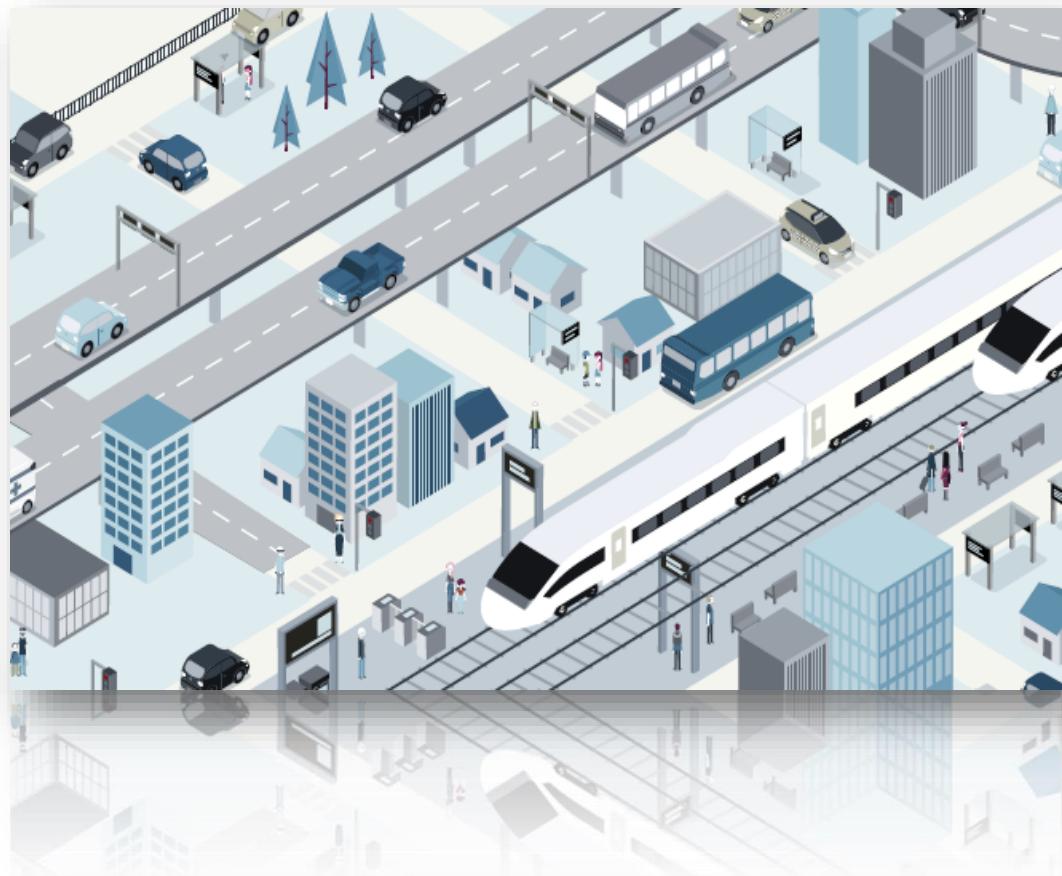




**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αποτίμηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης της εφαρμογής Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών σε Αστικά Δίκτυα

**ΕΚΠΟΝΗΣΗ: ΤΟΥΛΟΥΚΗ ΜΑΡΙΑ ΑΝΝΑ
ΕΠΙΒΛΕΨΗ: ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ ΕΛΕΝΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Ε.Μ.Π.**

ΤΡΙΜΕΛΗΣ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ
ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ, ΕΠΙΚΟΥΡΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Ε.Μ.Π.
ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΙΑΝΝΗΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.
ΙΩΑΝΝΗΣ ΓΚΟΛΙΑΣ, ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Μάρτιος 2017

Η Τουλούκη Μαρία Άννα, γνωρίζοντας τις συνέπειες της λογοκλοπής, δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα εργασία με τίτλο ‘*Αποτίμηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης της εφαρμογής Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών σε αστικά δίκτυα*’ αποτελεί προϊόν αυστηρά προσωπικής εργασίας και όλες οι πηγές που έχω χρησιμοποιήσει έχουν δηλωθεί κατάλληλα στις βιβλιογραφικές παραπομπές και αναφορές.

Η ΔΗΛΟΥΣΑ

Τουλούκη Μαρία Άννα

Τίτλος: “ Αποτίμηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης της εφαρμογής Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών σε αστικά δίκτυα ”

Ονοματεπώνυμο: Τουλούκη Μαρία Άννα

Επιβλέπων: Βλαχογιάννη Ελένη

ΣΥΝΟΨΗ

Στόχος αυτής της Διπλωματικής Εργασίας είναι η αποτίμηση των κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων της εφαρμογής Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών σε ελληνικά αστικά δίκτυα.

Για την ποσοτικοποίηση της επίδρασης των Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών σχεδιάστηκε και διεξήχθη έρευνα υπό την μορφή ερωτηματολογίων. Το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις α) για την επίγνωση της τεχνολογίας, β) επί γενικών οικονομικών, κοινωνικών και περιβαλλοντικών παραγόντων και απειλών που σχετίζονται με τα Σ-ΕΣΜ, και γ) τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Το μέγεθος του δείγματος που συλλέχθηκε ήταν 239 απαντήσεις, οι οποίες στην συνέχεια επεξεργαστήκαν καταλλήλως και αποτέλεσαν την βάση δεδομένων. Η τελική βάση δεδομένων που προέκυψε κωδικοποιήθηκε καταλλήλως και εισήχθηκε στο πρόγραμμα στατιστικής ανάλυσης, ώστε να προκύψει το μοντέλο επιρροής με χρήση δομικών προτύπων εξισώσεων. Από την επεξεργασία των απαντήσεων προέκυψε η αντιληπτή επίδραση των επενδύσεων σε Σ-ΕΣΜ στην οικονομική ανάπτυξη. Σε συνάρτηση αυτής της οικονομικής ανάπτυξης εκτιμήθηκε μέσω του προτύπου η επίδραση που θα ασκηθεί σε συγκεκριμένους οικονομικούς παράγοντες.

Πιο αναλυτικά, το πρότυπο έδειξε ότι οι παράγοντες που θα επωφεληθούν περισσότερο είναι το διεθνές και εγχώριο εμπόριο, η παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών, οι αξίες ακινήτων, και η τιμή των καυσίμων κίνησης (αναφορά βάση σημαντικότητας). Η αντιληπτή επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία στο πρότυπο, εξαρτήθηκε από την προθυμία των ανθρώπων να χρηματοδοτήσουν τα συστήματα αυτά, την ανησυχία για το κόστος αγοράς οχημάτων συμβατών με τα Σ-ΕΣΜ, το ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων και τον κίνδυνο κατασκοπείας και υποκλοπών. Παράλληλα, εξήχθησαν συμπεράσματα που αποτυπώνουν το χρονικό πλαίσιο εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα, καθώς και τους παράγοντες που σχετίζονται με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς που θα επηρεαστούν περισσότερο, σύμφωνα με τις εκτιμήσεις των ανθρώπων.

Λέξεις κλειδιά: Σ-ΕΣΜ, Ελλάδα, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις, επενδύσεις, δομικά πρότυπα εξισώσεων, κίνδυνοι και ανησυχίες.

Title: “*Perceived Socio-economic Impact Assessment from the Implementation of Cooperative Intelligent Transportation Systems in Urban Road Networks*”

Name: *Toulouki Maria Anna*

Supervisor: *Eleni Vlahogianni*

ABSTRACT

The purpose of this research is to assess the socio economic impact from investments in the field of Cooperative Intelligent Transportation Systems (c-ITS) in Greece.

For quantifying the impacts of c-ITS, a survey-based study was designed and executed. The questionnaire encompassed questions on: i. Technology awareness, ii. General economic, social, environmental and system performance factors and threats, and iii. Respondents' socio-economic characteristics. In total, a sample of 239 answers was collected and processed. Subsequently, the database was analyzed and advanced latent variable structural equation models were estimated. The final database that arose was suitably coded and imported to the statistical analysis program, in order to estimate a model with the use of Structural Equation Model method. A preliminary analysis of the responses revealed the perceived influence of the c-ITS in economic development.

The statistical model estimation results indicated that the perceived impacts of c-ITS to the economy were reflected on domestic and international trade, production of goods and services, real estate and fuel prices (ranked based on their importance). Note that the perceived impact on economy was dependent on the willingness to invest in these technological systems, the cost of a new c-ITS ready vehicle, the annual income and the fear of hacking (ranked based on their importance). Moreover, the perception of users on the future penetration of such technologies in Greece and the factors associated with Public Transportation that will be benefited the most are recorded.

Keywords: c-ITS, Greece, investments, socio-economic impacts, Structural Equation Models, critical barriers.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι επενδύσεις στον τομέα των μεταφορών είναι ιδιαίτερα σημαντικές τόσο για τη δημιουργία υποδομών αλλά όπως επίσης και γιατί ευνοούν την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής ή γενικότερα της χώρας στην οποία εφαρμόζονται. Η αξιολόγηση των επενδύσεων αυτών είναι ιδιαιτέρως σημαντική, ώστε να ισχυροποιείται η ανάγκη χρηματοδότησης τους. Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο αυτής της Διπλωματικής Εργασίας εξετάστηκε η επίδραση που θα έχουν οι επενδύσεις στα Συνεργαζόμενα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Σ-ΕΣΜ) στην οικονομία και κοινωνία των ελληνικών αστικών κέντρων. Δεδομένου ότι τα συστήματα αυτά δεν έχουν εφαρμοστεί σε μεγάλο βαθμό στην Ελλάδα, έχει ενδιαφέρον να εξεταστεί η αντίληψη των ανθρώπων για τα αποτελέσματα των επενδύσεων αυτών στην ελληνική οικονομία και κοινωνία.

Στο πλαίσιο της Διπλωματικής Εργασίας, γίνεται ανασκόπηση της παγκόσμιας βιβλιογραφίας για σχετικά θέματα. Αναλύονται παρόμοιες έρευνες προτυποποίησης της οικονομικής και κοινωνικής επίδρασης των χρηματοδοτήσεων στις μεταφορές όπως επίσης και έρευνες που βασίζονται σε εργασίες που χρησιμοποιούν διαφορετικούς τρόπους προσέγγισης πάνω στην ίδια θεματική ενότητα. Επιπρόσθετα παραθέτονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα των ερευνών αυτών.

Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων διανεμήθηκαν και συλλέχθηκαν ερωτηματολόγια. Σε αυτά υπήρχαν ερωτήσεις, που καλούνταν να απαντήσουν οι ερωτώμενοι, σχετικά με την άποψη τους για την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Αρχικά κλήθηκαν να απαντήσουν ερωτήσεις για την επίγνωση ή όχι των Σ-ΕΣΜ. Στη συνέχεια τους ζητήθηκε να εκτιμήσουν την επίδραση των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Επίσης, οι ερωτώμενοι έδωσαν βασικές πληροφορίες σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά τους. Τέλος, εξέφρασαν τον βαθμό ανησυχία τους πάνω σε κινδύνους και αδυναμίες που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Οι απαντήσεις οι οποίες λήφθηκαν υπόψη στο δείγμα έφθασαν τις 239.

Έγινε έλεγχος των δεδομένων και ολοκληρώθηκαν οι διορθώσεις για ενδεχόμενα λάθη. Ακολούθως τα δεδομένα κωδικοποιήθηκαν και ταξινομήθηκαν σε μία βάση δεδομένων. Πραγματοποιήθηκε η περιγραφή των στατιστικών γνωρισμάτων του δείγματος και της κατανομής των απαντήσεων ως προς τα χαρακτηριστικά τους. Έγινε επισκόπηση της αντιληπτής επίδρασης στα Μέσα Μαζική Μεταφοράς από εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Προέκυψε ότι θα ωφεληθεί ιδιαίτερα η αποδοτικότητα στους χρόνους και τα δρομολόγια των ΜΜΜ και θα ενισχυθεί η αξιοπιστία των μέσων από την επικείμενη εφαρμογή τους στην Ελλάδα. Ταυτόχρονα αναλύθηκαν τα δεδομένα με πρόγραμμα στατιστικής επεξεργασίας, ώστε να προκύψουν τα ζητούμενα της έρευνας. Στην ανάλυση χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος Δομικών Προτύπων Εξισώσεων, για τον προσδιορισμό του μοντέλου οικονομικής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ, υπό την επίδραση εμποδίων και των αδυναμιών που προκύπτουν κατά την εφαρμογή των συστημάτων αυτών. Ελέγχθηκαν τα εξαγόμενα αποτελέσματα με κατάλληλα στατιστικά κριτήρια ώστε να προκύψει η αξιοπιστία και ευστάθεια του προτύπου επίδρασης.

Επιπρόσθετα προκύπτει ότι όσο πιο χαμηλά είναι τα ετήσια εισοδήματα των ανθρώπων, τόσο πιο αισιόδοξοι είναι ότι τα Σ-ΕΣΜ θα συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του προτύπου, σημαντικό κριτήριο για την αξιολόγηση της οικονομικής επίδρασης ήταν η προθυμία των ανθρώπων να χρηματοδοτήσουν τα συστήματα αυτά. Τέλος προέκυψε ότι η πιθανότητα εκδήλωσης φαινομένων κατασκοπίας και υποκλοπών

θα επισκίαζε την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ, και θα καθιστούσε μη ανταποδοτικές τις επενδύσεις σε αυτά.

