά με την προθυμία για αλλαγή μέσου και στροφή προς το ποδήλατο, και τους παράγοντες που υπεισέρχονται στην επιλογή αυτή. Σύμφωνα με στατιστικές η ακαδημαϊκή κοινότητα αποτελεί σημαντικό μερίδιο του συνολικού πληθυσμού της πόλης, ενώ επιβεβαιώνεται η ανάγκη για αλλαγή προς βιώσιμα μέσα μετακίνησης, καθώς και η προθυμία του εξεταζόμενου πληθυσμού για υιοθέτηση μιας νέας συμπεριφοράς κινητικότητας. Επιπλέον, τα αποτελέσματα των πρωτοβουλιών που εφαρμόστηκαν αποδεικνύουν την εγκυρότητα της υπόθεσης ότι οι φοιτητές είναι έτοιμοι να τροποποιήσουν τις συνήθειες μετακίνησής τους.

2.2.1. Πανεπιστήμιο της Μάλτας

Με φοιτητικό πληθυσμό της τάξεως των 11.000 και 4.000 άτομα προσωπικό το Πανεπιστήμιο της Μάλτας φέρεται να δημιουργεί σημαντική ζήτηση μετακινήσεων. Ήδη από το 2011, αντιλαμβανόμενο την αναγκαιότητα μείωσης του αποτυπώματος άνθρακα, κινείται προς την κατεύθυνση της βιώσιμης κινητικότητας, έχοντας θεσπίσει αρμόδια επιτροπή και εγκρίνει την υλοποίηση του λεγόμενου «Green Travel Plan». Από έρευνα που πραγματοποίησε το Ινστιτούτο για την Ανάπτυξη της Βιωσιμότητας σχετικά με τον τρόπο μετακίνησης των μελών του Πανεπιστημίου μεταξύ των περιόδων 2011-2014, τα

αποτελέσματα που προκύπτουν είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά. Ενώ η έρευνα του 2011 καταδεικνύει ποσοστό χρήσης του Ι.Χ. αυτοκινήτου από οδηγούς σε ποσοστό σχεδόν της τάξης του 70%, το ίδιο ποσοστό μειώθηκε εντός τριετίας σε μόλις 5% μετατοπίζοντας τους χρήστες στην επιλογή του carpooling. Υπεύθυνη για τη μεταστροφή αυτή στάθηκε η μεγάλη αποδοχή της εφαρμογής carpooling «Bumalift».



Εικόνα 2.2.: Συγκριτική κατανομή των τρόπων μετακίνησης προς/από το Πανεπιστήμιο της Μάλτας κατά τις περιόδους 2011 και 2014.



Εικόνα 2.3.: Ενέργειες του Πανεπιστημίου της Μάλτας για τη βελτίωση των επιλογών μετακίνησης

Στο πλαίσιο του παραπάνω σχεδίου, πέραν του προγράμματος carpooling, έχει πραγματοποιηθεί μια σειρά ενεργειών για τη βελτίωση των επιλογών μετακίνησης, όπως:

- Δημιουργία ενημερωτικής ιστοσελίδας «Custom Travel Information» για τους διαφορετικούς τρόπους μετακίνησης προς τους χρήστες
- Παροχή δυνατότητας τηλε-εργασίας για το προσωπικό
- Ανάπτυξη συστήματος ενοικίασης ή αγοράς ποδηλάτων για τους φοιτητές από το KSU - Kunsill Studenti Universitarji με παράλληλη ενίσχυση των ποδηλατικών υποδομών (ποδηλατικό δίκτυο, αποδυτήρια, θέσεις στάθμευσης)
- Ανάπτυξη συστήματος αγοράς ποδηλάτου για το προσωπικό
- Παροχή έκπτωσης για μετακινήσεις με τα M.M.M. προς το προσωπικό
- Καθιέρωση ειδικής πολιτικής τιμολόγησης για τους φοιτητές που μετακινούνται με τις δημόσιες συγκοινωνίες
- Διανομή φυλλαδίων, διαφημιστικών αφισών και αυτοκόλλητων για την αύξηση της ευαισθητοποίησης
- Προώθηση συνδυασμένων μεταφορών

Το Πανεπιστήμιο της Μάλτας συμμετέχοντας στο πρόγραμμα της Ε.Ε. CAMP-sUmp για την ανάπτυξη της Βιώσιμης Κινητικότητας σε επτά πανεπιστημιακά συγκροτήματα της Μεσογείου, θα συνεχίσει το έργο του προς ευαισθητοποίηση των φορέων λήψης αποφάσεων σχετικά με την τρέχουσα κατάσταση κινητικότητας σε αυτό και τη διασύνδεσή του με τον γενικότερο σχεδιασμό για βιώσιμη κινητικότητα στην πόλη της Μάλτας.

3. Μεθοδολογική προσέγγιση

3.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά η μέθοδος η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή των δεδομένων, η δειγματοληψία, η δομή του ερωτηματολογίου, η προκαταρκτική έρευνα, η διεξαγωγή της έρευνας, καθώς και η προετοιμασία των δεδομένων για το στάδιο ανάλυσής τους. Συνεπώς, παρουσιάζεται όλη η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των στοιχείων της έρευνας (Εικόνα 3.1). Επιπλέον, παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο του τρόπου ανάλυσης των παραπάνω στοιχείων.

3.2. Βασικές αρχές

Για τη μεθοδολογία μιας έρευνας έχουν διαμορφωθεί ορισμένες βασικές αρχές που καθορίζουν την πορεία της και αποτελούν τους ιχνηλάτες της συλλογής υλικού. Αυτές είναι:

1. Η ανάλυση των δεδομένων καθορίζεται εκ των προτέρων, από τον προκαταρκτικό σχεδιασμό της έρευνας. Πρέπει να προσαρμόσουμε τη μεθοδολογία έρευνας, που θα ακολουθήσουμε, σε αυτό που ψάχνουμε και όχι το αντίθετο. Οι ερωτήσεις που θέτουμε είναι:

- ποιο είναι το βασικό ερώτημα της έρευνάς μου;
- ποιες είναι οι πληροφορίες που θα πρέπει να έχω στο τέλος της έρευνας;

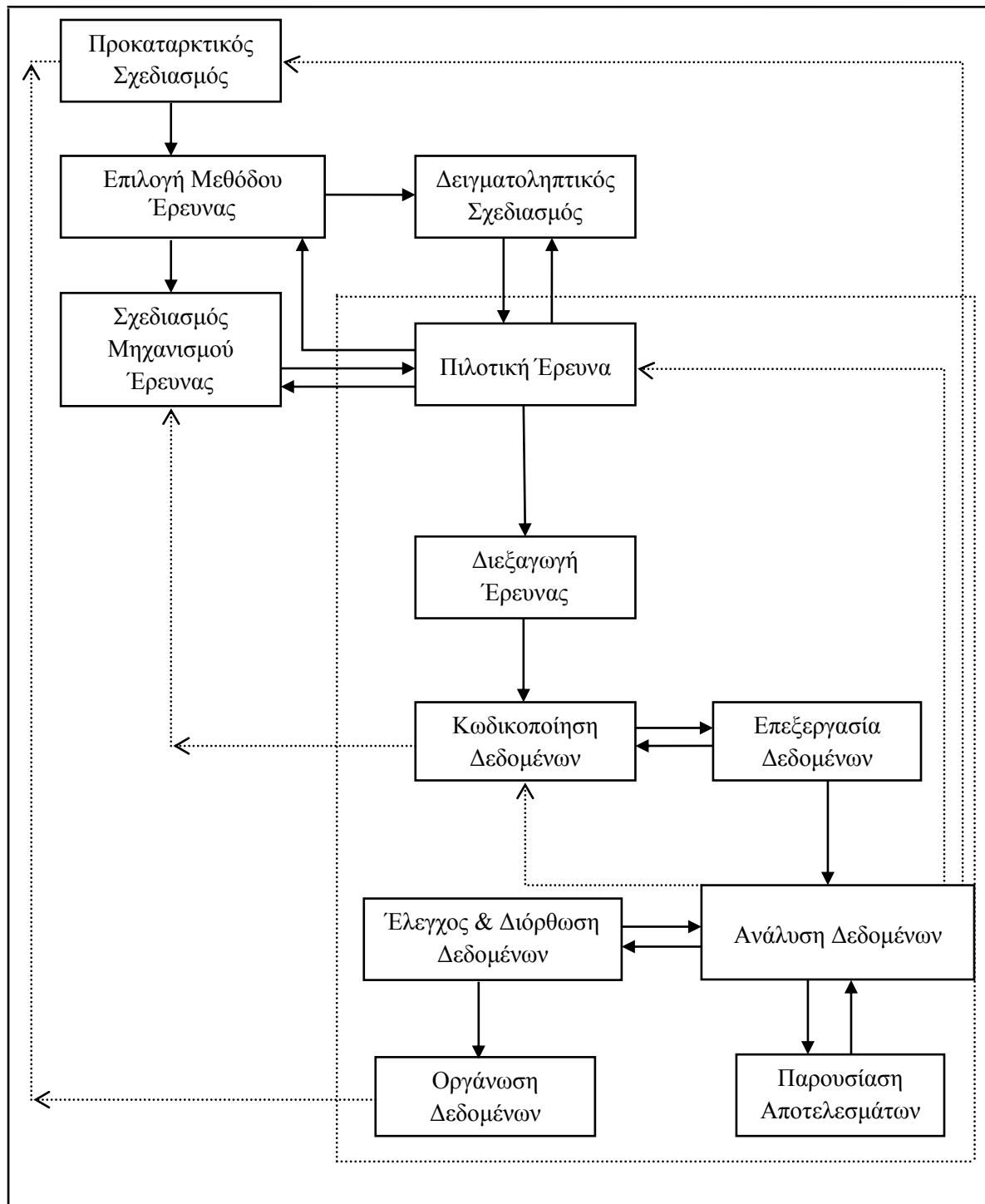
2. Η συλλογή των δεδομένων αποτελεί μέρος μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας σχεδιασμού που θα οδηγήσει προς την αξιολόγηση, την επιλογή και την εφαρμογή στην περίπτωση μας ενός συγκοινωνιακού μέτρου. Για παράδειγμα, κατά τον σχεδιασμό για την καθιέρωση ενός συστήματος carpooling για τις μετακινήσεις που αφορούν την Πολυτεχνειούπολη τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θα αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας που θα αποφανθεί για την εφαρμογή του προγράμματος και τον τρόπο λειτουργίας του.

3. Είναι απαραίτητο να διευκρινίσουμε διεξοδικά τις ερευνητικές υποθέσεις, γιατί είναι αυτές που καθορίζουν, όχι μόνο τα ερευνητικά εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε, αλλά και την ανάλυση που θα πραγματοποιήσουμε.

4. Όλα τα ερευνητικά εργαλεία έχουν πλεονεκτήματα, αλλά και μειονεκτήματα. Η χρήση ενός ερευνητικού εργαλείου δεν αποκλείει τη χρήση ενός δεύτερου ή και ενός τρίτου. Αυτό σημαίνει ότι ο ερευνητής μπορεί να διασταυρώσει τα ερευνητικά εργαλεία, εάν αυτό απαιτείται από τις ανάγκες της εργασίας του.

5. Η μεθοδολογία της συλλογής δεδομένων συνδέεται με:

- το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας,
- τον προβληματισμό, και
- τις ερευνητικές υποθέσεις.



Εικόνα 3.1.: Στάδια μεθοδολογικής προσέγγισης
(Πηγή: Richardson, Ampt and Meyburg, 1995)

3.3. Συλλογή στοιχείων - Δειγματοληψία

Η μέθοδος που επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη έρευνα είναι η απλή τυχαία δειγματοληψία κατά στρώματα ή στρωματοποιημένη δειγματοληψία. Καθώς όταν ο πληθυσμός είναι αριθμημένος ή κατανεμημένος με τέτοιο τρόπο ώστε οι διαδοχικές ομάδες που τον αποτελούν να παρουσιάζουν μια ομοιογένεια ως προς τις στατιστικές μονάδες τους, τότε ο πιο κατάλληλος τρόπος επιλογής του δείγματος είναι η τυχαία δειγματοληψία κατά στρώματα (Παπαδημητρίου, 2001:47-65). Στη συγκεκριμένη έρευνα το δείγμα αποτελείται αποκλειστικά από μέλη της Πολυτεχνικής κοινότητας και η στρωματοποίηση του πληθυσμού έγινε σύμφωνα με το φύλλο και την ιδιότητα.

Οι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται η καταγραφή των απόψεων, των προτιμήσεων και τελικά των επιλογών του κοινού μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις μεθόδους δεδομένης προτίμησης (stated preference) και αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι εκείνες που καταγράφουν τις απόψεις του κοινού συνήθως απέναντι σε κάποια υποθετική κατάσταση, η οποία δεν έχει εφαρμοστεί ποτέ στο παρελθόν. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να μελετηθεί η στάση που προτίθεται να κρατήσει το κοινό απέναντι σε αυτήν την κατάσταση, αφού δεν μπορούν να γίνουν ούτε μετρήσεις, ούτε παρατηρήσεις, αφού η κατάσταση αυτή δεν υφίσταται. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι που καταγράφουν τη συμπεριφορά και τις επιλογές του κοινού, γύρω από υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια. Ως παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η καταγραφή της επιλογής του μέσου μετακίνησης, στις υπάρχουσες συγκοινωνιακές συνθήκες. Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται σε μετρήσεις και παρατηρήσεις, αφού αναφέρονται σε υπάρχουσες καταστάσεις.

Στην παρούσα έρευνα το ερωτηματολόγιο δομήθηκε κατά βάση σύμφωνα με τη μέθοδο αποκαλυπτόμενης προτίμησης συνδυαζόμενο κατά ένα μικρό τμήμα με ερωτήσεις δεδομένης προτίμησης, όπου ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει και να αιτιολογήσει το μελλοντικό σενάριο ψηφιακής υποστήριξης και λειτουργίας του carpooling.

Κάθε μία από τις παραπάνω μεθόδους φέρει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα μιας έρευνας αποκαλυπτόμενων προτιμήσεων είναι η αξιοπιστία των στοιχείων που συλλέγονται, καθώς αυτά βασίζονται σε πραγματικές συμπεριφορές. Ωστόσο, βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι πως αξιολογεί μόνο πραγματικές καταστάσεις και όχι πιθανά σενάρια. Αποτέλεσμα αυτού είναι να μειώνεται η ποικιλία στα χαρακτηριστικά του συστήματος και να μην εκτιμάται σωστά η συνάρτηση πιθανότητας επιλογής ενός στοιχείου του δείγματος. Με κριτήριο την εξισορρόπηση των παραπάνω επελέγη συνδυασμός των δύο μεθόδων για την αρτιότητα της έρευνας.

3.4. Το ερωτηματολόγιο

3.4.1. Βασικές αρχικές σχεδιασμού

Για τον σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου υπάρχουν ορισμένες βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται, ούτως ώστε το ερωτηματολόγιο να είναι κατανοητό από τους συμμετέχοντες, να μην τους κάνει να δυσανασχετούν ή να νιώθουν άβολα και κυρίως να εκμαιεύει ειλικρινείς και αξιόπιστες απαντήσεις. Ειδικότερα (Κανελλαΐδης, 1982):

1. Η διατύπωση των ερωτήσεων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην κατευθύνει τον ερωτώμενο προς κάποια απάντηση. Επιπλέον, πρέπει η φύση και το πλήθος των εναλλακτικών απαντήσεων να είναι κατάλληλα, ώστε ο ερωτώμενος να μπορεί να εκφράσει αβίαστα την πραγματική του άποψη για το θέμα και όχι να οδηγηθεί σε μία απάντηση επειδή δεν υπάρχει άλλη πιο κατάλληλη δυνατή επιλογή.
2. Στο ερωτηματολόγιο πρέπει να τονίζεται με έμφαση ποιος κάνει την έρευνα, ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο για τη σωστή συμπλήρωσή του κλίμα εμπιστοσύνης στους ερωτώμενους.
3. Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι απλά διατυπωμένες, ώστε να μπορούν να γίνουν εύκολα κατανοητές από τον μέσο χρήστη και να αναφέρονται με σαφήνεια σε συγκεκριμένα θέματα για να αποφεύγονται οι παρανοήσεις.
4. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να μπορεί να συμπληρωθεί σε εύλογο χρόνο από τον μέσο χρήστη, που γενικά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3 έως 5 λεπτά. Θα μπορούσε βέβαια να είναι και μεγαλύτερος, με την προϋπόθεση ότι ο ερωτώμενος το συμπληρώνει στον ελεύθερό του χρόνο και ότι κάθεται σε κάποιο χώρο. Δεν μπορεί δηλαδή, να συμπληρώσει ειλικρινά και ευσυνείδητα ερωτηματολόγιο μεγαλύτερο των 5 λεπτών, ούτε σε ώρα εργασίας, ούτε αν τον σταματήσουμε στο δρόμο.
5. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες (που αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα), ώστε να μην αναγκάζεται ο χρήστης να συγκεντρώσει την προσοχή του σε διαφορετικό κάθε φορά θέμα.
6. Η διαδοχή των ερωτήσεων πρέπει να γίνεται από τις απλές στις σύνθετες, ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος στις απαντήσεις του.
7. Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να ξαφνιάζουν τον ερωτώμενο και να του δίνουν την εντύπωση ότι εξετάζονται από τον ερευνητή, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασία τους και κατ' επέκταση η ειλικρινής και ευσυνείδητη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.
8. Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών, που περιλαμβάνονται στις ερωτήσεις, θα πρέπει να είναι γνωστές στους ερωτώμενους. Επίσης, οι έννοιες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να είναι κατανοητές, ώστε να εξασφαλίζεται η επιτυχία της έρευνας.
9. Πρέπει να αποφεύγονται οι ερωτήσεις αρνητικού τύπου π.χ. «γιατί δε διαλέξατε την εναλλακτική λύση Α», γιατί οδηγούν τον ερωτώμενο σε αμυντική θέση και η απάντησή του μπορεί να είναι μια δικαιολογία που γίνεται ευρύτερα αποδεκτή, και όχι η πραγματική αιτία που δεν έκανε ο χρήστης τη συγκεκριμένη επιλογή.

