



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Διπλωματική Εργασία

«Η επίπτωση της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες»



ΜΑΡΙΟΣ ΑΒΡΑΑΜ

Επιβλέπων Καθηγητής: ΚΕΠΑΠΤΖΟΓΛΟΥ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Αθήνα, Νοέμβριος 2020



Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία του φοιτητή («συγγραφέας/δημιουργός») που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΜΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δε σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



«Η επίπτωση της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες»

ΜΑΡΙΟΣ ΑΒΡΑΑΜ

Επίβλεψη Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής

Κεραπτιζόγλου Κωσταντίνος

*Τομέας Μεταφορών & Συγκοινωνιακής
Υποδομής*

Αθήνα, Νοέμβριος 2020



Ευχαριστίες

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον Επιβλέπων της Διπλωματικής Εργασίας μου, κο. Κεπαπτζόγλου Κωνσταντίνο που με τη συνεχή καθοδήγησή του, τις συμβουλές, τις γνώσεις του, αλλά και την υπομονή του με βοήθησε να φέρω εις πέρας την παρούσα εργασία.

Τέλος, ένα μεγάλο ευχαριστώ στην οικογένεια μου και στους στενούς μου φίλους, για την αμέριστη συμπαράστασή τους όχι μόνο κατά τη διάρκεια εκπόνησης της Διπλωματικής Εργασίας αλλά καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.



Σύνοψη

Στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες. Πιο συγκεκριμένα πέραν της γενικής γνώμης των χρηστών εξετάζεται η περίπτωση εφαρμογής της τηλεματικής στην Αθήνα, για τον προγραμματισμό μετακινήσεως, όσον αφορά σε μία τυπική διαδρομή με το λεωφορείο που πραγματοποιούν καθημερινά. Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων (προφίλ κινητικότητας, αντιλήψεις των μετακινούμενων) πραγματοποιήθηκε έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης με χρήση ερωτηματολογίων. Με εφαρμογή στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων προκύπτουν οι παράγοντες που επηρεάζουν τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής. Το μεγαλύτερο ποσοστό μετακινούμενων εμπιστεύεται και χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεματικής κάθε φορά που χρησιμοποιεί τα ΜΜΜ και θεωρούν ως πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την τηλεματική την αξιοπιστία και αμέσως μετά την ευκολία χρήσης. Η χρήση της τηλεματικής έχει ευνοήσει τις καθημερινές μετακινήσεις. Τα σημαντικότερα οφέλη της τηλεματικής είναι η έγκαιρη και αξιόπιστη ενημέρωση του ακριβούς χρόνου διέλευσης των οχημάτων, η ενημέρωση του χρόνου άφιξης του επόμενου λεωφορείου, οι ώρες εκκίνησης δρομολογίων από αφετηρία και τέρμα, η λίστα στάσεων και η εμφάνιση της θέσης των λεωφορείων. Ο χρόνος και το κόστος επηρεάζουν σημαντικά την επιλογή χρήσης των εφαρμογών της τηλεματικής.

Λέξεις – Κλειδιά

Τηλεματική, μέσα μαζικής μεταφοράς, έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης



Abstract

The aim of this thesis is to investigate the effects of telematics and its applications on the behavior of urban transport commuters'. More specifically, in addition to the general opinion of the users, the case of the application of telematics in Athens, for the planning of the movement, is examined, regarding a typical route with the bus that they carry out daily. In order to collect the necessary data (mobility profiles, perceptions of the mobiles) a survey of declared preference was carried out using questionnaires. By applying statistical analysis of data, the factors that influence the use of telematics applications emerge. The largest percentage of mobiles trust and use telematics applications every time they use MMM and consider telematics to be the most important feature that affects telematics reliability and immediately after ease of use. The use of telematics has favored daily commuting. The most important benefits of telematics are the timely and reliable information of the exact transit time of the vehicles, the information of the arrival time of the next bus, the starting times of the routes from the start and the end, the list of stops and the appearance of the bus position. Time and cost significantly affect the choice of use of telematics applications.

Keywords

Telematics, public transport, stated preference survey.



Περίληψη

Οι τηλεματικές εφαρμογές εξελίσσονται συνεχώς κερδίζοντας έδαφος στον σύγχρονο κόσμο καθώς αλλάζουν ριζικά τους τρόπους επικοινωνίας και μετάδοσης πληροφοριών. Στον τομέα των μεταφορών και συγκεκριμένα στις μετακινήσεις με Μέσα Μαζικής Μεταφοράς η ανάγκη χρήσης τηλεματικών εφαρμογών ολοένα και αυξάνει με αποτέλεσμα συνεχώς και περισσότερο οι εταιρίες αστικών συγκοινωνιών να αναβαθμίζουν τις υπηρεσίες τους βελτιώνοντας έτσι την καθημερινότητα όλων μας.

Η διερεύνηση των επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά των μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες, απαιτεί τη συλλογή δεδομένων προτίμησης μέσω των οποίων μπορεί να προκύψουν οι αντιλήψεις και οι απόψεις των χρηστών.

Στην παρούσα διπλωματική σχεδιάστηκε ερωτηματολόγιο με γνώμονα τη διερεύνηση των απόψεων των πολιτών για το κατά πόσο η τηλεματική έχει διευκολύνει τις μετακινήσεις τους και κατά πόσο προτίθενται να χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της. Ακολούθησε η στατιστική επεξεργασία της βάσης δεδομένων τόσο με τη χρήση των λογιστικών φύλλων της Microsoft Excel όσο και με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R.

Τα βασικότερα συμπεράσματα που προκύπτουν από την έρευνα είναι ότι από το δείγμα προέκυψε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό μετακινούμενων εμπιστεύεται και χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεματικής κάθε φορά που χρησιμοποιεί τα ΜΜΜ. Οι χρήστες θεωρούν ως πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την τηλεματική την αξιοπιστία και αμέσως μετά την ευκολία χρήσης. Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών θεωρούν πως η χρήση της τηλεματικής έχει ευνοήσει τις καθημερινές τους μετακινήσεις.

Οι πιο συχνές μετακινήσεις έχουν επαγγελματικό σκοπό και οι καθυστερήσεις επιβαρύνουν τους χρήστες και το πιο σύννηθες επιλεγόμενο μέσο μετακίνησης είναι το μετρό και το λεωφορείο. Για τις μετακινήσεις ως τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά προέκυψαν η ασφάλεια, η διάρκεια, η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία



Ως σημαντικότερα οφέλη της τηλεματικής προέκυψαν η γνώση του ακριβούς χρόνου διέλευσης των οχημάτων, η ενημέρωση του χρόνου άφιξης του επόμενου λεωφορείου, οι ώρες εκκίνησης δρομολογίων από αφετηρία και τέρμα, η λίστα στάσεων και η εμφάνιση της θέσης των λεωφορείων.

Από την ανάλυση των σεναρίων προέκυψε ότι οι ενδιαφερόμενοι λαμβάνουν υπόψη κυρίως τα χρόνο. Όταν ο χρόνος είναι αμετάβλητος η επιλογή γίνεται σύμφωνα με το κόστος.

Από την εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης προέκυψε ότι μία αύξηση στο χρόνο μετακίνησης δρα αρνητικά στη χρήση των εφαρμογών τηλεματικής. Οι μετακινούμενοι με τα ΜΜΜ, επηρεάζονται ως προς τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής ανάλογα με τη μεταβολή του χρόνου είτε ως προς το ταξίδι είτε ως προς την αναμονή στη στάση.



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Σύνοψη.....	4
Abstract.....	5
Περίληψη	6
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ	9
1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	9
1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
1.3 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ.....	12
2.1 ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ	12
2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΟΥΛΕΥΕΙ.....	12
2.3 ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ.....	15
2.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ.....	20
2.5 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.....	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	27
3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ ΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ	27
3.1.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	28
3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ	29
3.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ.....	29
3.2.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	30
3.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ	31
3.3.1 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ	31
3.3.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ	33
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	33
4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ.....	33
4.2.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	33
4.2.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ.....	46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑΣ	52



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Η μεγάλη εξέλιξη της τεχνολογίας και η εφαρμογή της σε όλο και περισσότερα ανθρώπινες δραστηριότητες, επιδρά στον τρόπο που ζούμε, με αποτέλεσμα τη μεταβολή του τρόπου που επικοινωνούμε, που εργαζόμαστε, που εκπαιδευόμαστε και γενικότερα του τρόπου που απολαμβάνουμε τις υπηρεσίες της σύγχρονης πολιτείας.

Η ανάπτυξη και ο εκσυγχρονισμός των μεταφορών συντελούν στη δημιουργία συστημάτων πληροφορικής και τηλεπικοινωνιών με στόχο την αποτελεσματική διαχείριση των μεταφορών και κατ' επέκταση τη βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρουν. Η ανάπτυξη Συστημάτων Ευφυών Μεταφορών (Intelligent Transport Systems - ITS) στην Ελλάδα, έχει αρχίσει να βρίσκει εφαρμογές σε έργα οδικών υποδομών και στις δημόσιες συγκοινωνίες. Καθώς η κυκλοφοριακή συμφόρηση αποτελεί μεγάλο πρόβλημα στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας η ανάγκη για την δημιουργία συστημάτων τηλεματικής και εφαρμογών που τα υποστηρίζουν ολοένα και αυξάνει.

Οι τηλεματικές εφαρμογές εξελίσσονται συνεχώς κερδίζοντας έδαφος στον σύγχρονο κόσμο καθώς αλλάζουν ριζικά τους τρόπους επικοινωνίας και μετάδοσης πληροφοριών. Από την σκοπιά του επιβάτη, η κυριότερη απόρροια της αυξημένης χρήσης συστημάτων τηλεματικής στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς είναι η συνεχής βελτίωση της παρεχόμενης πληροφορίας. Από την στιγμή που μια εταιρία έχει τη δυνατότητα να οργανώσει και να ελέγξει την διεξαγωγή των δρομολογίων και την κατάσταση των οχημάτων της, είναι σε θέση να παρέχει υπηρεσίες υψηλής ποιότητας προς το επιβατικό κοινό.

Η ενημέρωση των χρηστών των αστικών συγκοινωνιών στην Αττική γίνεται μέσω της εφαρμογής "OASA Telematics", η οποία ενημερώνει για τις θέσεις των οχημάτων και κάθε επιλεγμένης γραμμής πάνω σε χάρτη, για την άφιξη επόμενου οχήματος, για την πλησιέστερη στάση στον χρήστη, καθώς και για την βέλτιστη διαδρομή που μπορεί να ακολουθήσει ο ενδιαφερόμενος έτσι ώστε να προγραμματίζει έγκαιρα τις μετακινήσεις του. Η εφαρμογή είναι διαθέσιμη σε όλα τα λειτουργικά συστήματα που χρησιμοποιούνται ευρέως.



1.2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες. Πιο συγκεκριμένα πέραν της γενικής γνώμης των χρηστών εξετάζεται η περίπτωση εφαρμογής της τηλεματικής στην Αθήνα, για τον προγραμματισμό μετακίνησής, όσον αφορά σε μία τυπική διαδρομή με το λεωφορείο που πραγματοποιούν καθημερινά. Αυτό πραγματοποιείται με την ανάλυση δέκα διαφορετικών σεναρίων τα οποία και θα παρουσιαστούν και αναλυθούν στην πορεία της εργασίας στο κεφάλαιο 4.

1.3 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελείται από πέντε επιμέρους κεφάλαια. Την εισαγωγή, την βιβλιογραφική ανασκόπηση, την μεθοδολογία της έρευνας, την ανάλυση της έρευνας και τέλος τα συμπεράσματα και τις προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Πιο αναλυτικά:

- Στο κεφάλαιο 1 (Εισαγωγή): Γίνεται μια γενική επισκόπηση των θεμάτων που αφορούν την εργασία, παρουσιάζεται αναλυτικά το αντικείμενο της εργασίας και τα επιμέρους κεφάλαια που την αποτελούν
- Στο κεφάλαιο 2 (Βιβλιογραφική Ανασκόπηση): Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται αναφορά στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς της Αθήνας και δίνεται μια τεχνική προσέγγιση της Τηλεματικής. Στη συνέχεια αναλύεται εκτενώς η χρήση της τηλεματικής στις αστικές συγκοινωνίες ενώ αναφέρονται οι προοπτικές που έχει η χρήση τους στο μέλλον. Τέλος αναφέρεται ρόλος των νέων τεχνολογιών στην αξιολόγηση συστημάτων αστικών συγκοινωνιών
- Στο κεφάλαιο 3 (Μεθοδολογία): Εδώ παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων. Αναλυτικότερα αυτό αποτελείται από τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου και τον τρόπο με τον οποίο διεξήχθη η έρευνα καθώς και με την παρουσίαση της μεθόδου της λογιστικής παλινδρόμησης



- Στο κεφάλαιο 4 (Ανάλυση Συμπεριφοράς των Χρηστών): Στην παρούσα ενότητα παρατίθενται τα αποτελέσματα του δείγματος με χρήση κατάλληλων διαγραμμάτων με τη χρήση του Excel. Τα αποτελέσματα χωρίζονται σε κατηγορίες, ανάλογα με τις ερωτήσεις. Την έρευνα ακολούθησε η κωδικοποίηση των απαντήσεων, δηλαδή η δημιουργία της βάσης δεδομένων των μοντέλων που αναπτύχθηκαν. Προκειμένου να βρεθούν οι παράγοντες επιρροής και τα χαρακτηριστικά των χρηστών δημιουργήθηκαν πρότυπα λογιστικής παλινδρόμησης που αναπτύχθηκαν στη γλώσσα R και το περιβάλλον RStudio.
- Στο κεφάλαιο 5 (Συμπεράσματα και Προτάσεις περαιτέρω έρευνας): Στο τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα κυριότερα συμπεράσματα της έρευνας καθώς επίσης αναφέρονται οι προτάσεις για περαιτέρω έρευνα επί του θέματος της διπλωματικής εργασίας.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1 ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΗΣ ΑΘΗΝΑΣ

Το σύστημα μέσων μαζικής μεταφοράς της Αθήνας, αποτελείται από ένα σύστημα μητροπολιτικού σιδηρόδρομου (Μετρό), τραμ, λεωφορεία και τρόλεϊ, ενώ ένα τμήμα του συγκοινωνιακού έργου καλύπτεται από τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο. Στις υπόλοιπες περιοχές του νομού Αττικής, το μεγαλύτερος μέρος του συγκοινωνιακού έργου καλύπτεται από υπεραστικά λεωφορεία (ΚΤΕΛ), ενώ το υπόλοιπο εξυπηρετείται από τον Προαστιακό Σιδηρόδρομο, (<https://el.wikipedia.org/>, 2020).