Από τους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες που εξετάστηκαν με βάση το πρότυπο που εκτιμήθηκε, προέκυψε ότι το εγχώριο και διεθνές εμπόριο θα είναι ο κυρίαρχος παράγοντας που θα επωφεληθεί αν οι χρηματοδοτήσεις στα Σ-ΕΣΜ οδηγήσουν σε οικονομική ανάπτυξη. Παράλληλα, θα έχει θετική επίδραση στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών και θα συμβάλλει στην άνοδο της αξίας των ακινήτων. Επιπλέον η μεταβολή της οικονομίας υπό την επίδραση των Σ-ΕΣΜ θα συνεισφέρει θετικά στο συνολικό ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων, στη μείωση της τιμής των καυσίμων κίνησης, και στη μείωση της ανεργίας.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	σελ.12
1.1 ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	12
1.2 ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΑ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ	12
1.2.1 Ο Ρόλος	13
1.2.2 Τύποι Συστημάτων.....	15
Όχημα-με-Όχημα	15
Όχημα-με-Υποδομή	16
1.2.3 Βασικές Αρχές Λειτουργίας	17
1.2.4 Παραδείγματα Εφαρμογής.....	17
Συνεργασία Όχημα με Όχημα (V2V).....	17
Συνεργασία Όχημα με Υποδομή (V2I)	19
Συνεργασία Όχημα με Μοτοσυκλέτα (V2M)	20
Προηγμένα συστήματα Δημοσίων Αστικών Συγκοινωνιών	20
Συνύπαρξη τεχνολογιών V2V & V2I και στάδια εφαρμογής αυτών.....	21
1.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ.....	22
1.4 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	22
1.5 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	24
2.1 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ	24
2.2 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ.....	26
2.3 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ	29
2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	29
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	30
3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	30
3.1.2 Το Ερωτηματολόγιο	30
3.1.3 Οικονομικοί, Κοινωνικοί και Περιβαλλοντικοί Παράγοντες	31
Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και αύξηση της παραγωγικότητας κατά την εργασία. 31	
Επίδραση στο προσωπικό εισόδημα των ανθρώπων	32
Βελτίωση των συνθηκών οδικής ασφάλειας και καλύτερη διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης.....	32
Συμβολή των Σ-ΕΣΜ στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αντιμετώπιση του προβλήματος της περιβαλλοντικής μόλυνσης.	33
Συμβολή των Σ-ΕΣΜ στην τοπική ανάπτυξη και την ανάδειξη της άξιας των ακινήτων	33

Η συμμετοχή των Σ-ΕΣΜ στην μείωση των χρόνων μετακίνησης.....	33
Η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην τιμή των καυσίμων κίνησης.....	34
Η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο εγχώριο και διεθνές εμπόριο.....	34
Η συμβολή των Σ-ΕΣΜ στη βελτίωση της υγείας των ανθρώπων και τη μείωση του άγχους	35
Η επιρροή της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών.....	35
3.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ	35
3.3 ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	36
3.3.1 Πρότυπα Δομικών Εξισώσεων.....	36
Διαφορές από πρότυπα παλινδρόμησης.....	37
Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμεύουν τα SEM	37
3.3.2 Πρότυπα πολλαπλών Εισόδων-Εξόδων.....	38
3.3.3 Έλεγχοι καλής προσαρμογής του μοντέλου.....	38
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ Σ-ΕΣΜ.....	40
4.1 ΓΕΝΙΚΑ	40
4.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ.....	40
4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ	41
4.3.1 Χαρακτηριστικά ερωτηθέντων.....	41
Φύλο.....	42
Ηλικία.....	42
Μορφωτικό επίπεδο	43
Εισόδημα.....	44
4.3.2 Επίγνωση της τεχνολογίας.....	44
4.3.3 Εφικτότητα.....	46
4.3.4 Εφαρμοσιμότητα στην Ελλάδα	47
4.3.5 Παράγοντες οικονομικής επίδρασης από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.....	49
Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.....	49
Προσωπικό εισόδημα.....	50
Παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών	51
Αξία των ακινήτων και τοπική ανάπτυξη	52
Παραγωγικότητα κατά την εργασία.....	52
Βελτίωση των εντός οχήματος χρόνων.....	53
Τιμή καυσίμων κίνησης	54
Διαχείριση περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης.....	55
Βελτίωση της υγείας των ανθρώπων και μείωση του άγχους.....	55

Οδική ασφάλεια	56
Εμπορικές συναλλαγές.....	57
Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της οικολογικής οδήγησης.....	57
Περιβαλλοντική ρύπανση	58
4.4 ΠΡΟΘΥΜΙΑ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΗΣΥΧΙΑ ΓΙΑ ΠΙΘΑΝΟΥΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥΣ	59
Προθυμία αγοράς οχήματος συμβατού με το Σ-ΕΣΜ.....	59
Προθυμία χρηματοδότηση της υποδομής των Σ-ΕΣΜ	60
Βέλτιστος τρόπος χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.	61
Αλλα μέσα χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ.....	62
4.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΝΗΣΥΧΙΩΝ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ.....	62
4.6 ΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΣΧΕΤΙΖΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΑ ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ.....	64
4.7 ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ	65
4.7.1 Οι μεταβλητές.....	65
4.7.2 Δομικό Πρότυπο εκτίμησης της οικονομικής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ	66
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	75
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	75
5.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ.....	75
5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ	77
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	79
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	83
Το ερωτηματολόγιο	83

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Κατανομή ως προς τη μέθοδος συλλογής ερωτηματολογίων.....	σελ.41
Διάγραμμα 2: Μέγεθος δείγματος μετά από την επεξεργασία των δεδομένων	41
Διάγραμμα 3: Κατανομή του φύλου των συμμετεχόντων στο σύνολο.....	42
Διάγραμμα 4: Κατανομή ηλικίας συμμετεχόντων.....	43
Διάγραμμα 5: Κατανομή του επιπέδου μόρφωσης των συμμετεχόντων	43
Διάγραμμα 6: Κατανομή συνολικού ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος των ερωτηθέντων.44	
Διάγραμμα 7:Κατανομή των έγκυρων απαντήσεων βάση της επίγνωσης των συστημάτων Σ-ΕΣΜ.....	45
Διάγραμμα 8: Κατανομή των απαντήσεων με βάση των επίγνωση των μορφών Σ-ΕΣΜ.....	46
Διάγραμμα 9: Κατανομή μορφών Σ-ΕΣΜ με σειρά εφαρμογής βάση της αντίληψης των συμμετεχόντων.....	47
Διάγραμμα 10: Εφαρμοσιμότητα στην Ελλάδα	48
Διάγραμμα 11: Πρόβλεψη για το χρονικό πλαίσιο της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα	48
Διάγραμμα 12: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας	50
Διάγραμμα 13: Κατανομή της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στο ετήσιο οικογενειακό εισόδημα....	51
Διάγραμμα 14: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.....	51
Διάγραμμα 15: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στις αντικειμενικές αξίες ακινήτων στην περιοχή εφαρμογής τους.....	52
Διάγραμμα 16: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγικότητα κατά την εργασία.....	53
Διάγραμμα 17: Κατανομή της αντιληπτής επιρροής της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στους εντός οχήματος χρόνους ταξιδίου.....	54
Διάγραμμα 18: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην διαμόρφωση της τιμής των καυσίμων κίνησης.....	54
Διάγραμμα 19: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης στο οδικό δίκτυο	55
Διάγραμμα 20: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην υγεία του ατόμου και την μείωση του άγχους.....	56
Διάγραμμα 21: Κατανομή της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην οδική ασφάλεια	56
Διάγραμμα 22: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στο εμπόριο	57
Διάγραμμα 23: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην εξοικονόμηση ενέργειας	58

Διάγραμμα 24: Κατανομή της αντίληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης στις αστικές πόλεις λόγω των μετακινήσεων	59
Διάγραμμα 25: Κατανομή των χρηματικών ποσών που είναι διατεθειμένοι να δαπανήσουν οι ανθρωποι για την αγορά ενός οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ	60
Διάγραμμα 26: Κατανομή προθυμίας των ερωτηθέντων να χρηματοδοτήσουν τα Σ-ΕΣΜ	61
Διάγραμμα 27: Τρόποι χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ	62
Διάγραμμα 28: Κατανομή του βαθμού ανησυχίας των ανθρώπων σε σχέση με κίνδυνους που μπορεί να ενέχει η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ	64
Διάγραμμα 29: Κατανομή των παραγόντων που σχετίζονται με τα MMM με βάση των επιρροή που θα λάβουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ	65

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Αντιπροσωπευτική απεικόνιση της λειτουργίας των Σ-ΕΣΜ. (Πηγή Drive C2X)..	13
Εικόνα 2: Πως λειτουργούν τα Σ-ΕΣΜ. (Πηγή Drive C2X).....	14
Εικόνα 3: Παράδειγμα συνεργασίας οχημάτων με την υποδομή της οδού (V2I) (Πηγή: FDI)16	
Εικόνα 4: Αριστερά παράδειγμα συνεργασίας V2V για την ενημέρωση για την κυκλοφοριακή συμφόρηση στη συνέχεια του δρόμου. Δεξιά παράδειγμα V2V με ασθενοφόρο και V2I συνεργασίας με φωτεινό σηματοδότη (Πηγή: Car 2 Car Communication consortium)	18
Εικόνα 5: Στάδια ανάπτυξης των Σ-ΕΣΜ. (Πηγή Car2Car Communication Consortium).....	22
Εικόνα 6: Τιμή αμόλυβδης ανά έτος (Πηγή: European Commission Energy Market Observatory).....	34
Εικόνα 7: Η μορφή του τύπου των δομικών εξισώσεων που χρησιμοποιήθηκε.....	38
Εικόνα 8: Απεικόνιση του μοντέλου που προέκυψε.....	67

ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Βιβλιογραφικές αναφορές	27
Πίνακας 2: Ανασκόπηση του βαθμού ανησυχίας των ανθρώπων σε σχέση με κινδύνους που σχετίζονται με την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.....	63
Πίνακας 3: Ο τύπος κάθε μεταβλητής στο μοντέλο επίδρασης.	65
Πίνακας 4 : Αποτελέσματα ελέγχου καλής προσαρμογής τους μοντέλου που εκτιμήθηκε. ...	70
Πίνακας 5 : Αποτελέσματα από τα οποία προέκυψαν οι εξισώσεις που εκφράζουν την επιρροή σε κάθε ενδογενή παράγοντα.	71

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1:

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες των Συνεργαζόμενων Ευφύων Συστημάτων Μεταφορών. Περιγράφονται αναλυτικά οι ορισμοί, ο σκοπός εφαρμογής αυτών των συστημάτων καθώς επίσης δίνονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα εφαρμογής τους.

1.1 ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Τα Ευφύη Συστήματα Μεταφορών (ΕΣΜ) είναι συστήματα μεταφορών που συνδυάζουν τις τεχνολογίες πληροφορικής και επικοινωνιών, με στόχο τη βελτίωση της κινητικότητας, την αποτελεσματική διαχείριση του μεταφορικού έργου και την παροχή υπηρεσιών στους χρήστες για τη διεξαγωγή μετακινήσεων με πιο ασφαλή, αποτελεσματικό και φιλικό προς το περιβάλλον τρόπο.

Τα ΕΣΜ προσφέρουν αποτελεσματικές λύσεις για την αποσυμφόρηση και την ασφάλεια των μεταφορικών δικτύων, τη βελτίωση της κινητικότητας και της αποτελεσματικότητας και ενισχύουν την παραγωγικότητα, μέσω της ενσωμάτωσης προηγμένων τεχνολογιών πληροφορικής και επικοινωνιών (Information and Communication Technologies-ICT) στην υποδομή μεταφορών και στα οχήματα.

Τα ΕΣΜ καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα ασύρματων και ενσύρματων ηλεκτρονικών τεχνολογιών, τεχνολογιών ICT και υπηρεσιών. Αφορούν εφαρμογές και χρήση σε οχήματα, υποδομή ή συνεργατικά συστήματα στο δρόμο, στο σιδηρόδρομο, στην εναέρια και θαλάσσια μεταφορά ή σε συνδυασμό μέσων. Αξιοποιώντας τις υπάρχουσες και τις αναδυόμενες τεχνολογίες, μπορούν να επηρεάσουν τις επιλογές των χρηστών για τον τρόπο ταξιδιού, να αυξήσουν την αποτελεσματικότητα του συστήματος μεταφορών και να αξιοποιήσουν με βέλτιστο τρόπο τις υφιστάμενες υποδομές.

Έτσι, με τον τρόπο αυτό, τα ΕΣΜ συμβάλλουν στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τον περιορισμό των εκπομπών CO₂ και τη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα (Εθνική Στρατηγική Ευφύων Μεταφορών Υπουργείο Οικονομία Υποδομών Ναυτιλίας και Τουρισμού, Μάρτιος 2015).