10. Οι προσωπικού χαρακτήρα ερωτήσεις που αναφέρονται σε πληροφορίες γύρω από το άτομο του ερωτώμενου πρέπει να συνοδεύονται από τη διαβεβαίωση ότι η έρευνα γίνεται με ανώνυμα ερωτηματολόγια, αν όντως έτσι συμβαίνει.

Εκτός από τις παραπάνω αρχές που πρέπει να τηρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο κατά τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αξιόπιστα, πρέπει να τηρούνται και κάποιες άλλες αρχές κατά τη συλλογή των ερωτηματολογίων, που είναι εξίσου σημαντικές για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Οι αρχές αυτές παρατίθενται παρακάτω:

11. Ο ερευνητής πρέπει να προσπαθήσει να πείσει τον υποψήφιο ερωτώμενο να συνεργαστεί μαζί του απαντώντας με ειλικρίνεια και συνέπεια. Δεν πρέπει δηλαδή αν παρατηρεί μια απροθυμία για συνεργασία ακόμη και μετά τη σύντομη ενημέρωση σχετικά με τον φορέα που διεξάγει την έρευνα και τον σκοπό της να επιμένει, γιατί τότε ακόμη και αν τελικά ο χρήστης πειστεί να απαντήσει είναι σχεδόν σίγουρο ότι οι απαντήσεις αυτές θα στερούνται αξιοπιστίας.

12. Πρέπει να έχει αποφασιστεί από την αρχή από την ομάδα που διενεργεί την έρευνα, αν το ερωτηματολόγιο μπορεί να συμπληρωθεί από τον μέσο χρήστη χωρίς την παρουσία του ερευνητή, ή αν απαιτούνται περαιτέρω διευκρινήσεις γεγονότος που καθιστά την παρουσία του απαραίτητη, και η απόφαση αυτή να τηρηθεί αυστηρά.

13. Οι ερωτήσεις προσωπικού τόνου που απευθύνονται σε πρώτο πρόσωπο στο χρήστη δίνουν γενικά αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό στην πραγματικότητα.

3.4.2. Διάρθρωση ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται στην έντυπή του μορφή από 2 σελίδες 34 ερωτήσεων με 4 θεματικές ενότητες, οι οποίες τηρούνται και στην ηλεκτρονική έκδοση.

Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου (ερωτήσεις 1 έως 14) αναζητούνται τα χαρακτηριστικά μετακίνησης του ερωτώμενου σήμερα (συνηθέστερα χρησιμοποιούμενο μέσο ή συνδυασμός μέσων μετακίνησης, λόγοι επιλογής του, διάρκεια μετακίνησης, ώρες μετακίνησης, μηνιαίο κόστος μετακίνησης, αριθμός πρόσθετων μετακινήσεων, βαθμός ικανοποίησης). Οι ερωτήσεις είναι κατά πλειοψηφία πολλαπλής επιλογής με εξαίρεση τον χρόνο και το κόστος μετακίνησης, όπου καλούνται να συμπληρώσουν την απάντηση.

Στο δεύτερο τμήμα (ερωτήσεις 15 έως 17) οι ερωτήσεις σχετίζονται με την αξιολόγηση από άποψη σημαντικότητας για τον κάθε χρήστη ορισμένων χαρακτηριστικών μετακίνησης τόσο για τις μετακινήσεις προς/από την Πολυτεχνειούπολη όσο και εντός. Επιπλέον, μέσω μίας ερώτησης ανοιχτού τύπου ζητείται ο προσδιορισμός του ιδανικού για εκείνον μέσου. Οι απαντήσεις μπορούν να αφορούν είτε το ήδη χρησιμοποιούμενο είτε διαφορετικό. Αυτή η ερώτηση λειτουργεί ως έμμεσος δείκτης εκτίμησης της διάθεσης αλλαγής μέσου από τον μετακινούμενο.

Το τρίτο μέρος (ερωτήσεις 18 έως 24) αποτελεί βασικό κομμάτι της έρευνας όπου ο ερωτώμενος καλείται να εκφράσει την άποψή του σχετικά με το πρόγραμμα carpooling, εάν είναι εξοικειωμένος με την ιδέα του συνεπιβατισμού, τους λόγους που τον αποτρέπουν από την έως σήμερα χρήση του και αν τελικά θα χρησιμοποιούσε μια πιο οργανωμένη ηλεκτρονική υλοποίησή του διατυπώνοντας ελεύθερα και τους λόγους της όποιας επιλογής του.

Στο τελευταίο τμήμα (ερωτήσεις 25 έως 34) ο ερωτώμενος καλείται να δώσει κάποια ατομικά στοιχεία απαντώντας σε ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής που αφορούν το φύλο, την ηλικία, το εισόδημα, την ιδιότητά του, τον Δήμο κατοικίας και την κατοχή διπλώματος οδήγησης, οχήματος ή έξυπνης συσκευής κινητού τηλεφώνου.

Στο Παράρτημα παρατίθεται ενδεικτικά ένα συμπληρωμένο ερωτηματολόγιο.

3.5. Διεξαγωγή έρευνας

Ο κυριότερος στόχος της έρευνας ήταν να αποτυπώσει την πρόθεση των μελών της Πολυτεχνειούπολης Ε.Μ.Π. για αλλαγή μέσου είτε συμμετέχοντας μέσω μίας ηλεκτρονικής εφαρμογής στο πρόγραμμα car pooling, είτε χρησιμοποιώντας τα Μ.Μ.Μ. αντί του Ι.Χ. αυτοκινήτου. Για τη διαπίστωση της αρτιότητας και του τρόπου αντίληψης των ερωτήσεων από το κοινό πραγματοποιήθηκε πιλοτική έρευνα συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου από μέλη του Πολυτεχνείου, και ιδίως του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, με γνώμονα οι ερωτώμενοι να είναι χρήστες διαφορετικών μέσων μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη. Το δείγμα της πιλοτικής έρευνας αφορούσε 15 άτομα και βοήθησε καθοριστικά στη βελτίωση της διάρθρωσης του ερωτηματολογίου. Κατόπιν τούτου, το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε με δύο τρόπους:

Ηλεκτρονικά: Προσαρμόστηκε ως προς τη δομή στις απαιτήσεις της πλατφόρμας Φόρμες Google (Google Forms) και εστάλη ως σύνδεσμος μέσω e-mail σε μέλη του Πολυτεχνείου κατά το διάστημα 1ης Αυγούστου έως 3ης Σεπτεμβρίου. Συμπληρώθηκε από 920 άτομα. Προκειμένου να δημιουργηθεί αίσθημα ασφάλειας και αξιοπιστίας στους υποψήφιους ερωτώμενους δε χρησιμοποιήθηκε κάποιος προσωπικός λογαριασμός e-mail, αλλά δημιουργήθηκε ένας νέος υπό την ονομασία mobility.survey.ntua@gmail.com. Επιπλέον, ο σύνδεσμος αναρτήθηκε στην ομάδα ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ στο facebook καθώς και στις ιστοσελίδες όλων των φοιτητικών forum. Δεδομένης της περιόδου υλοποίησης της έρευνας ο αριθμός των απαντήσεων κρίνεται ιδιαίτερα ικανοποιητικός και δηλώνει το έντονο ενδιαφέρον των χρηστών προς την κατεύθυνση προώθησης μέτρων για την κινητικότητα.

Έντυπα: Συμπληρώθηκαν από 75 άτομα. Επελέγη και αυτός ο τρόπος συλλογής απαντήσεων για σφαιρικότητα του δείγματος. Κατά την έντυπη συμπλήρωση υπήρχε η δυνατότητα παροχής τυχόν διευκρινίσεων, ενώ δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή ώστε αυτή να είναι πλήρης και οι απαντήσεις, ειδικά στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου, ευανάγνωστες. Η έρευνα πεδίου πραγματοποιήθηκε σε χώρους της Πολυτεχνειούπολης (Γραμματείες Σχολών, Κτήριο Διοίκησης/Οικονομικών Υπηρεσιών, ΚΗΥ, Τομείς) για 7 ημέρες κατά το διάστημα 26 έως 29 Ιουλίου και 31 Αυγούστου έως 2 Σεπτεμβρίου.

Επομένως, συγκεντρώθηκαν συνολικά 992 ερωτηματολόγια σε συνολική διάρκεια έρευνας 39 ημερών. Από τον αριθμό αυτών, κατόπιν προσεκτικής επεξεργασίας των απαντήσεων, έγκυρες κρίθηκαν συνολικά 930 απαντήσεις, εκ των οποίων 72 προέρχονται από τα έντυπα ερωτηματολόγια και 861 από την ηλεκτρονική φόρμα.

Τελικός στόχος ήταν η δημιουργία ενός δείγματος αποτελούμενο από ποικίλα χαρακτηριστικά ώστε να είναι αμερόληπτο και αντιπροσωπευτικό.

3.6. Κωδικοποίηση - Επεξεργασία απαντήσεων

Το έργο της μετατροπής των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων σε αξιοποιήσιμα αποτελέσματα συντίθεται από επιμέρους διακριτά στάδια.

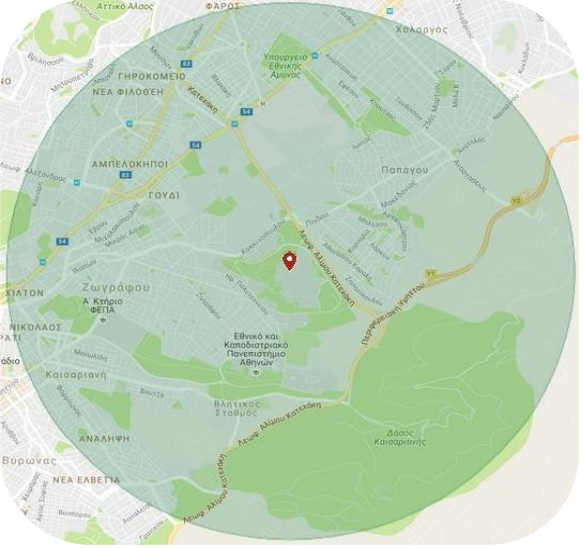
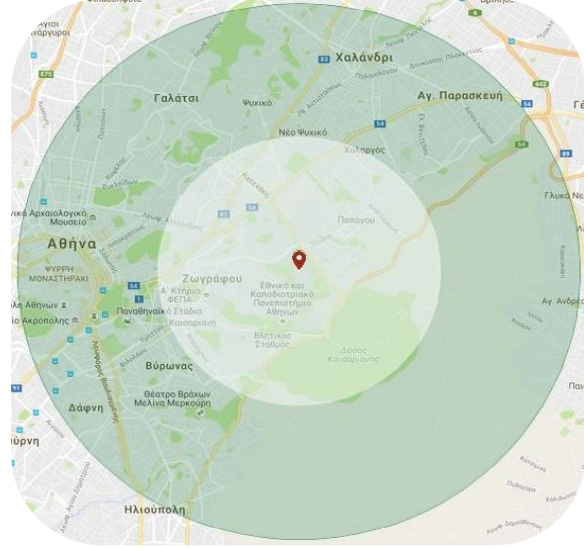
Από το σύνολο των ερωτηματολογίων που συνελέγησαν συμπεριλήφθησαν στην έρευνα μόνον όσα ήταν πλήρως και ορθώς συμπληρωμένα. Εξετάσθηκαν οι ακόλουθοι περιορισμοί με στόχο την εγκυρότητα των απαντήσεων και τη διαμόρφωση μιας ορθά δομημένης βάσης δεδομένων.

- Μη κοινές απαντήσεις στις ερωτήσεις 2, 3 (λόγοι επιλογής υφιστάμενου μέσου)
- Μη απάντηση εκτίμησης του μηνιαίου κόστους μετακίνησης (δεδομένου ότι αποτελεί κρίσιμη υπό εξέταση παράμετρο)
- Μη απάντηση στην ανοιχτού τύπου ερώτηση: «Γιατί θα χρησιμοποιούσατε την δεδομένη εφαρμογή για τις μετακινήσεις σας προς/από το Ε.Μ.Π.»
- Απαντήσεις ανάλογες των ελικόπτερο, τελεφερίκ, hoverboard, jetpack στην επιλογή ως ιδανικού μέσου μετακίνησης εξαιρέθηκαν από το υπό εξέταση δείγμα ως παραπλανητικές.
- Όσοι απάντησαν ότι δεν διαθέτουν δίπλωμα οδήγησης για αυτοκίνητο ή μηχανοκίνητο δίκυκλο να μην είναι ταυτόχρονα οδηγοί του αντίστοιχου μέσου (ερώτηση εξέτασης υφιστάμενου τρόπου μετακίνησης).
- Επιλογή μίας μόνο απάντησης όπου αυτό ζητούταν και όχι περισσότερων.

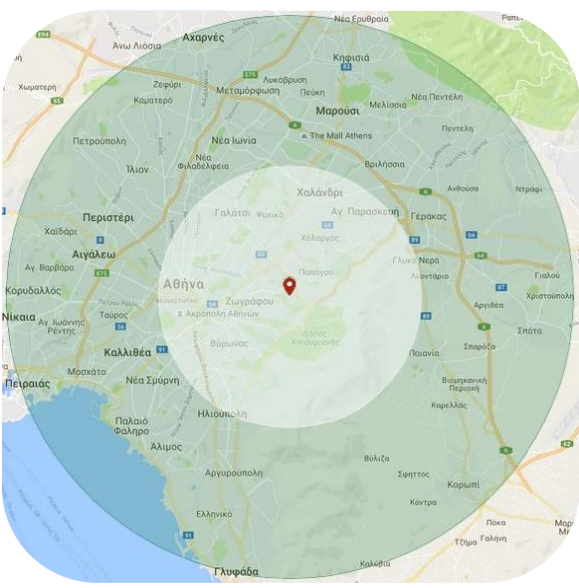
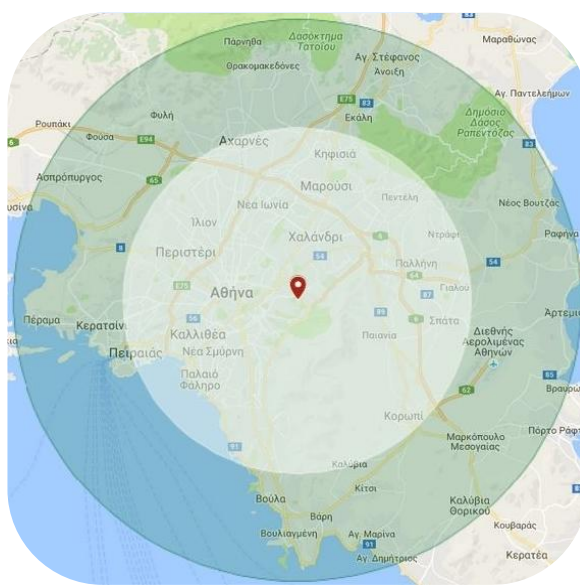
Στις ερωτήσεις όπου επιτρεπόταν η επιλογή περισσότερων από μίας εκ των προτεινόμενων απαντήσεων ή απαιτούταν η συμπλήρωση συνδυασμού μέσων, κάθε πιθανή απάντηση θεωρήθηκε ως μεταβλητή που μπορεί να λάβει τις τιμές 0, 1. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής κωδικοποιήθηκαν ακολουθώντας μία λογική αύξουσα ταξινόμηση. Οι απαντήσεις στις ερωτήσεις ανοιχτού τύπου κατηγοριοποιήθηκαν σε επιμέρους θεματικές ενότητες όπως αυτές περιγράφονται στον Πίνακα 3.4. Η κωδικοποίηση των σχολών φοίτησης/θέσεων απασχόλησης έγινε θεωρώντας 4 ζώνες εντός ορίων της Πολυτεχνειούπολης (Πίνακας 3.3.).

Για την κωδικοποίηση των περιοχών κατοικίας οριοθετήθηκαν κυκλικά πέντε χωρικές ζώνες διαφορετικής ακτίνας με κέντρο την Πολυτεχνειούπολη, ούτως ώστε να δύναται να εξεταστεί ως παράμετρος επιρροής κατά την ανάλυση η απόσταση. Τα όρια των ζωνών καθώς και η ταξινόμηση των απαντηθέντων περιοχών ανά ζώνη φαίνονται στον Πίνακα 3.1.