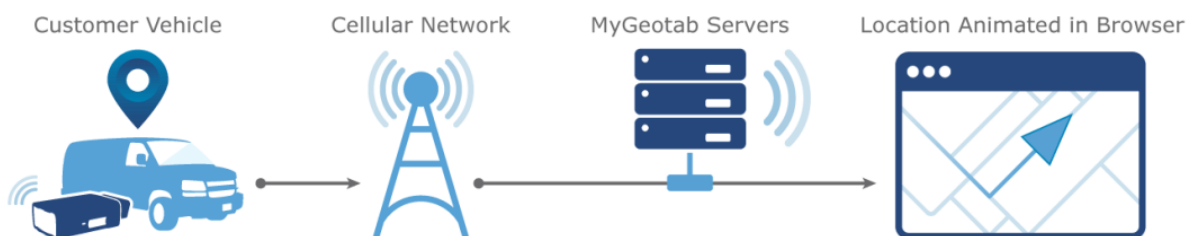
2.2 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΠΩΣ ΔΟΥΛΕΥΕΙ

Η τηλεματική είναι μια μέθοδος παρακολούθησης ενός στοιχείου (αυτοκίνητο, φορτηγό, βαρύ εξοπλισμό ή ακόμα και πλοίο) χρησιμοποιώντας GPS και ενσωματωμένα διαγνωστικά για την καταγραφή κινήσεων σε ένα χάρτη. Θα μπορούσε να περιγραφεί ως ένας πολύ έξυπνος υπολογιστής στο όχημα που είναι σε θέση να αναφέρει σχεδόν κάθε λεπτομέρεια - την ταχύτητα και το ρελαντί, τη χρήση καυσίμου, την χαμηλή πίεση ελαστικών και πολλά άλλα. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να συνεπάγονται εξοικονόμηση κόστους συντήρησης βελτιώνοντας την παρακολούθηση των οχημάτων ή βελτιώνοντας την απόδοση των καυσίμων, μαθαίνοντας περισσότερα για τις συνθήκες οδήγησης. Όλα αυτά περιγράφουν το σύμπαν της τηλεματικής, επίσης γνωστό ως παρακολούθηση στόλου GPS. Για την παρακολούθηση στοιχείων, οι πληροφορίες από το όχημα εγγράφονται μέσω μιας μικρής τηλεματικής συσκευής - που ονομάζεται επίσης μαύρο κουτί - που συνδέεται στη θύρα OBD II ή CAN-BUS. Μια κάρτα SIM και ένα μόντεμ στη συσκευή επιτρέπουν την επικοινωνία με το δίκτυο, (Michael, 2018).

Υπάρχουν διάφορα βασικά στοιχεία μιας τηλεματικής συσκευής:

- Δέκτης GPS
- Διεπαφή κινητήρα
- Διεπαφή εισόδου / εξόδου (θύρα διαστολέα)
- Κάρτα SIM
- Επιταχυνσιόμετρο
- Βομβητής

Τα δεδομένα που συλλέγονται από την τηλεματική συσκευή, όπως η θέση GPS και η ταχύτητα του οχήματος και η δύναμη g που μετράται από το ενσωματωμένο επιταχυνσιόμετρο, αποστέλλονται σε ένα κέντρο δεδομένων. Στη συνέχεια, τα δεδομένα αποκωδικοποιούνται. Μια τεράστια ποσότητα δεδομένων μπορεί να συλλεχθεί μέσω της τηλεματικής συσκευής και του άλλου συνδεδεμένου υλικού ή των αισθητήρων, όπως η θέση, η ταχύτητα, η απόσταση / χρόνος ταξιδιού, η σκληρή πέδηση και η οδήγηση, η ζώνη ασφαλείας, η κατανάλωση καυσίμου, και άλλα δεδομένα που αφορούν τον κινητήρα, (Michael, 2018).



Εικόνα 1: Παράδειγμα εφαρμογής της τηλεματικής

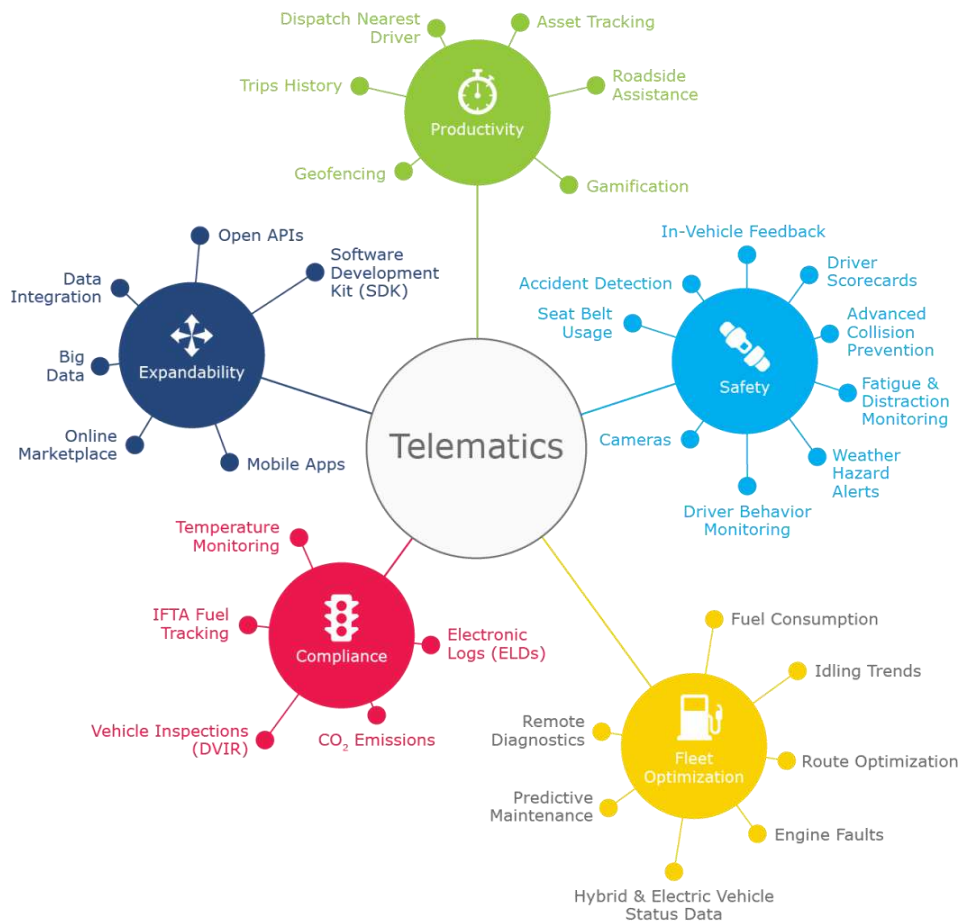
Καθώς η τεχνολογία εξελίσσεται, η τηλεματική έχει μετατραπεί από ένα κλειστό σύστημα σε ανοικτή πλατφόρμα. Ένα σύστημα τηλεματικής ανοιχτής πλατφόρμας είναι σε θέση να ενσωματωθεί με άλλα είδη εξαρτημάτων υλικού, λογισμικού και εφαρμογών για κινητά, για να παρέχει πρόσθετη γνώση στις επιχειρηματικές δραστηριότητες. Ο αυξανόμενος αριθμός εφαρμογών χρήσης οδήγησε στην αυξημένη υιοθέτηση της εμπορικής τηλεματικής, όπως αναφέρει η Μηχανή Αναζήτησης των Αναφορών της Έρευνας Αγοράς, η οποία εκτιμά την παγκόσμια εμπορική αγορά τηλεματικής σε πάνω από 14 δισεκατομμύρια δολάρια (2016).

Η τηλεματική έχει διάφορα πλεονεκτήματα. Οποιοσδήποτε τύπος μικρής επιχείρησης σε μεγάλες εταιρείες, μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς και κυβερνητικά πρακτορεία που εκμεταλλεύονται οχήματα ή άλλα περιουσιακά στοιχεία μπορούν να επωφεληθούν από την τηλεματική, (Michael, 2018).

Βιομηχανίες που χρησιμοποιούν τεχνολογία τηλεματικής και παρακολούθησης στόλου

- Εταιρείες ταχυμεταφορών και παράδοσης
- Οι πωλήσεις πεδίου και άλλες υπηρεσίες όπως HVAC, υδραυλικές εγκαταστάσεις κλπ.
- Εταιρείες ρυμούλκησης

- Φορτηγά και εφοδιαστική μεταφορών
- Κατασκευαστικές επιχειρήσεις
- Επιχειρήσεις τροφίμων και ποτών
- Τρόποι διαμετακόμισης, όπως λεωφορεία, δημόσια συγκοινωνία, ταξί
- Βιομηχανίες πετρελαίου, φυσικού αερίου και μεταλλείων
- Βοηθητικά προγράμματα
- Αστυνομικές και έκτακτες οργανώσεις,
- Άλλοι δημόσιοι φορείς
- Επιχειρήσεις εξωραϊσμού
- Στόλοι διαχείρισης αποβλήτων



Εικόνα 2: Εφαρμογές της τηλεματικής



2.3 ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗ ΣΤΙΣ ΑΣΤΙΚΕΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Ο όρος τηλεματική είναι ευρύς και περιγράφει τεχνολογίες οι οποίες συχνά αναφέρονται και ως ευφυή συστήματα μεταφορών (Intelligent Transport Systems). Τα συστήματα τηλεματικής ορίζονται ως η χρήση νέων υπολογιστών, επικοινωνιών και άλλων πληροφοριακών συστημάτων για τη βελτίωση της αποδοτικότητας και της ασφάλειας των μεταφορών, (Commission, 2000). Επίσης, ορίζονται και ως η εφαρμογή της τρέχουσας και εξελισσόμενης τεχνολογίας στα συστήματα μεταφοράς και η προσεκτική ενσωμάτωση των λειτουργιών του συστήματος για την παροχή αποδοτικότερων και αποτελεσματικότερων λύσεων σε πολυτροπικά προβλήματα μεταφοράς, (ITS, 2001).

Η τηλεματική χρησιμοποιεί τεχνολογία GPS για να προσφέρει πολλές διαφορετικές υπηρεσίες στους χρήστες, όπως υπηρεσίες πλοήγησης. Το GPS παρέχει μόνο δεδομένα σχετικά με την τοποθεσία τα οποία η τηλεματική αναλύει και χρησιμοποιεί μαζί με πληροφορίες που βρίσκονται έξω από το όχημά. Αυτό επιτρέπει την προσφορά τεράστιου φάσματος υπηρεσιών μέσω της τηλεματικής, (Prime, 2013).

2.3.1 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Ο όρος τηλεματική εμφανίστηκε για πρώτη φορά στο βιβλίο των Σιμόν Νόρα και Αλαίν Μινκ, 'L'informatisation de la Societe' το 1978. Στη συνέχεια, οι Βρετανοί και οι Αμερικάνοι συνέχισαν να εργάζονται στην ιδέα της τηλεματικής. Υπήρχαν πολλοί οι οποίοι υποστήριζαν πως η τηλεματική οδηγεί στην 'ψυχρή λογική των ηλεκτρονικών υπολογιστών'. Βέβαια η ανάπτυξη και η χρήση της τηλεματικής απέδειξαν τη χρησιμότητά της. Το 2000, η τηλεματική ξεκίνησε να απασχολεί τον επιστημονικό χώρο και τους διάφορους οργανισμούς του επιχειρηματικού τομέα και έτσι δόθηκε το έναυσμα για τη διεύθυνση της τεχνολογίας σε κορυφαίες επιχειρήσεις κάθε κλάδου. Το επόμενο βήμα ήρθε με την ανάπτυξη του διαδικτύου όπου ακολουθήθηκαν νέα μοντέλα φιλικά προς το χρήστη και πιο οικονομικά. Έτσι η τηλεματική κατέληξε να είναι μια ευέλικτη εφαρμογή που εξυπηρετεί και τις δυο πλευρές του πελάτη και του επιχειρηματία, (Logistics & Management, 2005).

Πολλές από τις εξελίξεις στην τηλεματική ξεκίνησαν από το ψήφισμα του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου το 1984 για την προώθηση της οδικής ασφάλειας. Μελέτες σε όλη τη δεκαετία του 1980 συνέχισαν να ασχολούνται με την πληροφορική και την ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιών για την εξεύρεση νέων εφαρμογών για την οδική ασφάλεια. Μέσω αυτών των μελετών άρχισε ένα πρόγραμμα γνωστό ως DRIVE να διεξάγει έρευνα. Αυτό το



ερευνητικό πρόγραμμα βασισμένο στην κοινότητα επικεντρώθηκε στην εξεύρεση τρόπων χρήσης της τηλεματικής για την οδική ασφάλεια, υψηλότερα επίπεδα απόδοσης και μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Το πρόγραμμα DRIVE ολοκληρώθηκε το 1992 ενώ το 1990 ξεκίνησε ένα άλλο πρόγραμμα για την τηλεματική γενικά. Το 1993 υπογράφηκε μια ευρωπαϊκή συνθήκη για την τηλεματική στην ΕΕ. Η συνθήκη επέτρεψε περισσότερη έρευνα και ανάπτυξη μαζί με την αύξηση της ανταγωνιστικότητας των τηλεματικών επιχειρήσεων σε παγκόσμια κλίμακα. Το 1993 η ΕΕ αποφάσισε να αυξήσει την παγκόσμια ανταγωνιστικότητά της μέσω ισχυρότερων δικτύων εφοδιαστικής και μεταφορών. Η ψηφιακή επανάσταση που ξεκίνησε και οι ηγέτες πίστευαν ότι μέσω της τηλεματικής θα μπορούσαν να οδηγήσουν το κύμα στην οικονομική επιτυχία. Η πληροφόρηση και η τεχνολογία θεωρήθηκε βασικός παράγοντας για την ανταγωνιστικότητά τους, (Prime, 2013).

Η έρευνα της τηλεματικής προωθήθηκε έντονα στην κυβέρνηση ως τρόπο βελτίωσης της διαχείρισης της κυκλοφορίας και εναρμόνισης της κυκλοφορίας μέσω της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πιλοτικά έργα δημιουργήθηκαν για να εξασφαλίσουν την τεχνική ικανότητα της τηλεματικής τεχνολογίας που θα χρησιμοποιηθεί για αυτό το νέο όραμα. Το όραμά τους περιλάμβανε μια πιο αποτελεσματική Ευρώπη με ασφαλέστερες μεταφορές και καλύτερη ενσωμάτωση σε ένα ποικίλο σύστημα μεταφορών, (Prime, 2013)

Ακολουθεί μια επισκόπηση ορισμένων βασικών τεχνολογικών καινοτομιών που συνέβησαν στην τηλεματική κατά την τελευταία δεκαετία:

Πίνακας 1: Επισκόπηση βασικών τεχνολογικών καινοτομιών της τηλεματικής

Χρονολογία	Καινοτομίες
1998	Εισήχθησαν οι πρώτες πύλες αυτοκινήτων hands free
2000	Τα πρώτα συστήματα GSM & GPS τέθηκαν σε κυκλοφορία
2002	Hands free πύλες φωνής Bluetooth με προηγμένες λειτουργίες ολοκλήρωσης φωνής
2003	Ενσωματωμένο τηλέφωνο GSM με Bluetooth
2007	Εισαγωγή πολυμέσων ακουστικών
2009	Πλήρως ενοποιημένη πλοήγηση μέσω κινητού τηλεφώνου με σύστημα GSM αυτοκινήτου
2010	Σύστημα ψυχαγωγίας πολυμέσων αυτοκινήτου 3G
2011	Τα συστήματα τηλεματικής και ψυχαγωγίας που εισήχθησαν με βάση το Linux



2.3.2 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ ΣΗΜΕΡΑ

Η τηλεματική σήμερα εφαρμόζεται σε σώματα ασφαλείας, σε εταιρείες διανομών και ταχυμεταφορών, σε Logistics, σε τεχνικά συνεργεία, σε ομάδες πωλητών και σε επιχειρηματικούς κλάδους. Η συνεχής εξέλιξη της τεχνολογίας εξυπηρετεί τη βελτίωση των εφαρμογών μέσω της μετάδοσης δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με παράλληλη καταγραφή τόπου και χρόνου, (Logistics & Management, 2005).