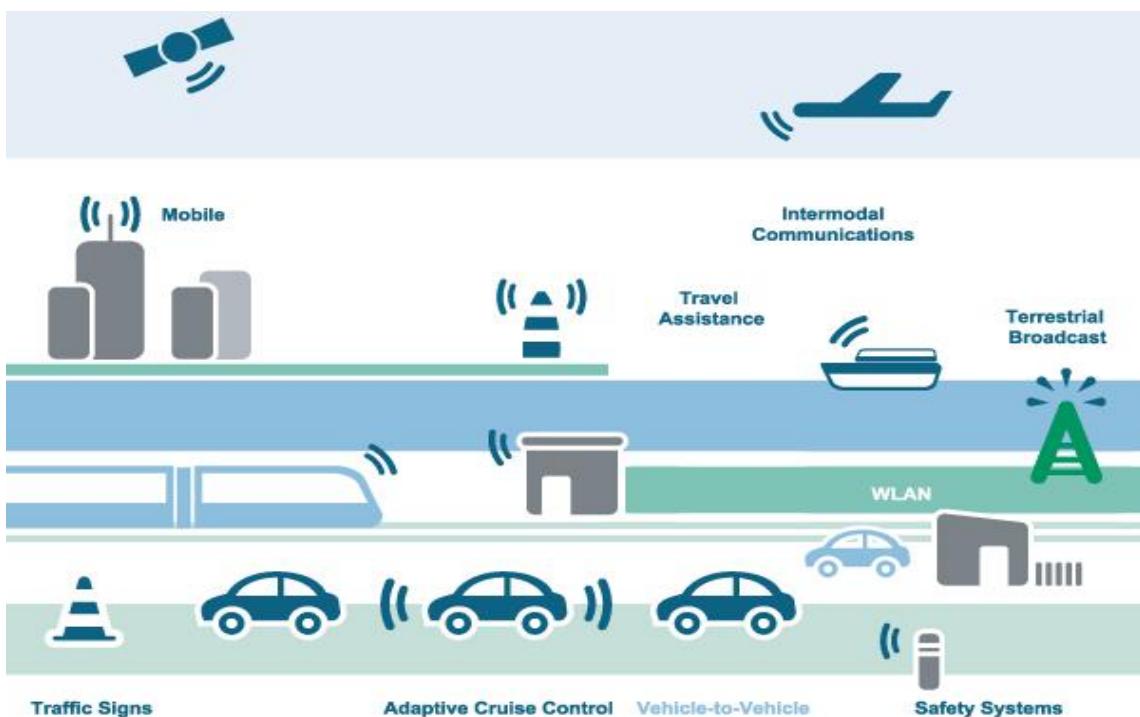
1.2 ΣΥΝΕΡΓΑΖΟΜΕΝΑ ΕΥΦΥΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Τα Συνεργαζόμενα Ευφύη Συστήματα Μεταφορών (Cooperative Intelligent Transportation Systems, C-ITS) είναι προηγμένες εφαρμογές, οι οποίες βασίζονται στην αλληλεπίδραση

μεταξύ οχημάτων, υποδομής και ανθρώπου με στόχο την παροχή καινοτόμων υπηρεσιών που σχετίζονται με διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς και διαχείρισης της κυκλοφορίας, επιτρέπονταν στους διάφορους χρήστες να ενημερώνονται καλύτερα, να κάνουν πιο ασφαλή, πιο συντονισμένη και « εξυπνότερη » χρήση των δικτύων μεταφοράς.

Πρόκειται για συνεργαζόμενα μεταξύ τους συστήματα, μέσω των οποίων οι τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας εφαρμόζονται στον τομέα των οδικών μεταφορών (συμπεριλαμβανομένης της υποδομής, των οχημάτων και των χρηστών), στη διαχείριση της κυκλοφορίας και τη διαχείριση της κινητικότητας, καθώς στις διεπαφές με άλλους διαθέσιμους τρόπους μεταφοράς. Με τα Σ-ΕΣΜ αυξάνεται η ποιότητα και η αξιοπιστία της πληροφορίας, που προσφέρεται στους οδηγούς σχετικά με το άμεσο περιβάλλον τους, άλλα οχήματα και χρήστες του οδικού δικτύου.

Η εφαρμογή αυτών των τεχνολογικών συστημάτων συμβάλει ουσιαστικά στη μείωση της κίνησης στα οδικά δίκτυα και κατά συνέπεια στη βελτίωση των χρόνων μετακίνησης. Επακόλουθο αυτών θα είναι η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κίνησης, γεγονός που συνεπάγεται τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα CO₂.

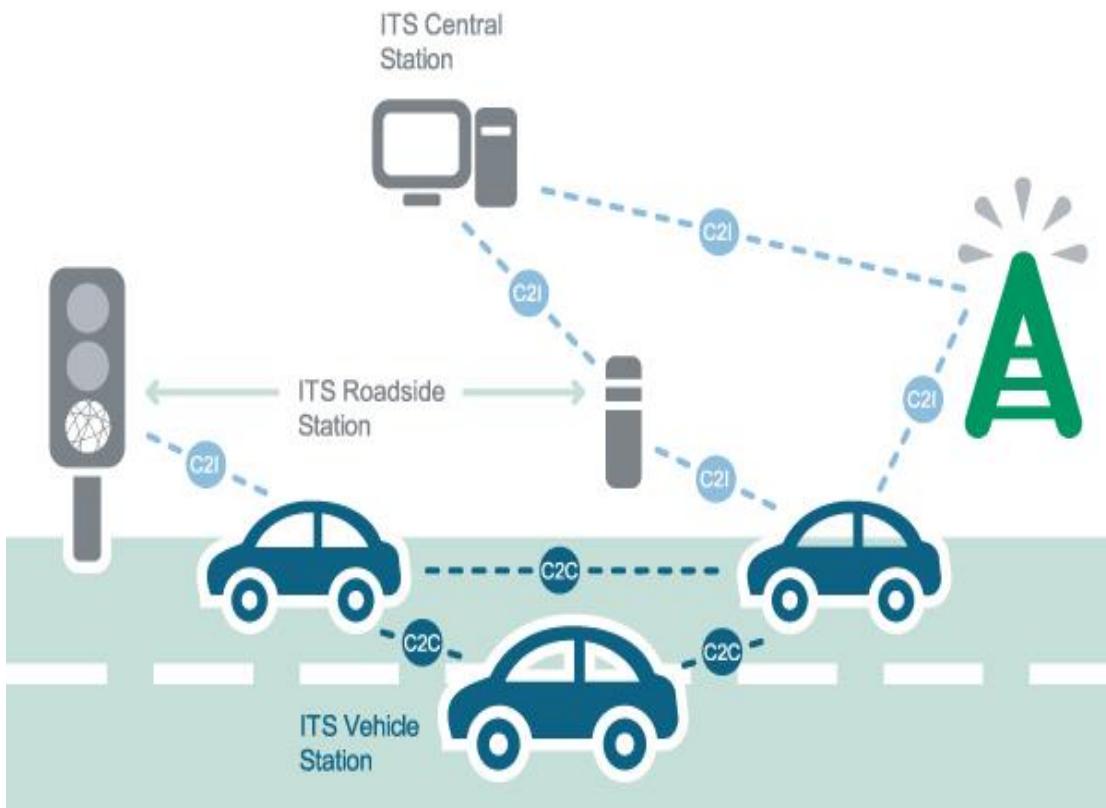


Εικόνα 1: Αντιπροσωπευτική απεικόνιση της λειτουργίας των Σ-ΕΣΜ. (Πηγή Drive C2X)

1.2.1 Ο ΡΟΛΟΣ

Η αξιόπιστη και άρτια εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ βοηθά στην υλοποίηση σημαντικών αναπτυξιακών στόχων, όπως η βελτίωση της ποιότητας της ζωής των πολιτών, της προώθησης της βιώσιμης ανάπτυξης, καθώς και της μείωσης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που προκαλούνται από τις μεταφορές. Τα Σ-ΕΣΜ επιτυγχάνουν αυτούς τους στόχους μέσω:

- της διαχείρισης της ζήτησης για μετακίνηση
- της υποστήριξης αποδοτικών και ‘φιλικών’ περιβαλλοντικά επιλογών μεταφοράς
- της βέλτιστης αξιοποίησης της υφιστάμενης χωρητικότητας των δικτύων και των υποδομών μεταφοράς
- της διαλειτουργικότητας των υφιστάμενων συστημάτων μεταφορών
- της εύκολης, γρήγορης και αξιόπιστης πληροφόρησης των χρηστών



Εικόνα 2: Πως λειτουργούν τα Σ-ΕΣΜ. (Πηγή Drive C2X)

Η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα συνεισφέρει σημαντικά στην ασφάλεια, την κινητικότητα και την προστασία του περιβάλλοντος. Όσο πιο έγκυρη και ενημερωμένη είναι η πληροφόρηση των χρηστών, προηγμένα τα συστήματα διαχείρισης της κυκλοφορίας και του εντοπισμού θέσης, δυναμική η δρομολόγηση, τόσο θα βελτιωθεί η ροή της κυκλοφορίας και θα μειωθούν τα ποσοστά ατυχημάτων και οι εκπομπές ρύπων. Συμπερασματικά τα Σ-ΕΣΜ προσφέρουν βελτιστοποίηση του συστήματος μεταφορών μέσω της αύξησης του ποσοστού αποτελεσματικότητας των υπαρχουσών υποδομών με στόχο τη βιώσιμη ανάπτυξη, την αύξηση της ανταγωνιστικότητας, και την οικονομική ανάπτυξη.

Μεγάλο πλεονέκτημα των Σ-ΕΣΜ είναι ότι χρησιμοποιούν την υπάρχουσα υποδομή χωρίς να απαιτούνται μεγάλα επενδυτικά κεφάλαια εγκατάστασης νέων. Αυτό συμβαίνει επειδή δίνεται έμφαση στη διαλειτουργικότητα των μεταφορικών συστημάτων και στην παροχή έξυπνων συνεργαζόμενων για την εξυπηρέτηση μεταφορικού έργου, και όχι τη δημιουργία νέων δαπανηρών υποδομών. Συνεπώς, με επενδύσεις στην κατεύθυνση των Σ-ΕΣΜ θα

εξοικονομηθούν οικονομικοί πόροι άμεσα, μέσω με της αναβάθμισης των υπαρχουσών υποδομών και την ανακούφιση του δικτύου μεταφορών. Καθώς επίσης και έμμεσα, διότι θα μειωθεί το περιβαλλοντικό αποτύπωμα των εκπομπών CO₂ από τις μεταφορές, γεγονός που θα μειώσει τα πρόστιμα που καταβάλλει κάθε χώρα ανά έτος.

1.2.2 ΤΥΠΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Τα Σ-ΕΣΜ χρησιμοποιούν τεχνολογικά μέσα, τα οποία προσφέρουν την δυνατότητα στα οχήματα (αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες) να επικοινωνούν με άλλα οχήματα, με τα συστήματα σηματοδότησης και με υποδομές παρά την οδό. Αυτά τα συστήματα είναι επίσης γνωστά με τις εξής ονομασίες: Όχημα-με-όχημα, Όχημα-με-μοτοσυκλέτα, Όχημα-με-υποδομή και αντιστρόφων.

Όχημα-με-Όχημα

Η συνεργασία των οχημάτων μέσω τεχνολογικών συστημάτων έχει καθιερωθεί με το συμβόλισμό Όχημα-με-Όχημα (V2V). Πρόκειται για μια τεχνολογία των αυτοκινήτων και των μοτοσυκλετών, που έχει σχεδιαστεί για να επιτρέπει στα οχήματα να «μιλάνε» το ένα στο άλλο. Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούν μια περιοχή συχνοτήτων στη ζώνη των 5,9 GHz, η οποία έχει δεσμευτεί από το Κογκρέσο των Ηνωμένων Πολιτειών το 1999, ή και χωρίς τη χρήση των προκαθορισμένων συχνοτήτων, μέσω WiFi. Από τη στιγμή που δύο ή περισσότερα οχήματα είναι εντός εμβέλειας ραδιοεπικοινωνίας, συνδέονται αυτόματα και δημιουργούν ένα δίκτυο ad hoc, όπου όλοι οι σταθμοί ευφυών συστημάτων μεταφορών γνωρίζουν τη θέση, την ταχύτητα και την κατεύθυνση των άλλων σταθμών και είναι σε θέση να παρέχουν προειδοποιήσεις και πληροφορίες.

Καθώς το εύρος μιας ενιαίας σύνδεσης ασύρματου LAN είναι περιορισμένο σε μερικές εκατοντάδες μέτρα, κάθε όχημα είναι επίσης router και επιτρέπει την αποστολή μηνυμάτων μέσω πολλαπλών -hop με μακρύτερα οχήματα (π.χ. λεωφορεία, τρόλεϊ) και τους σταθμούς ευφυών συστημάτων. Ο αλγόριθμος δρομολόγησης με βάση τη θέση των οχημάτων είναι σε θέση να χειρίστει γρήγορες αλλαγές στην τοπολογία του ad hoc δικτύου.

Η τεχνολογία Όχημα-με-Όχημα (V2V) είναι σε προχωρημένο στάδιο ανάπτυξης από αυτοκινητοβιομηχανίες όπως η General Motors, η οποία κατέδειξε το σύστημα το 2006, χρησιμοποιώντας οχήματα Cadillac. Άλλες αυτοκινητοβιομηχανίες που εργάζονται πάνω στην τεχνολογία Όχημα-με-Όχημα (V2V) είναι η Toyota, η BMW, η Daimler, η Honda, η Audi, η Volvo και η κοινοπραξία Car2Car [2]. Επιπρόσθετα, εκτός από τις αυτοκινητοβιομηχανίες προοδευτικά βήματα στην κατεύθυνση των C-ITS έχουν πραγματοποιήσει και διεθνή ερευνητικά κέντρα καθώς και διάφοροι διεθνείς οργανισμοί, όπως η Google.

Τα συστήματα αυτά είναι επίσης γνωστά ως VANET (Vehicular ad hoc networks). Πρόκειται για μια παραλλαγή του MANET (Mobil ad hoc network), με έμφαση πλέον στον κόμβο οχημάτων. Το 2001, αναφέρθηκε σε μια δημοσίευση ότι τα ad hoc δίκτυα μπορούν να διαμορφωθούν από τα αυτοκίνητα, καθώς τα εν λόγω δίκτυα μπορεί να βοηθήσουν να ξεπεραστούν τα τυφλά σημεία ορατότητας, την αποφυγή αυτοχημάτων, κλπ. Με τα χρόνια, έχουν υπάρξει σημαντικές έρευνες και σχέδια στον τομέα αυτό, η τεχνολογία VANET βρίσκει εφαρμογή σε μια ευρεία γκάμα προβλημάτων, που κυμαίνονται από την ασφάλεια στην πλοιόγηση ως την επιβολή των επιταγών του νόμου.