Πίνακας 3.1.: Οριοθέτηση ζωνών και ταξινόμηση περιοχών ανά ζώνη

 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου	
	
ΖΩΝΗ Α΄	ΖΩΝΗ Β΄
ΚΩΔ. ΘΕΣΗΣ: 1	ΚΩΔ. ΘΕΣΗΣ: 2
Ακτίνα: 3 χλμ.	Ακτίνα: 6 χλμ.
Περιοχές: Αμπελόκηποι, Γουδή, Ζωγράφου, Ιλίσια, Καισαριανή, Πανόρμου, Παπάγου, Χολαργός	Περιοχές: Αγία Παρασκευή, Αθήνα (Κέντρο), Ακρόπολη, Βύρωνας, Γαλάτσι, Δάφνη, Κυψέλη, Παγκράτι, Φιλοθέη, Ψυχικό, Χαλάνδρι, Υμηττός

Πίνακας 3.1. (συνέχεια): Οριοθέτηση ζωνών και ταξινόμηση περιοχών ανά ζώνη

 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου					
					
ΖΩΝΗ Γ'		ΖΩΝΗ Δ'		ΖΩΝΗ Ε'	
ΚΩΔ. ΘΕΣΗΣ: 3		ΚΩΔ. ΘΕΣΗΣ: 4		ΚΩΔ. ΘΕΣΗΣ: 5	
Ακτίνα: 12 χλμ.		Ακτίνα: 21 χλμ.		Ακτίνα: 42 χλμ.	
Περιοχές: Αγία Βαρβάρα, Άγιοι Ανάργυροι, Άγιος Ι. Ρέντης, Άγιος Δημήτριος, Αιγάλεω, Άλιμος, Αργυρούπολη, Βριλήσσια, Γέρακας, Ελληνικό, Ηλιούπολη, Ηράκλειο, Ίλιον, Καλλιθέα, Καματερό, Κηφισιά, Κορυδαλλός, Λυκόβρυση, Μαρούσι, Μεταμόρφωση, Μοσχάτο, Νέα Ιωνία, Νέα Σμύρνη, Νέα Φιλαδέλφεια, Νέα Χαλκηδόνα, Νέος Κόσμος, Νίκαια, Παλαιό Φάληρο, Παλλήνη, Πεντέλη, Περιστερί, Πετρούπολη, Πεύκη, Ταύρος, Χαϊδάρη		Περιοχές: Άγιος Στέφανος, Άνω Νεάπολη, Αρτέμιδα, Αχαρναί, Ασπρόπυργος, Βάρη, Βάρκιζα, Βούλα, Βουλιαγμένη, Γλυφάδα, Διόνυσος, Δροσιά, Δραπετσώνα, Κερατσίνι, Κορωπί, Μαρκόπουλο, Νέα Ερυθραία, Νέα Μάκρη, Παιανία, Πειραιάς, Πέραμα, Πικέρμι, Σπάτα, Ραφήνα, Φυλή		Περιοχές: Ανάβυσσος, Αυλώνας, Ελευσίνα, Μάνδρα, Μαραθώνας, Μέγαρα, Λαύριο, Ωρωπός	

Πίνακας 3.2.: Μονάδες κωδικοποίησης δεδομένων

Χρόνος	Λεπτά
Απόσταση	Χλμ.
Κόστος	€
Ωρα	Μορφή 24ώρου
Εισόδημα	Ετήσιο

Πίνακας 3.3.: Κωδικοποίηση ζωνών εντός Πολυτεχνειούπολης

ΖΩΝΗ Α'	1	ΖΩΝΗ Β'	2	ΖΩΝΗ Γ'	3	ΖΩΝΗ Δ'	4
Πολ. Μηχ.	1.1	Τοπογράφοι μηχ.	2.1	Χημικοί μηχ.	3.1	Ναυπηγοί μηχ.	4.1
		Πολ. Μηχ.	2.2	Σ.Ε.Μ.Φ.Ε.	3.2	Μηχανολόγοι μηχ.	4.2
				Μεταλ. μηχ.	3.3	ΗΜΜΥ	4.3
				ΗΜΜΥ	3.4	Βιβλιοθήκη, ΚΗΥ	
				Κτήριο Διοίκησης, Οικονομικές Υπηρεσίες			

3.7. Μέθοδος λογιστικής παλινδρόμησης

3.7.1. Γενικά

Η λογιστική παλινδρόμηση είναι μία τεχνική μελέτης και πρόβλεψης των τιμών μίας κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής, που χρησιμοποιεί ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές. Δεδομένου ότι η εξαρτημένη μεταβλητή είναι κατηγορική, όταν επιθυμείται η πρόβλεψη της τιμής της, στην ουσία υπολογίζεται η πιθανότητα με την οποία η μεταβλητή θα λάβει κάποια συγκεκριμένη τιμή. Η τιμή της πιθανότητας αυτής, εξ ορισμού, θα πρέπει να λαμβάνει τιμές μεταξύ του 0 και του 1. Χαρακτηριστικό της λογιστικής παλινδρόμησης είναι ότι για τη σωστή εφαρμογή της απαιτείται μεγάλο δείγμα προκειμένου να παραχθεί αξιόπιστο αποτέλεσμα. Ένας εμπειρικός κανόνας αναφέρει ότι το δείγμα θα πρέπει να είναι 30 φορές μεγαλύτερο από τον αριθμό των παραμέτρων που εκτιμά το μοντέλο.

Η πιο διαδεδομένη έκφραση του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης είναι:

$$\ln(\text{odds}) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n \quad (1)$$

Το αριστερό μέλος της παραπάνω εξίσωσης (1) περιέχει τις τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής με τη μορφή του λογαρίθμου του εκτιμώμενου λόγου πιθανοτήτων (odds), ο οποίος υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\text{odds} = \frac{\text{Πιθανότητα}}{1 - \text{Πιθανότητα}} \Leftrightarrow \text{Πιθανότητα} = \frac{\text{odds}}{1 + \text{odds}} \quad (2)$$

Το δεξί μέλος της εξίσωσης (1) περιέχει έναν γραμμικό συνδυασμό των ανεξάρτητων μεταβλητών που συμμετέχουν στο μοντέλο. Η τιμή των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_n$ είναι αυτή που κάνει τις παρατηρηθείσες τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής πιο πιθανές, βάσει του σετ των ανεξάρτητων μεταβλητών.

3.7.2. Μετρικές αξιολόγησης

- Ορθότητα (Accuracy): ορίζεται ως το ποσοστό των δειγμάτων ελέγχου που κατηγοριοποιούνται ορθά από το μοντέλο.
- Ακρίβεια (Precision): ορίζεται ως το ποσοστό των δειγμάτων που το μοντέλο έχει κατηγοριοποιήσει ως θετικά και είναι πραγματικά θετικά.
- Ευαισθησία (Sensitivity): Το ποσοστό των θετικών δειγμάτων που κατηγοριοποιούνται σωστά.
- Εξειδίκευση (Specificity): Το ποσοστό των αρνητικών δειγμάτων που κατηγοριοποιούνται σωστά.

Πίνακας κατηγοριοποίησης: Για τον υπολογισμό των μετρικών αξιολόγησης χρησιμοποιείται ο πίνακας κατηγοριοποίησης (classification or confusion matrix). Με δεδομένες n κλάσεις πρόκειται για έναν πίνακα $n \times n$, όπου κάθε στοιχείο του C_{ij} δείχνει τον αριθμό των πλειάδων που τοποθετήθηκαν στην κλάση C_j , ενώ στην πραγματικότητα ανήκουν στην C_i . Στον Πίνακα 3.5 φαίνεται ένας τέτοιος πίνακας για δύο κλάσεις.

Πίνακας 3.5.: Πίνακας κατηγοριοποίησης δύο κλάσεων

		ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΛΑΣΗ		
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΚΛΑΣΗ	ΝΑΙ	TP	FP	TP + FP
	ΟΧΙ	FN	TN	FN + TN
		TP + FN	FP + TN	D

Στην περίπτωση που εξετάζεται τα επιμέρους στοιχεία του Πίνακα 3.5. ερμηνεύονται ως εξής:

- TP (True Positive): Αριθμός των στοιχείων που προβλέπονται θετικά και είναι πραγματικά θετικά.
- TN (True Negative): Αριθμός των στοιχείων που προβλέπονται αρνητικά και είναι πραγματικά αρνητικά.
- FP (False Positive): Αριθμός των στοιχείων που προβλέπονται θετικά ενώ είναι αρνητικά.
- FN (False Negative): Αριθμός των στοιχείων που προβλέπονται αρνητικά ενώ είναι θετικά.

Με χρήση των παραπάνω μεγεθών υπολογίζονται οι μετρικές αξιολόγησης του μοντέλου από τους παρακάτω τύπους:

- Ορθότητα (Accuracy) $ACC = \frac{TP+TN}{D}$

- Ακρίβεια (Precision) $PPV = \frac{TP}{TP+FP}$

- Ευαισθησία (Sensitivity) $TPR = \frac{TP}{TP+FN}$

- Εξειδίκευση (Specificity) $SPC = \frac{TN}{FP+TN}$

- Ποσοστό εσφαλμένων προβλέψεων (False Positive Rate) $FPR = \frac{FP}{FP+TN} = 1 - SPC$

Το ιδανικό μοντέλο θα είχε στον πίνακα κατηγοριοποίησης όλα τα στοιχεία που δεν ανήκουν στην κύρια διαγώνιο μηδενικά. Θα προέβλεπε, δηλαδή, το κάθε στοιχείο στην πραγματική του κλάση.

3.7.3. Ερμηνεία αποτελεσμάτων

Για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από τη λογιστική παλινδρόμηση, δηλαδή για την περιγραφή των μοντέλων που θα δημιουργηθούν, χρησιμοποιούνται τα εξής στοιχεία:

- Η στήλη B που αναγράφει την τιμή του συντελεστή της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής που είναι στατιστικά σημαντική.
- Η στήλη Std. Error που αναγράφει την τιμή του τυπικού σφάλματος της εκτίμησης της τιμής του συντελεστή κάθε μεταβλητής.
- Η στήλη Sig. αποδεικνύει την στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών που συμμετέχουν στο μοντέλο. Οι μεταβλητές με Sig. < 0,10 θεωρούνται στατιστικά σημαντικές.

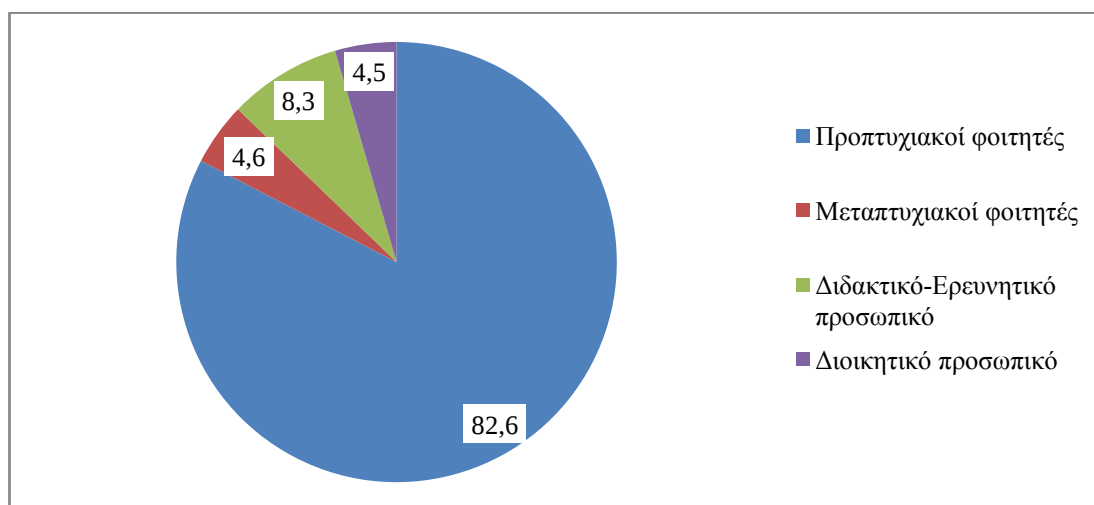
4. Ανάλυση δεδομένων

4.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο, με βάση τις απαντήσεις που συνελέγησαν από τα ερωτηματολόγια, επιδιώκεται η διαμόρφωση ενός μαθηματικού προτύπου που θα εκτιμά την πιθανότητα επιλογής μετακίνησης με το πρόγραμμα carpooling. Με κριτήριο τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που θα ενισχύσουν τη βιώσιμη κινητικότητα στην Πολυτεχνειούπολη διαμορφώθηκε ένα επιπλέον πρότυπο εκτίμησης της πιθανότητας μετάβασης από το Ι.Χ. αυτοκίνητο προς τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Πρόκειται για εξατομικευμένα μοντέλα ανάλυσης διακριτών επιλογών που θα φέρουν τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά: α) θα εξετάζουν το πρόβλημα μικροσκοπικά, β) θα αναλύουν τα χαρακτηριστικά και τις επιλογές του κάθε μετακινούμενου, και γ) θα υπολογίζουν την πιθανότητα ο μετακινούμενος να κάνει την οριζόμενη επιλογή. Περιγράφονται αρχικά τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του δείγματος, καθώς και οι συνήθειες, τα κίνητρα και τα εμπόδια σχετικά με τις μετακινήσεις του και εν συνεχεία αναλυτικά η διαδικασία εφαρμογής της μεθοδολογίας. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης και τη χρήση του διωνυμικού λογιστικού προτύπου.

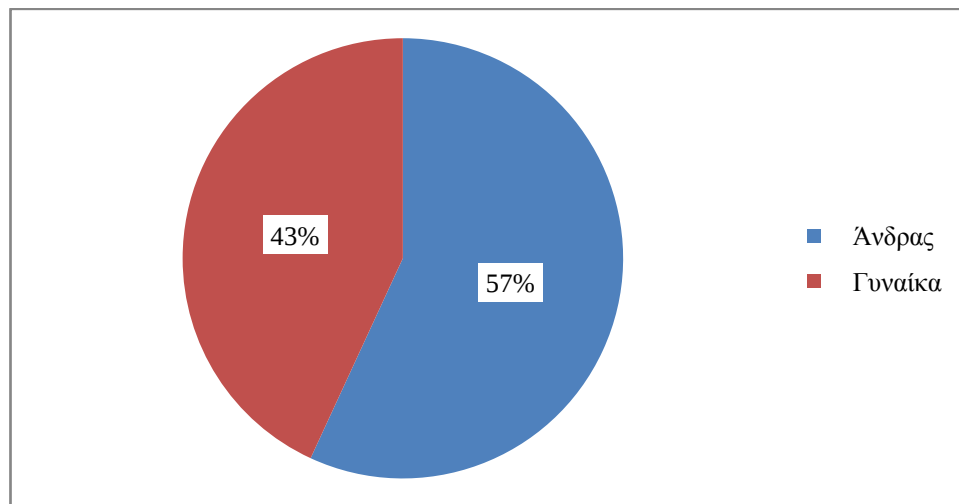
4.2. Ταυτότητα δείγματος

Στην ενότητα αυτή γίνεται η ανάλυση της ταυτότητας του δείγματος, όπως αυτή δημιουργήθηκε από το σύνολο των χαρακτηριστικών των συμμετεχόντων στην έρευνα. Σκοπό έχει την αξιολόγηση του βαθμού στον οποίο αυτό είναι αντιπροσωπευτικό δεδομένου ότι τα εξαγόμενα από την έρευνα συμπεράσματα βασίζονται στην στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων συγκεκριμένων ατόμων. Παρουσιάζονται οι κατανομές συχνότητας διάφορων χαρακτηριστικών των μετακινούμενων, όπως προέκυψαν από την ανάλυση των ερωτηματολογίων. Το υπό εξέταση δείγμα αποτελείται από 930 άτομα: φοιτητές και προσωπικό (τεχνικό, διοικητικό και διδακτικό προσωπικό). Συγκεκριμένα, όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4.1, η πλειονοψφία των ερωτηθέντων (82,6%) ήταν φοιτητές. Από τις 930 απαντήσεις, οι υπόλοιπες 119 προήλθαν από το προσωπικό του Ιδρύματος.

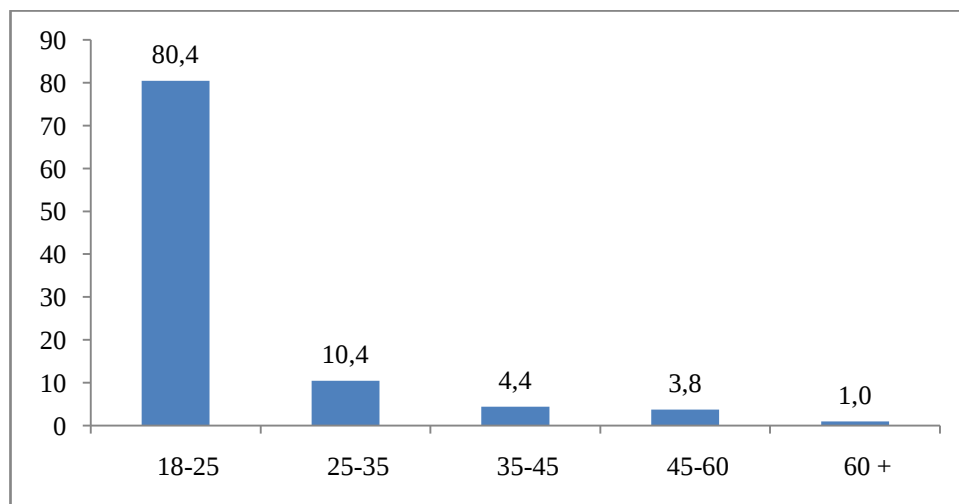


Διάγραμμα 4.1.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ιδιότητα

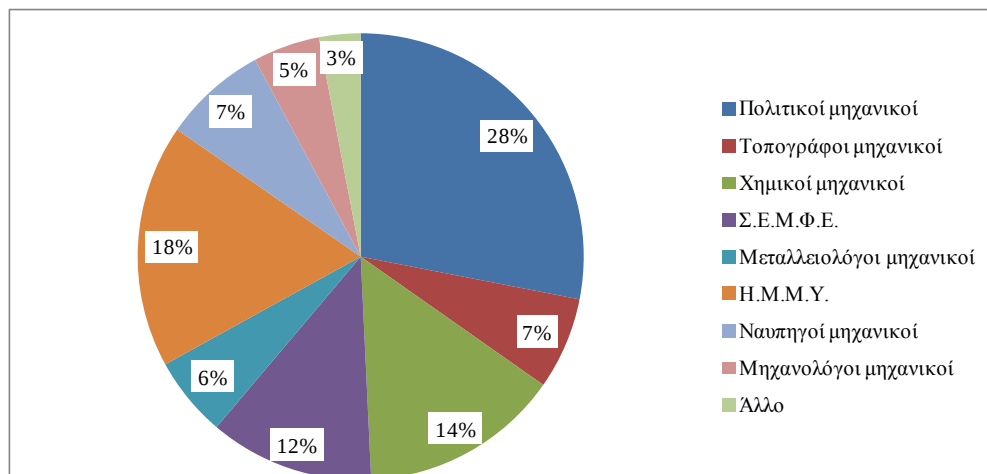
Η κατανομή ανά φύλο και η ηλικιακή κατανομή φαίνονται στα Διαγράμματα 4.2. και 4.3. Δεδομένου ότι οι φοιτητές αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό πληθυσμού της Πολυτεχνειούπολης και τείνουν να επηρεαστούν περισσότερο από την εφαρμογή νέων μέτρων για τις μετακινήσεις, το δείγμα μπορεί να θεωρηθεί αντιπροσωπευτικό. Επιπλέον, το δείγμα ως προς το φύλο είναι ομοιόμορφα δομημένο (κατά 57% αποτελείται από άνδρες και κατά 43% από γυναίκες). Το ίδιο ισχύει και για τις σχολές από τις οποίες προήλθαν οι απαντήσεις, δεδομένου ότι οι σχολές Πολιτικών Μηχανικών και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών δέχονται τον μεγαλύτερο αριθμό φοιτητών ετησίως (Διάγραμμα 4.4.).