Μέσα από την *‘Προώθηση μέτρων βελτίωσης της κυκλοφορίας των ΜΜΜ του ΟΑΣΑ’*, πραγματοποιήθηκε η εγκατάσταση του συστήματος Τηλεματικής, δίνοντας την ευκαιρία της άμεσης εποπτείας και της συλλογής στοιχείων τόσο απολογιστικά όσο και σε πραγματικό χρόνο. Ο ΟΑΣΑ πλέον έχει την δυνατότητα βελτίωσης της εποπτείας των λεωφορειολωρίδων και παρακολούθησης, σε πραγματικό χρόνο, των πραγματοποιούμενων διελεύσεων των λεωφορείων και τρόλεϊ στο οδικό δίκτυο. Για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος, εγκαταστάθηκε τηλεματικός εξοπλισμός σε 2.000 οχήματα (1.734 θερμικά λεωφορεία και 266 τρόλεϊ), 1.000 «έξυπνες» στάσεις (300 διπλής όψεως και 700 μονής όψεως), για την παρακολούθηση του κοινωνιακού έργου σε πραγματικό χρόνο και την πληροφόρηση του επιβατικού κοινού για την εκτέλεση των δρομολογίων, με δεδομένη την δυνατότητα επέκτασης της εγκατάστασης και σε νέες στάσεις, (ΟΑΣΑ, 2018).

Η εφαρμογή της «Τηλεματικής» εξασφαλίζει:

- Παροχή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, με άμεσες θετικές επιπτώσεις
 - ✓ Ενημέρωση για τη θέση των οχημάτων και επικοινωνία με τους οδηγούς
 - ✓ Εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού / βελτίωση της ποιότητας των προσφερόμενων υπηρεσιών.
- Δημιουργία αναλυτικών και απολογιστικών δεδομένων, για την υποστήριξη της διαδικασίας κοινωνιακού σχεδιασμού, παρακολούθησης και εκτέλεσης του κοινωνιακού έργου.

Μια ακόμα εφαρμογή της τηλεματικής είναι το Αυτόματο Σύστημα Συλλογής Κομίστρου (ΑΣΣΚ). Το 2017, ολοκληρώθηκαν οι εργασίες κατασκευής και εγκατάστασης του εξοπλισμού ΑΣΣΚ (επικυρωτικά μηχανήματα σε λεωφορεία, τρόλεϊ και τραμ και πύλες εισόδου εξόδου στους σταθμούς των γραμμών 1,2 & 3 του Μετρό και του Προαστιακού) και μηχανημάτων αυτόματης πώλησης. Επίσης έχουν διατεθεί τερματικά πώλησης κομίστρων για συνεργαζόμενα σημεία. Το 2018, αποτέλεσε το πρώτο έτος ουσιαστικής εφαρμογής του ΑΣΣΚ, με τις ηλεκτρονικές κάρτες να αντικαθιστούν πλήρως όλους τους τύπους εισιτηρίων.

Συγκεκριμένα, από το δεύτερο εξάμηνο του 2018 υλοποιήθηκε το κλείσιμο πυλών στις γραμμές 1,2& 3. Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Το ΑΣΣΚ υλοποιείται ως κλειστό σύστημα με πύλες, όπου η επικύρωση είναι υποχρεωτική τόσο κατά την είσοδο όσο κατά την έξοδο στο ΜΕΤΡΟ και κατά την είσοδο στα λεωφορεία και τρόλεϊ.
- Υποστήριξη μέσω δύο τύπων κομίστρου υπό τη μορφή ηλεκτρονικών «έξυπνων καρτών» όπου αποθηκεύονται όσα δεδομένα του κομίστρου και της χρήσης του (μετακίνηση) απαιτούνται.
- Η προμήθεια των εισιτηρίων μπορεί να πραγματοποιείται και μέσω διαδικτύου ή κινητού (έξυπνου) τηλεφώνου NFC . Υπάρχει επίσης η δυνατότητα έκδοσης προσωποποιημένης κάρτας από ιστοσελίδα ή τα εκδοτήρια.
- Πώληση & Επαναφόρτιση έξυπνων εισιτηρίων από σημεία πώλησης περίπτερα. Εγκαταστάθηκαν 500 συσκευές POS σε σημεία πώλησης περίπτερα, οι οποίες εκτελούν και συναλλαγές επαναφόρτισης. Σε επιπλέον 500 σημεία πώλησης παραδόθηκαν από τον ΟΑΣΑ προ φορτισμένα εισιτήρια (10+1, 2 & 5 διαδρομών) προς πώληση.
- Δυνατότητα αγοράς και επαναφόρτισης ηλεκτρονικού εισιτηρίου και κάρτας σε όλο τον εξοπλισμό πώλησης του ηλεκτρονικού εισιτηρίου με τη χρήση χρεωστικής /πιστωτικής κάρτας, (ΟΑΣΑ, 2018).



Εικόνα 3: Σύστημα τηλεματικής

Το νέο σύστημα Τηλεματικής ΟΑΣΑ διασφαλίζει την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση των επιβατών, όσον αφορά στην εκτέλεση των δρομολογίων και ταυτόχρονα την καλύτερη διαχείριση του στόλου και την εποπτεία του συγκοινωνιακού έργου. Σκοπός του συστήματος



είναι να μπει ένα τέρμα στις αναμονές του επιβατικού κοινού στις στάσεις αφού οργανώνει και διευκολύνει τον προγραμματισμό των μετακινήσεων. Η Τηλεματική ΟΑΣΑ, είναι ένα αναγκαίο και χρήσιμο έργο για την εξυπηρέτηση των μετακινήσεων των πολιτών στην πρωτεύουσα., (<https://government.gov.gr/>, 2016).

Οι επιβάτες θα πληροφορούνται από τις οθόνες που θα είναι τοποθετημένες στις στάσεις για τα ακόλουθα:

- Τον ακριβή χρόνο διέλευσης των οχημάτων όλων των γραμμών που διέρχονται από αυτές
 - Τη γενικότερη λειτουργία του δικτύου των Αστικών Συγκοινωνιών με έκτακτα μηνύματα.
 - Θα υπάρχει η δυνατότητα ηχητικής ενημέρωσης μέσω του σχετικού κομβίου στο στόλο της στάσης, ώστε να λαμβάνουν τη σχετική πληροφόρηση και τα άτομα με ειδικές ανάγκες, όπως οι τυφλοί.
- Η ενημέρωση των χρηστών των αστικών συγκοινωνιών θα γίνεται επίσης με αντίστοιχη εφαρμογή, η οποία μέσω έξυπνων συσκευών (κινητά τηλέφωνα, τάμπλετ, ηλεκτρονικοί υπολογιστές) θα πληροφορεί για τις θέσεις των οχημάτων κάθε επιλεγμένης γραμμής πάνω σε χάρτη, για την άφιξη επόμενου οχήματος, για την πλησιέστερη στάση στον χρήστη, καθώς και για την βέλτιστη διαδρομή που μπορεί να ακολουθήσει ο ενδιαφερόμενος, έτσι ώστε να προγραμματίζει έγκαιρα τις μετακινήσεις του χωρίς να σπαταλά χρόνο περιμένοντας στις στάσεις.

Τέλος, από τα κέντρα ελέγχου του ΟΑΣΑ γίνεται η επίβλεψη των δρομολογίων σε πραγματικό χρόνο, με αποτέλεσμα τον καλύτερο συντονισμό, τη διαχείριση και εποπτεία του συγκοινωνιακού έργου, (<https://government.gov.gr/>, 2016).

Παράλληλα στη Θεσσαλονίκη το Σύστημα Τηλεματικής Ο.Α.Σ.Θ. υλοποιήθηκε σε δύο υποέργα:

- 1^ο έργο, το Σύστημα Τηλεματικής για τον εντοπισμό των λεωφορείων και τη διαχείριση της κυκλοφορίας το οποίο αποτελούσε προαπαιτούμενο για την έγκριση χρηματοδότησης του Συστήματος Τηλεματικής για την πληροφόρηση των επιβατών
- 2^ο έργο, το Σύστημα Τηλεματικής για την πληροφόρηση των επιβατών εντός όλων των λεωφορείων και σε 200 στάσεις.



- Η ηχητική αναγγελία των στάσεων εντός όλων των λεωφορείων του Οργανισμού (εκτός της οπτικής)
- Η Τηλεματική εφαρμογή λειτουργιών υπό τον διακριτικό τίτλο «έξυπνο λεωφορείο».

Τα βασικά στοιχεία του συστήματος είναι τα εξής:

- Το σύστημα τηλεματικής για τον εντοπισμό και την διαχείριση κυκλοφορίας των λεωφορείων.
- Το «Έξυπνο λεωφορείο»
- Έχει δημιουργηθεί και λειτουργεί στην ιστοσελίδα του Ο.Α.Σ.Θ. (www.oasth.gr) η «Αναζήτηση της βέλτιστης διαδρομής» δια της οποίας παρέχεται πλήρης περιγραφή της βέλτιστης διαδρομής «ΠΩΣ ΘΑ ΠΑΩ ΠΟΥ», με ακριβείς πληροφορίες για τα λεωφορεία που πρέπει να χρησιμοποιηθούν αλλά και για την ακριβή απόσταση κάθε μετακίνησης προς τον προορισμό.
- Η ηχητική αναγγελία ή το σύστημα τηλεματικής για πληροφόρηση των επιβατών.

Οι επιβάτες έχουν τώρα τη δυνατότητα στην στάση να βλέπουν σε φωτεινή οθόνη τον αριθμό του επόμενου λεωφορείου και το χρόνο αναμονής. Επίσης μέσα στο λεωφορείο υπάρχει οθόνη που αναγγέλλει την επόμενη στάση και ηχητικά για τα ΑμεΑ, ενώ υπάρχει δυνατότητα αναγγελίας και σε άλλες γλώσσες. Τέλος, ο επιβάτης έχει τη δυνατότητα να ενημερώνεται και από την νέα ιστοσελίδα του ΟΑΣΘ, (<http://oasth.gr/>, 2020).

2.4 ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Αναβάθμιση του ΑΣΣΚ, με χρονοδιάγραμμα ολοκλήρωσης το 2020 που περιλαμβάνουν τα εξής:

- Τη διαμόρφωση του πρωτοκόλλου διασύνδεσης για κάθε μελλοντική επέκταση του συστήματος
- Την προμήθεια εγκατάσταση πρόσθετου εξοπλισμού πώλησης
- Την προμήθεια 4 κέντρων διαχείρισης σταθμών (Αεροδρόμιο, Παλλήνη, Κάντζα, Κορωπί)
- Τη διασύνδεση του ΑΣΣΚ με την επέκταση του Τραμ προς Πειραιά
- Τη δυνατότητα φόρτισης ανώνυμων καρτών από την ιστοσελίδα και από κινητά με τεχνολογία NFC
- Τη λειτουργικότητα της ανανέωσης δικαιωμάτων μετακίνησης, (ΟΑΣΑ, 2018).



Η τηλεματική έχει ήδη σημαντικό αντίκτυπο στις μεταφορές. Οι συνδέσεις 5G θα επιτρέψουν την αποστολή μεγαλύτερων ποσοτήτων δεδομένων σε υψηλότερη ταχύτητα. Καλύτερες κάμερες και αισθητήρες θα κάνουν την αυτόνομη οδήγηση φθηνότερη και ασφαλέστερη. Καθώς η χρήση τηλεματικής μεγαλώνει, οι έξυπνες πόλεις θα μπορούν να κινούν τους ανθρώπους και να ελέγχουν την κυκλοφορία με μεγαλύτερη ταχύτητα και αποτελεσματικότητα, (Lamyman, 2018).

Σήμερα, προχωράμε σε νέες, πιο έξυπνες πηγές ενέργειας, τρόπους μεταφοράς και φυσική και τεχνολογική υποδομή για να υποστηρίξουμε τις καινοτομίες στον τομέα των μεταφορών. Τρία κοινά θέματα στην καινοτομία των μεταφορών είναι:

- έξυπνη τεχνολογία
- εξηλεκτρισμός
- αυτονομία

Δεδομένης της ταχείας επέκτασης αυτών των τεχνολογιών τα τελευταία χρόνια, μπορούμε να υποθέσουμε ότι όλοι θα συμβάλλουν σημαντικά στο μέλλον των μεταφορών μας, (Galambos, 2019).



2.5 Ο ΡΟΛΟΣ ΤΩΝ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΣΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.

Προκειμένου ένα σύστημα μεταφοράς να προσελκύσει τόσο τους τακτικούς όσο και τους δυνητικούς χρήστες, θα πρέπει να παρέχει πλήρεις, ακριβείς και εύκολα προσβάσιμες πληροφορίες σχετικά με τις εγκαταστάσεις του και τις υπηρεσίες που προσφέρει. Στην εποχή της πληροφορίας και της ποικιλίας διαθέσιμων τρόπων μετακίνησης, η απαίτηση του επιβάτη για εκτενή και πολύπλευρη πληροφόρηση για τις δυνατότητες και τις υπηρεσίες που του παρέχονται είναι δεδομένη. Και αυτό σε αντιδιαστολή με παλαιότερες εποχές όπου οι φορείς αστικών συγκοινωνιών θεωρούσαν τον επιβάτη ως αποκλειστικά υπεύθυνο για την εύρεση της αναγκαίας πληροφορίας για τη μετακίνησή του. Για το σχεδιασμό ενός συστήματος πληροφοριών τίθενται κατά κανόνα δύο βασικοί στόχοι. Ο πρώτος είναι η παροχή στο κοινό πληροφοριών σχετικών με το σύστημα και των υπηρεσιών που αυτό προσφέρει καθιστώντας το εύχρηστο. Ο δεύτερος στόχος είναι η βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος αστικών συγκοινωνιών μέσα από την παροχή επαρκούς πληροφορίας. Ένα σύστημα πληροφοριών θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να κάνει τους χρήστες να αισθάνονται ότι τα μέσα αστικών συγκοινωνιών είναι εύχρηστα, (Καρλαύτης & Λυμπέρης, 2009).

Οι αστικές συγκοινωνίες ήταν ένα από τα πρώτα πεδία μεταφορών (μαζί με τη διαχείριση στόλου οχημάτων εμπορευματικών μεταφορών), όπου οι νέες τεχνολογίες βρήκαν εκτενή εφαρμογή. Τα πρώτα βήματα ξεκίνησαν τη δεκαετία του 1980 με τις νέες τεχνολογίες να συμβάλλουν καθοριστικά στην υλοποίηση και βελτίωση δύο σημαντικών δραστηριοτήτων ενός συστήματος αστικών συγκοινωνιών:

1. την παρακολούθηση του στόλου οχημάτων και
2. την πληροφόρηση των επιβατών.