Στο σημείο αυτό θα ήταν γόνιμο να αναφερθεί ότι τον Απρίλιο του 2014, δημοσιοποιήθηκε ότι οι ρυθμιστικές αρχές των ΗΠΑ ήταν κοντά στο να εγκρίνουν πρότυπα V2V για την αγορά των ΗΠΑ. Γεγονός που επιδεικνύει ότι έχουμε ήδη εισέλθει σε νέα γενιά μεταφορών και ότι τα νέα «έξυπνα» συστήματα θα κατακλείσουν την καθημερινότητα μας μέσα στα επόμενα χρόνια.



Εικόνα 3: Παράδειγμα συνεργασίας οχημάτων με την υποδομή της οδού (V2I) (Πηγή: FDI)

Οχημα-με-Υποδομή

Η τεχνολογία με βάση την οποία τα οχήματα λαμβάνουν πληροφορίες από την υποδομή της οδού στην οποία κινούνται ονομάζεται Όχημα-με-Υποδομή (V2I or V2X). Τα φανάρια είναι συνδεδεμένα με μια μονάδα παρά την οδό (RSU), μέσω αυτής της σύνδεσης το φανάρι μπορεί να μεταδώσει πληροφορίες στα κοντινά οχήματα. Αυτό περιλαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την τοπολογία της διασταύρωσης και το χρονοδιάγραμμα φάσεων του κάθε φαναριού. Πλησιάζοντας τα οχήματα στην διασταύρωση μπορούν να λάβουν αυτές τις πληροφορίες και να υπολογίσουν τη βέλτιστη ταχύτητα προσέγγισης . Με τη βέλτιστη ταχύτητα προσέγγισης, βελτιώνεται η ενεργειακή αποδοτικότητα του οχήματος (βάση της κατανάλωση καυσίμων) και μπορεί να αποφευχθεί ακόμη και η ακινητοποίηση του οχήματος λόγω φωτεινού σηματοδότη.

Στην βιβλιογραφία υπάρχουν διάφοροι τύποι συνεργασίας οχήματος με την υποδομή (V2I). Άλλα γενικά τα συστήματα αυτά αποτελούνται από τα ίδια βασικά συστατικά. Το ελάχιστο σύστημα V2I θα πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα μέρη :

- Εντός οχήματος μονάδα ή εξοπλισμός (OBU ή OBE)

-
- Παρά την οδό μονάδα ή εξοπλισμός (RSU ή RSE)
 - Κανάλι ασφαλούς επικοινωνίας

1.2.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η τεχνολογία OBU αναφέρεται στο σύστημα από την πλευρά του οχήματος. Πρακτικά, πρόκειται για την ίδια συσκευή που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία οχημάτων με άλλα οχήματα (V2V), η ίδια συσκευή χρησιμοποιείται και για την διεπαφή οχήματος με υποδομή. Τα εξοπλιστικά συστήματα OBU αποτελούνται από ένα ραδιοφωνικό πομποδέκτη (συνήθως DSRC), ένα σύστημα GPS και ένα επεξεργαστή εφαρμογών. Τα OBU μπορούν να διαβιβάζουν τακτικά μηνύματα κατάστασης σε άλλες OBU, να υποστηρίζουν εφαρμογές ασφαλείας μεταξύ των οχημάτων. Κατά διαστήματα, τα OBU μπορούν επίσης να συγκεντρώσουν στοιχεία για να υποστηρίζουν δημόσιες τις εφαρμογές. Τα OBU αποθηκεύουν πολλά στιγμιότυπα των δεδομένων, ανάλογα με τη μνήμη και τις δυνατότητες επικοινωνίας που διαθέτουν. Μετά από κάποιο χρονικό διάστημα, τα παλαιότερα δεδομένα αντικαθιστώνται από νέα. Έτσι τα OBU συγκεντρώνουν στιγμιότυπα και δεδομένα θέσης του οχήματος και τα αποστέλλουν στην παρά την οδό μονάδα (RSU). Εν συνεχείᾳ, η πληροφορία αυτή διακομίζεται σε όλους τους συνεργαζόμενους χρήστες της οδού κατά την τρέχουσα χρονική στιγμή.

Τα συστήματα RSU μπορούν να τοποθετηθούν σε ανισόπεδους κόμβους, διασταυρώσεις, και άλλες τοποθεσίες (π.χ. πρατήρια καυσίμων), παρέχοντας διασύνδεση στα οχήματα εντός της εμβέλειάς τους. Το RSU αποτελείται από ένα ραδιοπομπό-δέκτη (τυπικά DSRC ή WAVE), έναν επεξεργαστή εφαρμογών, μια μονάδα GPS, και συνδέεται με το δίκτυο επικοινωνιών V2I. Χρησιμοποιώντας τη διασύνδεσή της με το δίκτυο V2I επικοινωνιών, μπορεί να στείλει τα προσωπικά δεδομένα από και προς τα κέντρα διαχείρισης της κυκλοφορίας. Η RSU μπορεί επίσης να διαχειριστεί την ιεράρχηση των μηνυμάτων από και προς το όχημα. Υπάρχει φυσικά ιεράρχηση στην πληροφορία την οποία λαμβάνει ο οδηγός, ώστε να αποφευχθεί η σύγχυση και η πληροφόρηση να είναι όντως βοηθητική. Προτεραιότητα έχουν τα μηνύματα που αφορούν στην ασφάλεια των χρηστών της οδού, τα μηνύματα που σχετίζονται με διάφορες εφαρμογές του δημόσιου και ιδιωτικού δικτύου έχουν χαμηλότερη προτεραιότητα, ενώ τα μηνύματα ψυχαγωγίας έχουν τη χαμηλότερη προτεραιότητα.

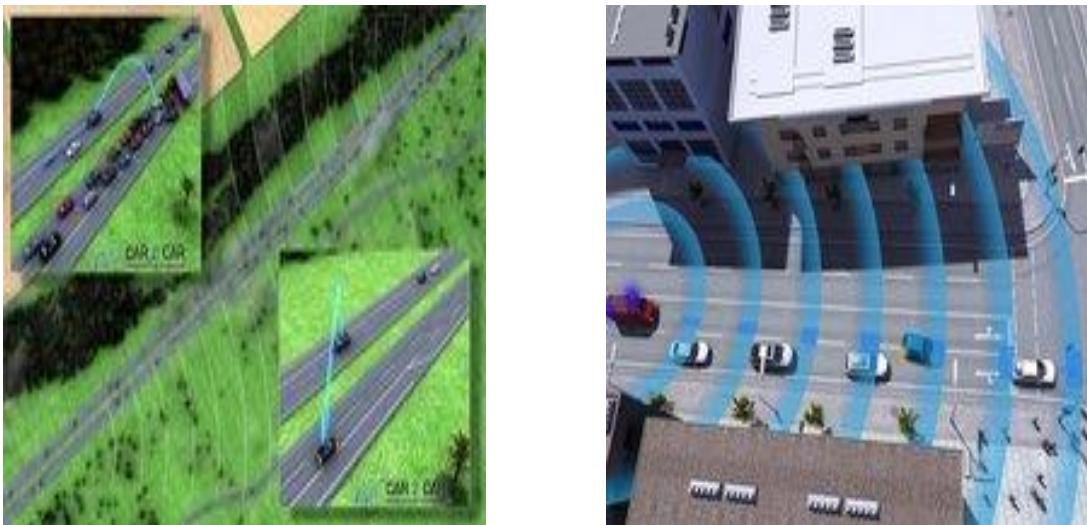
1.2.4 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στις μέρες μας η τεχνολογία εξελίσσεται συνεχώς και καλούμαστε να την ακολουθούμε και να την κατανοούμε, διότι έτσι διευκολύνεται η καθημερινότητά μας. Θεωρείται εύλογο σε αυτό το σημείο της ανάλυσης να δοθούν παραδείγματα για την κατανόηση του φάσματος των εφαρμογών που θα έχουν τα συνεργαζόμενα ευφυή συστήματα μεταφορών. Έτσι θα γίνει αντιληπτή η σημασία και η συμβολή των συστημάτων αυτών. Στην συνέχεια παρατίθενται παραδείγματα περιπτώσεων, στις οποίες τα Σ-ΕΣΜ λειτουργούν βοηθητικά για τους οδηγούς οχημάτων. Τα παραδείγματα χωρίζονται σύμφωνα με το είδος πραγματοποιούμενης συνεργασίας (Οχημα-με-Οχημα (V2V) ή Οχημα-με-Υποδομή (V2I)).

Συνεργασία Όχημα με Όχημα (V2V)

Η συνεργασία μεταξύ οχημάτων σε περίπτωση αυξημένου φόρτου σε μια οδό, θα δίνει τη δυνατότητα ενημέρωσης των οδηγών για τη βέλτιστη διαδρομή που μπορούν να ακολουθήσουν, ώστε να φτάσουν στον προορισμό τους σε λιγότερο χρόνο και με λιγότερη κατανάλωση καυσίμων. Όταν ένα όχημα επιβραδύνει και σταματάει λόγω κόκκινου φωτεινού σηματοδότη, αυτή η ενέργεια ακολουθείται από μια επερχόμενη επιτάχυνση του οχήματος, με

σκοπό να ξεκινήσει με την επενέργεια μια πράσινης ένδειξης του σηματοδότη. Η επιτάχυνση ενός οχήματος, πόσο μάλλον μια απότομη επιτάχυνση ενός οχήματος, σημαίνει αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων και κατά συνέπεια αύξηση των εκπομπών των ρύπων στην ατμόσφαιρα.



Εικόνα 4:Αριστερά παράδειγμα συνεργασίας V2V για την ενημέρωση για την κυκλοφοριακή συμφόρηση στη συνέχεια του δρόμου. Δεξιά παράδειγμα V2V με ασθενοφόρο και V2I συνεργασίας με φωτεινό σηματοδότη (Πηγή: Car 2 Car Communication consortium)

Σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης οι χρήστες μια οδούς υποχρεούνται να δώσουν προτεραιότητα στα οχήματα έκτακτης ανάγκης (ασθενοφόρα, περιπολικά οχήματα, πυροσβεστικά οχήματα). Στην πραγματικότητα οι οδηγοί μπορεί να είναι πρόθυμοι να παραχωρήσουν προτεραιότητα στα οχήματα αυτά, ωστόσο ο ήχος της σειρήνας δεν δίνει πάντα πληροφορίες σχετικά με τη θέση και την κατεύθυνση του οχήματος έκτακτης ανάγκης έγκαιρα και με ακρίβεια, ώστε να επιτρέπει στους οδηγούς να αντιδράσουν σωστά. Όταν πρόκειται για καταστάσεις που επηρεάζουν την ασφάλεια μιας ζωής κάθε λεπτό και κάθε δευτερόλεπτο είναι κρίσιμο, έτσι με τα Σ-ΕΣΜ κερδίζεται πολύτιμος χρόνος.

Επίσης, η συνεργασία μεταξύ οχημάτων που συνυπάρχουν σε μια οδό δρα ευεργετικά, όταν για παράδειγμα ένα όχημα φρενάρει απότομα, το ακολουθούμενο από αυτό όχημα θα ενημερώνεται άμεσα, και έτσι ο οδηγός του θα μπορεί να αντιδράσει έγκαιρα και να αποφύγει την πρόσκρουση με το μπροστινό του όχημα.

Στην περίπτωση των διασταυρώσεων έχει παρατηρηθεί αυξημένη επικινδυνότητα προσκρούσεων λόγω παραβίασης της προτεραιότητας. Ένα όχημα που τείνει να διασχίσει μια διασταύρωση θα ενημερώνεται εάν κάποιο άλλο όχημα κινείται με κατεύθυνση και ταχύτητα τέτοια ώστε να υπάρχει πιθανότητα σύγκρουσης, και θα προλαμβάνεται έτσι η πρόσκρουση των οχημάτων.

Τα οχήματα διαθέτουν σύστημα ESP (Electronic Stabilization Program) με το οποίο ανιχνεύεται η ολισθηρότητα του οδοστρώματος και δίνεται εντολή ενεργοποίησης στα συστήματα πέδησης του οχήματος (anti-lock brake systems ABS, traction control). Το όχημα

θα μπορεί να μεταδίδει αυτή την πληροφορία στα υπόλοιπα οχήματα-χρήστες της οδού σε κοντινό περιβάλλον. Ανάλογα με την τεχνολογία που θα διαθέτει το κάθε όχημα η πληροφορία αυτή θα μεταφράζεται από αντίστοιχη αυτόματη αντίδραση του οχήματος ή απλά θα ενημερώνεται ο οδηγός ώστε να προσαρμόζει την οδηγική συμπεριφορά του.

Ένα πολύ σημαντικό πρόβλημα που αντιμετωπίζουν οι οδηγοί σε αστικά κέντρα είναι η εύρεση θέσης για στάθμευση. Με την V2V συνεργασία θα μπορούν τα οχήματα που βρίσκονται σε κοντινή απόσταση να ανταλλάσσουν πληροφορίες για ελεύθερες θέσεις στάθμευσης, δεδομένου ότι ο χρόνος για εύρεση θέσης στάθμευσης αυξάνει το συνολικό χρόνο εντός οχήματος κατά 25% περίπου. Αξίζει επίσης να αναφερθεί πως το 30% περίπου των οχημάτων που κινούνται στο οδικό δίκτυο των αστικών πόλεων κινούνται με σκοπό την αναζήτηση θέσης στάθμευσης.