Διάγραμμα 4.2.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά φύλο

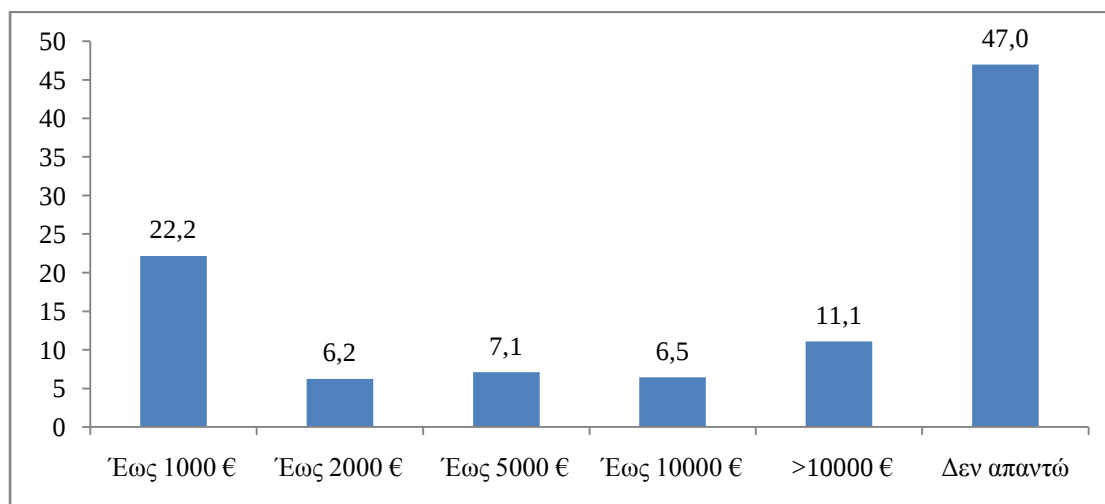


Διάγραμμα 4.3.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ηλικιακή κατηγορία



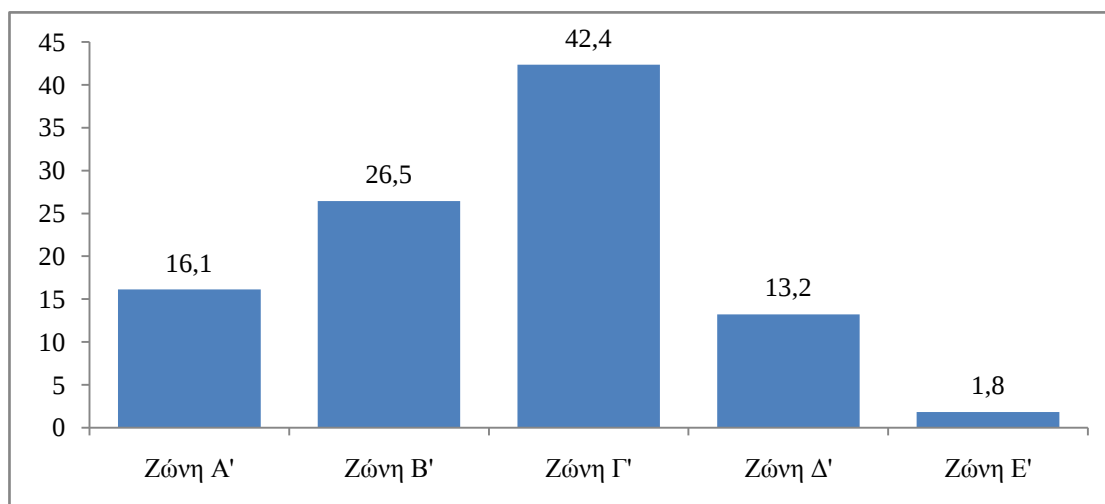
Διάγραμμα 4.4.: Κατανομή απαντήσεων ανά σχολή Ε.Μ.Π.

Αναφορικά με το επίπεδο εισοδήματος, η εικόνα δεν είναι σαφής καθώς το 47% του δείγματος προτίμησε να μην απαντήσει (Διάγραμμα 4.5.).



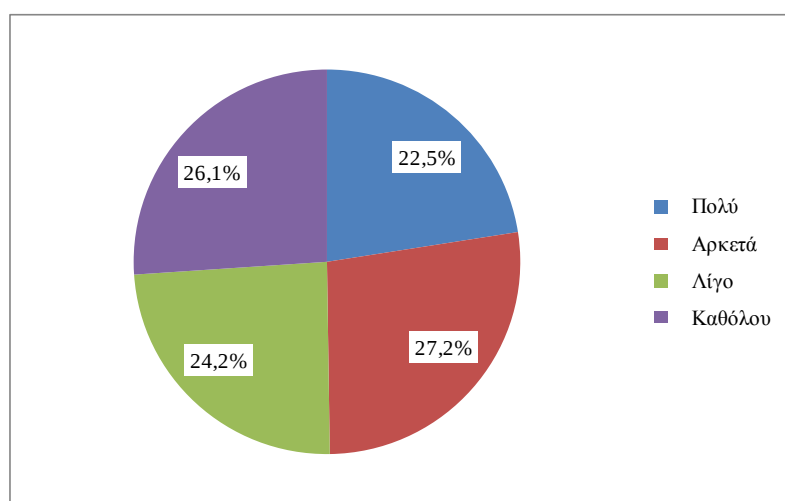
Διάγραμμα 4.5.: Ποσοστιαία κατανομή εισοδήματος

Με βάση τις ζώνες κατοικίας, όπως αυτές ορίστηκαν στο Κεφάλαιο 3, η πλειοψηφία των μετακινήσεων (42,4%) παράγεται από περιοχές της Ζώνης Γ', το 26,5% από τη Ζώνη Β', σχεδόν ισομερώς από τις Ζώνες Α' και Δ' (16,1% και 13,2% αντιστοίχως) και ένα 1,8% από την πλέον απομακρυσμένη Ζώνη Ε' (Διάγραμμα 4.6).



Διάγραμμα 4.6.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων ανά ζώνη κατοικίας

Ακόμα, με βάση τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα του Πίνακα 4.1., το 71,6% των χρηστών φέρεται να διαθέτει δίπλωμα οδήγησης για αυτοκίνητο ή μηχανοκίνητο δίκυκλο, το 59,6% να διαθέτει ιδιωτικό όχημα, είτε αυτοκίνητο είτε μοτοσυκλέτα, και η συντριπτική πλειοψηφία του 91,8% να διαθέτει έξυπνη συσκευή κινητού τηλεφώνου (smartphone). Από αυτούς σχεδόν το 40% δηλώνουν εξοικειωμένοι με την χρήση εφαρμογών (Διάγραμμα 4.7.).

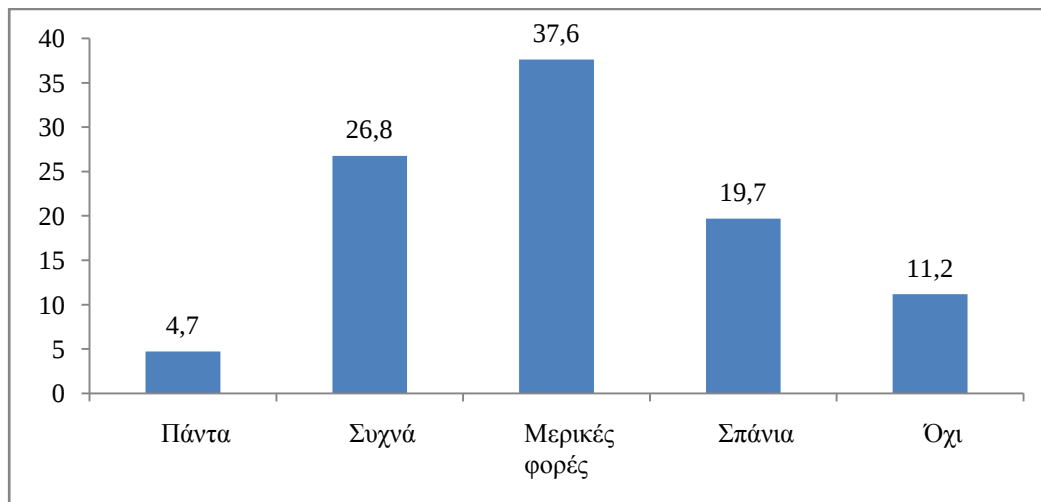


Διάγραμμα 4.7.: Βαθμός εξοικείωσης κατόχων smartphone με τη χρήση εφαρμογών

Πίνακας 4.1.: Χαρακτηριστικά του δείγματος της Πολυτεχνειακής κοινότητας

Χαρακτηριστικά	Φοιτητές				Προσωπικό				Σ	
	Προπτυχιακοί		Μεταπτυχιακοί		Διδακτικό-Ερευνητικό		Διοικητικό			
		%		%		%		%		%
Φύλο										
Ανδρας	443	57,7	24	55,8	55	71,4	7	16,7	529	56,9
Γυναίκα	325	42,3	19	44,2	22	28,6	35	83,3	401	43,1
Ηλικιακή κατηγορία										
18-25	728	94,8	13	30,2	5	6,5	2	4,8	748	80,4
25-35	36	4,7	28	65,1	29	37,7	4	9,5	97	10,4
35-45	3	0,4	7	16,3	12	15,6	25	59,5	47	5,1
45-60	0	0,0	3	7,0	8	10,4	11	26,2	22	2,4
60 +	1	0,1	0	0,0	8	10,4	0	0,0	9	1,0
% του δείγματος με δίπλωμα οδήγησης (για αυτοκίνητο ή μηχανοκίνητο δίκυκλο)	521	67,8	39	90,7	68	88,3	38	90,5	666	71,6
% του δείγματος που διαθέτει αυτοκίνητο/μηχανοκίνητο δίκυκλο/ποδήλατο	435	56,6	25	58,1	62	80,5	34	81,0	556	59,8
% του δείγματος με smartphone	722	94,0	43	100,0	60	77,9	29	69,0	854	91,8
Εισόδημα										
Έως 1000€	179	23,3	13	30,2	7	9,1	7	16,7	206	22,2
Έως 2000€	52	6,8	2	4,7	4	5,2	0	0,0	58	6,2
Έως 5000€	57	7,4	4	9,3	5	6,5	0	0,0	66	7,1
Έως 10000€	41	5,3	4	9,3	11	14,3	4	9,5	60	6,5
> 10000€	38	4,9	8	18,6	37	48,1	20	47,6	103	11,1
Δεν απαντώ	401	52,2	12	27,9	13	16,9	11	26,2	437	47,0
Τόπος κατοικίας										
Ζώνη Α'	125	16,3	7	16,3	13	16,9	5	11,9	150	16,1
Ζώνη Β'	196	25,5	14	32,6	25	32,5	11	26,2	246	26,5
Ζώνη Γ'	328	42,7	17	39,5	27	35,1	22	52,4	394	42,4
Ζώνη Δ'	104	13,5	4	9,3	11	14,3	4	9,5	123	13,2
Ζώνη Ε'	15	2,0	1	2,3	1	1,3	0	0,0	17	1,8
N Μέγεθος δείγματος	768		43		77		42		930	

Όπως προκύπτει από το Διάγραμμα 4.8, το 31,5% των ερωτηθέντων θα ανταποκρινόταν θετικά στην υλοποίηση ενός ηλεκτρονικού προγράμματος υποστήριξης του carpooling, το 30,9% αρνητικά, ενώ συγκυριακοί παράγοντες και ζητήματα ευελιξίας και ασφάλειας καθιστούν περιστασιακά θετικό το υπόλοιπο 37,6%.

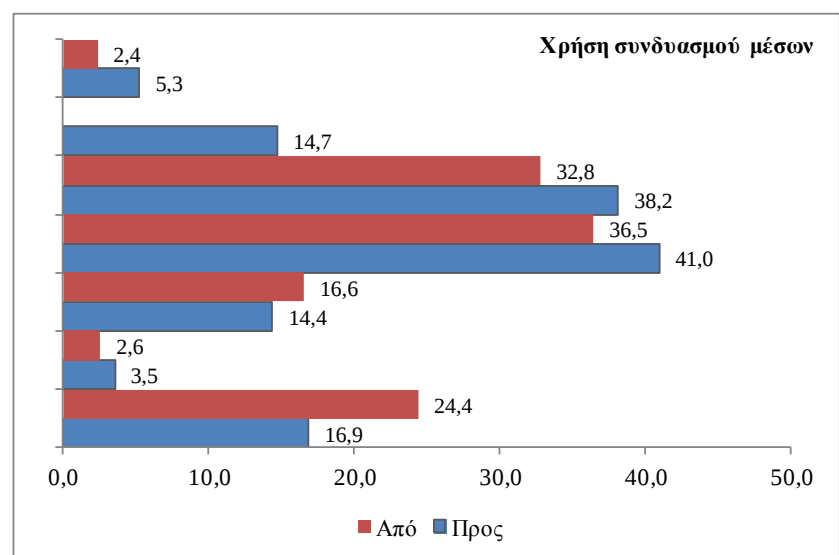
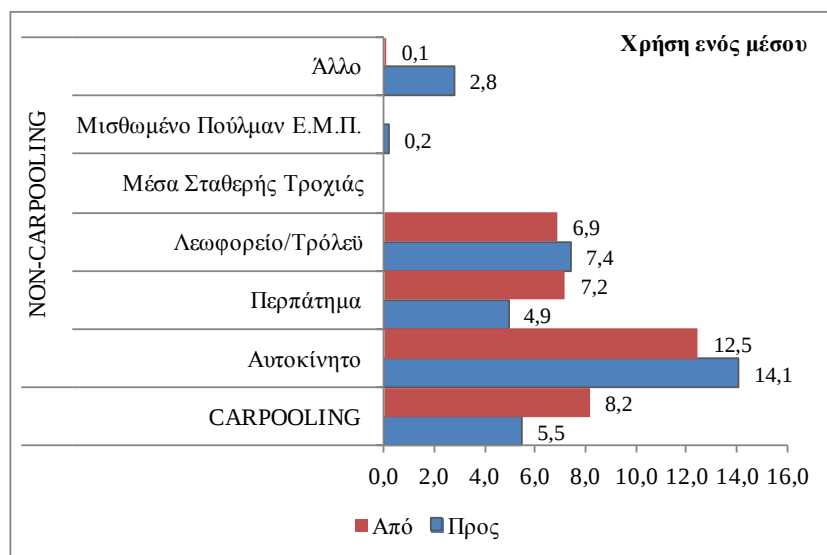


Διάγραμμα 4.8.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων για την ερώτηση «Θα χρησιμοποιούσατε την εξεταζόμενη εφαρμογή Carpooling κατά τις μετακινήσεις σας από/προς το Ε.Μ.Π.;»

Στον Πίνακα 4.2. και τα Διαγράμματα 4.9. παρουσιάζεται η υφιστάμενη κατάσταση μετακίνησης προς και από την Πολυτεχνειούπολη. Παρατηρούμε ότι εμφανίζεται ποικιλία στους τρόπους με τους οποίους οι χρήστες προσεγγίζουν τον χώρο της Πολυτεχνειούπολης, ενώ παρατηρούνται διαφορές στον τρόπο αναχώρησής τους από αυτήν. Συγκεκριμένα, το 29,5% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί ένα μόνο μέσο για την μετακίνησή του προς την Πολυτεχνειούπολη με επικρατέστερη επιλογή το Ι.Χ. αυτοκίνητο σε ποσοστό 14,1%, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό για μετακίνηση από την Πολυτεχνειούπολη μειώνεται σε 26,7% με τους χρήστες να στρέφονται στην επιλογή συνδυασμού μέσων. Από τους συνδυασμούς μέσων που πραγματοποιούνται οι επικρατέστεροι αφορούν σε συνδυασμό των εξής: Λεωφορείο-Μέσο σταθερής τροχιάς-Περπάτημα (προς/από Ε.Μ.Π.), Λεωφορείο-Μέσο σταθερής τροχιάς-Carpooling (προς/από Ε.Μ.Π.) και Λεωφορείο-Μέσο σταθερής τροχιάς-Μισθωμένο πούλμαν Ε.Μ.Π. (προς Ε.Μ.Π.).