Από τότε, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας έχει βοηθήσει στην πραγματοποίηση πολλών άλλων δραστηριοτήτων αστικών συγκοινωνιών, όπως η δρομολόγηση των οχημάτων, η καταγραφή της επιβατικής κίνησης, και η αξιολόγηση της απόδοσης συστημάτων αστικών συγκοινωνιών και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η συμβολή των νέων τεχνολογιών στην αξιολόγηση της απόδοσης συστημάτων αστικών συγκοινωνιών και της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών έγκειται ως επί των πλείστον στη συλλογή των στοιχείων που απαιτούνται για τις ανάγκες της αξιολόγησης και επιτρέπει την κατά το δυνατόν αυτοματοποιημένη συλλογή στοιχείων σε επίπεδο οχήματος αστικών συγκοινωνιών, μέσω καταλλήλων συστημάτων τηλεματικής. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να αφορούν τα



λειτουργικά χαρακτηριστικά του οχήματος (θέση, ταχύτητα κ.λπ.), καθώς και τους επιβάτες του (επιβιβάσεις, αποβιβάσεις κ.λπ.). Εναλλακτικά, κάποια επιπλέον στοιχεία επιβατικής κίνησης μπορεί να εξαχθούν από τα συστήματα συλλογής κομίστρων, τα οποία είναι εγκατεστημένα στα οχήματα ή στους σταθμούς / στάσεις των συστημάτων αστικών συγκοινωνιών, (Τυρινόπουλος & Κεπατσόγλου, 2015).

Οι νέες τεχνολογίες έχουν επηρεάσει διάφορους τομείς και αναλύονται στη συνέχεια.

1. Συστήματα Αυτόματου Εντοπισμού Θέσης Οχήματος, (Parker, 2008).

Τα συστήματα αυτόματου εντοπισμού θέσης οχήματος (automatic vehicle location – AVL) αξιοποιούν τεχνολογίες GPS, μέσω των οποίων είναι δυνατή η καταγραφή της θέσης ενός οχήματος σε πραγματικό χρόνο ή εναλλακτικά σε συγκεκριμένες θέσεις. Τα δεδομένα αυτά μπορεί να αποθηκεύονται τοπικά για μετέπειτα χρήση ή να αποστέλλονται ασύρματα ή μέσω του δικτύου κινητής τηλεφωνίας σε κάποιο κέντρο ελέγχου. Ανάλογα με τις δυνατότητες ασύρματης αποστολής, τα συστήματα αυτά μπορούν να αποστέλλουν τα στοιχεία στο κέντρο ελέγχου σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ., ανά 60 δευτερόλεπτα).

Όσον αφορά στις διεργασίες του συστήματος αστικών συγκοινωνιών που επηρεάζονται άμεσα από την αξιοποίηση των νέων τεχνολογιών και έχουν άμεσο αντίκρυσμα στη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών, οι κυριότερες από αυτές είναι:

- Πληροφόρηση επιβατών
- Δρομολόγηση οχημάτων
- Σχεδιασμός δικτύου
- Συλλογή κομίστρου
- Προσαρμογή υπηρεσιών σύμφωνα με τη ζήτηση.

Μέσω των συστημάτων αυτόματου εντοπισμού είναι δυνατόν να συλλεχθούν στοιχεία που μπορούν να αξιοποιηθούν στην εξαγωγή δεικτών απόδοσης, όπως οι χρόνοι και οι ταχύτητες διαδρομής, οι χρόνοι παραμονής στις στάσεις, οι αντίστοιχες διασπορές σε ημερήσια και ωριαία βάση ή ανά τύπο οχήματος ή ανά οδηγό, οι χρονικές στιγμές αφίξεων και αναχωρήσεων, η τήρηση των χρονο-αποστάσεων και δρομολογίων κ.ά. Επιπρόσθετα, μέσω των συστημάτων αυτών μπορούν να αναγγελθούν (και επομένως να καταγραφούν) περιστατικά και ατυχήματα. Σημειώνεται ότι τα σύγχρονα συστήματα εντοπισμού θέσης βασίζονται σε δορυφορική λήψη της θέσης των οχημάτων και ως εκ τούτου, απώλεια της γραμμής όρασης ανάμεσα στο όχημα και στον δορυφόρο (π.χ., λόγω της διέλευσης μέσα από



κάποια οδική σήραγγα) μπορεί να σημαίνει και απώλεια δεδομένων θέσης. Βέβαια, τα σύγχρονα συστήματα δορυφορικής λήψης επιτρέπουν την τοπική προσομοίωση της διαδρομής σε τέτοιες περιπτώσεις, μέσω της αξιοποίησης στοιχείων προηγούμενων και επόμενων θέσεων και του οδικού υπόβαθρου από το οποίο διέρχεται η γραμμή, (Τυρινόπουλος & Κεπαπτσόγλου, 2015).

2. Αυτόματα Συστήματα Καταγραφής Επιβατών, (Boyle, 2008)

Τα εν λόγω συστήματα (Automatic Passenger Counters – APC) επιτρέπουν την αυτόματη καταγραφή επιβιβάσεων – αποβιβάσεων σε οχήματα αστικών συγκοινωνιών σε επίπεδο στάσης ή αντίστοιχα των εισόδων και εξόδων σε σταθμούς των μέσων. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι καταγραφής, οι οποίοι βασίζονται σε αισθητήρες που χρησιμοποιούν υπέρυθρες ακτίνες ή αναγνώριση εικόνας (pattern recognition) και τοποθετούνται στα υπέρθυρα των εισόδων των οχημάτων. Με αυτό τον τρόπο καταγράφονται οι διερχόμενοι (εισερχόμενοι και εξερχόμενοι) επιβάτες με ικανοποιητικό ποσοστό επιτυχίας. Τα συστήματα APC συνδυάζονται συνήθως με συστήματα AVL, ώστε να είναι δυνατός ο εντοπισμός της κάθε θέσης καταμέτρησης επιβιβαζομένων και αποβιβαζομένων. Επιπλέον, είναι δυνατή η τοπική αποθήκευση των δεδομένων εισόδων και εξόδων ή η απευθείας, ασύρματη αποστολή τους στο κέντρο ελέγχου του συστήματος αστικών συγκοινωνιών. Συνήθως, ένα ποσοστό των οχημάτων ενός συστήματος διαθέτει εξοπλισμό APC (κατά κανόνα, η εφαρμογή APC σε ποσοστό 10% του στόλου είναι επαρκής), η δε αξιοπιστία και η δυνατότητα χρήσης των συλλεγόμενων στοιχείων περιορίζεται συχνά στο 75% όσων από αυτά συλλέγονται. Τα δεδομένα που μπορεί να συναχθούν από αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν επιβατική κίνηση (επιβιβάσεις, αποβιβάσεις) σε επίπεδο στάσης, γραμμής ή και συστήματος, μέγιστους φόρτους και θέσεις αυτών, οχηματοχιλιόμετρα, αριθμό όρθιων επιβατών κ.ά., (Τυρινόπουλος & Κεπαπτσόγλου, 2015).

3. Συστήματα Συλλογής Κομίστρου, (Boyle, 2008).

Ανάλογα με την πολυπλοκότητα του συστήματος κομίστρων και του τρόπου συλλογής τους, υπάρχουν εναλλακτικές δυνατότητες και επίπεδα λεπτομέρειας που σχετίζονται με τη συλλογή των αντίστοιχων δεδομένων. Συγκεκριμένα:

- Τα συνήθη συστήματα επικύρωσης χάρτινου εισιτηρίου κατά την είσοδο μπορεί να καταγράψουν μέρος των εισόδων σε όχημα, αφού για άλλα προϊόντα κομίστρων (π.χ., μηνιαίες κάρτες) ενδεχομένως να μην απαιτείται επικύρωση κατά την επιβίβαση. Ως



εκ τούτου, μόνο μερικές πληροφορίες είναι δυνατόν να εισαχθούν και θα πρέπει να γίνουν κατάλληλες αναγωγές ώστε να γίνει καλύτερη εκτίμηση της επιβατικής κίνησης (επιβιβάσεις). Ανάλογα με τις δυνατότητες καταγραφής της θέσης των οχημάτων (ύπαρξη συστήματος AVL), τα στοιχεία που συλλέγονται μπορεί να είναι διαθέσιμα σε επίπεδο στάσης, ώρας, γραμμής κ.λπ.

- Τα συστήματα αυτόματης συλλογής κομίστρου με μαγνητική κάρτα έχουν βελτιωμένη δυνατότητα καταγραφής δεδομένων εισόδου, όπως ο τύπος του κομίστρου, τα χαρακτηριστικά του χρήστη, καθώς και η ώρα και η θέση καταγραφής (σε συνδυασμό πάλι με σύστημα AVL) (Smartcard Alliance, 2011). Σε κάθε περίπτωση, η συλλογή στοιχείων μέσω των αυτόματων συστημάτων συλλογής κομίστρου μπορεί κατά περίπτωση να δώσει πληροφορίες για στοιχεία, όπως ο αριθμός και τα χαρακτηριστικά των χρηστών, ο χρησιμοποιούμενος τύπος κομίστρων, η προέλευση, ο προορισμός, ο χρόνος ταξιδιού και ο αριθμός των μετεπιβιβάσεων σε επίπεδο επιβάτη και συνολικά για το σύστημα (Boyle, 1998· Smartcard Alliance, 2011). Τα στοιχεία αυτά μπορεί με μεγαλύτερη λεπτομέρεια να αξιοποιηθούν στη διαμόρφωση δεικτών αποτελεσματικότητας του συστήματος αστικών συγκοινωνιών. Τα κλειστά συστήματα, στα οποία ελέγχεται τόσο η είσοδος όσο και η έξοδος (π.χ., συστήματα μετρό με έλεγχο εξόδου), μέσω του αντίστοιχου κομίστρου, έχουν τη δυνατότητα πλήρους καταγραφής της επιβατικής κίνησης μέσω των χρησιμοποιούμενων συστημάτων κομίστρου.

Η πληροφόρηση των επιβατών, οποία αποτελεί ένα πολύ σημαντικό κεφάλαιο του συστήματος αστικών συγκοινωνιών και σχετίζεται άμεσα με τον έλεγχο της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών. Η συγκεκριμένη επιχειρησιακή δραστηριότητα σε μεγάλο βαθμό μεταφέρει την εικόνα των αστικών συγκοινωνιών στο επιβατικό κοινό και κατά συνέπεια συμβάλλει καθοριστικά στην αύξηση ή μείωση του μεριδίου των συγκοινωνιών στο σύνολο των μετακινήσεων σε μια αστική περιοχή. Αν αναλογιστεί κανείς ότι το επιβατικό κοινό συνήθως κρίνει με αυστηρά κριτήρια τις υπηρεσίες που του παρέχονται, τότε η πληροφόρηση κοινού αποκτά ιδιαίτερη βαρύτητα, (Τυρινόπουλος & Κεραπτσόγλου, 2015).

Οι οργανισμοί αστικών συγκοινωνιών επιστρατεύουν προηγμένα συστήματα τηλεπικοινωνιών, ώστε να βελτιώσουν την ταχύτητα, την ποιότητα και την αξιοπιστία των πληροφοριών που αφορούν τις συγκοινωνιακές υπηρεσίες. Σήμερα, σε μια εποχή ραγδαίων τεχνολογικών εξελίξεων, οι οργανισμοί αποσκοπούν στην παροχή ολοκληρωμένων



πληροφοριακών υπηρεσιών, τόσο για τις προγραμματισμένες, όσο και για τις υπηρεσίες που εκτελούνται σε πραγματικό χρόνο. Τα υπάρχοντα συστήματα πληροφόρησης κοινού ταξινομούνται σε δύο κατηγορίες και κάθε μια από αυτές σε δύο υποκατηγορίες ανάλογα με το είδος της πληροφορίας:

- Παθητική πληροφόρηση (passive): Αποτελείται από συστήματα πληροφόρησης, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στους επιβάτες να λαμβάνουν στατική ή δυναμική πληροφόρηση, χωρίς να μπορούν να έχουν πρόσβαση ή να αναζητήσουν πιο συγκεκριμένες πληροφορίες από αυτές που του παρέχονται. Δηλαδή, οι επιβάτες είναι παθητικοί δέκτες στατικών ή δυναμικών υπηρεσιών.
- Πληροφόρηση με αλληλεπίδραση (interactive): Αποτελείται από προηγμένα συστήματα πληροφόρησης, τα οποία δίνουν τη δυνατότητα στους επιβάτες να αλληλεπιδρούν με τα κατά τόπους συστήματα (π.χ., τερματικούς σταθμούς παρά την οδό) αναζητώντας στατική ή δυναμική πληροφόρηση.

Η διαφοροποίηση της στατικής από τη δυναμική πληροφόρηση συνίσταται στο γεγονός ότι η πρώτη περιλαμβάνει πληροφορίες που δεν μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου, όπως, για παράδειγμα, οι στάσεις, οι γραμμές, τα δρομολόγια, οι προγραμματισμένοι χρόνοι δρομολογίων κ.ά., ενώ η τελευταία παρέχει πληροφορίες σχετικά με το τρέχον συγκοινωνιακό έργο των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, όπως η θέση οχήματος, ο αναμενόμενος χρόνος άφιξης, η επόμενη στάση κ.ά. Για τη δημοσιοποίηση πληροφοριών στο επιβατικό κοινό χρησιμοποιούνται τεχνολογίες και μέσα, όπως κιόσκια, Internet, Variable Message Signs, smart phones (κινητή τηλεφωνία) κ.ά. Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις πληροφόρησης κοινού, οι επιβάτες όχι μόνο είναι παθητικοί παραλήπτες των πληροφοριών που τους παρέχουν οι οργανισμοί αστικών συγκοινωνιών, αλλά επιπρόσθετα, στην περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές επιτρέπουν μια αλληλεπιδρόμενη επικοινωνία μεταξύ των οργανισμών και των επιβατών, μπορούν να καταθέσουν τυχόν παράπονα και αιτήματα, καθώς και να ενεργοποιήσουν οι ίδιοι τη διαδικασία ανάκτησης των πληροφοριών που τους ενδιαφέρουν. Μια άλλη σημαντική λειτουργία ενός αλληλεπιδρόμενου συστήματος πληροφόρησης κοινού είναι η υποστήριξη των επιβατών στην προσπάθειά τους να βελτιστοποιήσουν τις μετακινήσεις τους στην αστική περιοχή εξυπηρέτησης ενός οργανισμού αστικών συγκοινωνιών, (Τυρινόπουλος & Κεπαπτσόγλου, 2015).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο της μεθοδολογίας που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων. Για τον σκοπό της παρούσας εργασίας εφαρμόστηκε η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression). 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. Στο επόμενο διάγραμμα, απεικονίζεται το διάγραμμα ροής των εργασιών για τη διερεύνηση της αποδοχής.



Διάγραμμα 1: Διάγραμμα ροής εργασιών για τη διερεύνηση της αποδοχής

Στο ερωτηματολόγιο πραγματοποιήθηκε τόσο έρευνα πεδίου, όσο και ηλεκτρονική έρευνα. Την έρευνα ακολούθησε η κωδικοποίηση των απαντήσεων, δηλαδή η δημιουργία της βάσης δεδομένων των μοντέλων που αναπτύχθηκαν.

Προκειμένου να βρεθούν οι παράγοντες επιρροής και τα χαρακτηριστικά των χρηστών δημιουργήθηκαν πρότυπα λογιστικής παλινδρόμησης που αναπτύχθηκαν στη γλώσσα R και το περιβάλλον RStudio.