Συνεργασία Όχημα με Υποδομή (V2I)

Οι οδηγοί μπορούν να προειδοποιούνται για τους κινδύνους στο επικείμενο οδικό τμήμα σε περιπτώσεις δρόμων με μειωμένη ορατότητα λόγω αλλεπάλληλων στροφών ή δρόμων με πολλές διαφορές στην υψηλητρία (στις κορυφές λόφων κ.α.). Οι κίνδυνοι σε αυτές τις περιπτώσεις δεν είναι ορατοί σε απόσταση που να δίνουν χρόνο αντίδρασης στον οδηγό, με αποτέλεσμα να προκαλούνται πολλά ατυχήματα. Η συνεργασία V2I θα βοηθήσει στη εξάλειψη τέτοιων ατυχημάτων μέσω της έγκαιρης πληροφόρησης των οδηγών.

Ακόμη σε περίπτωση κακών καιρικών συνθηκών ο οδηγός θα ειδοποιείται για την κατάσταση του οδοστρώματος, όπως για παράδειγμα αυξημένη ολισθηρότητα λόγω πάγου ή βροχής.

Σε περιοχές επί του δρόμου που γίνονται έργα και σε σημεία εργασιών προσωρινής συντήρησης είναι αυξημένο το ποσοστό επικινδυνότητας. Αυτό συμβαίνει διότι υπάρχουν πολλά «νεκρά» σημεία, όπου η έγκαιρη αναγνώριση των εμποδίων από τους οδηγούς καθίσταται πολλές φορές αδύνατη. Επίσης, επειδή συχνά οι σημάνσεις αναγγελίας έργων επί του δρόμου αγνοούνται ή γίνονται αντιληπτές πολύ αργά. Στην συνεργασία V2I ενημερώνεται ο οδηγός του οχήματος έγκαιρα ώστε να υπάρχει αρκετός χρόνος αντίδρασης.

Η επικοινωνία V2I ενισχύει την ενσωμάτωση της τοπικής διαχείρισης της κυκλοφορίας με τα εντός οχήματος συστήματα για τη βελτίωση της ασφάλειας, της αποτελεσματικότητας της κυκλοφορίας και βοηθά στην προστασία του περιβάλλοντος.

Η συνεργασία V2I είναι ένα μέσο περιορισμού παραβατικών συμπεριφορών από πλευράς των οδηγών, αφού για παράδειγμα όταν κάποιος οδηγός παραβεί μια κόκκινη ένδειξη σηματοδότη το κέντρο ελέγχου και διαχείρισης της κυκλοφορίας θα ενημερώνεται άμεσα. Ιδιαίτερα σημαντική θα είναι η μείωση των εκτός ορίων ταχυτήτων κυκλοφορίας, αφού πια οι οδηγοί θα πληροφορούνται για τα όρια ταχύτητας σε κάθε σημείο του οδικού δικτύου που θα βρίσκονται.

Τα συστήματα που θα προσφέρουν επικοινωνία οχήματος με υποδομή θα συμβάλλουν ουσιαστικά και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Αν υπάρχει ακινητοποιημένο όχημα επί του δρόμου τότε θα ενημερώνονται οι οδηγοί για το συμβάν. Η εφαρμογή αυτή θα είναι αποτελεσματική κυρίως σε οδικά δίκτυα εκτός μεγάλων αστικών κέντρων, οπού οι κυκλοφοριακοί φόρτοι είναι μειωμένοι και θα καλύπτει ουσιαστικά το κενό του συστήματος

V2V, αφού η πληροφορία λόγω μικρών φόρτων δεν θα μπορεί να ενημερώνεται με ικανοποιητικό ρυθμό σε πραγματικό χρόνο.

Πολλά ατυχήματα συμβαίνουν σε διαβάσεις πεζών. Η συνεργασία οχημάτων με την υποδομή θα προσφέρει καλύτερο διαμοιρασμό των χρόνων πρασίνου πεζών ανάλογα τους κυκλοφοριακούς φόρτους, ώστε οι πεζοί να μην παραβιάζουν τις ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών. Κυρίως όμως σε περίπτωση που ένα όχημα προσεγγίζει μια διάβαση πεζών με ταχύτητα τέτοια που θα καθιστά αδύνατη την έγκαιρη πέδηση του, οι πεζοί θα ενημερώνονται να μην διασχίσουν τη διάβαση. Μεγάλη επιτυχία εφαρμογής θα είχε η τεχνολογία αυτή σε σχολικές πεζοδιαβάσεις. Αρκεί να σημειωθεί ότι σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία της Αστυνομίας το 2015 σημειώθηκαν 129 θανατηφόρα ατυχήματα από παράσυρση πεζού.

Συνεργασία Όχημα με Μοτοσυκλέτα (V2M)

Κυρίαρχο ρόλο στην αύξηση της ασφάλειας των μοτοσικλετιστών θα διαδραματίσει η εφαρμογή συνεργαζόμενων ευφυών συστημάτων. Οι μοτοσικλετιστές είναι μεν πιο ευέλικτοι από τους οδηγούς αυτοκινήτων, αλλά είναι και πολύ πιο ευάλωτοι. Η σωστή και σε πραγματικό χρόνο πληροφόρηση θα συντελούσε στη δραματική μείωση των ατυχημάτων σε οδηγούς μηχανών και σκούτερ. Αξίζει να αναφερθεί ότι στην Ελλάδα το 2015 από τα 739 συνολικά θανατηφόρα οχήματα, τα 287 ήταν από δικυκλιστές, ήτοι ποσοστό 38.8%. Χαρακτηριστικό της οδήγησης μηχανών σε μεγάλα αστικά κέντρα είναι η μανούβρα και η προσπέραση. Ωστόσο, όταν αυτή η οδηγική συμπεριφορά συνοδεύεται με αυξημένη ταχύτητα κίνησης τότε η πιθανότητα σύγκρουσης αυξάνεται κατακόρυφα, για το λόγο αυτό η συνεργασία των μοτοσυκλετών με τα υπόλοιπα οχήματα που κινούνται στο οδικό σύστημα θα είναι προσοδοφόρα.

Γενικότερη παρατήρηση στη συμπεριφορά των οδηγών δικύκλων αποτελεί το γεγονός ότι παραβιάζουν συχνά κόκκινες ενδείξεις φωτεινών σηματοδοτών. Ασφαλώς έχουν καλύτερη θεώρηση του οδικού δικτύου και καλύτερη ορατότητα σε περιπτώσεις διασταυρώσεων αλλά αυτό δεν τους προσδίδει τη δυνατότητα να παραβιάζουν τον κώδικα οδικής κυκλοφορίας. Αυτές οι παραβατικές συμπεριφορές θα εξαλειφθούν αν εφαρμοστούν τα Σ-ΕΣΜ στις μοτοσυκλέτες.

Όλες οι εφαρμογές V2V ισχύουν και για την συνεργασία V2M, όμως έχουν αυξημένη σημασία αν σκεφτεί κανείς ότι η οδηγική συμπεριφορά των μοτοσικλετιστών δεν ακολουθεί κάποιο μοντέλο, ώστε να μπορούν να προβλεφτούν τα ατυχήματα. Για το λόγο αυτό η πληροφόρηση των οδηγών δικύκλων σε πραγματικό χρόνο θα συμβάλλει στη μείωση των σοβαρών ατυχημάτων με μοτοσυκλέτες.

Προηγμένα συστήματα Δημοσίων Αστικών Συγκοινωνιών

Είναι τα ευφυή συστήματα γνωστά ως Advanced Public Transport Systems (APTS). Τα APTS ουσιαστικά δίνουν την δυνατότητα συμμετοχής στο ευφυές δίκτυο σε όλα τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Με την εφαρμογή αυτών των συστημάτων παρέχεται πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο σε όλους τους χρήστες και ενδιαφερόμενους των Μέσων Μαζικής Μεταφορά για θέματα τιμολόγησης και δρομολόγησης. Μεγάλο πλεονέκτημα αυτής της μορφής των APTS είναι η βελτίωση της αξιοπιστίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς γεγονός που προσδίδει μεγαλύτερη ελκυστικότητα σε αυτά ως μέσα επιλογής προς μετακίνηση.

Μια ακόμη δυνατότητα αυτής της μορφής Σ-ΕΣΜ είναι η ηλεκτρονικής πληρωμή του κομίστρου μετακίνησης. Αυτό συνεπάγεται τόσο τη μείωση παραβατικών συμπεριφορών μη πληρωμής αντιτίμου στα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, όσο και την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών και τη μείωση του χρόνου για εύρεση εισιτηρίου.

Συνύπαρξη τεχνολογιών V2V & V2I και στάδια εφαρμογής αυτών.

Έχοντας αναλύσει τους ορισμούς των Σ-ΕΣΜ και αναδιπλώνοντας τις χαρακτηριστικές περιπτώσεις που θα φανούν ιδιαίτερα χρήσιμα αντιλαμβάνεται κανείς πως δημιουργούνται κάπου ερωτηματικά ως προς την συνύπαρξη των συστημάτων αυτών.

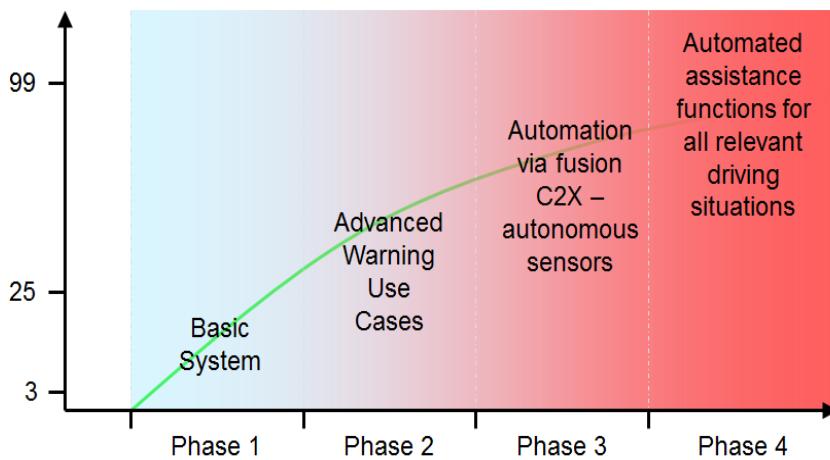
Είναι μεν και οι τρείς περιπτώσεις συνεργασίας ιδιαίτερα πλεονεκτικές για την ασφαλή και αρμονική συνύπαρξη όλων των χρηστών σε ένα οδικό περιβάλλον αλλά θα έπρεπε να υπάρχει και μια συνθήκη συνεργασίας. Με τον όρο συνθήκη υπονοείται μια ιεραρχία που θα διέπει τη συνύπαρξη των τριών μορφών συνεργασίας (V2V, V2I, V2M). Όλα τα συστήματα υποδομών απαιτούν και ρυθμιστικές διατάξεις που θα τις ακολουθούν. Προτού όμως γίνει διαμόρφωση των ρυθμιστικών διατάξεων πρέπει να γίνουν κάποιες γενικές παραδοχές, ανεξάρτητες από τη νομοθεσία της κάθε χώρας.

Στις περισσότερες χώρες που εφαρμόζονται τα Σ-ΕΣΜ έχει γίνει η εύλογη παραδοχή ότι χωρίς την υποστήριξη και την ύπαρξη των V2V συστημάτων, τα συστήματα V2I είναι πολύ αδύναμα και συχνά έχουν μηδαμινή χρησιμότητα. Αυτό γίνεται καλύτερα αντιληπτό αν κανείς φανταστεί ένα οδικό περιβάλλον που η υποδομή θα παράγει χρήσιμη πληροφορία, αλλά η πληροφορία δεν έχει τα μέσα να φθάσει στον ενδιαφερόμενο χρήστη. Δεν γίνεται αναφορά για τα συστήματα V2M καθώς είναι σε αρχικό στάδιο έρευνας και δεν έχουν εφαρμοστεί ακόμη, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα να τοποθετηθούν με σιγουριά στην ιεράρχηση των μορφών Σ-ΕΣΜ. Σαν γενική παραδοχή στο πλαίσιο αυτής της ανάλυσης γίνεται η θεώρηση ότι τα V2M συστήματα είναι υποκατηγορία των V2V.

Για παράδειγμα, θα ήταν εντελώς αχρείαστο σε έναν οδηγό να γνωρίζει ότι προσεγγίζει φωτεινό σηματοδότη με κόκκινη ένδειξη, η οποία από στιγμή σε στιγμή θα αλλάξει σε πράσινη, αν ανάμεσα σε αυτόν βρίσκεται μια σειρά σταματημένων αυτοκινήτων και λεωφορείων που τον εμποδίζουν να διασχίσει την διασταύρωση. Θα μπορούσε λοιπόν να προσεγγίσει το φωτεινό σηματοδότη με οποιαδήποτε ταχύτητα αυτός επιθυμεί, αφού εν τέλει θα κολλήσει και αυτός στην κίνηση.

Στην πραγματικότητα, βάση κοινής λογικής τα συστήματα V2V θα έπρεπε να έχουν προτεραιότητα έναντι V2I. Και ακριβώς όπως η τεχνολογία V2I, έτσι και η V2V μπορεί να βοηθήσει στη βελτίωση της ροής της κυκλοφορίας και την αύξηση της αποδοτικότητας των καυσίμων σε μεγάλο βαθμό.