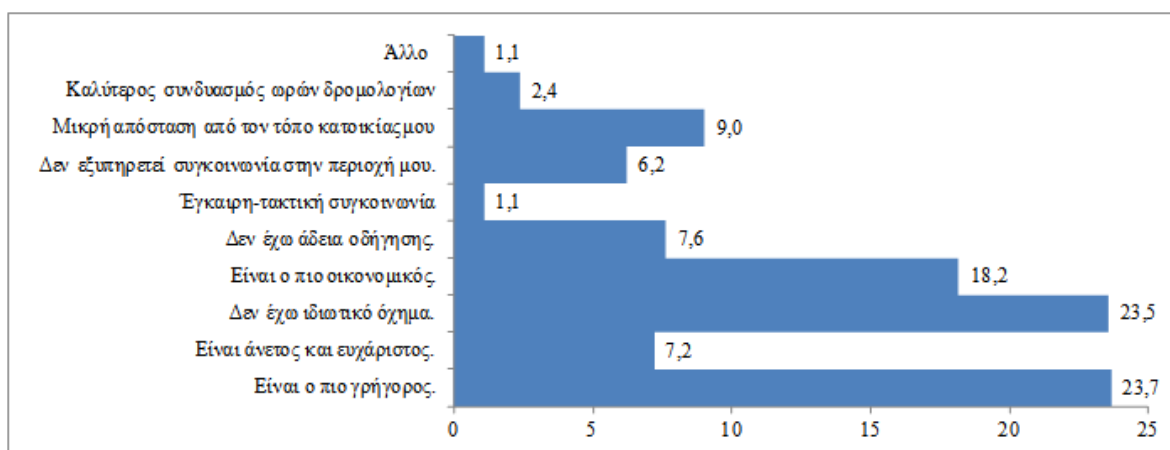
Πίνακας 4.2.: Πραγματική κατανομή μέσων μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη για το σύνολο των ερωτηθέντων

		CARPOOLING	NON-CARPOOLING						Σ	N
			Αυτοκίνητο	Περπάτημα	Λεωφορείο/ Τρόλεϋ	Μέσα Σταθερής Τροχιάς	Μισθωμένο Πούλμαν Ε.Μ.Π.	Άλλο		
ΠΡΟΣ	Σύνολο	208	164	180	450	355	139	75	722	930
	Χρήση συνδυασμού μέσων	157	33	134	381	355	137	49	448	604
	Χρήση ενός μέσου	51	131	46	69	0	2	26	274	326
ΑΠΟ	Σύνολο	303	140	221	403	305	0	23	627	930
	Χρήση συνδυασμού μέσων	227	24	154	339	305	0	22	379	606
	Χρήση ενός μέσου	76	116	67	64	0	0	1	248	324

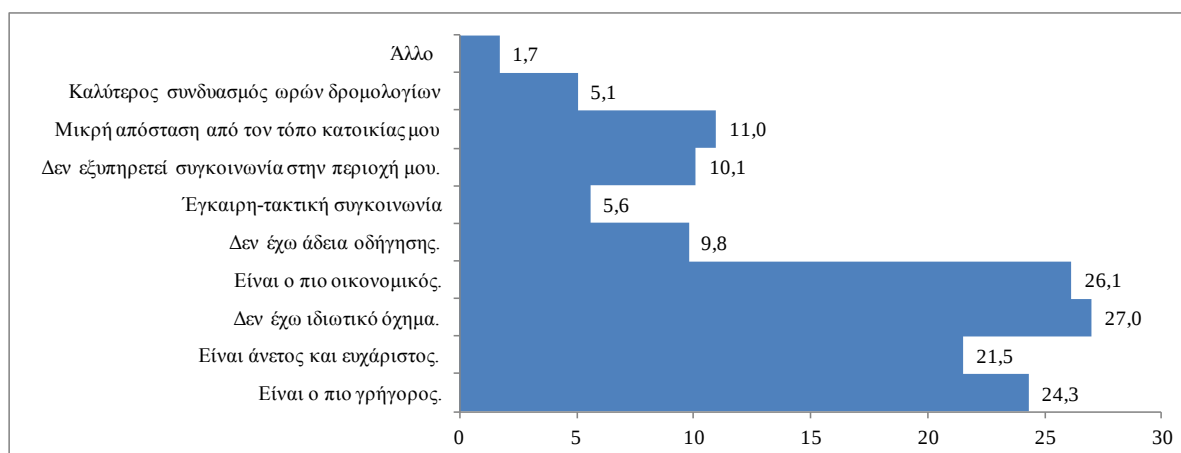


Διάγραμμα 4.9.: Ποσοστιαία κατανομή μέσων μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη για το σύνολο των ερωτηθέντων

Από το Διάγραμμα 4.10. βλέπουμε ότι για τους περισσότερους μετακινούμενους οι βασικότεροι λόγοι για την επιλογή μέσου είναι η ταχύτητα μετακίνησης σε ποσοστό 23,7% και η απουσία κατοχής ιδιωτικού οχήματος σε ποσοστό 23,5%, ενώ μόλις το 18,2% επικαλείται οικονομικούς λόγους. Σε δεύτερη ανάλυση, κριτήριο αποτελούν τόσο το κόστος μετακίνησης όσο και η άνεση κατά τη διάρκεια αυτής (Διάγραμμα 4.11.).

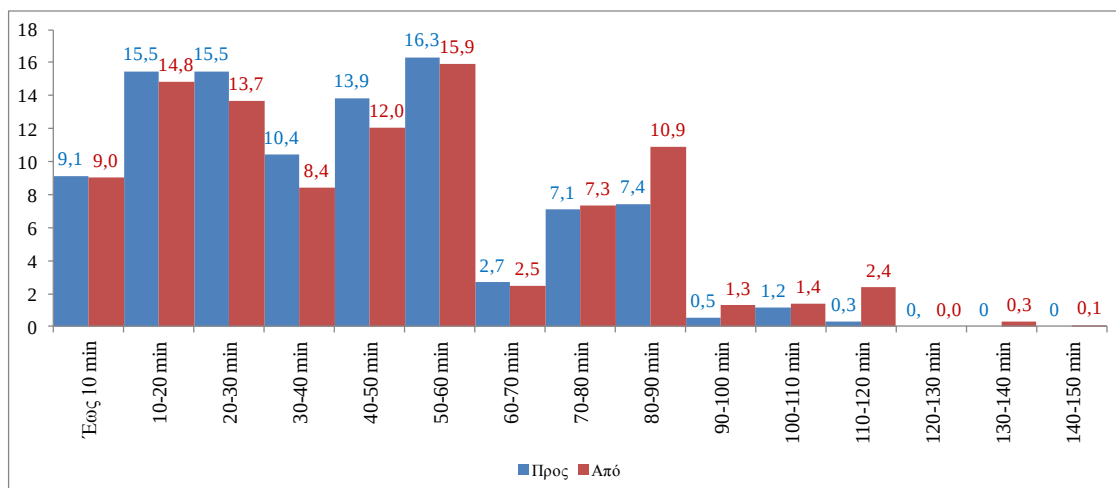


Διάγραμμα 4.10.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιος είναι ο κύριος λόγος που επιλέγετε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης»



Διάγραμμα 4.11.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Για ποιους άλλους λόγους επιλέγετε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης»

Όπως φαίνεται από το Διάγραμμα 4.12., κατά μέσο όρο η διάρκεια μετακίνησης προς και από το Ε.Μ.Π. διαμορφώνεται σε 50-60 λεπτά, ενώ δεν πρέπει να παραβλεφθεί ότι κατά την επιστροφή ένα ποσοστό της τάξεως 5,5% πραγματοποιεί μετακίνηση μεγαλύτερη της 1,5 ώρας. Αναφορικά με τον βαθμό ικανοποίησης από τον τρόπο μετακίνησης γύρω στο 35% εμφανίζεται σε μικρό βαθμό έως αρκετό ικανοποιημένο, με το υπόλοιπο ποσοστό να ισομοιράζεται ανάμεσα σε πολύ και καθόλου (Πίνακας 4.4.). Από τα στοιχεία που συνελέγησαν παρατηρείται ότι η διάρκεια μετακίνησης όσων δηλώνουν απόλυτα ικανοποιημένοι ανέρχεται κατά μέγιστο σε 40 λεπτά, ενώ όσοι δηλώνουν απόλυτα δυσαρεστημένοι χρειάζονται κατ' ελάχιστο 50 λεπτά για τον εξεταζόμενο προορισμό.



Διάγραμμα 4.12.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων για τον μέσο απαιτούμενο χρόνο μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη

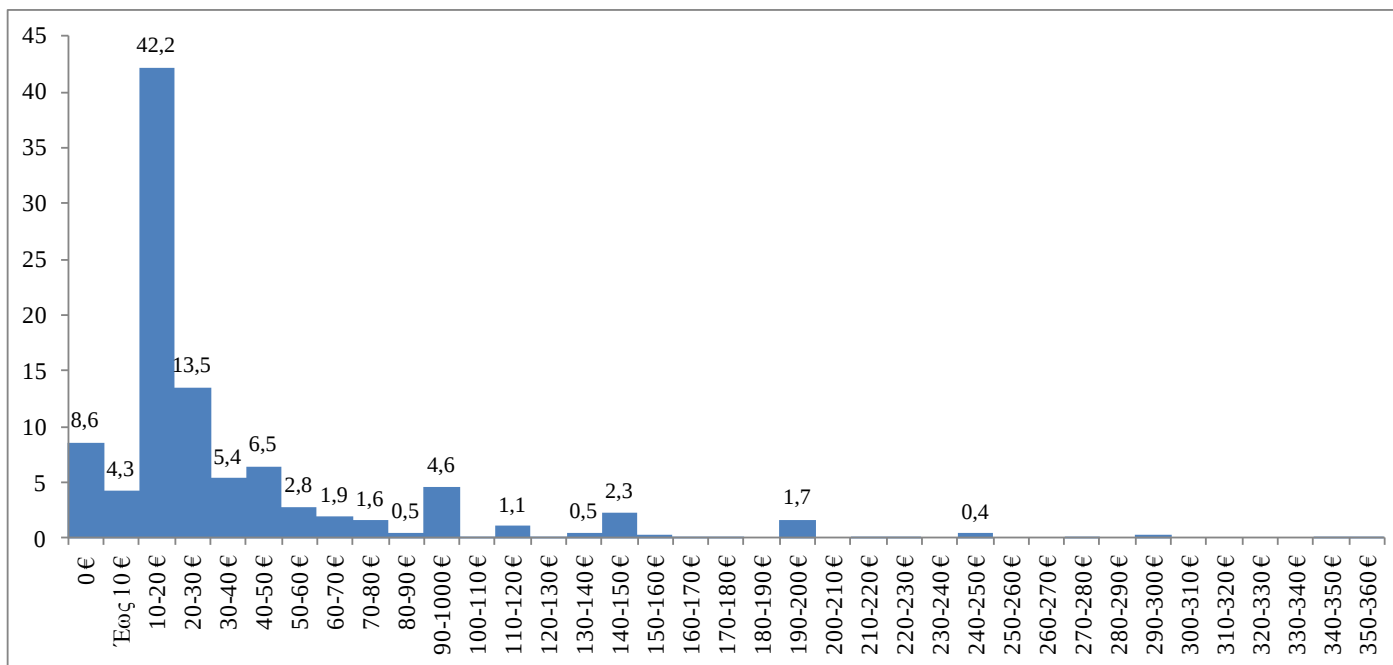
Πίνακας 4.3.: Βαθμός ικανοποίησης μετακινουμένων προς/από και εντός Ε.Μ.Π.

	Προς Ε.Μ.Π.	Από Ε.Μ.Π.	Εντός Ε.Μ.Π.
Πολύ	16,9	15,3	24,0
Αρκετά	34,4	31,1	42,6
Λίγο	35,2	37,6	24,4
Καθόλου	13,5	16,0	9,0

Στον Πίνακα 4.4. παρουσιάζεται ο βαθμός στον οποίο οι μετακινούμενοι αξιολογούν ως σημαντικά συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Σε συνδυασμό με τα παραπάνω στοιχεία δικαιολογημένα θα λέγαμε, στην υψηλότερη βαθμίδα των κριτηρίων επιλογής μέσου βρίσκεται ο χρόνος διαδρομής με ποσοστό 78,5%. Ιδιαίτερα σημαντικά ζητούμενα για τους χρήστες αποτελούν επίσης η αξιοπιστία με ποσοστό 50,4%, η ασφάλεια (47,4%) και λιγότερο το κόστος ταξιδιού και ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων (40,1% αμφότερα). Αναφορικά με το κόστος ταξιδιού, σύμφωνα με τον Διάγραμμα 4.13. το μεγαλύτερο ποσοστό (42,2%) εκτιμά το ποσό σε 10-20 € μηνιαίως, 13,5% σε 21-30 € αντιστοίχως, ενώ για το 8,6% είναι μηδενικό δεδομένου ότι διαμένουν στην περιοχή του Ζωγράφου και μετακινούνται πεζοί.

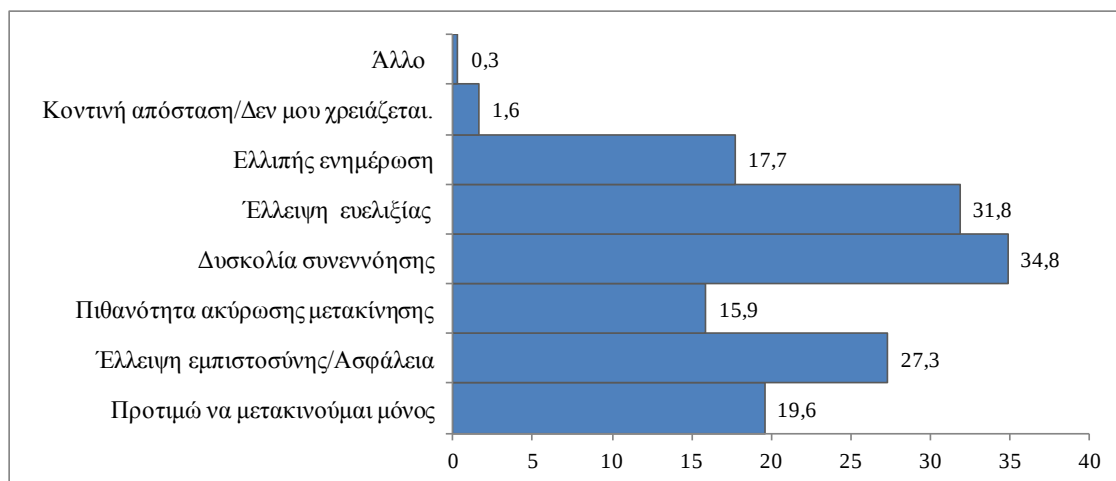
Πίνακας 4.4.: Αξιολόγηση σημαντικότητας χαρακτηριστικών μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη από πιθανούς και μη χρήστες του Carpooling

	Χρόνος διαδρομής	Κόστος ταξιδιού	Χρόνος περπατήματος ως τον τελικό προορισμό	Αξιοπιστία μέσου	Ασφάλεια	Αριθμός μετεπιβιβάσεων	Καθαριότητα σταθμού/μεταφορικού μέσου	Άνεση	Πληροφόρηση μέσω τηλεματικής
Πολύ	78,5	40,1	25,8	50,4	47,4	40,1	34,5	31,0	34,6
Αρκετά	12,7	41,9	33,8	31,2	30,8	34,1	38,4	41,3	30,4
Λίγο	4,7	13,5	30,2	14,2	16,3	18,8	20,9	23,9	23,5
Καθόλου	4,1	4,4	10,2	4,2	5,5	7,0	6,2	3,9	11,4



Διάγραμμα 4.13.: Ποσοστιαία κατανομή κόστους μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 4.14. σε ό,τι αφορά στην ιδέα εφαρμογής του προγράμματος carpooling, οι απαντήσεις θέτουν στο επίκεντρο θέματα συνεννόησης και ευελιξίας σε ποσοστό 34,8% και 31,8% αντιστοίχως. Θέματα ασφάλειας αξιολογούνται επίσης από τους χρήστες ως σημαντικά σε ποσοστό 27,3%, ενώ το 20% προτιμά να μετακινείται χωρίς συνεπιβάτες. Έμφαση θα πρέπει να δοθεί και στο ελαφρώς χαμηλότερο 17% που δηλώνει μη ενήμερο για τέτοιου είδους πρωτοβουλίες. Λαμβάνοντας υπ' όψιν τους έως τώρα αποτρεπτικούς παράγοντες μετακίνησης μέσω carpooling, βλέπουμε ότι η ενίσχυση του προγράμματος μέσω μιας διαδικτυακής εφαρμογής που θα παρέχει τη δυνατότητα εξακρίβωσης της ταυτότητας του χρήστη και επιλογής του ή μη ταυτόχρονα, θα γινόταν αποδεκτή σε τακτική βάση από 5% μόλις των ερωτηθέντων, ενώ πιο περιστασιακά θα επέλεγε το carpooling το 27-65%. Έχει ιδιαίτερη σημασία να εντοπίσουμε και να εξετάσουμε τα κίνητρα αυτών των εν δυνάμει χρηστών, ώστε να προτείνουμε τις κατάλληλες λύσεις στην κατεύθυνση της βιώσιμης κινητικότητας. Μια τέτοια προσπάθεια παρουσιάζεται αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.