3.1 ΠΕΙΡΑΜΑ ΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

Το πείραμα δηλωμένης προτίμησης αποτελείται από ένα σύνολο διαφορετικών σεναρίων. Σε κάθε σενάριο παρουσιάζονται οι ίδιες επιλογές και παράμετροι. Ανάμεσα στα διαφορετικά σενάρια αλλάζουν οι τιμές των παραμέτρων και πρέπει να γίνει μία επιλογή ανάλογα με την προτίμηση του χρήστη. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων γίνεται με χρήση του πολυωνυμικού μοντέλου Logit, τα αποτελέσματα του οποίου δείχνουν το βαθμό στον οποίο η κάθε παράμετρος επηρεάζει την επιλογή του χρήστη.

3.1.1 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Στη συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκε το πολυωνυμικό μοντέλο Logit για να μελετηθεί η επιλογή ή όχι της χρήσης των εφαρμογών της τηλεματικής. Οι παράμετροι που μελετήθηκαν για την επιλογή μέσου είναι το κόστος και ο χρόνος (ταξιδιού και αναμονής στη στάση). Επομένως, για 10 διαφορετικά σενάρια που παρουσιάζονται στο ερωτηματολόγιο πρέπει να γίνει η επιλογή χρήσης ή όχι. Ο μετακινούμενος αξιολογεί τις δεδομένες εναλλακτικές, συγκρίνει την ελκυστικότητά τους ανάλογα με τις προτιμήσεις του, και επιλέγει το μέσο μετακίνησης. Η ελκυστικότητα κάθε μέσου προκύπτει από την χρησιμότητά του, “μία θεωρητική έκφραση”, που στόχο έχει την ποσοτικοποίηση και βαθμολόγηση της επιλογής του μετακινούμενου ανά περίπτωση. Οι μετακινούμενοι, επομένως, προσπαθούν να μεγιστοποιήσουν την χρησιμότητα, σύμφωνα με την αρχή Random Utility Maximization (RUM) (Ben-Akiva and Lerman, 1985; McFadden, 1987). Οι τελικές αποφάσεις των μετακινούμενων προκύπτουν από συνδυασμό των προσωπικών χαρακτηριστικών, την αξία που δίνουν σε διαφορετικά χαρακτηριστικά των μέσων μετακίνησης και στο μοναδικό τρόπο που αντιλαμβάνονται το κόστος. Αυτά τα χαρακτηριστικά εκφράζονται από την τυχαία χρησιμότητα ή αντιληπτή χρησιμότητα. Η τυχαία (αντιληπτή) χρησιμότητα (U_{jk}) αποτελείται από δύο παράγοντες: τη συστηματική χρησιμότητα ή συνάρτηση παρατηρούμενων χαρακτηριστικών (V_{jk}) και το τυχαίο σφάλμα (ε_{jk}) που προκύπτει από ιδιαίτερες προτιμήσεις και ελλείψεις στην παρατήρηση. Ο δείκτης j εκφράζει τα διαφορετικά διαθέσιμα μέσα, ενώ ο δείκτης k αναφέρεται στον αύξων αριθμό του μετακινούμενου. Η μαθηματική έκφραση της τυχαίας χρησιμότητας δίνεται από τον μαθηματικό τύπο:

$$U_{jk} = V_{jk} + \varepsilon_{jk}$$

Η συστηματική χρησιμότητα ή συνάρτηση παρατηρούμενων χαρακτηριστικών (V_{jk}) εκφράζεται από ένα γραμμικό άθροισμα των μεταβλητών που αντιστοιχούν στις διαφορετικές παραμέτρους επιλογής μέσου. Αυτοί οι παράμετροι προκύπτουν από τα διαφορετικά χαρακτηριστικά των επιλογών μετακίνησης ή από τα ατομικά κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά. Η μαθηματική έκφραση είναι:

$$V_{jk} = \lambda_{1j}X_{j1k} + \lambda_{2j}X_{j2k} + \dots + \lambda_{vj}X_{jvk}$$

Όπου η παράμετρος X_{jvk} εκφράζει την τιμή παρατηρούμενου χαρακτηριστικού v (κόστος, χρόνος) του επιβάτη k για την εναλλακτική j και λ_{jv} είναι ένας συντελεστής που καθορίζει το ποσοστό συμμετοχής του κάθε χαρακτηριστικού v για την εναλλακτική j στην συνολική χρησιμότητα.

Ο τυχαίος όρος ε_{jk} εκφράζει προτιμήσεις που δεν είναι δυνατό να καταγραφούν από τις απαντήσεις των χρηστών καθώς και σφάλματα μοντελοποίησης. Εξαιτίας αυτού του όρου δεν μπορεί να καθοριστεί το μέσο με τη μεγαλύτερη πιθανότητα με βεβαιότητα. Έτσι, η πιθανότητα P_{ik} του ατόμου k να επιλέξει την εναλλακτική i έναντι της εναλλακτικής j δίνεται από τη σχέση:

$$U_{ik} \geq U_{jk} \Rightarrow V_{ik} + \varepsilon_{ik} \geq V_{jk} + \varepsilon_{jk} \Rightarrow V_{ik} - V_{jk} \geq \varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik}$$

Οπότε

$$P_{ik} = P(V_{ik} - V_{jk} \geq \varepsilon_{jk} - \varepsilon_{ik})$$

Είναι σημαντικό, επίσης, να μελετηθεί το ποσό που είναι πρόθυμος κάποιος να πληρώσει ώστε να του παρέχεται μία καλύτερη υπηρεσία. Αυτό το ποσό ονομάζεται Willingness-To-Pay (WTP), δηλαδή, προθυμία για πληρωμή. Μετά τον υπολογισμό των συντελεστών από το μοντέλο MNL μπορεί να προκύψει μέτρηση WTP. (Hensher et al, 2005) Σε απλά γραμμικά μοντέλα οι υπολογισμοί WTP υπολογίζονται ως ο λόγος δύο συντελεστών, ενώ όλες οι υπόλοιπες παράμετροι παραμένουν σταθερές. Στη συγκεκριμένη μελέτη η προθυμία για πληρωμή (WTP) υπολογίζεται ως:

$$WTP_{time} = \frac{\beta_{time}}{\beta_{cost}}$$

3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

3.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Η διερεύνηση των επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά των μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες, απαιτεί τη συλλογή δεδομένων προτίμησης μέσω των οποίων μπορεί να προκύψουν οι αντιλήψεις και οι απόψεις των χρηστών. Στόχος της έρευνας είναι να διερευνήσει τις επιπτώσεις που έχει επιφέρει η τηλεματική και οι εφαρμογές της στη συμπεριφορά των μετακινούμενων με τις αστικές συγκοινωνίες

Το ερωτηματολόγιο σχεδιάστηκε με τη βοήθεια των google forms. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στο να είναι εύκολα κατανοητό, να μην κουράζει τον ερωτώμενο και να είναι σύντομο. Χωρίζεται σε πέντε επιμέρους τμήματα και αποτελείται από συνολικά 17 ερωτήσεις και 10 σενάρια.

Στην 1η ενότητα, οι ερωτηθέντες καλούνταν να απαντήσουν πόσο συχνά χρησιμοποιούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς όπου πραγματοποιήθηκε και ο διαχωρισμός όσων δε χρησιμοποιούν καθόλου τα ΜΜΜ οι οποίοι οδηγούνταν στην οριστική υποβολή του ερωτηματολογίου.



Η 2η ενότητα, αφορά στο προφίλ κινητικότητας, όπου υπήρχαν ερωτήσεις όπως ο σκοπός της μετακίνησής τους και κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά αυτής και αν χρησιμοποιούν εφαρμογές της τηλεματικής.

Ακολουθεί η 3η ενότητα, η οποία περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικές με τις απόψεις τους για τις εφαρμογές της τηλεματικής στα MMM.

Στην 4η ενότητα δημιουργήθηκαν 10 σενάρια βασισμένα στο κόστος (€) και στο χρόνο μετακίνησης (λεπτά) και την αναμονή στη στάση για μια τυπική διαδρομή για παράδειγμα από την Αγία Παρασκευή στο κέντρο της Αθήνας. Οι ερωτηθέντες για το συνδυασμό κόστους, χρόνου μετακίνησης και αναμονής στη στάση, επέλεξαν αν θα χρησιμοποιούσαν τις εφαρμογές της τηλεματικής ή όχι.

Τέλος, στην 5η και τελευταία ενότητα, ακολουθούν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά που αφορούν το φύλλο, το ηλικιακό εύρος, το επίπεδο εκπαίδευσης, το εύρος του ετήσιου εισοδήματος και το επάγγελμα.

3.2.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για να επιτευχθεί η αξιοπιστία του δείγματος και η σωστή συμπλήρωση ερωτηματολογίων είναι απαραίτητο να πληρούνται οι ακόλουθες αρχές επιλογής του δείγματος (Kotler, 1997):

- Το μέγεθος του δείγματος όσο πιο μεγάλο είναι, τόσο πιο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα της έρευνας.
- Η επιλογή του δείγματος πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιπροσωπεύει τον πληθυσμό ως προς τα χαρακτηριστικά του.

Η συλλογή των δεδομένων έγινε μέσω της υπηρεσίας Google forms και η στατιστική επεξεργασία της βάσης δεδομένων έγινε τόσο με τη χρήση των λογιστικών φύλλων της Microsoft Excel και με χρήση της γλώσσας προγραμματισμού R.

Το Google forms είναι ένα εύχρηστο εργαλείο διαδικτυακής έρευνας με σημαντικότερο πλεονέκτημα ότι η βάση των απαντήσεων-δεδομένων αποθηκεύεται αυτόματα σε κάποιο υπολογιστικό φύλλο και έπειτα η ανάλυση και η στατιστική επεξεργασία των δεδομένων είναι πολύ πιο εύκολη.

Το Microsoft Excel έχει τα βασικά χαρακτηριστικά όλων των λογιστικών φύλλων, με πολλές παρεχόμενες λειτουργίες στατιστικών, μηχανικών και οικονομικών αναγκών. Επιπλέον, μπορεί να εμφανίζει δεδομένα ως γραφικές παραστάσεις, ιστογράμματα και γραφήματα.

Το RStudio είναι ένα δωρεάν και ανοικτού κώδικα ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης γραμμένο σε R, μία γλώσσα προγραμματισμού για στατιστικούς υπολογισμούς και γραφήματα. Χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των σεναρίων, τη συγκέντρωση των απαντήσεων των ερωτηθέντων και τη δημιουργία των αντίστοιχων διαγραμμάτων για καλύτερη έμφαση στις λεπτομέρειες.

3.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ

3.3.1 ΛΟΓΙΣΤΙΚΗ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗ

Η Λογιστική Παλινδρόμηση είναι μία τεχνική μελέτης και πρόβλεψης των τιμών μίας κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής, που χρησιμοποιεί ποσοτικές και ποιοτικές μεταβλητές.

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:

$$\ln(odds) = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_1 + \beta_2 \cdot X_2 + \dots + \beta_p \cdot X_p \quad (1)$$

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 την σχέση:

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

Για την εφαρμογή του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης έγινε χρήση του προγράμματος RStudio.



3.3.2 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

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 estimate αναφέρει την τιμή του συντελεστή της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής που είναι στατιστικά σημαντική.
- Η στήλη Std.Error αναγράφει την τιμή του τυπικού σφάλματος της εκτίμησης της τιμής του συντελεστή κάθε μεταβλητής
- Η στήλη $\text{Pr}(>|z|)$ αναδεικνύει τη στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών που συμμετέχουν στο μοντέλο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΤΩΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το κεφάλαιο περιλαμβάνει την αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογίας και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων της Διπλωματικής Εργασίας. Μετά τη συλλογή και την επεξεργασία των στοιχείων στο πρόγραμμα EXCEL ακολούθησε η στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της Λογιστικής Παλινδρόμησης.

Τέλος, παρατίθενται τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή των μεθοδολογιών σύμφωνα με το γενικότερο πλαίσιο της έρευνας.

4.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Για το σκοπό της έρευνας σχεδιάστηκε ένα ερωτηματολόγιο που στόχο έχει να αποτυπώσει τη πρόθεση χρήσης τηλεματικής για τις μετακινήσεις στα ΜΜΜ. Πιο αναλυτικά στόχος είναι να εξετασθεί αν χαρακτηριστικά όπως ο χρόνος, το κόστος, η αξιοπιστία και η ευκολία χρήσης επηρεάζουν την τελική απόφαση των χρηστών. Στην παρούσα ενότητα, παρατίθενται τα αποτελέσματα του δείγματος με χρήση κατάλληλων διαγραμμάτων. Τα αποτελέσματα χωρίζονται σε κατηγορίες, ανάλογα με τις ερωτήσεις. Συνολικά έχουμε 649 απαντήσεις από τις οποίες κρατήσαμε τις 485 και αντιστοιχούν σε αυτούς που χρησιμοποιούν τα ΜΜΜ. Ο διαχωρισμός αυτός έγινε στην 1η ενότητα. Στη 2η ενότητα πραγματοποιήθηκε διαχωρισμός σύμφωνα με το ποιοι χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της τηλεματικής και ποιοι όχι και έμειναν τελικώς 318 ερωτηματολόγια τα οποία αξιοποιήθηκαν στην πορεία της έρευνας.

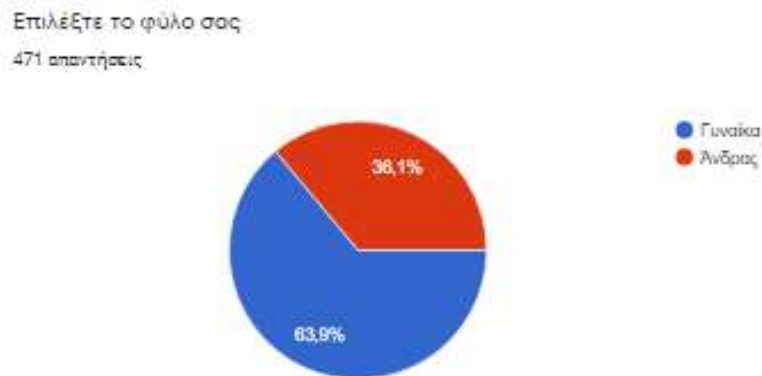
4.2.1 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Τα προσωπικά χαρακτηριστικά μερικές φορές, διαπιστώθηκε ότι είναι σημαντικά για τον προσδιορισμό των κρίσιμων χαρακτηριστικών επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά των μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες. Μερικά κοινά αναφερόμενα χαρακτηριστικά τα οποία επηρεάζουν την αποδοχή είναι: ηλικία, εισόδημα, φύλο, τόπος κατοικίας, χαρακτηριστικά ταξιδιού (τρόπος, προέλευση, προορισμός, η ελαστικότητα του χρόνου ταξιδιού) και το επίπεδο εκπαίδευσης. Αυτοί οι παράγοντες περιλαμβάνονται έτσι στο σχεδιασμό ερωτηματολογίων της έρευνα αυτής της μελέτης.