Σύμφωνα με την αρμόδια Επιτροπή (Car2Car Communication Consortium) έχει δημιουργηθεί το ακόλουθο διάγραμμα το οποίο δείχνει τις 4 φάσεις ανάπτυξης των Σ-ΕΣΜ. Αρχικά θα εφαρμοστούν τα βασικά συνεργατικά ευφυή συστήματα, στη συνέχεια τα συστήματα προχωρημένων περιπτώσεων προειδοποίησης χρηστών. Έπειτα κατά την Τρίτη φάση εξέλιξης των Σ-ΕΣΜ θα εφαρμοστούν τα συστήματα αυτοματισμού μέσω σύμπτυξης της V2I τεχνολογίας και αυτόνομων αισθητήρων. Τελικό στάδιο ανάπτυξης των Σ-ΕΣΜ θα είναι οι αυτοματοποιημένες βοηθητικές λειτουργίες για όλες τις καταστάσεις οδήγησης.



Εικόνα 5: Στάδια ανάπτυξης των Σ-ΕΣΜ. (Πηγή: Car2Car Communication Consortium)

1.3 ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗ ΒΙΩΣΙΜΗ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑ

Τα μεταφορικά συστήματα έχουν σημαντικές επιπτώσεις στο περιβάλλον ενώ ευθύνονται για το 20-25% της παγκόσμιας κατανάλωσης ενέργειας και εκπομπών ρύπων. Το δε κοινωνικό κόστος των μεταφορών περιλαμβάνει τροχαία ατυχήματα, μόλυνση της ατμόσφαιρας, χρόνο μακριά από την οικογένεια και χρήστες ευάλωτους στις τιμές καυσίμων. Πολλές από αυτές τις συνέπειες επηρεάζουν και ανθρώπους που δε χρησιμοποιούν το προσωπικό τους όχημα για τις μετακινήσεις τους, ή επίσης δεν κατέχουν προσωπικό όχημα. Η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι υπεύθυνη για τη σπατάλη χρόνου των μετακινούμενων και τις χρονικές καθυστερήσεις στη μεταφορά των αγαθών.

Κυρίαρχο ρόλο καλούνται να διαδραματίσουν τα Σ-ΕΣΜ στη διαμόρφωση μιας βιώσιμης κινητικότητας. Με γνώμονα το ευρύ πεδίο εφαρμογής τους και τη δυνατότητα της επιπρόσθετης διεύρυνσης αυτού μέσω των τεχνολογικών εφοδίων που υπάρχουν τα Σ-ΕΣΜ μπορούν να μεταμορφώσουν το οδικό περιβάλλον προς όφελος όλων όσων συνυπάρχουν κάθε στιγμή σε αυτό.

Μια βελτιστοποίηση των Σ-ΕΣΜ είναι η ανάπτυξη και επέκταση τους από κλίμακα εφαρμογής σε μια πόλη, σε διαλειτουργικότητα σε εθνικό επίπεδο και έπειτα σε διεθνές. Η προσαρμογή των αναγκών της εκάστοτε τοπικής κοινωνίας θα πρέπει να είναι εφικτή, αλλά θα πρέπει και να αποτελεί μέρος τους εθνικού και διεθνούς συνόλου. Δηλαδή, θα πρέπει να εναρμονιστούν οι ανάγκες εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ, ώστε να δημιουργηθεί ένα διεθνές πλέγμα εφαρμογής αυτών, που θα ωφελήσει κυρίως το διεθνές εμπόριο αλλά και τις ανθρώπινες μετακινήσεις.

1.4 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ο βασικός σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι η αποτίμηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης της εφαρμογής Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα, καθώς και ο προσδιορισμός των κοινωνικών και οικονομικών παραγόντων, οι οποίοι θα επηρεαστούν σε μεγαλύτερο βαθμό.

Οι παράγοντες αυτοί είναι μεταβλητές που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα την οικονομία μιας περιοχής και σε ευρύτερο πλάνο το Α.Ε.Π. μιας χώρας. Στη συνέχεια δημιουργήθηκε ένα ερωτηματολόγιο, το οποίο συνετέλεσε στην ποσοτικοποίηση της επίδρασης για τον κάθε ένα παράγοντα ξεχωριστά. Ακόμη έγινε συσχέτιση των πιθανών κινδύνων που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ με την επίδραση που θα έχουν τα Σ-ΕΣΜ στην οικονομία μιας χώρας και κατ' επέκταση τις επιπτώσεις σε κάθε έναν οικονομικό παράγοντα από αυτούς που λήφθηκαν υπόψη.

Τα δεδομένα θα αναλυθούν σε λογισμικό στατιστικής επεξεργασίας σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ώστε να προκύψουν σαφή και έγκυρα αποτελέσματα. Η ακρίβεια των προτύπων θα κριθεί αν είναι ικανοποιητική ή όχι σύμφωνα με τους στατιστικούς δείκτες αξιοπιστίας. Τέλος, με βάση τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα γίνει προσπάθεια να εξηγηθούν με βάση τις καταστάσεις που επικρατούν στην τρέχουσα οικονομική και κοινωνική πραγματικότητα της Ελλάδας και συγκριτικά με την υπάρχουσα βιβλιογραφία, οι λόγοι για τους οποίους προέκυψαν ενδεχόμενες συγκλίσεις και αποκλίσεις.

1.5 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

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

Κεφάλαιο 2º: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες παραγόντων που συνδέονται με την οικονομική ανάπτυξη μιας περιοχής. Περιγράφονται αναλυτικά οι ορισμοί και η σχέση των παραγόντων με την οικονομική ανάπτυξη. Ακόμη, αναφέρονται διάφορα μοντέλα ποσοτικοποίησης της επιρροής που έχουν οι παράγοντες αυτοί σε μια οικονομία. Τέλος, γίνεται αναφορά στη επίδραση που έχει ο τομέας των Μεταφορών σε μια οικονομία, και ειδικότερα στην Ελληνική οικονομία.

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

Κεφάλαιο 4º: Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων και τον προσδιορισμό της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία. Από την ανάλυση προκύπτουν αποτελέσματα τα οποία σχολιάζονται εκτενώς.

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

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές έννοιες παραγόντων που συνδέονται με την οικονομική ανάπτυξη μιας περιοχής. Περιγράφονται αναλυτικά οι ορισμοί και η σχέση των παραγόντων με την οικονομική ανάπτυξη. Ακόμη, αναφέρονται διάφορα μοντέλα ποσοτικοποίησης της επιρροής που έχουν οι παράγοντες αυτοί σε μια οικονομία. Τέλος, γίνεται αναφορά στη επίδραση που έχει ο τομέας των Μεταφορών σε μια οικονομία και στην Ελληνική οικονομία συγκεκριμένα.

2.1 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ

Ανατρέχοντας κανείς στην υπάρχουσα βιβλιογραφία θα παρατηρήσει ότι ο όρος οικονομική ανάπτυξη ή αλλιώς οικονομική μεγέθυνση είναι έννοια πολύ περίπλοκη και δύσκολα μπορεί να εκφραστεί. Ο όρος ανάπτυξη στα οικονομικά αναφέρεται στην αύξηση της πραγματικής παραγωγής προϊόντων και υπηρεσιών σε μία οικονομία με την πάροδο του χρόνου.

Κατά σύμβαση, ως μέτρο ή δείκτης της ανάπτυξης ορίζεται ο μακροχρόνιος μέσος ποσοστιαίος ρυθμός αύξησης του πραγματικού ακαθάριστου εγχώριου προϊόντος. Ο δείκτης αυτός υπολογίζεται σε πραγματικούς όρους, δηλαδή διορθωμένους ως προς τον πληθωρισμό, και όχι σε ονομαστικούς όρους. Η ανάπτυξη αναφέρεται στη μακροχρόνια τάση (δεκαετίες, αιώνες) και όχι στη βραχυχρόνια διακύμανση (τρίμηνα, εξάμηνα, έτη) του παραγόμενου προϊόντος.

Η οικονομική ανάπτυξη είναι σημαντικό πεδίο μελέτης των μακροοικονομικών. Μια από τις εγκυρότερες θεωρίες που έχουν αναπτυχθεί σχετικά είναι το μοντέλο του Solow. Το μοντέλο αυτό ποσοτικοποιεί τη μακροχρόνια ανάπτυξη ως γινόμενο τεσσάρων παραγόντων: (1) της παραγωγής, (2) του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος, (3) της αύξησης του πληθυσμού και (4) του προσωπικού εισόδηματος. Άλλα πολλοί συμπεριλαμβάνουν την τεχνολογική ανάπτυξη και άλλους παράγοντες στην εξίσωση της οικονομικής ανάπτυξης.

Για να μην υπάρχει σύγχυση στην ορολογία, οι περισσότεροι οικονομολόγοι συγγραφείς χρησιμοποιούν τον όρο «μεγέθυνση» σε αντιστοιχία με τον αγγλικό όρο economic growth και τον όρο «ανάπτυξη» σε αντιστοιχία με τον αγγλικό όρο development economics.

Υπό αυτή την πιο ακριβή έννοια, μεγέθυνση είναι ο μακροχρόνιος ρυθμός αύξησης του ΑΕΠ, ενώ ως ανάπτυξη ορίζεται η αύξηση - σε κάποια χρονική περίοδο - της οικονομικής

ευημερίας που απολαμβάνει ο λαός μιας χώρας. Σημαντικότερος δείκτης της ανάπτυξης είναι ο μακροχρόνιος ρυθμός αύξησης του κατά κεφαλή ΑΕΠ, ενώ χρησιμοποιούνται και άλλοι δείκτες, όπως για παράδειγμα δείκτες που σχετίζονται με το επίπεδο υγείας, μόρφωσης και μακροβιότητας. Πάντως όταν ο πληθυσμός μιας χώρας έχει την τάση να παραμένει σε μια χρονική περίοδο περίπου σταθερός τότε ανάπτυξη και μεγέθυνση δε διαφέρουν μεταξύ τους.

Σε κάθε περίπτωση σημειώνεται ότι και η ανάπτυξη και η μεγέθυνση αναφέρονται στα πραγματικά αποπληθωρισμένα μεγέθη, δηλαδή αναφέρονται στην αύξηση της ποσότητας και ποιότητας των παραγόμενων προϊόντων και παρεχόμενων υπηρεσιών. Αντίθετα η ονομαστική ανάπτυξη ή /και μεγέθυνση αφορούν στην αύξηση των τιμών των προϊόντων και των συντελεστών της παραγωγής.

Σύμφωνα με το βιβλίο του Συμβουλίου για την αστική οικονομική ανάπτυξη ‘Council for urban economic development’ με τίτλο «What is economic development?» γίνεται κατανοητό ότι ο όρος οικονομική ανάπτυξη είναι ένα ευρύ πεδίο με διαφορετικές έννοιες για διαφορετικούς ανθρώπους και σε γενικές γραμμές οι οικονομολόγοι εργάζονται για να ενισχύσουν την οικονομική δραστηριότητα μιας περιοχής, ενώ θα έπρεπε να στοχεύουν στο να δημιουργήθουν περισσότερες θέσεις εργασίας, να παραχθεί πλούτος, να δημιουργηθεί μια σταθερή φορολογική βάση και να βελτιωθεί η ποιότητα της ζωής των ανθρώπων εκεί (σε συνεχή και όχι προσωρινή βάση). Η περιοχή μπορεί να είναι μια γειτονιά, μια πόλη, μια περιοχή ή ένα ολόκληρο κράτος.

Οι βασικοί ορισμοί που χρησιμοποιούνται σε μελέτες οικονομικής ανάπτυξης και εξηγούν τον τρόπο που οι επιπτώσεις της οικονομικής ανάπτυξης σχετίζονται με ευρύτερα θέματα οικονομικής ανάλυσης είναι οι παρακάτω:

- Κοινωνική Επίπτωση: συμπεριλαμβάνει όλους τους τύπους πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που έχουν αξία για την κοινωνία, συμπεριλαμβανομένων όλων των τύπων επιπτώσεων που ακολουθούν.
- Επιπτώσεις των Συστημάτων Μεταφορών: ορίζονται ως οι επιπτώσεις επί της αξίας του χρόνου μετακίνησης του κόστους μετακίνησης και της ασφάλειας. Περιλαμβάνουν τόσο τις χρηματικές επιπτώσεις (όπως είναι τα έξοδα ταξιδίου, τα εταιρικά έξοδα λόγω καθυστερήσεων κ.α.), όσο και τις μη χρηματικές (όπως είναι η αξία του προσωπικού χρόνου που χάθηκε λόγω μιας καθυστέρησης).
- Επιπτώσεις οικονομικής ανάπτυξης, οι οποίες ορίζονται στο επίπεδο της οικονομικής δραστηριότητας μιας δεδομένης περιοχής. Αυτό συμπεριλαμβάνει αλλαγές σε θέσεις εργασίας, μισθούς, και την παραγωγή των επιχειρήσεων.
- Περιβαλλοντικές επιπτώσεις: περιλαμβάνουν επιπτώσεις για την ατμοσφαιρική ρύπανση, τον παραγόμενο θόρυβο, την ποιότητα των διαφόρων ειδών ζωής. Αυτές οι επιπτώσεις είναι ‘άνλες’ αλλά μπορούν να εκφραστούν και σε μονάδες χρήματος.