Διάγραμμα 4.14.: Ποσοστιαία κατανομή απαντήσεων στην ερώτηση «Ποιοι είναι οι λόγοι που σας αποτρέπουν από την χρήση του carpooling για τις μετακινήσεις σας προς/από την Πολυτεχνειούπολη»

4.2. Αποτελέσματα προτύπων λογιστικής παλινδρόμησης

Με χρήση της Λογιστικής Παλινδρόμησης κατασκευάστηκαν δύο πρότυπα πρόβλεψης προς την κατεύθυνση βελτίωσης της βιώσιμης κινητικότητας στην Πολυτεχνειούπολη. Το πρώτο πρότυπο αφορά στη διερεύνηση αποδοχής της ψηφιακής λειτουργίας ενός προγράμματος carpooling και περιέχει ως ανεξάρτητες μεταβλητές τον χρόνο μετακίνησης, την κατοχή διπλώματος οδήγησης, την κατοχή έξυπνης συσκευής τηλεφώνου, την παρεχόμενη ασφάλεια και δυνατότητα ευελιξίας, τη δυσκολία συνεννόησης, καθώς και τον βαθμό ικανοποίησης από τον υφιστάμενο τρόπο μετακίνησης. Η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει δύο τιμές: 1, όταν ο χρήστης αποδέχεται τη συμμετοχή του στο πρόγραμμα και 0, όταν δεν την αποδέχεται.

Το δεύτερο πρότυπο εξετάζει τη διάθεση αλλαγής μέσου και συγκεκριμένα την αντικατάσταση του Ι.Χ. αυτοκινήτου από ηπιότερες μορφές μετακίνησης, όπως τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές υπεισέρχονται συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μετακίνησης: το κόστος μετακίνησης, η αξιοπιστία του μέσου μετακίνησης και η άνεση, καθώς επίσης η αδυναμία εξυπηρέτησης από Μ.Μ.Μ. και η ηλικία του μετακινούμενου. Και εδώ η εξαρτημένη μεταβλητή λαμβάνει δύο τιμές: 1 όταν ο χρήστης είναι θετικός στο να στραφεί από το Ι.Χ. αυτοκίνητο στα Μ.Μ.Μ και 0 όταν είναι αντίθετος.

4.2.1. Λογιστικό πρότυπο αποδοχής του carpooling

Με βάση τις απαντήσεις που συνελέγησαν από τα ερωτηματολόγια, διαμορφώνεται ένα μαθηματικό μοντέλο εκτίμησης της πιθανότητας επιλογής μετακίνησης με το πρόγραμμα carpooling με τις ακόλουθες ανεξάρτητες μεταβλητές:

- A14Q: Αξιολόγηση βαθμού ικανοποίησης από τον σημερινό τρόπο μετακίνησης προς και από την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου. Η μεταβλητή αυτή λαμβάνει τιμές σε μία κλίμακα 1 έως 4, όπου 1 αντιστοιχεί σε «πολύ» και 4 σε «καθόλου».
- C6Q2: Αφορά στη μείωση του χρόνου μετακίνησης προς και από την Πολυτεχνειούπολη. Η μεταβλητή λαμβάνει και εδώ δύο τιμές, 0 όταν δεν ισχύει η διατύπωση της θεώρησης και 1 στην περίπτωση που υφίσταται μείωση.
- C6Q4: Αναφέρεται σε θέματα ασφάλειας που λειτουργούν ως αποτρεπτικός παράγοντας επιλογής του carpooling. Η μεταβλητή λαμβάνει επίσης δύο τιμές, 0 στην περίπτωση που δε λειτουργούν αποτρεπτικά και 1 στην αντίθετη περίπτωση.
- C6Q5: Η μεταβλητή αυτή αφορά στη δυνατότητα ευελιξίας του μετακινούμενου. Η τιμή 1 συνεπάγεται την ύπαρξή της, ενώ η τιμή 0 το αντίθετο.
- C6Q8: Πρόκειται για τη μεταβλητή «Δυσκολία συνεννόησης», η οποία είναι επίσης δίτιμη, 0 εάν αξιολογείται από τον χρήστη ότι δεν υπάρχει και 1 εάν τίθεται θέμα δυσκολίας.
- D11Q: Αφορά στην κατοχή διπλώματος οδήγησης και λαμβάνει τιμές σύμφωνα με τον Πίνακα:

Δεν έχω	0
Για αυτοκίνητο	1
Για μηχανοκίνητο δίκυκλο	2
Και για τα δύο	3

D12Q: Αφορά στην κατοχή έξυπνης συσκευής κινητού τηλεφώνου (smartphone). Λαμβάνει δύο τιμές, 0 εφόσον ο μετακινούμενος δε διαθέτει ανάλογη συσκευή και 1 εφόσον διαθέτει.

Η ποιότητα του προτύπου παρουσιάζεται με βάση τον πίνακα κατηγοριοποίησης (Πίνακας 4.5) και τις μετρικές αξιολόγησης (Πίνακας 4.6).

Πίνακας 4.5.: Πίνακας κατηγοριοποίησης Μοντέλου αποδοχής του carpooling

		ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΛΑΣΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕΣΟΥ		
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΚΛΑΣΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕΣΟΥ	ΝΑΙ	TP = 512	FP = 131	643
	ΟΧΙ	FN = 111	TN = 176	287
		623	307	930

Πίνακας 4.6.: Μετρικές αξιολόγησης Μοντέλου αποδοχής του carpooling

ΟΡΘΟΤΗΤΑ (ACCURACY)	74%
ΑΚΡΙΒΕΙΑ (PRECISION)	79,6%
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ (SENSITIVITY)	88,2%
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ (SPECIFICITY)	57,3%
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΣΦΑΛΜΕΝΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ (FPR)	42,6%

Στον Πίνακα 4.7 παρουσιάζονται οι μεταβλητές που υπεισέρχονται στο εξεταζόμενο πρότυπο ως στατιστικά σημαντικές και ο τρόπος καθώς και ο βαθμός στον οποίο επιδρούν στην αποδοχή του carpooling ως μέσο μετακίνησης.

Πίνακας 4.7.: Πίνακας προσδιορισμού του Μοντέλου Αποδοχής του Carpooling

	B	Std. Error	Sig.
A14Q1	-0,341	0,289	0,017
C6Q2	-3,533	0,594	0,000
C6Q4	1,32	0,198	0,000
C6Q5	0,831	0,207	0,000
C6Q8	0,825	0,283	0,004
D11Q	-0,662	0,419	0,006
D12Q	0,599	0,286	0,036
Σταθερά	1,337	0,821	0,103

Σύμφωνα με το εξαγόμενο πρότυπο θετικά στην αποδοχή του carpooling φαίνεται να επηρεάζουν οι εξής μεταβλητές: η χρήση smartphone από τον μετακινούμενο, η εξασφάλιση γρήγορης και ασφαλούς συνεννόησης μέσω της ψηφιακής υποστήριξης του προγράμματος καθώς και η παροχή ευελιξίας στον χρήστη. Εξίσου σημαντικές προκύπτουν και οι τρεις τελευταίες μεταβλητές που αφορούν στα χαρακτηριστικά της εφαρμογής. Ιδιαίτερα σημαντικός είναι και ο χρόνος μετακίνησης ως παράμετρος επιλογής. Αύξηση του χρόνου μετακίνησης μέσω του carpooling συνεπάγεται χαμηλή αποδοχή του προγράμματος και αντιστρόφως. Επιπλέον, αρνητικά στην αποδοχή ενός ηλεκτρονικά υποστηριζόμενου προγράμματος φαίνεται να επιδρούν η μη κατοχή διπλώματος οδήγησης (επιθυμία χρηστών να συμμετέχουν στο πρόγραμμα περισσότερο ως οδηγοί, παρά ως συνεπιβάτες) και ο μέγιστος βαθμός ικανοποίησης από τον υφιστάμενο τρόπο μετακίνησης.

4.2.2. Λογιστικό πρότυπο αλλαγής μέσου: IX $\Rightarrow$ MMM

Από το σύνολο του δείγματος συμπεριλήφθησαν στο μοντέλο 263 απαντήσεις, όσοι δηλαδή μετακινούνται προς και από την Πολυτεχνειούπολη με Ι.Χ. αυτοκίνητο. Οι προβλεπόμενες τιμές του μοντέλου είναι μη αλλαγή μέσου (0) και αλλαγή (1). Συνολικά επιλέχθηκαν πέντε επεξηγηματικές μεταβλητές, εκ των οποίων τέσσερις είναι κατηγορικές και μία συνεχής. Συγκεκριμένα, οι ανεξάρτητες μεταβλητές, οι οποίες είναι στατιστικά σημαντικές για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής, είναι:

- A11Q: Μηνιαίο κόστος μετακίνησης προς και από το Ε.Μ.Π. Συνεχής μεταβλητή.
- B4Q: Αξιολόγηση σημαντικότητας αξιοπιστίας μέσου ως κριτήριο για την επιλογή μέσου μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη. Η μεταβλητή αυτή λαμβάνει τιμές σε μία κλίμακα 1 έως 4, όπου 1 αντιστοιχεί σε «πολύ» και 4 σε «καθόλου».
- B8Q: Αξιολόγηση σημαντικότητας άνεσης ως κριτήριο για την επιλογή μέσου μετακίνησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη. Η μεταβλητή αυτή λαμβάνει επίσης τιμές σε κλίμακα 1 έως 4, όπου 1 σημαίνει «πολύ» και 4 «καθόλου».
- A5Q7: «Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου». Η μεταβλητή αυτή λαμβάνει δύο τιμές, 0 όταν δεν ισχύει η διατύπωση και 1 όταν ισχύει και αποτελεί έναν απ' τους λόγους επιλογής του υφιστάμενου τρόπου μετακίνησης από τον χρήστη.
- D2Q: Πρόκειται για τη μεταβλητή «ηλικία» που λαμβάνει τιμές ανάλογα με τις εξής ηλικιακές κατηγορίες (σε έτη):

18 - 25	1
25 - 35	2
35 - 45	3
45 - 60	4
60 +	5

Η ποιότητα και αυτού του προτύπου εκτιμάται αντίστοιχα με βάση τον πίνακα κατηγοριοποίησης (Πίνακας 4.8) και τις μετρικές αξιολόγησης (Πίνακας 4.9)

Πίνακας 4.8.: Πίνακας κατηγοριοποίησης προτύπου αλλαγής μέσου

		ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΗ ΚΛΑΣΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕΣΟΥ		
		ΝΑΙ	ΟΧΙ	
ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΚΛΑΣΗ ΑΛΛΑΓΗΣ ΜΕΣΟΥ	ΝΑΙ	TP = 73	FP = 48	121
	ΟΧΙ	FN = 37	TN = 105	142
		110	153	263

Πίνακας 4.9.: Μετρικές αξιολόγησης προτύπου αλλαγής μέσου

ΟΡΘΟΤΗΤΑ (ACCURACY)	67,7%
ΑΚΡΙΒΕΙΑ (PRECISION)	60,3%
ΕΥΑΙΣΘΗΣΙΑ (SENSITIVITY)	66,4%
ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗ (SPECIFICITY)	68,6%
ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΣΦΑΛΜΕΝΩΝ ΠΡΟΒΛΕΨΕΩΝ (FPR)	31,4%

Από τον Πίνακα 4.10. προκύπτει ως η πιο σημαντική για την επιλογή της εξεταζόμενης αλλαγής μέσου η παράμετρος της αξιοπιστίας, ενώ η άνεση ως η δεύτερη πιο σημαντική. Παρατηρείται πως και οι δύο μεταβλητές έχουν αρνητική επιρροή, που σημαίνει ότι όσοι θεωρούν την αξιοπιστία των Μ.Μ.Μ. και την άνεση ως βασικό παράγοντα για τις μετακινήσεις τους είναι λιγότερο πιθανό να μεταβούν σε αυτήν την επιλογή. Προς την ίδια κατεύθυνση φαίνεται να επηρεάζει και η μη καλή εξυπηρέτηση μιας περιοχής από τις δημόσιες συγκοινωνίες. Θετική επιρροή φαίνεται να έχουν η ηλικία και το κόστος μετακίνησης. Εάν το κόστος μετακίνησης με Ι.Χ. είναι μεγάλο, αυξάνεται και η πιθανότητα επιλογής των Μ.Μ.Μ., ενώ φαίνεται πως άτομα ηλικίας 35-45 ετών είναι περισσότερο δεκτικοί προς αυτήν την αλλαγή, κάτι που θα αναμένετο από άτομα 18-25 ετών.

Πίνακας 4.10.: Πίνακας προσδιορισμού του προτύπου αλλαγής μέσου

	B	Std. Error	Sig.
A11Q	0,005	0,002	0,039
B4Q	-1,071	0,881	0,025
B8Q	-1,116	0,815	0,036
A5Q7	-0,741	0,412	0,072
D2Q	0,795	1,111	0,05
Σταθερά	1,699	1,473	0,249

4.2.3. Σύνοψη αποτελεσμάτων

Στον Πίνακα 4.11. παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα από την ανάλυση των προτύπων που εξετάστηκαν: επεξηγηματικές μεταβλητές και τρόπος επιρροής τους ως προς την ανεξάρτητη.

Πίνακας 4.11.: Συγκεντρωτικός πίνακας αποτελεσμάτων ανάλυσης προτύπων

Εξαρτημένη		Ανεξάρτητη μεταβλητή		Επιρροή
Αποδοχή ηλεκτρονικής εφαρμογής υποστήριξης και επέκτασης του carpooling	Y1	Βαθμός ικανοποίησης υφιστάμενου τρόπου μετακίνησης	A14Q1	-
		Χρόνος μετακίνησης	C6Q2	-
		Ασφάλεια	C6Q4	+
		Δυνατότητα ευελιξίας	C6Q5	+
		Δυσκολία συνεννόησης	C6Q8	+
		Κατοχή διπλώματος οδήγησης	D11Q	-
		Κατοχή smartphone	D12Q	+
Αλλαγή μέσου: IX → MMM	Y2	Κόστος μετακίνησης	A11Q	+
		Αξιοπιστία μέσου	B4Q	-
		Άνεση	B8Q	-
		Κακή εξυπηρέτηση περιοχής από MMM	A5Q7	-
		Ηλικία	D2Q	+

Η αποδοχή ή μη ενός συγκοινωνιακού μέτρου ερμηνεύεται από κάθε άνθρωπο βάσει του αν βελτιστοποιεί ή όχι τη μετακίνησή του, είτε αυτό αφορά τακτικές μετακινήσεις είτε περιστασιακές. Η υλοποίηση ενός οργανωμένου, ηλεκτρονικά υποστηριζόμενου προγράμματος carpooling, που θα επιτρέπει την επιλογή του οδηγού/συνεπιβάτη και του κόστους μετακίνησης, συνίσταται στη διασφάλιση συγκεκριμένων χαρακτηριστικών του, ενώ καλείται να λάβει υπ' όψιν την παράμετρο του πώς αισθάνεται ο χρήστης. Πέραν των ανεξάρτητων μεταβλητών του Πίνακα 4.11, στην περιγραφή της αποδοχής του carpooling θα μπορούσαν να συμμετέχουν μεταβλητές, όπως το κόστος μετακίνησης, η απόσταση μετακίνησης και ο βαθμός διαφοροποίησης των ωρών άφιξης/αναχώρησης προς/από την Πολυτεχνειούπολη αντίστοιχα. Όσον αφορά το ενδεχόμενο επιλογής των Μ.Μ.Μ. αντί του ήδη χρησιμοποιούμενου Ι.Χ., παράγοντες όπως το κόστος μετακίνησης, η αξιοπιστία του μέσου και η άνεση αναδεικνύονται ως σημαντικοί σε συνδυασμό με την ηλικία και την κακή εξυπηρέτηση μιας περιοχής από γραμμές του συγκοινωνιακού δικτύου. Παρ' όλα ταύτα δεν επαρκούν για τη σαφή πρόβλεψη της πιθανότητας αλλαγής μέσου, καθώς καίριες μεταβλητές, όπως η διάρκεια μετακίνησης και η καλή συχνότητα των δρομολογίων, δεν συμπεριλαμβάνονται στο πρότυπο.

Συμπερασματικά, αναφορικά και με τα δύο πρότυπα που εξετάστηκαν γίνεται αντιληπτό ότι δεν παρουσιάζουν ικανοποιητική ακρίβεια. Αυτό μπορεί να ερμηνευτεί από την επιλογή εφαρμογής της λογιστικής παλινδρόμησης, που δεν αποτελεί τη βέλτιστη μέθοδο ανάλυσης, μη καταδεικνύοντας ως σημαντικές κρίσιμες παραμέτρους του φαινομένου.

5. Συμπεράσματα

5.1. Γενικά συμπεράσματα

Η παρούσα εργασία υλοποιήθηκε αναγνωρίζοντας ότι η βιώσιμη κινητικότητα αποτελεί μία από τις βασικότερες προκλήσεις που καλούνται να αντιμετωπίσουν τα πανεπιστημιακά συγκροτήματα ως πρόδρομοι προώθησης αντίστοιχων σχεδίων σε επίπεδο πόλης. Δεδομένων των αυξανόμενων περιβαλλοντικών και κοινωνικών επιπτώσεων του καθημερινού όγκου μετακινησιακών ροών απαιτείται αδιαμφισβήτητα ένας ολοκληρωμένος σχεδιασμός διαχείρισης της κινητικότητας, που θα βασίζεται στη σε βάθος ανάλυση και κατανόηση των παραγόντων που συνθέτουν τα διάφορα μοτίβα μετακίνησης.