Ακολούθως, παρατίθενται τα κύρια χαρακτηριστικά του δείγματος των ερωτηθέντων, όπως προέκυψαν από τη στατιστική επεξεργασία των ερωτηματολογίων. Το δείγμα του

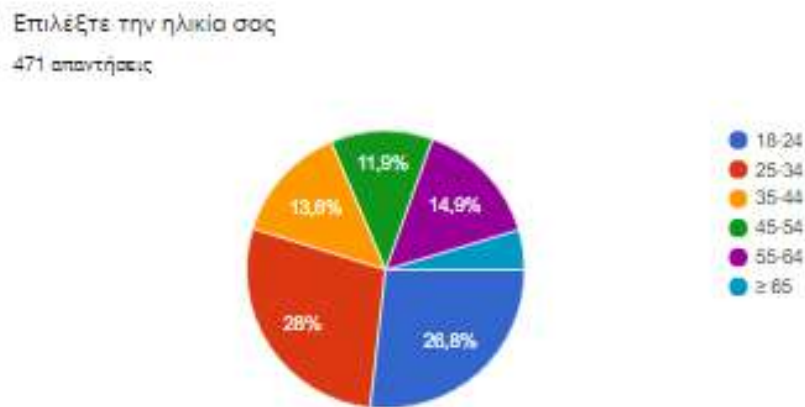
πληθυσμού στο οποίο διενεργήθηκε η έρευνα περιλαμβάνει 622 άτομα. Για την περαιτέρω ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν άτομα τα οποία έχουν χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της τηλεματικής. Άρα το δείγμα τελικά αποτελείται από 471 άτομα.

Από τους 622 ερωτηθέντες το 36% αντιστοιχεί σε άνδρες ενώ το 64% στις γυναίκες όπως παρουσιάζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.. Το δείγμα είναι καλά κατανεμημένο όσον αφορά στο φύλο (Διάγραμμα 2).



Διάγραμμα 2: Σύνθεση δείγματος ανά φύλο

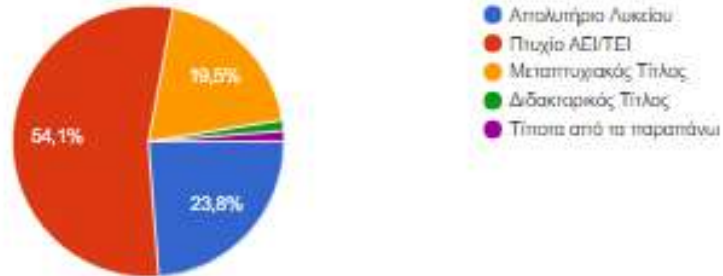
Η πλειονότητα των ερωτηθέντων καταγράφεται στο ηλικιακό εύρος 25-34, ενώ το μικρότερο ποσοστό στους άνω των 65.



Διάγραμμα 3: Ηλικιακή σύνθεση

Το μισό δείγμα αφορά πτυχιούχους ΑΕΙ/ΤΕΙ ενώ το άλλο μισό περιλαμβάνει κυρίως κατόχους μεταπτυχιακού τίτλου σπουδών και απολυτηρίου Λυκείου, ανεξαρτήτως φύλου όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 4

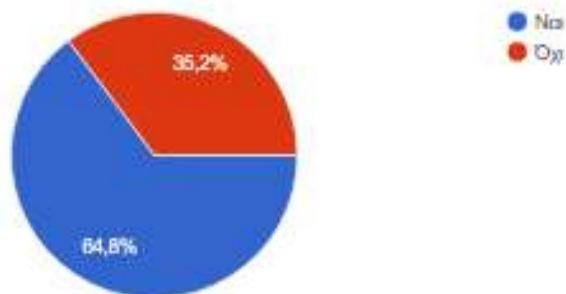
Επίπεδο εκπαίδευσης
471 απαντήσεις



Διάγραμμα 4: Μορφωτικό επίπεδο

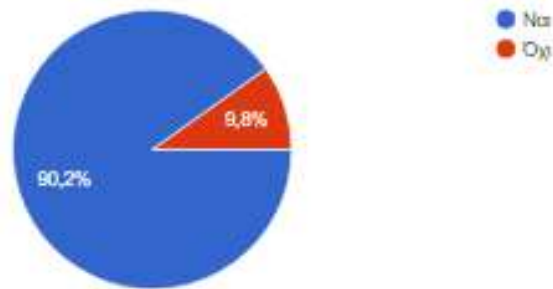
Από το δείγμα προέκυψε ότι χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεματικής το 65% και τις εμπιστεύεται το 90% σύμφωνα με τα ακόλουθα διαγράμματα, Διάγραμμα 5 και Διάγραμμα 6. Το μεγαλύτερο ποσοστό του δείγματος χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεματικής κάθε φορά που χρησιμοποιεί τα ΜΜΜ, Διάγραμμα 7.

Χρησιμοποιείτε τις εφαρμογές της τηλεματικής στις μετακινήσεις σας;
471 απαντήσεις



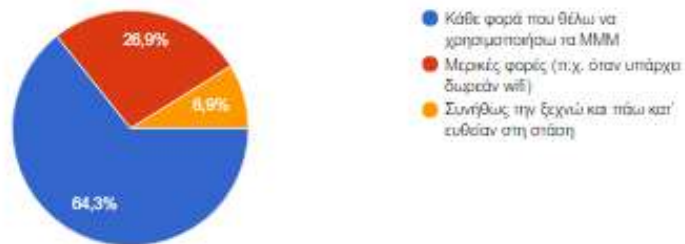
Διάγραμμα 5: Χρήση της τηλεματικής

Εμπιστεύεστε τις εφαρμογές της τηλεματικής;
305 απαντήσεις



Διάγραμμα 6: Ποσοστό που εμπιστεύεται την τηλεματική

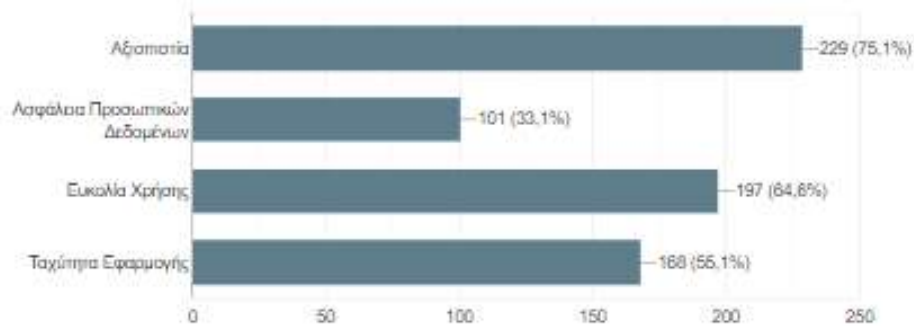
Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε την εφαρμογή;
305 απαντήσεις



Διάγραμμα 7: Συχνότητα χρήσης της τηλεματικής

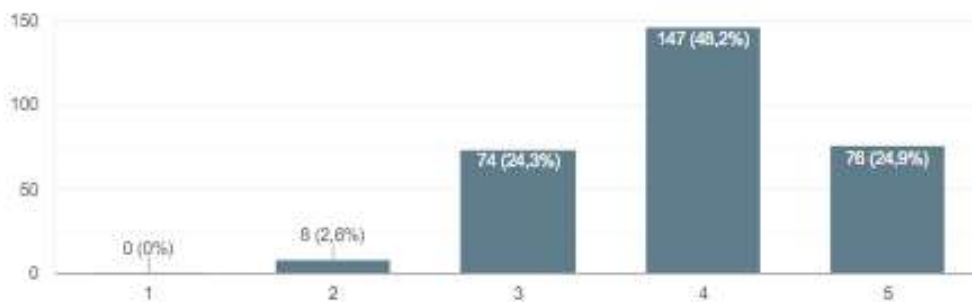
Σύμφωνα με τις απαντήσεις στο Διάγραμμα 8, οι χρήστες θεωρούν ως πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την τηλεματική την αξιοπιστία και αμέσως μετά την ευκολία χρήσης. Επίσης, προέκυψε και το θετικό πως συμπέρασμα πως το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών θεωρούν πως η χρήση της τηλεματικής έχει ευνοήσει τις καθημερινές τους μετακινήσεις, Διάγραμμα 9.

Ποια χαρακτηριστικά θεωρείτε πως επηρεάζουν την τηλεματική;
305 απαντήσεις



Διάγραμμα 8: Χαρακτηριστικά επιρροής της τηλεματικής

Πόσο θεωρείτε πως η τηλεματική έχει βελτιώσει τις καθημερινές σας μετακινήσεις;
305 απαντήσεις



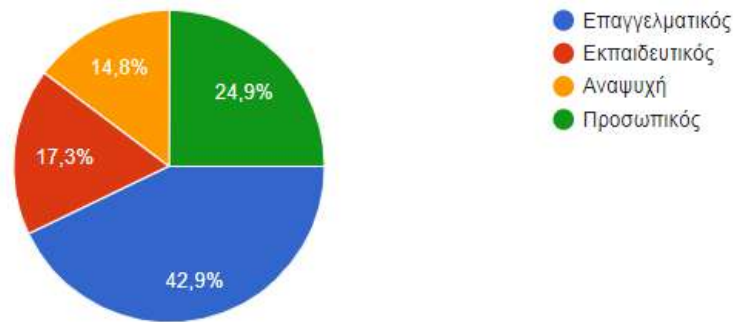
Διάγραμμα 9: Τηλεματική και βελτίωση μετακινήσεων

Η πιο συνηθισμένη επιλογή μέσου μετακίνησης σύμφωνα με τις απαντήσεις του ερωτηματολογίου είναι το μετρό και το λεωφορείο ενώ οι πιο σπάνιες επιλογές είναι αυτές του τρόλλεϋ, του προαστιακού και του μετρό όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 10. Πρόκειται για ένα σημαντικό συμπέρασμα καθώς το μεγαλύτερο ποσοστό του κόσμου μετακινείται με το μετρό και το λεωφορείο εκεί θα πρέπει να εστιαστεί η βελτίωση των εφαρμογών της τηλεματικής.



Διάγραμμα 10: Συχνότητα χρήσης του κάθε ΜΜΜ

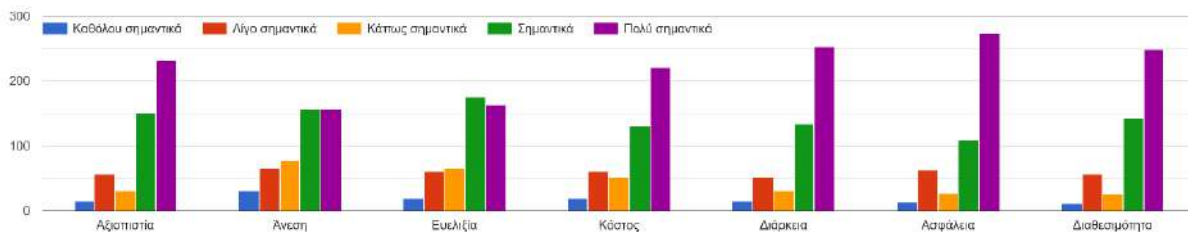
Οι πιο συχνές μετακινήσεις σύμφωνα με το διάγραμμα 11 έχουν επαγγελματικό σκοπό άρα ο χρόνος είναι ένας πολύ σημαντικός παράγοντας και οι καθυστερήσεις επιβαρύνουν τους χρήστες. Θα ήταν λοιπόν ιδιαίτερα εξυπηρετική η αξιοπιστία της τηλεματικής μέσω της οποίας η εφαρμογή θα γινόταν απαραίτητη στους χρήστες.



Διάγραμμα 11: Σκοπός μετακίνησης

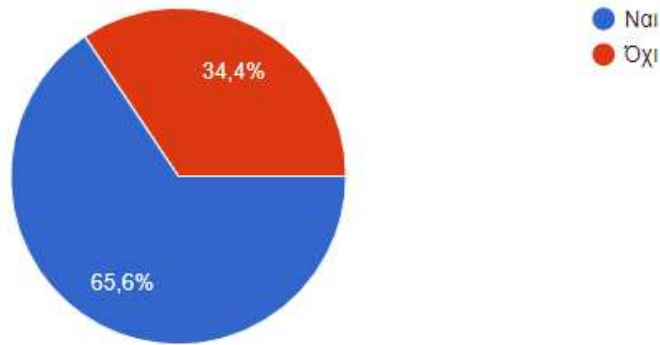
Για τις μετακινήσεις τους οι χρήστες ξεχώρισαν ως τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά την ασφάλεια, τη διάρκεια και τη διαθεσιμότητα και την αξιοπιστία όπως φαίνεται και στο Διάγραμμα 12.

Για το σκοπό της μετακίνησης που επιλέξατε, πόσο σημαντικά είναι τα παρακάτω χαρακτηριστικά:



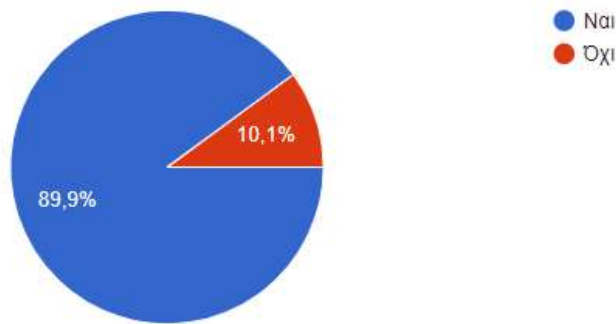
Διάγραμμα 12: Χαρακτηριστικά ταξιδιού

Το ποσοστό των χρηστών που χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεματικής είναι ιδιαίτερα αυξημένο και συγκεκριμένα της τάξης του 65% σύμφωνα και με το διάγραμμα 13.



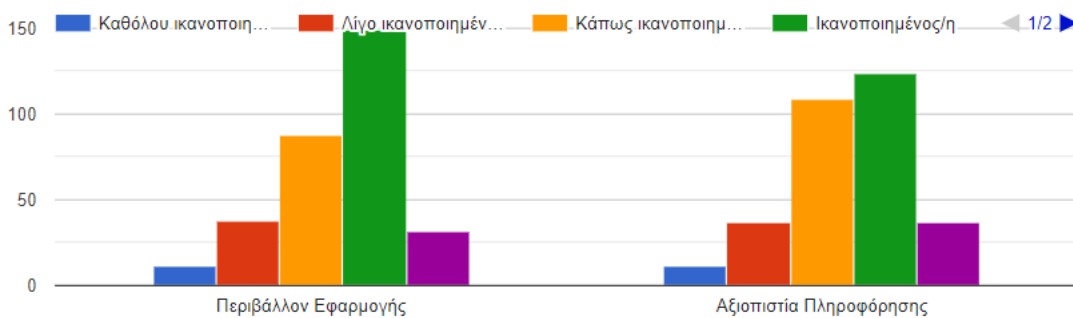
Διάγραμμα 13: Χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής

Ιδιαίτερα σημαντικό και χρήσιμο συμπέρασμα είναι πως οι χρήστες δείχνουν απόλυτη εμπιστοσύνη στις εφαρμογές της τηλεματικής καθώς το 90% απάντησε θετικά όπως παρουσιάζεται και στο διάγραμμα 14.