Ακόμη και εάν παραδοσιακά θεωρείται ότι η μεταφορική υποδομή και δραστηριότητα είναι παράγοντας-κλειδί για την οικονομική ανάπτυξη, υπάρχουν σοβαρότατα επιστημονικά ερωτήματα για το απαιτούμενο μέγεθος και είδος της μεταφορικής υποδομής και επένδυσης τόσο για τις αστικές όσο και για τις μη αστικές περιοχές σε μια χώρα και σε ένα αναπτυξιακό επίπεδο. Αυτό επιτείνεται δε ακόμη περισσότερο στη διασυνοριακή και διεθνή διάσταση του φαινομένου. Οι παρούσες τάσεις με τα περιβαλλοντικά προβλήματα, την ενεργειακή διαφοροποίηση και τις τεχνολογίες υποκατάστασης όπως των τηλεπικοινωνιών, δείχνουν ότι οι μεταφορές δεν είναι απαραίτητα συμβατές με τη βιώσιμη ανάπτυξη ούτε και τα

προτεινόμενα μεγέθη και είδη μεταφορικών επενδύσεων υποδομών είναι ομόφωνα επιστημονικά αποδεκτά.

Ο τομέας των μεταφορών θεωρήθηκε ως ένας από τους βασικούς στη σύγχρονη κοινωνία εξαρτώμενος από:

- Γεωγραφικούς και δημογραφικούς παράγοντες.
- Πολιτικούς, οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες.
- Τεχνολογικούς παράγοντες.

Η υλοποίηση, ο προγραμματισμός και ο σχεδιασμός μεταφορικών υποδομών και επενδύσεων είναι ένα δύσκολο έργο, είτε πρόκειται για ολοκληρωμένη παρέμβαση είτε για προσπάθεια περισσότερο παραδοσιακή, τοπικής βελτιστοποίησης.

Ωστόσο, οι μεταφορές κατέχουν μεγάλο κομμάτι από την πίτα του Ακαθάριστου Εγχώριου Προϊόντος της κάθε χώρας και οποιαδήποτε προσπάθεια ανάδειξης των Μεταφορών σε μια χώρα έχει καρποφόρα αποτελέσματα για την οικονομία της. Κυρίως στην Ελλάδα που λόγω της πλεονεκτικής της γεωγραφικής θέσεις οι Μεταφορές είναι θεμέλιος λίθος για την οικονομία και επιδέχεται μεγάλο ποσοστό βελτίωσης μελλοντικά.

Πολλοί θεωρούν ότι βελτίωση των υποδομών μεταφορών σε μια χώρα σημαίνει την κατασκευή νέων δρόμων ή την ανακατασκευή των υπαρχόντων. Ωστόσο, το μέλλον των υποδομών στηρίζεται στην εφαρμογή των νέων τεχνολογικών συστημάτων σε συνεργασία με τα συμβατικά έργα υποδομής. Νέα συστήματα αισθητήρων, βάσεων καταγραφής, επεξεργασίας και πληροφόρησης θα διέπουν τις νέες υποδομές μεταφορών στις σύγχρονες κοινωνίες. Στην πραγματικότητα τα συστήματα μεταφορών αναφέρονται κυρίως σε δίκτυα, και η σημασία των δικτύων κρύβεται πίσω από την πληροφορία που εμπεριέχουν.

Η πληροφόρηση αυτή θα πρέπει να φθάνει στους χρήστες των υποδομών, προσφέροντας τους βελτίωση των χρόνων ολοκλήρωσης του ταξιδιού τους, της ποιότητας αυτού, αλλά και μείωση του κόστους πραγματοποίησης του.

Ακόμη ένας τομέας που θα επωφεληθεί από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ είναι και ο τουρισμός της χώρας. Ουσιαστικά μέσω της διευκόλυνσης της προσβασιμότητας και της παροχής πληροφόρησης για το βέλτιστο τρόπο μετακίνησης σε διεθνές και εθνικό επίπεδο θα βελτιωθούν οι χρόνοι ταξιδιού και ο προγραμματισμός αυτού, καθώς επίσης θα αυξηθεί η άνεση και η ασφάλεια κατά τη διάρκεια των μετακινήσεων με μέσα μαζικής μεταφοράς.

Αναλύοντας λοιπόν τα πλεονεκτήματα που θα υπάρξουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε μια περιοχή αντιλαμβανόμαστε πως θα επωφεληθούν και οι εμπορευματικές μεταφορές, γεγονός που θα καταστήσει τη χώρα μας ακόμη πιο ανταγωνιστική στον τομέα των μεταφορών σε παγκόσμια κλίμακα και θα δημιουργήσει οικονομικούς πόρους και εν τέλει έσοδα. Επίσης λόγω της μείωσης των χρόνων μετακίνησης των αγαθών και των υπηρεσιών θα μειωθούν και οι τιμές πώλησης αυτών στους χρήστες, γεγονός πολύ ενθαρρυντικό λόγω του πληθωρισμού που κυριαρχεί.

Επιπρόσθετα, η χώρα μας πληρώνει κάθε χρόνο υπέρογκα πρόστιμα για την εκπομπή ρύπων. Το κόστος αυτό κυμαίνεται από 380 εκατομμύρια έως και 2,2 δισεκατομμύρια μέχρι το 2020, που ισοδυναμεί από 0,2% έως 1,1% του ΑΕΠ, ανάλογα με τις τιμές του CO₂ στα διεθνή

χρηματιστήρια, σύμφωνα με πληροφορίας του IOBE. Γίνεται λοιπόν αντιληπτή η επιτακτική ανάγκη ριζικών αλλαγών και η νιοθέτηση μιας «πράσινης» πολιτικής τόσο στον τομέα των μεταφορών αλλά και σε ευρύτερο φάσμα.

2.2 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΤΟΥΣ

Στη βιβλιογραφία αναφέρονται διάφοροι τρόποι εκτίμησης των επιπτώσεων που θα έχουν επενδύσεις σε συστήματα μεταφοράς στην οικονομική ανάπτυξη. Μερικοί από αυτούς αναφέρονται στη συνέχεια:

- Εκτίμηση μέσω ερευνών και δημοσκοπήσεων
- Εκτίμηση μέσω ανάλυσης κόστους-οφέλους (Cost-benefit analysis)
- Μέσω μελέτης περιπτώσεων (case study)
- Με μοντέλα εισόδου-εξόδου (input-output models)
- Μέσω μοντέλων δυναμικής προσομοίωσης για συγκεκριμένα σενάρια (dynamic simulation models for specific scenarios)
- Με ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας (cost-effective analysis) και πολυκριτήριες προσεγγίσεις

Οι βιβλιογραφικές αναφορές για την εκτίμηση των επιπτώσεων της οικονομικής ανάπτυξης μέσω των Σ-ΕΣΜ δεν είναι πολλές αλλά υπάρχουν κάποιες πολύ αξιόλογες. Παρόλα αυτά αν κοιτάξει κανείς τις επενδύσεις, τα Σ-ΕΣΜ ως ένα ευρύτερο πλαίσιο χρηματοδότησης υποδομών του δικτύου μεταφορών της κάθε χώρας, θα μπορέσει να βρει χρήσιμες πληροφορίες μέσω της υπάρχουσας βιβλιογραφίας. Κάποιες έρευνες και εργασίες που αναφέρονται σε αυτό το θέμα και θα πρέπει να αναφερθούν διότι είναι ιδιαίτερα βοηθητικές, είναι οι εξής:

Πίνακας 1: Βιβλιογραφικές αναφορές

a/a	Τίτλος	Συγγραφέας	Έτος
1	'Socio-Economic Impact Assessment of Intelligent Transport Systems'	Juan et al.	2006
2	'Michigan Economic Impact Model for Intelligent Transportation Systems'	Hardy et al.	2005
3	'Synthesis of Highway Practice'	Weisbrod	2000
4	'Intelligent Transport Systems: The propensity for environmental and economic benefits'	Grant-Muller and Usher	2014

O Zhicai et al. (2006) στην εργασία του με τίτλο “Socio-Economic Impact Assessment of Intelligent Transport Systems” που πραγματοποιήθηκε το 2006 στο Πανεπιστήμιο Tsinghua

σύγκρινε τη μελέτη κόστους-οφέλους (cost-benefit analysis) με μελέτη κόστους-αποτελεσματικότητας (cost-effective analysis) και άλλες πολυκριτήριες προσεγγίσεις για να εκτιμήσει την συσχέτιση ή διαφοροποίηση μεταξύ των πλεονεκτημάτων και του κόστους από επενδύσεις σε ευφυή συστήματα μεταφορών σε συγκεκριμένο βάθος χρόνου. Συμπέρανε πως ενώ οι αναλύσεις κόστους-οφέλους παραμένουν κυρίαρχες στην αξιολόγηση εφαρμογών τηλεματικής στις μεταφορές, η ανάλυση κόστους-αποτελεσματικότητας και άλλες πολυκριτήριες εκτιμήσεις είναι πολύ χρήσιμες όταν τα οφέλη είναι δύσκολο να μετρηθούν και να ποσοτικοποιηθούν σε νομισματικούς όρους. Με τις παραπάνω τεχνικές αξιολόγησε τις κοινωνιο-οικονομικές επιπτώσεις της οδήγησης σε κονβόι.

Τόνισε επίσης πως οι υπάρχουσες διαδικασίες αξιολόγησης επενδύσεων σε ευφυή συστήματα μεταφορών σε είναι άμεσα κατάλληλες για την αξιολόγηση αρκετών επιπτώσεων των ΕΣΜ. Για αυτό το λόγο πρέπει να γίνουν προσπάθειες να αναπτυχθούν μέθοδοι αξιολόγησης επενδύσεων σε ΕΣΜ που να έχουν ίδια μορφή, επίπεδο πολυπλοκότητας όπως της αξιολόγησης συμβατικών έργων υποδομής στις μεταφορές.

Οι Hardy et al. (2005) στην έρευνα που έκανε για την αξιολόγηση των οικονομικών επιπτώσεων από την εφαρμογή ευφυών συστημάτων μεταφορών στην περιοχή του Michigan χρησιμοποίησε τη μέθοδο των μοντέλων εισόδου-εξόδου (input-output models). Προσπάθησε έτσι να ποσοτικοποιήσει την επίπτωση που θα έχουν τα ΕΣΜ σε διάφορους οικονομικούς παράγοντες της περιοχής του Michigan με δύο διαφορετικά λογισμικά τα οποία είχε στη διάθεση της. Ακόμη ποσοτικοποίησε τα οφέλη από την εξοικονόμηση χρόνου και καυσίμων κίνησης. Χρησιμοποίησε τον συνολικό παράγοντα μείωσης κόστους, ώστε να υπολογίσει τους πολλαπλασιαστές για κάθε οικονομικό παράγοντα ξεχωριστά. Με βάση τα αποτελέσματα που εξήγαγε, οι πολλαπλασιαστές σε όλους σχεδόν τους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες που εξέτασε αυξάνονται μετά την εφαρμογή των ΕΣΜ. Κατέληξε πως τα ΕΣΜ μπορούν να συμβάλλουν στην εξοικονόμηση \$462,695,008 στο Michigan από τα έξοδα λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης, ότι θα δημιουργηθούν περίπου 92,645 θέσεις εργασίας και θα αυξηθεί γενικά η αξία στην περιοχή του Michigan κατά \$ 6,910,652,343.

Ο Weisbrod (2000) αναλύει εκτενώς τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να εκτιμηθούν οι επιπτώσεις από επενδύσεις στις Μεταφορές. Σε αυτή του την εργασία ο Weisbrod αναφέρεται γενικότερα σε μεθόδους εκτίμησης επενδύσεων στις μεταφορές και δεν επικεντρώνεται στα ευφυή συστήματα μεταφορών, παρόλα αυτά είναι χρήσιμη η ανάγνωση της δουλειάς του, καθώς προσφέρει ένα ευρύτερο πλάνο προσέγγισης του θέματος. Χρησιμοποιεί συγκεκριμένα παραδείγματα σε διάφορες περιοχές των Η.Π.Α. ως περιπτώσεις μελέτης.

Οι Grant και Usher (2014), εξετάζουν την επίδραση της εφαρμογής των ΕΣΜ στο περιβάλλον και κατ' επέκταση αυτού στην οικονομία. Χρησιμοποιούν τα δεδομένα που προέκυψαν από έρευνα στη Ευρώπη, στις Η.Π.Α. και το Ηνωμένο Βασίλειο, στην οποία οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ποιο βαθμό πιστεύουν ότι τα ΕΣΜ αποτελούν προτεραιότητα στην υλοποίηση της αποτελεσματικότητας, της οικονομίας, της κοινωνικής ανάκαμψης, της προστασίας του περιβάλλοντος και την ελαχιστοποίηση των κλιματικών επιπτώσεων τόσο στο παρόν όσο και στο μέλλον. Συμπέραναν πως μελλοντικά πρωταρχικός στόχος είναι η μείωση των κλιματικών επιπτώσεων με την βοήθεια των ΕΣΜ, έπειτα η βελτίωση του τοπικού περιβάλλοντος και τελικά η οικονομική ανάπτυξη. Ουσιαστικά, έκαναν μια προσπάθεια να κατανοηθούν καλύτερα οι ανάγκες για παροχή υπηρεσιών που δεν εμπειρίζουν μεγάλες περιεκτικότητες άνθρακα και κατά πόσο αυτές οι ανάγκες μπορούν να

καλυφθούν από τα ΕΣΜ. Ως απάντηση σε αυτό το ερώτημα κατέληξαν πως τα ΕΣΜ μπορούν να προσφέρουν τεχνολογικά μέσα για τη βελτίωση της απόδοσης των οχημάτων στην ήδη υπάρχουσα συγκοινωνιακή.