Η προσπάθεια της έρευνας επικεντρώθηκε στη διερεύνηση της διάθεσης των μελών της Πολυτεχνειακής κοινότητας να στραφούν σε εναλλακτικά, περισσότερο φιλικά προς το περιβάλλον, μέσα μετακίνησης. Παρ' ότι σχεδόν το 40% των μελών είναι χρήστες του συνδυασμένου δικτύου δημοσίων μεταφορών (λεωφορεία, μέσα σταθερής τροχιάς), 164 άτομα του εξετασθέντος δείγματος μετακινούνται σε καθημερινή βάση χρησιμοποιώντας το αυτοκίνητο (οδηγοί χωρίς συνεπιβάτες). Η υποστήριξη ενός εναλλακτικού μέσου, όπως για παράδειγμα το carpooling, δύναται να συμβάλλει όχι μόνο στη μείωση των καθημερινά εκπεμπόμενων ρύπων, αλλά και να ανταποκριθεί στις ανάγκες όσων αντιμετωπίζουν περιορισμούς στη χρήση των ΜΜΜ. Αξίζει να σημειωθεί ότι από τους 164 οδηγούς το 53% προέρχεται από τη Ζώνη Β', σε απόσταση δηλαδή έως 6 χλμ. από την Πολυτεχνειούπολη, αποτελώντας εν δυνάμει μελλοντικούς χρήστες διαφορετικού μέσου, τόσο του carpooling όσο και του ποδηλάτου.

Λαμβάνοντας υπ' όψιν τη χαμηλή επιρροή των υπηρεσιών του Ε.Μ.Π. στη λήψη αποφάσεων ικανές να επηρεάσουν τις υποδομές, υφιστάμενες ή νέες, ή τις συχνότητες μετακίνησης, ως η πλέον αποδοτικότερη λύση κρίνεται η προώθηση βραχυπρόθεσμων μέτρων αποφόρτισης από τα μηχανοκίνητα ιδιωτικά μέσα που θα δημιουργούν αντικίνητρα για τη χρήση τους. Καθώς τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά φοιτητών και προσωπικού εμφανίζουν σημαντικές διαφοροποιήσεις, τα αντίστοιχα μέτρα θα πρέπει ανταποκρίνονται στις ιδιαιτερότητες της ομάδας στόχου τους.

Βασικό κίνητρο για την επιλογή μέσου φάνηκε να αποτελεί ο χρόνος διαδρομής, ή αλλιώς η ταχύτητα μετακίνησης. Αυτός ήταν και ο λόγος που την πρώτη θέση στις προτιμήσεις των ερωτηθέντων, ως ιδανικό μέσο μετακίνησης, κατείχε το μετρό. Ωστόσο, θέματα που δεν εμπίπτουν της αρμοδιότητας του Ε.Μ.Π., όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, αντί να αποτελέσουν τροχοπέδη μπορούν να παρακαμφθούν με την αξιοποίηση της υπάρχουσας τεχνολογίας και τεχνογνωσίας. Αναφορικά με την επιτυχή εφαρμογή του προγράμματος carpooling ζητήματα που ανακύπτουν ως προς την ασφάλεια και τον τρόπο συνεννόησης και που επηρεάζουν αρνητικά την επιλογή εκ μέρους του χρήστη θα πρέπει να μελετηθούν διεξοδικά και να καλύπτουν σ' έναν βαθμό τα όποια κενά αμφισβήτησης.

Στο πλαίσιο διερεύνησης της πιθανότητας αλλαγής μέσου συντάχθηκε ένα μαθηματικό πρότυπο με τη μέθοδο της λογιστικής παλινδρόμησης που λαμβάνει ως ανεξάρτητες μεταβλητές στοιχεία της μετακίνησης και του προφίλ του χρήστη και αποδίδει την πιθανότητα να πραγματοποιήσει ή όχι συγκεκριμένη αλλαγή μέσου (π.χ. επιλογή του carpooling).

5.2. Εισηγήσεις για περαιτέρω έρευνα

Οι ανάγκες και οι ευκαιρίες για περαιτέρω έρευνα στο συγκεκριμένο πεδίο, αυτό της προώθησης της βιώσιμης κινητικότητας σε πανεπιστημιακά campus, θα μπορούσαμε να πούμε ότι είναι αναρίθμητες, καθώς υπάρχει ένα μεγάλο κενό γνώσης. Οριοθετούνται από την προθυμία και τη δημιουργικότητά μας να αναλάβουμε ρίσκα και να βελτιώσουμε την ποιότητα ζωής μας.

Τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη εστίασαν στη δυνατότητα αλλαγής μέσου προς την επιλογή του carpooling, καθώς και από το I.X. στα M.M.M. Θα είχε ενδιαφέρον να προσδιοριστεί η διάθεση αλλαγής και προς άλλα μέσα, όπως το ποδήλατο και η πεζή μετακίνηση, συνδυαστικά με συμπεράσματα για τα κίνητρα επιλογής. Κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό με τη διεξαγωγή μιας νέας έρευνας ερωτηματολογίου, στην οποία μέσα από κατάλληλα διαμορφωμένα σενάρια θα προσδιοριστεί αναλυτικότερα το μοτίβο επιλογής του χρήστη.

Συνολικά, οι ερευνητικές ανάγκες θα μπορούσαν να κατανεμηθούν στους ακόλουθους τομείς. Οι πρώτοι τέσσερις είναι:

- συμπεριφορά και νοοτροπία: π.χ. ποιες είναι οι πραγματικές επιδράσεις της διαχείρισης ζήτησης και της πληροφόρησης στις επιλογές μετακίνησης, θα μπορούσαν να βρεθούν πιο ευαίσθητοι τρόποι ανάλυσης από τον διαχωρισμό των ανθρώπων σε «επιβάτες», «οδηγούς» κλπ, ποιοι είναι εκείνοι οι παράγοντες που κάνουν τους διάφορους τρόπους μετακίνησης πιο ευχάριστους κ.ά.
- τεχνολογικές εξελίξεις
- νέες τάσεις
- αλληλεπιδράσεις χρήσεων γης -μεταφορών

και συνδέονται με ερωτήματα του τύπου:

- ποια είναι η φύση του προβλήματος;
- πώς σχετίζονται οι διάφορες παράμετροί του;
- ποια είναι η αλληλεπίδρασή τους;

Οι υπόλοιποι τρεις τομείς είναι:

- οι ερευνητικές μέθοδοι: π.χ. η κατανόηση των διαφοροποιήσεων των επιδράσεων των πολιτικών σχεδιασμού στις διάφορες κατηγορίες χρηστών
- οι πολιτικοί στόχοι: π.χ. πώς πρακτικά ορίζεται η βιωσιμότητα με όρους κοινωνικής δικαιοσύνης και ισότητας
- οι τεχνικές εφαρμογές: π.χ. βελτίωση των προτύπων πρόβλεψης ώστε να αποτελέσουν ικανά εργαλεία σχεδιασμού

και συνδέονται με ερωτήματα του τύπου:

- πώς θα μελετηθούν οι τέσσερις πρώτοι τομείς;
- πώς θα αξιοποιηθούν τα συμπεράσματα της παραπάνω μελέτης ώστε να προωθηθεί η έρευνα και να αναπτυχθούν εργαλεία άσκησης πολιτικής;

Η υπόθεση βιωσιμότητα έως σήμερα παραμένει μια σύλληψη ακαδημαϊκή. Για να προσελκύσει τους πολίτες θα πρέπει να γίνει μια έννοια πιο απλή και κατανοητή και να εκφραστούν καθαρότερα οι κύριες οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παράμετροί της. Έτσι θα μπορέσει να αναπτυχθεί ένας εποικοδομητικός διάλογος πάνω στις πιθανές εναλλακτικές πολιτικές και στις συνέπειές τους για την πόλη του αύριο.

6. Βιβλιογραφία

- Carme Miralles-Guasch, Elena Domene. *Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona*. Transport Policy 17 (2010), σσ. 454-463.
- Frank Wefering, Siegfried Rupprecht, Sebastian Bührmann, Susanne Böhrer-Baedeker. *Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan*. 2014.
- Richardson, A. J., E. S. Ampt and A. H. Meyburg. *Survey Methods for Transport Planning*. Eucalyptus Press, Melbourne, Australia, 1995.
- Λαλένης Κώστας, Θεοδορίδου Λύλα. *Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις και Πόλη. Χωροθέτηση, σχεδιασμός και πολεοδομική ένταξη: Οι περιπτώσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Βόλο και του ΤΕΙ Καβάλας*. αειχώρος, **17**: 136-163, 2012.
- Παπαδοπούλου Παναγιώτα, Μίκικη Φωτεινή, Παναγιωτόπουλος Ελευθέριος. *Βιώσιμη Σπουδαστική Κινητικότητα στην πόλη των Σερρών*. 7^ο Διεθνές Συνέδριο για την Έρευνα των Μεταφορών, 2015.
- Πολύζος Γιάννης, Μπελαβίλας Νίκος, Βαταβάλη Φερενίκη. *Τα στρατόπεδα ως πρόκληση αναβάθμισης του πολεοδομικού ιστού της Αθήνας. Δύο ενδεικτικά παραδείγματα: ΕΑΤ-ΕΣΑ και Γουδή*. ΤΕΕ - Τμήμα Κεντρικής Μακεδονίας Θεσσαλονίκη, 1/4/2006.
- Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Μελέτες και έργα 1994-9*. Εκδόσεις Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου. Σεπτέμβριος, 1998.
- Llewelyn-Davies. *Transport and City Competitiveness - Literature Review*, Department for Transport, 2004.
- Ben-Akiva, M., Lerman, S. *Discrete Choice Analysis*, The MIT Press, Massachusetts, 1985.
- Gonzalo-Orden, H., Rojo, M., Velasco, L., Linares, A. *Mobility surveys and sustainable policies in universities*, Proceedings of the ICE - Municipal Engineer, 165, 4 (2012) 219 –229.
- Lavery, T. A., Páez, A., Kanaroglou, P. S. *Driving out of choices: An investigation of transport modality in a university sample*, Transportation Research Part A 57 (2013) 37–46.
- Litman, T. *Transport Elasticities: Impacts on Travel Behaviour: Understanding Transport Demand To Support Sustainable Travel Behavior*, Technical Document #11, Sustainable Urban Transport Project and GIZ, 2012.
- Shannon, T., Giles-Corti, B., Pikora, T., Bulsara, M., Shilton, T., Bull, F. *Active commuting in a university setting: assessing commuting habits and potential for modal change*, Transport Policy 13 (2006) 240–253.
- Zhou, J. *Sustainable commute in a car-dominant city: factors affecting alternative mode choices among university students*, Transportation Research Part A: Policy and Practice, 46, 7 (2012) 1013-1029.

- Galdames C, Tudela A and Carrasco JA (2011) *Exploring the role of psychological factors on mode choice models using a latent variables approach*. Transportation Research Record 2230: 68–74.
- Young SE, Miller RW and Landman ED (2004) *Automated people mover on a university campus – mobility impact analysis*. Transportation Research Record 1872: 56–61.
- Zheng J, Scott M, Rodriguez M et al. (2009). *Carsharing in a university community – assessing potential demand and district market characteristics*. Transportation Research Record 2110: 18–26.
- D. B. Jung, T. Nishimura, and Y. Hino. *Analysis of travel mode choice models considering the subjective indicators of alternatives*. Memoirs of the Faculty of Engineering Osaka City University, vol. 36, pp. 39-46, 1995.
- A. Nurdeen, R. A. O. Rahmat, and A. Ismail. *Modeling of transportation behavior for coercive measures for car driving in Kuala Lumpur*. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, Vol. 2, no.2, pp.18-24. 2007.
- Burris, M.W., & Winn, J.R. (2006). *Slugging in Houston - Casual Carpool Passenger Characteristic*. Journal of Public Transportation, Vol. 9, No. 5, pp. 23-40.
- Correia, G., & Viegas, J.M. (2010). *Carpooling and carpool clubs: clarifying concepts and assessing value enhancement possibilities through a Stated Preference web survey in Lisbon, Portugal*. Transportation Research Part A, 45, 81–90.
- Luè, A., & Colomi A. (2009). *A software tool for commute carpooling: a case study on university students in Milan*. International Journal of Services Sciences, Vol. 2, No 3/4, pp. 222-241.
- Tolley, R. (1996). *Green campuses: cutting the environmental cost of commuting*. Journal of Transport Geography, Vol. 4, No 3, pp. 213–217.
- Balsas, C. (2003). *Sustainable Transportation Planning on College Campuses*. Transport Policy. 10: 35.
- Hensher, D.A., 2001. *The valuation of commuter travel time savings for car drivers: evaluating alternative model specifications*. Transportation 28, 101–118.
- Bonsall, P., Spencer, A., Tang, W. *What Makes a Car Sharer? A Motivational Investigation*. Transportation 12, 117–145, 1984.
- Ferguson, E. *Demographics of carpooling*. Transp. Res. Rec. 1496, 142–150, 1995.
- Kaufman, S. 2002. *Why people (don't) carpool and change for the better*. Second International Conference on Sustainable Campuses, Oct. 2–4, 2002, Melbourne, Australia.
- Scheiner, J. and Holz-Rau, C. (2007). *Travel mode choice: affected by objective or subjective determinants?*, Transportation 34: 487–511.
- Vredin Johansson, M., Heldt, T. and Johansson, P. (2006). *The effects of attitudes and personality traits on mode choice*. Transportation Research Part A: Policy and Practice 40(6): 507–525.

Διαδικτυακές Πηγές:

<http://krakow.onet.pl/carpooling-w-krakowie-czyli-zapros-sasiada-do-samochodu/19hye>

<http://carpooling.ntua.gr/>

<https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/binomial-logistic-regression-using-spss-statistics.php>

<http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/nchrp/cd-22/v2chapter5.html>

<http://www.athenstransport.com/2016/09/ekpa-zografou/>

<http://www.sutp.org/en/>

<http://www.um.edu.mt/newspoint/noticeboard/notices/2017/03/camp-sump-togetherforsustainablemobility>

<http://u-mob.eu/>

<http://www.cities-for-mobility.net/index.php/news>

<http://www.sustainablecampus.org/universities.html>

<http://www.cooneyconway.com/risks-and-rewards-of-ridesharing>

<http://www.econews.gr/2016/06/30/athina-ibm-exypni-poli-131115/>

<https://www.bumalift.com/>

<http://www.itf-oecd.org/shared-mobility-innovation-liveable-cities>

<https://people.hofstra.edu/geotrans/index.html>

http://courses.arch.ntua.gr/el/proseggiseis_toy_efarmosmenoy_astikoy_sxediasmoy_sthn_ellada/ekpaideytiko_yliko/bivsimh_kinhthikothta.html

<https://www.lyft.com/>

<http://www.uab.cat/web/mobility-at-the-uab/mobility-survey-1273127180171.html>

<https://www.zagster.com/>

<http://eu-advance.eu/index.php?id=11>

<http://www.aberdeencity.gov.uk/sump/>

<http://www.epomm.eu/index.php>

<https://ecomobility.org/>

<http://www.vtpi.org/approach/index.php>

http://www.covenantofmayors.eu/index_en.html

<http://www.colorado.edu/pts/>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

**ΕΡΕΥΝΑ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ
ΣΤΗΝ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟΥΠΟΛΗ ΖΩΓΡΑΦΟΥ**

ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος έρευνας, που διεξάγεται σε επίπεδο Διπλωματικής Εργασίας στον Τομέα Μεταφορών & Συγκοινωνιακής Υποδομής της Σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., και αφορά στη διερεύνηση των προτιμήσεων των μετακινουμένων με σκοπό τη διαμόρφωση ενός βιώσιμου - περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά - μοντέλου κινητικότητας για την Πολυτεχνειούπολη.

Η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου είναι ανώνυμη και απαιτεί περίπου 5 λεπτά, ενώ τα αποτελέσματά του θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ερευνητικούς σκοπούς.

1. Οι μετακινήσεις μου σήμερα

1.1. Σημειώστε με Χ το μέσο ή τον συνδυασμό μέσων που χρησιμοποιείτε περισσότερο συχνά σήμερα για κάθε μία από τις παρακάτω μετακινήσεις. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείτε εξίσου συχνά κάποιο άλλο μέσο σημειώστε αυτό με *.