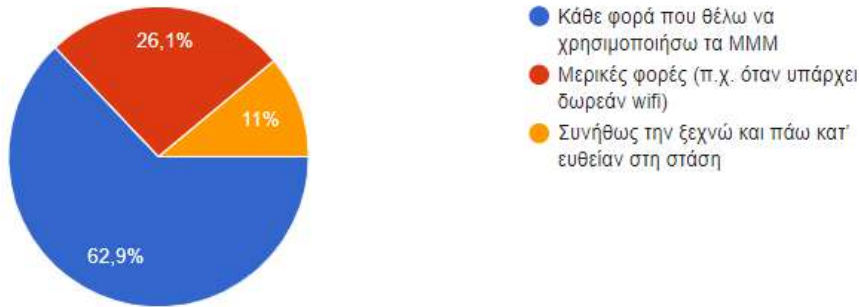
Διάγραμμα 14: Εμπιστοσύνη στις εφαρμογές της τηλεματικής

Οι χρήστες ερωτήθηκαν για το βαθμό ικανοποίησης όσον αφορά στο περιβάλλον της εφαρμογής και στην αξιοπιστία της πληροφόρησης και δήλωσαν πως είναι ικανοποιημένοι κυρίως ως προς το περιβάλλον, όπως φαίνεται και στο επόμενο διάγραμμα 15.



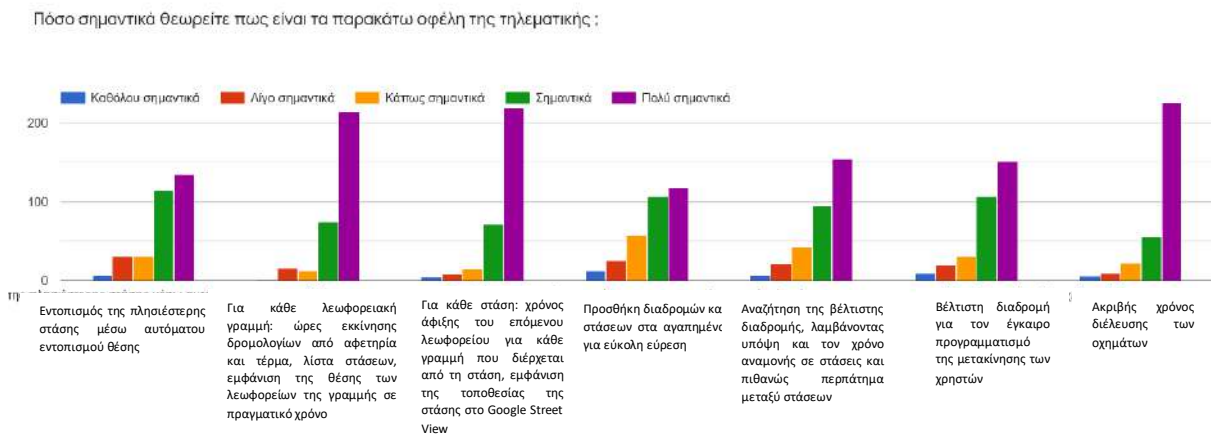
Διάγραμμα 15: Βαθμός ικανοποίησης από τις εφαρμογές της τηλεματικής

Επίσης, η συχνότητα χρήσης των εφαρμογών της τηλεματικής αντιστοιχεί σε επανειλημμένη χρήση όπως φαίνεται και στο επόμενο διάγραμμα 16.



Διάγραμμα 16: Συχνότητα χρήσης των εφαρμογών της τηλεματικής

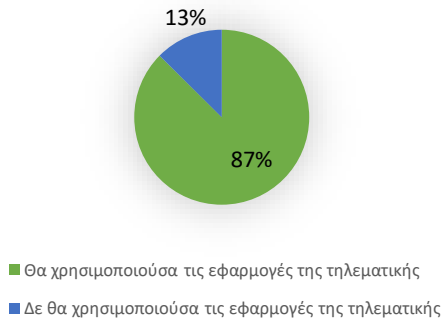
Σύμφωνα με το επόμενο διάγραμμα 17 που αφορά στο πόσο σημαντικά θεωρούνται τα οφέλη της τηλεματικής οι χρήστες επέλεξαν ως κυριότερο τη γνώση του ακριβούς χρόνου διέλευσης των οχημάτων με ποσοστό 72%. Ακολουθούν τα οφέλη όσον αφορά στη στάση για την ενημέρωση του χρόνου άφιξης του επόμενου λεωφορείου για κάθε γραμμή που διέρχεται από τη στάση, της εμφάνισης της τοποθεσίας της στάσης στο Google Street View και όσον αφορά στη λεωφορειακή γραμμή για τις ώρες εκκίνησης δρομολογίων από αφετηρία και τέρμα, λίστα στάσεων και την εμφάνιση της θέσης των λεωφορείων της γραμμής σε πραγματικό χρόνο, με ποσοστά 69% και 68% αντίστοιχα.



Διάγραμμα 17: Οφέλη της τηλεματικής



Στα επόμενα διαγράμματα παρουσιάζονται οι πίνακες των σεναρίων και τα διαγράμματα στα οποία καταγράφονται τα ποσοστά χρήσης ή όχι των εφαρμογών της τηλεματικής σύμφωνα με το χρόνο και το κόστος.



	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	15	1.00

Διάγραμμα 18: Σενάριο 1



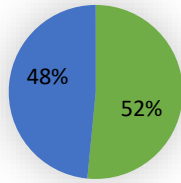
	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	5	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	12	1.00

Διάγραμμα 19: Σενάριο 2



	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	12	1.00

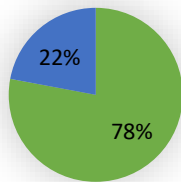
Διάγραμμα 20: Σενάριο 3



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	5	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.00

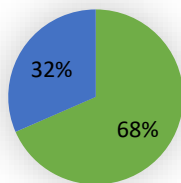
Διάγραμμα 21: Σενάριο 4



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	5	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	10	1.00

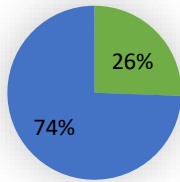
Διάγραμμα 22: Σενάριο 5



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.00

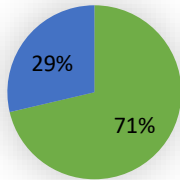
Διάγραμμα 23: Σενάριο 6



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	50	15	3.00
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	10	1.00

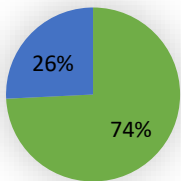
Διάγραμμα 24: Σενάριο 7



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	12	1.00

Διάγραμμα 25: Σενάριο 8



- Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής
- Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής

	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	15	1.00

Διάγραμμα 26: Σενάριο 9



	Χρόνος ταξιδιού	Αναμονή στη στάση	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	15	1.00

Διάγραμμα 27: Σενάριο 10

Από την ανάλυση των παραπάνω σεναρίων προκύπτει ότι οι ενδιαφερόμενοι λαμβάνουν υπόψη κυρίως τα χρόνο. Όταν ο χρόνος είναι αμετάβλητος η επιλογή γίνεται σύμφωνα με το κόστος όπως παρατηρείται και στο σενάριο 3. Ως λογικό συμπέρασμα προκύπτει πως όταν ο χρόνος και το κόστος με τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής πιο αυξημένα από τη μη χρήση επιλέγεται η μη χρήση των εφαρμογών όπως στο σενάριο 7.

4.3 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΠΑΛΙΝΔΡΟΜΗΣΗΣ

Στην παρούσα ενότητα περιγράφεται η διαδικασία εφαρμογής του μοντέλου λογιστικής παλινδρόμησης αλλά και τα αποτελέσματα που προέκυψαν. Στον Πίνακα 2 παρατίθεται η κωδικοποίηση των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή του μοντέλου της λογιστικής παλινδρόμησης.

Στα πρότυπα λογιστικής παλινδρόμησης που ακολουθούν, στους πίνακες, φαίνονται οι μεταβλητές που είναι στατιστικά σημαντικές για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Για την κατανόηση της κάθε στατιστικά σημαντικής μεταβλητής που προέκυψε για τα πρότυπα παρουσιάζεται η ερώτηση, η αντίστοιχη κωδικοποίηση της μεταβλητής και οι πιθανές απαντήσεις της.

Στο πλαίσιο του μοντέλου δημιουργήθηκαν δυο εξισώσεις. Η εξίσωση βάσης είναι η επιλογή χρήσης των εφαρμογών και η άλλη εξίσωση αφορά στη μη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής. Άρα από τις επιλογές των σεναρίων ως βάση χρησιμοποιείται αυτή του (α) 'Θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής' (A1) και βάσει αυτής αναλύονται τα αποτελέσματα. Στην επιλογή (β) 'Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές τις τηλεματικής' (A2),



αντιστοιχεί μία γραμμική εξίσωση με σταθερούς όρους όπως προκύπτουν από την 1^η στήλη των ακόλουθων πινάκων.

Για τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής από τους χρήστες, αξιοποιήθηκαν τα σενάρια δεδηλωμένης προτίμησης, όπως αυτά δημιουργήθηκαν στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να επιλέξουν μεταξύ των επιλογών (α) θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής (β) Δε θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής, συναρτήσει του κόστους, του χρόνου μετακίνησης και της αναμονής στη στάση.

Η φύση της εξαρτημένης μεταβλητής οδήγησε στην ανάπτυξη προτύπων Λογιστικής Παλινδρόμησης, καθώς οι ερωτώμενοι είχαν να επιλέξουν μεταξύ διακριτών επιλογών. Ως επίπεδο αναφοράς (reference class), ορίζεται η πρώτη επιλογή «θα χρησιμοποιούσα τις εφαρμογές της τηλεματικής». Η δεύτερη συνάρτηση που προκύπτουν από το μαθηματικό μοντέλο ερμηνεύονται συγκριτικά με αυτή την επιλογή.

Για την εφαρμογή του μοντέλου της Λογιστικής Παλινδρόμησης δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων η οποία περιείχε 3.150 σειρές καθώς χρησιμοποιήθηκαν 315 ερωτηματολόγια που το καθένα περιελάμβανε 10 σενάρια δεδηλωμένης προτίμησης. Στο Παράρτημα II καταγράφονται οι ερωτήσεις με την αντίστοιχη κωδικοποίησή τους.

Η διαδικασία επιλογής των μεταβλητών περιλάμβανε δοκιμές με ένα μεγάλο εύρος μεταβλητών, των οποίων η σημαντικότητα κρινόταν με βάση την τιμή $Pr(>|t|)$. Εάν η τιμή ήταν σε απόλυτη τιμή μεγαλύτερη του 0.05 η μεταβλητή δε θα θεωρούνταν σημαντική για το μοντέλο.



4.3.1 ΕΡΜΗΝΕΙΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Ο υπολογισμός του πολυωνυμικού μοντέλου Logit έγινε με τις απαντήσεις σε 10 διαφορετικά σενάρια με χρήση του λογισμικού R και R studio. Οι συνοπτικές απαντήσεις φαίνονται στους παρακάτω πίνακες.

Πίνακας 2: MNL αποτελέσματα για το σύνολο του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.5235274	0.2285188	2.2910	0.02197
Time	-0.0782993	0.0095945	-8.1609	2.220e-16
Wait	-0.1542904	0.0223038	-6.9177	4.591e-12
Cost	0.5362251	0.2228211	2.4065	0.01610
Log-Likelihood		-601.76		
McFadden R ²		0.14882		
WTP		???		
Tran. Mean		Frequency of Alternative		
Use of Telematics)		0.67411		
No – use of telematics		0.32589		

Πίνακας 3: MNL αποτελέσματα για τους άντρες του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.5235274	0.2285188	2.2910	0.02197
Time	-0.0782993	0.0095945	-8.1609	2.220e-16
Wait	-0.1542904	0.0223038	-6.9177	4.591e-12
Cost	0.5362251	0.2228211	2.4065	0.01610
Log-Likelihood		-601.76		
McFadden R ²		0.14882		
WTP				
Tran. Mean		Frequency of Alternative		
Use of Telematics)		0.67411		
No – use of telematics		0.32589		



Πίνακας 4: MNL αποτελέσματα για τις γυναίκες του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.7761887	0.1854929	4.1845	2.858e-05
Time	-0.0741009	0.0073421	-10.0927	2.2e-16
Wait	-0.2274575	0.0199233	-11.4167	2.2e-16
Cost	0.8070708	0.1796003	4.4937	6.999e-06
Log-Likelihood	-987.73			
McFadden R ²	0.19154			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.71034			
No – use of telematics	0.28966			

Πίνακας 5: MNL αποτελέσματα για ηλικίες 18 - 34 του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	1.0337282	0.1845016	5.6028	2.109e-08
Time	-0.0884567	0.0075182	-11.7657	2.2e-16
Wait	-0.2049615	0.0176993	-11.5802	2.2e-16
Cost	0.7574221	0.1858650	4.0751	4.599e-05
Log-Likelihood	-963.65			
McFadden R ²	0.2052			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.66333			
No – use of telematics	0.33667			

Πίνακας 6: MNL αποτελέσματα για ηλικίες 35 - 54 του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.300188	0.299532	1.0022	0.31625
Time	-0.062526	0.012184	-5.1317	2.872e-07
Wait	-0.213118	0.033172	-6.4247	1.321e-10
Cost	0.620900	0.284378	2.1834	0.02901
Log-Likelihood	-372.26			
McFadden R ²	0.17364			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.75556			
No – use of telematics	0.24444			



Πίνακας 7: MNL αποτελέσματα για ηλικίες >55 του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.071580	0.362875	0.1973	0.843625
Time	-0.052308	0.015098	-3.4646	0.000531
Wait	-0.184567	0.039210	-4.7071	2.512e-06
Cost	0.587276	0.339943	1.7276	0.084065
Log-Likelihood	-249.01			
McFadden R ²	0.12914			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.76981			
No – use of telematics	0.23019			

Πίνακας 8: MNL αποτελέσματα για μορφωτικό επίπεδο κατηγορίας' τίποτα από τα παραπάνω' του δείγματος

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	-3.608496	1.874941	-1.9246	0.05428
Time	0.044228	0.081864	0.5403	0.58902
Wait	0.033902	0.136615	0.2482	0.80401
Cost	-2.659450	1.640373	-1.6212	0.10496
Log-Likelihood	-14.633			
McFadden R ²	0.2111			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.825			
No – use of telematics	0.175			

Πίνακας 9: MNL αποτελέσματα για μορφωτικό επίπεδο απολυτήριο Λυκείου

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.5235274	0.2285188	2.2910	0.02197
Time	-0.0782993	0.0095945	-8.1609	2.220e-16
Wait	-0.1542904	0.0223038	-6.9177	4.591e-12
Cost	0.5362251	0.2228211	2.4065	0.01610
Log-Likelihood	-601.76			
McFadden R ²	0.14882			
WTP				
Tran. Mean	Frequency of Alternative			
Use of Telematics)	0.67411			
No – use of telematics	0.32589			



Πίνακας 10: MNL αποτελέσματα για μορφωτικό επίπεδο πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.866486	0.204195	4.2434	2.201e-05
Time	-0.083716	0.008125	-10.3035	2.2e-16
Wait	-0.220983	0.021595	-10.2332	2.2e-16
Cost	0.878790	0.197522	4.4491	8.624e-06
Log-Likelihood		-814.3		
McFadden R ²		0.19629		
WTP				
Tran. Mean		Frequency of Alternative		
Use of Telematics)		0.7006		
No – use of telematics		0.2994		

Πίνακας 11: MNL αποτελέσματα για μορφωτικό επίπεδο μεταπτυχιακού ή διδακτορικού τίτλου

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.839518	0.310415	2.7045	0.006841
Time	-0.062146	0.012101	-5.1355	2.814e-07
Wait	-0.235362	0.033057	-7.1199	1.080e-12
Cost	0.741009	0.304263	2.4354	0.014874
Log-Likelihood		-355.34		
McFadden R ²		0.18542		
WTP				
Tran. Mean		Frequency of Alternative		
Use of Telematics)		0.69577		
No – use of telematics		0.30423		