Μέσο / Μετακίνηση		Προς Ε.Μ.Π.	Από Ε.Μ.Π.	Εντός Ε.Μ.Π.
Αυτοκίνητο	Ως οδηγός χωρίς συνεπιβάτες			
	Ως οδηγός με συνεπιβάτες μέλη Ε.Μ.Π.			
	Ως οδηγός με άλλους συνεπιβάτες			
	Ως συνεπιβάτης σε όχημα μέλους Ε.Μ.Π.			
	Ως συνεπιβάτης σε άλλο όχημα			
Μηχανοκίνητο δίκυκλο				
Λεωφορείο				
Μισθωμένο πούλμαν Ε.Μ.Π. (από Μετρό Κατεχάκη)				
Τρόλεϋ				—
Μετρό				—
Τραμ				—
Προαστιακός				—
Ποδήλατο				
Περπάτημα				
Άλλο (διευκρινίστε)				

1.2. Ποιος είναι ο κύριος λόγος που χρησιμοποιείτε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης προς / από το Ε.Μ.Π.; (σημειώστε μία μόνο απάντηση)

- | | |
|---|--|
| ☐ Είναι ο πιο γρήγορος. | ☐ Είναι άνετος και ευχάριστος. |
| ☐ Δεν έχω ιδιωτικό όχημα. | ☐ Είναι ο πιο οικονομικός. |
| ☐ Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου. | ☐ Δεν έχω άδεια οδήγησης. |
| ☐ Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου | ☐ Έγκαιρη - τακτική συγκοινωνία |
| ☐ Καλύτερος συνδυασμός ωρών δρομολογίων | ☐ Άλλος (διευκρινίστε) |

1.3. Για ποιους άλλους λόγους επιλέγετε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης προς / από το Ε.Μ.Π.;

- | | |
|---|--|
| ☐ Είναι ο πιο γρήγορος. | ☐ Είναι άνετος και ευχάριστος. |
| ☐ Δεν έχω ιδιωτικό όχημα. | ☐ Είναι ο πιο οικονομικός. |
| ☐ Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου. | ☐ Δεν έχω άδεια οδήγησης. |
| ☐ Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου | ☐ Έγκαιρη - τακτική συγκοινωνία |
| ☐ Καλύτερος συνδυασμός ωρών δρομολογίων | ☐ Άλλος (διευκρινίστε) |

1.4. Μέσος απαιτούμενος χρόνος μετακίνησης προς και από την Πολυτεχνειούπολη :

Προς : ώρες λεπτά Από : ώρες λεπτά

1.5. Συνήθης ώρα προσέλευσης : Συνήθης ώρα αναχώρησης :

1.6. Γενικά, κατά πόσο η ώρα προσέλευσης / αναχώρησής σας μπορεί να διαφοροποιείται;

- ☐ Έως 15 λεπτά ☐ Έως 1 ώρα
☐ Έως 30 λεπτά ☐ Άλλο (διευκρινίστε)

1.7. Πύλη εισόδου :

- ☐ Πύλη Κοκκινοπούλου ☐ Πύλη Ζωγράφου
☐ Πύλη Κατεχάκη ☐ Άλλο (διευκρινίστε)

1.8. Πύλη εξόδου :

- ☐ Πύλη Κοκκινοπούλου ☐ Πύλη Ζωγράφου
☐ Πύλη Κατεχάκη ☐ Άλλο (διευκρινίστε)

1.9. Εκτιμήστε το μηνιαίο κόστος μετακίνησής σας προς και από το Ε.Μ.Π. : €
(συμπεριλαμβανομένων εξόδων συντήρησης για ιδιωτικό όχημα)

1.10. Πόσες μετακινήσεις πραγματοποιείτε προς / από και εντός της Πολυτεχνειούπολης στην διάρκεια της ημέρας; (συμπληρώστε)

1.11. Ποιοι είναι οι λόγοι των πρόσθετων μετακινήσεων;

- ☐ Σίτιση / Άθληση ☐ Υποχρεώσεις εκτός Ε.Μ.Π.
☐ Υποχρεώσεις εντός Ε.Μ.Π. ☐ Άλλο (διευκρινίστε)

1.12. Σε ποιον βαθμό είστε ευχαριστημένος / η από τον σημερινό τρόπο μετακίνησής σας;
Καθόλου Λίγο Αρκετά Πολύ

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ
Προς Ε.Μ.Π.				
Από Ε.Μ.Π.				
Εντός Ε.Μ.Π.				

2. Οι μετακινήσεις μου όπως θα ήθελα να είναι

2.1. Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από / προς την Πολυτεχνειούπολη;

- Χρόνος διαδρομής
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Κόστος ταξιδιού
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Χρόνος / Απόσταση περπατήματος έως τον τελικό προορισμό
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Αξιοπιστία μέσου
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Ασφάλεια
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Αριθμός μετεπιββάσεων
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου

- Καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Άνεση
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Άλλο (αναφέρατε)
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου

2.2. Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης εντός της Πολυτεχνειούπολης;

- Χρόνος διαδρομής
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Άνεση
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Κόστος μετακίνησης
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου
- Άλλο (αναφέρατε)
☐ Πολύ ☐ Αρκετά ☐ Λίγο ☐ Καθόλου

2.3. Υπό ιδανικές συνθήκες ποιο μέσο (ή συνδυασμό μέσων) θα επιθυμούσατε να χρησιμοποιείτε; (συμπληρώστε)

Προς / Από Ε.Μ.Π.:
 Εντός Ε.Μ.Π.:

3. Πρόγραμμα Car pooling - «Παρέα στο αυτοκίνητο»

Car pooling σημαίνει μοιραζόμαστε ένα αυτοκίνητο για μια κοινή διαδρομή με στόχο την αύξηση της πληρότητας του αυτοκινήτου και την βελτίωση της ποιότητας ζωής στην πόλη.

3.1. Γνωρίζετε για το πρόγραμμα Car pooling που υλοποιεί το Ε.Μ.Π.; ☐ Ναι ☐ Όχι

3.2. Έχετε συμμετάσχει είτε ως οδηγός είτε ως επιβάτης στο πρόγραμμα; ☐ Ναι ☐ Όχι

3.3. Έχετε προμηθευτεί το ειδικό αυτοκόλλητο με το λογότυπο του car pooling; ☐ Ναι ☐ Όχι

3.4. Εάν δεν συνηθίζετε να χρησιμοποιείτε το Car pooling για τις μετακινήσεις σας, ποιοι από τους παρακάτω λόγους σας αποτρέπουν;

- ☐ Προτιμώ να μετακινούμαι μόνος.
- ☐ Έλλειψη εμπιστοσύνης (ανάγκη πιστοποίησης μέλους Ε.Μ.Π.)
- ☐ Πιθανότητα ακύρωσης μετακίνησης
- ☐ Δυσκολία συνεννόησης
- ☐ Έλλειψη ευελιξίας
- ☐ Άλλο (διευκρινίστε)

3.5. Εξετάζεται η ψηφιακή υποστήριξη του προγράμματος με διαδικτυακή εφαρμογή για την επέκταση του Car pooling Ε.Μ.Π. σε ολόκληρη την Αθήνα (όχι μόνο μεταξύ Ε.Μ.Π. και σταθμού μετρό Κατεχάκη). Οι χρήστες θα μπορούν να εγγραφούν στην εφαρμογή μέσω του προσωπικού τους e-mail (ή του λογαριασμού τους στο facebook), να διαλέξουν τον συνεπιβάτη τους, καθώς και το ποσό για το οποίο είναι διατεθειμένοι να συνταξιδέψουν.

3.5.α. Θα χρησιμοποιούσατε αυτήν την εφαρμογή κατά τις μετακινήσεις σας από / προς το Ε.Μ.Π.;

☐ Όχι ☐ Σπάνια ☐ Μερικές φορές ☐ Συχνά ☐ Πάντα

3.5.β. Γιατί;

4. Προφίλ ερωτώμενου

4.1. Φύλο : ☐ Άνδρας ☐ Γυναίκα

4.2. Ηλικία : ☐ 18-25 ☐ 25-35 ☐ 35-45 ☐ 45-60 ☐ 60 και άνω

4.3. Άτομο Με Αναπηρία ή Μειωμένη Κινητικότητα : ☐ Ναι ☐ Όχι

4.4. Ιδιότητα :

☐ Προπτυχιακός φοιτητής

☐ Μεταπτυχιακός φοιτητής

Εξάμηνο φοίτησης :

☐ Υποψήφιος διδάκτωρ

☐ Διδάσκων

☐ Ερευνητής

☐ Διοικητικός υπάλληλος

☐ Άλλο (διευκρινίστε)

4.5. Σχολή φοίτησης / Θέση απασχόλησης (π.χ. Νέα Κτήρια Πολιτικών Μηχανικών) :

(συμπληρώστε)

4.6. Δήμος κατοικίας : (συμπληρώστε)

Κάτοικος Φοιτητικών Εστιών Ε.Μ.Π. : ☐ Ναι ☐ Όχι

4.7. Ετήσιο εισόδημα :

☐ Έως 1000€ ☐ Έως 2000€ ☐ Έως 5000€ ☐ Έως 10000€ ☐ >10000€ ☐ Δεν απαντώ

4.8. Διαθέτετε ένα ή περισσότερα από τις παρακάτω κατηγορίες οχημάτων;

☐ Αυτοκίνητο

☐ Ποδήλατο

☐ Μηχανοκίνητο δίκυκλο

4.9. Διαθέτετε δίπλωμα οδήγησης; ☐ Για αυτοκίνητο ☐ Για μηχανοκίνητο δίκυκλο

4.10. Διαθέτετε smartphone; ☐ Ναι ☐ Όχι

Εάν ναι, σε ποιον βαθμό είστε εξοικειωμένος / η με τη χρήση εφαρμογών (π.χ. Moovit, Taxibeat, Uber) για τις μετακινήσεις σας;

☐ Πολύ

☐ Αρκετά

☐ Λίγο

☐ Καθόλου

Ευχαριστώ για την πολύτιμη συνεισφορά σας .

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (τμήμα Α)

Α. ΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΟΥ ΣΗΜΕΡΑ	
A1Q-, A2Q- (Προς/Από Ε.Μ.Π.)	
Περπάτημα	-1
Αυτοκίνητο	-2
Λεωφορείο/Τρόλεϋ	-3
Μέσα Σταθερής Τροχιάς	-4
Carpooling	-5
Μισθωμένο πούλμαν Ε.Μ.Π.	-6
Μηχανοκίνητο δίκυκλο	-7
Ποδήλατο	-8
Άλλο (Μισθωμένο δημοτικό πούλμαν, ΚΤΕΛ, Ταξί)	-9
A3Q- (Εντός Ε.Μ.Π.)	
Περπάτημα	-1
Αυτοκίνητο	-2
Λεωφορείο	-3
Carpooling	-4
Άλλο (Ποδήλατο, Μηχανοκίνητο δίκυκλο)	-5
A4Q, A5Q-	
Είναι ο πιο γρήγορος.	-1
Είναι άνετος και ευχάριστος.	-2
Δεν έχω ιδιωτικό όχημα.	-3
Είναι ο πιο οικονομικός.	-4
Δεν έχω άδεια οδήγησης.	-5
Έγκαιρη-τακτική συγκοινωνία	-6
Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου.	-7
Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου	-8
Καλύτερος συνδυασμός ωρών δρομολογίων	-9
Άλλο (Απουσία εναλλακτικής, Μη τακτική συγκοινωνία, Φυσική άσκηση, Ευελιξία, Ελεγχόμενος χρόνος άφιξης, Αποφυγή μετεπιβιβάσεων, Φιλικότητα προς το περιβάλλον)	-10
A8Q	
Έως 15 λεπτά	1
Έως 30 λεπτά	2
Έως 1 ώρα	3
> 1 ώρα	4
A9Q, A10Q	
Πύλη Κοκκινοπούλου	1
Πύλη Κατεχάκη	2
Πύλη Ζωγράφου	3
Άλλο (Πύλη παλιών φοιτητικών εστιών, Πύλη Νέων Φοιτητικών Εστιών, Μικρή Πύλη Ηρώων Πολυτεχνείου)	4
A13Q	
Σίτιση/Αθληση	1
Υποχρεώσεις εντός Ε.Μ.Π.	2
Υποχρεώσεις εκτός Ε.Μ.Π.	3
Άλλο (Φύλαξη παιδιών, Εκτυπώσεις/Φωτοτυπίες, Καφές/Βόλτα, Βιβλιοθήκη)	4
A14Q1-A14Q3, D13Q	
Πολύ	1
Αρκετά	2
Λίγο	3
Καθόλου	4

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (συνέχεια)

Β. ΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΜΟΥ ΟΠΩΣ ΘΑ ΗΘΕΛΑ ΝΑ ΕΙΝΑΙ		
B1Q, B11Q	Χρόνος διαδρομής	
B2Q, B13Q	Κόστος ταξιδιού	
B3Q	Χρόνος/Απόσταση περπατήματος έως τον τελικό προορισμό	
B4Q	Αξιοπιστία μέσου	
B5Q	Ασφάλεια	
B6Q	Αριθμός μετεπιβιβάσεων	
B7Q	Καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου	
B8Q, B12Q	Άνεση (Τήρηση μεγίστου αριθμού επιβατών)	
B9Q, B14Q	Πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής	
B10Q	Άλλο (Συχνότητα διέλευσης Μ.Μ.Μ., Μήκος διαδρομής, Κυκλοφοριακή συμφόρηση, Τοποθεσία στάσης, Υψομετρική κλίση διαδρομής, Δυνατότητα φυσικής άσκησης, Απεργίες Μ.Μ.Μ.)	
B15Q	Άλλο (Συχνότητα διέλευσης Μ.Μ.Μ., Ύπαρξη χώρου φύλαξης ποδηλάτων, Δυνατότητα φυσικής άσκησης)	
B16AQ-		
	Περπάτημα	-1
	Αυτοκίνητο	-2
	Λεωφορείο/Τρόλεϋ	-3
	ΜΣΤ	-4
	Μηχανοκίνητο δίκυκλο	-5
	Ποδήλατο	-6
	Μισθωμένο πούλμαν Ε.Μ.Π.	-8
	Άλλο (Ταξί, Carpooling)	-7
B16BQ-		
	Περπάτημα	-1
	Αυτοκίνητο	-2
	Λεωφορείο (Εσωτερική γραμμή)	-3
	Ποδήλατο	-4
	Μηχανοκίνητο δίκυκλο	-5
	Άλλο (Ταξί, Carpooling, ΜΣΤ-Εσωτερική λειτουργία)	-6

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (συνέχεια)

Γ. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ CAR POOLING - «Παρέα στο αυτοκίνητο»			
Δ. ΠΡΟΦΙΛ ΕΡΩΤΩΜΕΝΟΥ			
C1Q, C2Q, C3Q, D3Q, D8Q, D12Q		D1Q-Φύλο	
Ναι	1	Άνδρας	1
Όχι	2	Γυναίκα	2
C5Q		D2Q-Ηλικία	
Πάντα	1	18-25	1
Συχνά	2	25-35	2
Μερικές φορές	3	35-45	3
Σπάνια	4	45-60	4
Όχι	5	60 και άνω	5
C4Q-			
Προτιμώ να μετακινούμαι μόνος			-1
Έλλειψη εμπιστοσύνης/Ασφάλεια			-2
Πιθανότητα ακύρωσης μετακίνησης			-3
Δυσκολία συνεννόησης			-4
Έλλειψη ευελιξίας (άνεσης χρόνου στις μετακινήσεις)			-5
Ελλιπής ενημέρωση-προώθηση του προγράμματος			-6
Κοντινή απόσταση/Δεν μου χρειάζεται.			-7
Άλλο			-8
Χρειάζεται να περπατήσω ως τον τελικό προορισμό μου.			-8.1
Δεν διαθέτω Ι.Χ./άδεια οδήγησης.			-8.2
Δεν γνωρίζω υπονήφειους οδηγούς/επιβάτες κατά μήκος της διαδρομής μου.			-8.3
Οικονομική επιβάρυνση			-8.4
Καθαριότητα			-8.5
Δεν το υποστηρίζω./Προτεραιότητα έχει η βελτίωση της δημόσιας συγκοινωνίας.			-8.6
Δεν έτυχε./Ανισοκατανομή προσφοράς-ζήτησης από μετρό Κατεχάκη/Συνήθεια			-8.7
Ήδη το χρησιμοποιώ συνήθως.			-8.9
Δεν διέρχομαι από τον σταθμό μετρό Κατεχάκη.			-8.10
C6Q-			
Κόστος μετακίνησης (Επιβάρυνση ή εξοικονόμηση)			-1
Μείωση/Αύξηση χρόνου μετακίνησης			-2
Άνεση/Ευχαρίστηση/Ευκολία			-3
Ασφάλεια (Ταυτότητα συνεπιβάτη/Οδηγική ικανότητα οδηγού/Θέματα ιδιωτικότητας)			-4
Ευελιξία/Αυτονομία			-5
Αξιοπιστία			-6
Ειδικές συνθήκες			-7
Δυσκολία συνεννόησης			-8
Κοινωνικοί (αλληλοβοήθεια/γνωριμίες)/Περιβαλλοντικοί/Ιδεολογικοί			-9
Δεν το χρειάζομαι (μικρή απόσταση/ικανοποιητική συγκοινωνία).			-10
Άλλο			-11
Διαθεσιμότητα οχήματος/διπλώματος			
Μη εξοικείωση με τεχνολογία/Διαθεσιμότητα MB			
Προτιμώ να μετακινούμαι μόνος.			
Μη συχνή μετακίνηση προς την σχολή			
Περπάτημα ως την σχολή προορισμού			

ΚΩΔΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ
ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ (συνέχεια)

Δ. ΠΡΟΦΙΛ ΕΡΩΤΩΜΕΝΟΥ			
D4Q-Ιδιότητα		D9Q-Εισόδημα	
Προπτυχιακός φοιτητής	1	Έως 1000 €	1
Μεταπτυχιακός φοιτητής	2	Έως 2000 €	2
Διδάσκων	3	Έως 5000 €	3
Υποψήφιος διδάκτωρ	4	Έως 10000 €	4
Ερευνητής	5	>10000 €	5
Διοικητικός υπάλληλος	6	Δεν απαντώ	6
D11Q-Κατοχή διπλ. οδήγησης		D10Q-Ιδιοκτησία οχήματος	
Δεν έχω	0	Δεν έχω ιδιωτικό όχημα.	0
Για αυτοκίνητο	1	Αυτοκίνητο	1
Για μηχανοκίνητο δίκυκλο	2	Μηχανοκίνητο δίκυκλο	2
Και για τα δύο	3	Ποδήλατο	4
		Αυτοκίνητο+Ποδήλατο (1+4=5)	5
		Αυτοκίνητο+Μηχαν. δίκυκλο (1+2=3)	3
		Ποδήλατο+Μηχαν. Δίκυκλο (4+2=6)	6
		Αυτοκίνητο+Ποδήλατο+Μηχ. Δίκυκλο	7