Πίνακας 11 MNL αποτελέσματα για χαμηλό εισόδημα

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.9029733	0.2027589	4.4534	8.451e-06
Time	-0.0866917	0.0081165	-10.6809	2.2e-16
Wait	-0.1979693	0.0201797	-9.8103	2.2e-16
Cost	0.6787211	0.2028541	3.3459	0.0008203
Log-Likelihood		-810.18		
McFadden R ²		0.19509		
WTP				
Tran. Mean		Frequency of Alternative		
Use of Telematics)		0.65987		
No – use of		0.34013		



Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
telematics				

Πίνακας 12: MNL αποτελέσματα για μεσαίο εισόδημα

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.4933630	0.2238591	2.2039	0.0275314
Time	-0.0671376	0.0090644	-7.4067	1.295e-13
Wait	-0.2123052	0.0243192	-8.7299	2.2e-1
Cost	0.7282888	0.2133781	3.4131	0.0006422
Log-Likelihood	-664.75			
McFadden R ²	0.17044			

WTP

Tran. Mean	Frequency of Alternative
Use of Telematics)	0.73669
No – use of telematics	0.26331

Πίνακας 13: MNL αποτελέσματα για υψηλό εισόδημα

Coefficients	Estimate	Std. Error	z-value	Pr(> z)
(Intercept):2	0.015763	0.547798	0.0288	0.97704
Time	-0.044955	0.023460	-1.9162	0.05534
Wait	-0.129391	0.053564	-2.4156	0.01571
Cost	0.396907	0.519113	0.7646	0.44452
Log-Likelihood	-103.23			
McFadden R ²	0.082148			

WTP

Tran. Mean	Frequency of Alternative
Use of Telematics)	0.72105
No – use of telematics	0.27895

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης προκύπτει ότι στο σύνολο του δείγματος το πρόσημο του χρόνου και της αναμονής στη στάση είναι αρνητικά. Αυτό σημαίνει ότι μία αύξηση στο χρόνο μετακίνησης δρα αρνητικά στη χρήση των εφαρμογών τηλεματικής. Ενώ το κόστος παρουσιάζει θετικό πρόσημο. Τα αποτελέσματα αυτά ισχύουν ανεξαρτήτου φύλου και ηλικίας των ερωτώμενων.

Συνεχίζοντας στα αποτελέσματα που σχετίζονται με το μορφωτικό επίπεδο, άτομα τα οποία δεν ανήκαν σε κάποια από τις κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου που σχεδιάστηκαν για την παρούσα έρευνα, δείχνουν να επηρεάζονται αρνητικά από το κόστος και η τιμή είναι



ιδιαίτερα υψηλή. Οι υπόλοιπες κατηγορίες μορφωτικού επιπέδου ακολουθούν τις απόψεις του συνόλου του δείγματος.

Προκύπτει λοιπόν πως οι μετακινούμενοι με τα ΜΜΜ, επηρεάζονται ως προς τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής ανάλογα με τη μεταβολή του χρόνου είτε ως προς το ταξίδι είτε ως προς την αναμονή στη στάση. Συμπέρασμα που απορρέει και από τα διαγράμματα των σεναρίων που παρουσιάστηκαν. Το κόστος δείχνει να μην επηρεάζει την επιλογή ίσως λόγω της μικρής μεταβολής του.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η χρήση και η ενσωμάτωση της τηλεματικής αποτελεί συμφέρουσα λύση με πολλαπλά και πολυδιάστατα οφέλη για τις ζωές μας, για την κοινωνία, για τον πλανήτη. Τα οφέλη είναι οικονομικά μέσω την εξοικονόμηση πόρων και τη σωστή διαχείριση του στόλου και των υπηρεσιών, περιβαλλοντικά μέσω της μείωσης εκπομπής ρύπων διοξειδίου του άνθρακα και κατανάλωσης καυσίμου από τη σωστή διαχείριση του στόλου και κοινωνικά καθώς η πλειονότητα του μετακινούμενων χρησιμοποιεί τα ΜΜΜ στα μεγάλα αστικά κέντρα. Η δημιουργία ευέλικτων και αξιόπιστων εφαρμογών τηλεματικής μπορεί να συμβάλει στην προώθηση χρήσης των ΜΜΜ μειώνοντας έτσι τα έξοδα μετακινήσεων μας αλλά και το οικολογικό μας αποτύπωμα.

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής είναι η διερεύνηση των επιπτώσεων της τηλεματικής και των εφαρμογών της στη συμπεριφορά μετακινούμενων στις αστικές συγκοινωνίες. Πιο συγκεκριμένα πέραν της γενικής γνώμης των χρηστών εξετάζεται η περίπτωση εφαρμογής της τηλεματικής στην Αθήνα, για τον προγραμματισμό μετακίνησής, όσον αφορά σε μία τυπική διαδρομή με το λεωφορείο που πραγματοποιούν καθημερινά.

Για το σκοπό αυτό πραγματοποιήθηκε έρευνα ερωτηματολογίων για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων, στο οποίο συμπεριελήφθησαν δέκα σενάρια σύμφωνα με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης από τα οποία οι ερωτηθέντες έπρεπε να επιλέξουν μεταξύ δύο εναλλακτικών: χρήσης των εφαρμογών της τηλεματικής και μη χρήσης. Για τη στατιστική ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το πρότυπο της πολυωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης.

5.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Από την παρούσα έρευνα προκύπτει ένα βασικό συμπέρασμα, ότι οι μετακινούμενοι χρησιμοποιούν τις εφαρμογές της τηλεματικής.

Οι χρήστες θεωρούν ως πλέον σημαντικό χαρακτηριστικό που επηρεάζει την τηλεματική την αξιοπιστία και αμέσως μετά την ευκολία χρήσης. Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των χρηστών θεωρούν πως η χρήση της τηλεματικής έχει ευνοήσει τις καθημερινές τους μετακινήσεις.

Οι πιο συχνές μετακινήσεις έχουν επαγγελματικό σκοπό και οι καθυστερήσεις επιβαρύνουν τους χρήστες και το πιο σύνηθες επιλεγόμενο μέσο μετακίνησης είναι το μετρό και το



λεωφορείο. Για τις μετακινήσεις ως τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά προέκυψαν η ασφάλεια, η διάρκεια, η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία

Ως σημαντικότερα οφέλη της τηλεματικής προέκυψαν η γνώση του ακριβούς χρόνου διέλευσης των οχημάτων, η ενημέρωση του χρόνου άφιξης του επόμενου λεωφορείου, οι ώρες εκκίνησης δρομολογίων από αφετηρία και τέρμα, η λίστα στάσεων και η εμφάνιση της θέσης των λεωφορείων.

Από την ανάλυση των σεναρίων προέκυψε ότι οι ενδιαφερόμενοι λαμβάνουν υπόψη κυρίως τα χρόνο. Όταν ο χρόνος είναι αμετάβλητος η επιλογή γίνεται σύμφωνα με το κόστος.

Από την εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης προέκυψε ότι μία αύξηση στο χρόνο μετακίνησης δρα αρνητικά στη χρήση των εφαρμογών τηλεματικής. Οι μετακινούμενοι με τα ΜΜΜ, επηρεάζονται ως προς τη χρήση των εφαρμογών της τηλεματικής ανάλογα με τη μεταβολή του χρόνου είτε ως προς το ταξίδι είτε ως προς την αναμονή στη στάση.

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑΣ

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία εξετάστηκε η επιρροή του χρόνου και του κόστους, της αντίληψης των μετακινούμενων σχετικά με τη χρήση ή όχι των εφαρμογών της τηλεματικής. Η παρούσα έρευνα θα μπορούσε να συνεχιστεί με στόχο την αύξηση του δείγματος και την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων. Το ερωτηματολόγιο μπορεί να δημιουργήσει διάφορους συσχετισμούς που οδηγούν σε συμπεράσματα σχετικά με τη χρήση των εφαρμογών και τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων που μπορεί να επηρεάσουν τη χρήση τους. Εξαιτίας των διαφόρων κοινωνικών φαινομένων της εποχής προτείνεται η επανάληψη της έρευνας, αφού είναι σχεδόν βέβαιο ότι η γνώμη του κοινού θα μεταβάλλεται ανάλογα με τα εκάστοτε δεδομένα.



ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ



ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Χρησιμοποιείτε τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς;

- Ναι
 Όχι

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τα ακόλουθα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς για τις μετακινήσεις σας;

	Ποτέ	Σπάνια	1-2 φορές την εβδομάδα	Καθημερινά
Μετρό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Λεωφορείο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τρόλλεϋ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Προαστιακό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τραμ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

ΠΡΟΦΙΛ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ

Για ποιον από τους παρακάτω σκοπούς πραγματοποιείτε τις περισσότερες εβδομαδιαίες μετακινήσεις σας;

- Επαγγελματικός
 Εκπαιδευτικός
 Αναψυχή
 Προσωπικός

Για το σκοπό της μετακίνησης που επιλέξατε, πόσο σημαντικά είναι τα παρακάτω χαρακτηριστικά;

	Καθόλου σημαντικά	Λίγο σημαντικά	Κάπως σημαντικά	Σημαντικά	Πολύ σημαντικά
Αξιοπιστία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Άνεση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Ευελιξία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κόστος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διάρκεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διαθεσιμότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Χρησιμοποιείτε τις εφαρμογές της τηλεματικής στις μετακινήσεις σας;

- Ναι
 Όχι

ΑΠΟΨΕΙΣ ΜΕΤΑΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΗΣ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΗΣ

Με τον όρο 'τηλεματικές εφαρμογές' εννοούμε τις υπηρεσίες που μας προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία, μέσω των οποίων μπορούμε να αποστείλουμε και να λάβουμε κάθε φύσης πληροφορίες. Το Σύστημα Τηλεματικής των Μ.Μ.Μ. διασφαλίζει την έγκαιρη και έγκυρη πληροφόρηση των επιβατών σχετικά με την εκτέλεση των δρομολογίων. Οργανώνει και διευκολύνει τον προγραμματισμό των μετακινήσεων του επιβατικού κοινού και βελτιώνει αισθητά την εικόνα και τις παρεχόμενες υπηρεσίες.

Εμπιστεύεστε τις εφαρμογές της τηλεματικής;

- Ναι
 Όχι

Για το σκοπό της μετακίνησης που επιλέξατε, πόσο σημαντικά είναι τα παρακάτω χαρακτηριστικά;

	Καθόλου ικανοποιημένος/η	Λίγο ικανοποιημένος/η	Κάπως ικανοποιημένος/η	Ικανοποιημένος/η	Πολύ ικανοποιημένος/η
Περιβάλλον Εφαρμογής	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αξιοπιστία Πληροφόρησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε την εφαρμογή;

- Κάθε φορά που θέλω να χρησιμοποιήσω τα ΜΜΜ
- Μερικές φορές (π.χ. όταν υπάρχει δωρεάν wifi)
- Συνήθως την ξεχνώ και πάω κατ' ευθείαν στη στάση

Πόσο σημαντικά θεωρείτε πως είναι τα παρακάτω οφέλη της τηλεματικής ;

Καθόλου σημαντικά Λίγο σημαντικά Κάπως σημαντικά Σημαντικά Πολύ σημαντικά

Εντοπισμός της πλησιέστερης στάσης μέσω αυτόματου εντοπισμού θέσης

Για κάθε λεωφορειακή γραμμή: ώρες εκκίνησης δρομολογίων από αφετηρία και τέρμα, λίστα στάσεων, εμφάνιση της θέσης των λεωφορείων της γραμμής σε πραγματικό χρόνο

Για κάθε στάση: χρόνος άφιξης του επόμενου λεωφορείου για κάθε γραμμή που διέρχεται από τη στάση, εμφάνιση της τοποθεσίας της στάσης στο Google Street View

Προσθήκη διαδρομών και στάσεων στα αγαπημένα για εύκολη εύρεση

Αναζήτηση της βέλτιστης διαδρομής, λαμβάνοντας υπόψη και τον χρόνο αναμονής σε στάσεις και πιθανώς περπάτημα μεταξύ στάσεων



Ακριβής χρόνος
διέλευσης των
οχημάτων

Ποια χαρακτηριστικά θεωρείτε πως επηρεάζουν την τηλεματική;

- Αξιοπιστία
- Ασφάλεια Προσωπικών Δεδομένων
- Ευκολία Χρήσης
- Ταχύτητα Εφαρμογής

Πόσο θεωρείτε πως η τηλεματική έχει βελτιώσει τις καθημερινές σας μετακινήσεις;

Καθόλου 1 2 3 4 5 Πολύ

Με δεδομένη την τηλεματική, θα συστήνατε τα ΜΜΜ σε κάποιον φίλο σας;

- Ναι
- Όχι

ΣΕΝΑΡΙΑ

Για τη βελτίωση των μετακινήσεων των χρηστών Μ.Μ.Μ., έχουν δημιουργηθεί εφαρμογές τηλεματικής, μέσω των οποίων οι χρήστες μπορούν να γνωρίζουν τη θέση του λεωφορείου, που πρόκειται να μετακινηθούν, σε πραγματικό χρόνο, αλλά και να δημιουργήσουν τη βέλτιστη διαδρομή με έγκαιρο προγραμματισμό της μετακίνησής τους.

Στην περίπτωση εφαρμογής της τηλεματικής στην Αθήνα, για τον προγραμματισμό της μετακίνησής σας, όσον αφορά σε μία τυπική διαδρομή με το λεωφορείο, για παράδειγμα Σύνταγμα - Αγία Παρασκευή, για καθένα από τα παρακάτω 10 σενάρια συνδυασμών χρόνου μετακίνησης και κόστους ποιο συνδυασμό θα επιλέγατε;

ΣΕΝΑΡΙΟ 1

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	15	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 2

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	5	1.40



Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	12	1.00
-----------------------------	----	----	------

ΣΕΝΑΡΙΟ 3

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	12	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 4

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	5	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 5

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	5	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	10	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 6

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	40	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 7

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	50	15	3.00
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	40	10	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 8

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	12	1.00



ΣΕΝΑΡΙΟ 9

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	35	10	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	45	15	1.00

ΣΕΝΑΡΙΟ 10

	Χρόνος ταξιδιού (λεπτά)	Αναμονή στη στάση (λεπτά)	Κόστος (€)
Με Εφαρμογές Τηλεματικής	30	2	1.40
Χωρίς Εφαρμογές Τηλεματικής	35	15	1.00

ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Επιλέξτε το φύλο σας

- Γυναίκα
 Άνδρας

Επιλέξτε την ηλικία σας

- 18-24
 25-34
 35-44
 45-54
 55-64
 ≥65

Επίπεδο εκπαίδευσης

- Απολυτήριο Λυκείου
 Πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ
 Μεταπτυχιακός Τίτλος
 Διδακτορικός Τίτλος
 Τίποτα από τα παραπάνω



Επιλέξτε το ετήσιο εισόδημά σας

- Χαμηλό (<10.000)
- Μεσαίο (10.000-25.000)
- Υψηλό (>25.000)

Επάγγελμα

- Δημόσιος Υπάλληλος
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Φοιτητής
- Ελ. Επαγγελματίας
- Συνταξιούχος
- Άνεργος