2.3 ΤΟ ΠΡΟΒΛΗΜΑ ΤΗΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ

Το μεγαλύτερο πρόβλημα που αντιμετωπίζει κανείς όταν θελήσει να αναπτύξει ένα δικό του μοντέλο εκτίμησης των κοινωνικών και οικονομικών επιδράσεων της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε μια κοινωνία, είναι ότι κάθε κοινωνία και κάθε περιοχή έχει τα δικά της μοναδικά οικονομικά και φυσικά χαρακτηριστικά. Αυτό συνεπάγεται ότι όποια βιβλιογραφική αναφορά και εάν συμβουλευτεί οι περισσότερες έχουν γίνει με οικονομικά μοντέλα τα οποία εξαρτώνται από τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής. Επιπρόσθετα, τέτοιες έρευνες γίνονται συνήθως σε εθνικό επίπεδο και αυτό σημαίνει ότι η κάθε χώρα χρησιμοποιεί δικό της λογισμικό και οικονομικά μοντέλα που δεν είναι διαθέσιμα στο ευρύ κοινό για διερεύνηση. Αυτό ισχύει στην περίπτωση της Ιαπωνίας και των Η.Π.Α.. Αυτές οι χώρες είναι προηγμένες στον τομέα των Σ-ΕΣΜ και έχουν δημοσιεύσει ποσοτικά στοιχεία των οφελών των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία τους αλλά δεν αναφέρουν με ποιόν τρόπο εξήγησαν αυτά τα αποτελέσματα.

2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Μέσα από τις βιβλιογραφικές αναφορές που αναφέρονται πιο πάνω προκύπτει η σημασία της διερεύνησης της επίδρασης των επενδύσεων στα ΕΣΜ σε μια οικονομία. Γίνεται σαφής η διαφοροποίηση των μεθόδων διερεύνησης ανάλογα την περιοχή εφαρμογής και τα δεδομένα που υπάρχουν στη διάθεση του κάθε ερευνητή.

Ακόμη, γίνεται αντιληπτή η σπουδαιότητα ποσοτικοποίησης των επιπτώσεων στην οικονομία από την εφαρμογή των ΕΣΜ. Η αξιολόγηση τέτοιων επενδύσεων είναι ένα εργαλείο στα χέρια της εκάστοτε ηγεσίας της κάθε χώρας, ως γνώμονας λήψης αποφάσεων που θα κοστίσουν αρκετά στο κράτος αλλά θα αποφέρουν σε βάθος χρόνου. Η ανάγκη αυτή είναι ακόμη μεγαλύτερη στην παρούσα μελέτη καθώς αναφέρεται στην Ελλάδα η οποία αντιμετωπίζει πολλά μακροχρόνια οικονομικά προβλήματα.

Από όλες τις μελέτες που αναφέρθηκαν καθίσταται ξεκάθαρο το γεγονός ότι η βιώσιμη κινητικότητα είναι το μέλλον των σύγχρονων πόλεων που χωλαίνουν από την ατμοσφαιρική ρύπανση λόγω των βλαβερών εκπομπών που παράγονται από τα οχήματα μεταφοράς.

Η εν λόγω έρευνα που πραγματοποιείται έχει ως σκοπό να καλύψει κατά το δυνατόν το κενό που υπάρχει στη Ελλάδα στην κατεύθυνση αξιολόγησης επενδύσεων που στοχεύουν στη βελτιστοποίηση των συστημάτων μεταφοράς. Με την εκτίμηση ενός μοντέλου οικονομικής επίδρασης βασισμένο στην αντίληψη των ανθρώπων και την ανησυχία τους για πιθανούς κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Στην ενότητα αυτή γίνεται αναφορά στις μεθόδους οι οποίες εφαρμόστηκαν ώστε να συλλεχθούν τα απαραίτητα δεδομένα για την ολοκλήρωση της έρευνας. Επίσης παρουσιάζεται η διαδικασία που θα εφαρμοστεί για την επεξεργασία των δεδομένων αυτών ώστε να προσδιορισθεί ένα μοντέλο που θα εκφράζει την επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία και την κοινωνία μιας περιοχής.

3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Λόγω της πολυπλοκότητας του θέματος και της φύσης του προβλήματος που διερευνάται στο πλαίσιο αυτής της εργασίας αποφασίστηκε ότι η μέθοδος με την οποία θα προσεγγιστεί η λύση του προβλήματος είναι μέσω έρευνας που θα διεξαχθεί υπό την μορφή ερωτηματολογίου.

3.1.2 ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Για την πραγματοποίηση της έρευνας στο πλαίσιο της διπλωματικής αυτής εργασίας διαμορφώθηκε κατάλληλα ερωτηματολόγιο με στόχο τη συλλογή των απόψεων των χρηστών για την κοινωνική και οικονομική επίδραση των επενδύσεων σε Σ-ΕΣΜ. Το ερωτηματολόγιο απάντησαν 239 ερωτηθέντες. Συλλέχθηκαν 80 ερωτηματολόγια σε έντυπη μορφή και 158 υπό μορφή φόρμας στο ιντερνέτ. Στην έρευνα συμμετείχαν τόσο άτομα από τον επιστημονικό κλάδο τα οποία είχαν γνώσεις επί του αντικειμένου, αλλά και πολίτες.

Το ερωτηματολόγιο χωρίστηκε σε τέσσερις ενότητες, οι οποίες αναφέρονται ως εξής:

- Επίγνωση της τεχνολογίας
- Παράγοντες οικονομικής και κοινωνικής επίδρασης
- Δημογραφικά στοιχεία
- Προθυμία επένδυσης και ανησυχία για πιθανούς κινδύνους από την εφαρμογή της τεχνολογίας αυτής.

Συνολικά τα ερωτηματολόγιο είχε 33 ερωτήσεις, εκ των οποίων οι 5 ήταν συμπλήρωσης κενού με μικρής έκτασης κείμενο και οι υπόλοιπες 28 ήταν πολλαπλής επιλογής. Ήταν πολύ σημαντικό κατά τη δημιουργία του ερωτηματολογίου να δοθεί σημασία στην ουσία των ερωτήσεων. Επίσης επιδιώχθηκε το ερωτηματολόγιο να έχει έκταση η οποία να μην είναι

κουραστική, γεγονός που θα οδηγούσε σε ημιτελείς απαντήσεις. Για να εκπληρωθούν οι προϋποθέσεις αυτές και να λάβει το ερωτηματολόγιο την τελική του μορφή έγινε 2 φορές αναδιαμόρφωση και αναδιάρθρωση αυτού. Μέσω δοκιμαστικών συνεντεύξεων σε 8 και 12 ερωτηθέντες αντίστοιχα, προστέθηκαν κάποιες ερωτήσεις που ήταν βοηθητικές για την έρευνα και αφαιρέθηκαν άλλες που δεν προσέδιδαν χρήσιμες πληροφορίες και υλικό προς επεξεργασία.

Η σειρά παράθεσης των ερωτήσεων ακολουθεί μια νόρμα από το γενικό στο ειδικό. Πιο συγκεκριμένα παρατηρώντας κανείς τις ενότητες του ερωτηματολογίου αντιλαμβάνεται πως πρώτα γίνεται επισκόπηση για το βαθμό εξοικείωσης και επίγνωσης του κάθε αναγνώστη στο πλαίσιο των Σ-ΕΣΜ, έπειτα καλούνται οι συμμετέχοντες να απαντήσουν μια σειρά ερωτήσεων για την επίδραση που θα είχε η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους παράγοντες που είναι άμεσα συνυφασμένοι με την οικονομία μιας χώρας. Στη συνέχεια απαθανατίζεται το προφίλ του ερωτώμενου μέσω δημογραφικών ερωτήσεων και τελικά οι συμμετέχοντες εκφράζουν την ανησυχία τους για εμπόδια που μπορεί να εμφανιστούν στην εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ, αλλά και κινδύνους που ενδέχεται να προκύψουν.

Τα δεδομένα που προέκυψαν από τις ενότητες 2 και 4 του ερωτηματολογίου επεξεργάσθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν ως βάση δεδομένων από τις οποίες παράχθηκε το μοντέλο ποσοτικοποίησης της επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία μιας χώρας, συγκεκριμένα εδώ της Ελλάδας.

Τα δεδομένα από τις υπόλοιπες δύο ενότητες του ερωτηματολογίου είναι χρήσιμα για την ανασκόπηση της αντίληψης των ερωτηθέντων επί του θέματος των Σ-ΕΣΜ. Τα αποτελέσματα αυτά δίνουν χρήσιμες πληροφορίες όχι μόνο για το εάν οι ερωτηθέντες είναι γνώστες αυτών των τεχνολογικών συστημάτων, αλλά και την αντίληψη τους για τον ορίζοντα εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.

Η έρευνα μέσω ερωτηματολογίων είναι βιβλιογραφικά ενδεδειγμένο μέσο συλλογής δεδομένων, υπό την προϋπόθεση ότι έχουν διαμορφωθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξυπηρετούν την έρευνα τροφοδοτώντας την με χρήσιμες πληροφορίες. Στοιχεία όπως είναι τα δημογραφικά δεδομένα είναι αναγκαία ώστε να προσδιοριστεί η συσχέτιση του προφίλ του ερωτώμενου με την αντίληψή του επί των Σ-ΕΣΜ. Ακόμη, είχε μεγάλο ενδιαφέρον να συλλεχθούν πληροφορίες για το βαθμό ανησυχίας των ερωτηθέντων για επικείμενους κινδύνους που μπορεί να προκληθούν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ και κατά πόσο αυτοί οι κίνδυνοι επηρέασαν την άποψή τους για την επιρροή των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία, το περιβάλλον και την κοινωνία.

3.1.3 Οικονομικοί, Κοινωνικοί και Περιβαλλοντικοί Παράγοντες

Σε αυτό το σημείο θα γίνει αναφορά στους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες, για τους οποίους θα εκτιμηθεί μέσω μοντέλου στο Κεφάλαιο 4 η επίδραση της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ.

Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας και αύξηση της παραγωγικότητας κατά την εργασία.

Οι μεταφορές παίζουν σημαντικό ρόλο στην κοινωνία και την οικονομία και αποτελούν ισχυρό μοχλό για την οικονομική ανάπτυξη και δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Σύμφωνα με στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης η αύξηση του εθνικού μεταφορικού έργου κατά 1,6%

οδηγεί σε αύξηση του ΑΕΠ κατά 1%. Ακόμη ο κλάδος των μεταφορών απασχολεί άμεσα περίπου 10 εκατομμύρια άτομα και αντιστοιχεί στο 5% του ΑΕΠ της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η δημιουργία νέων θέσεων εργασίας είναι ένα ακόμη πλεονέκτημα της εξάπλωσης και της χρήσης των Σ-ΕΣΜ. Η εφαρμογή νέων προηγμένων τεχνολογιών αποτελεί την αρχή για τη δημιουργία νέων επιχειρήσεων για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων, την ανάπτυξη ηλεκτρονικών συστημάτων και τεχνολογιών αιχμής και την οργάνωση των μεταφορικών υπηρεσιών σύμφωνα με νέες μεθόδους και πρακτικές. Επιπρόσθετα για την κατασκευή της αναγκαίας υποδομής για την λειτουργία των Σ-ΕΣΜ αλλά και την διαχείριση τους θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας. Αυτό είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικό για την Ελλάδα, καθώς η ανεργία στους νέους ηλικίας 15-24 αγγίζει το 45,7% και ηλικίας 25-34 το 29,9% για το προηγούμενο έτος (2016).

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της συμβολής των Σ-ΕΣΜ στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας είναι οι Η.Π.Α., όπου προβλέπεται να δημιουργηθούν περίπου 600.000 νέες θέσεις εργασίας τα επόμενα 20 χρόνια.

Εκτός από τη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας τα Σ-ΕΣΜ θα αυξήσουν και την παραγωγικότητα κατά την εργασία. Πιο συγκεκριμένα, εάν οι άνθρωποι εξοικονομούν χρόνο από τις μετακινήσεις τους με σκοπό την εργασία και παράλληλα αυξηθεί το επίπεδο άνεσης κατά τις μετακινήσεις τους, τότε θα είναι πιο ξεκούραστοι και πιο ευχάριστοι. Έτσι θα αυξηθεί η παραγωγικότητά τους, καθώς θα έχουν περισσότερη όρεξη για εργασία.

Επίδραση στο προσωπικό εισόδημα των ανθρώπων

Η μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα θα μπορούσε να έχει θετική επιρροή στα προσωπικά εισοδήματα των ανθρώπων. Αυτή η βελτίωση θα μπορούσε να γίνει μέσω πολλών θετικών επιδράσεων των Σ-ΕΣΜ. Αρχικά μια βοήθεια μέσω της μείωσης της κατανάλωσης των καυσίμων κίνησης, ως αποτέλεσμα της καλύτερης εκμετάλλευσης των υπαρχουσών υποδομών οδικού δικτύου και της αποφυγής της κίνησης στους δρόμους. Ακόμη, η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα βελτιώσει πολύ τις παρεχόμενες υπηρεσίες των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, γεγονός που σημαίνει ότι η χρήση του Ι.Χ. δεν θα είναι απαραίτητη.

Βελτίωση των συνθηκών οδικής ασφάλειας και καλύτερη διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης

Η ασφάλεια στις μεταφορές αποτελεί την πρωταρχική επιδίωξη σε παγκόσμια κλίμακα. Παρόλα τα μέτρα ενημέρωσης και επιβολής του ΚΟΚ, ο αριθμός των τροχαίων ατυχημάτων παραμένει ανεπίτρεπτα υψηλός στην Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή ένωση. Η βελτίωση της κυκλοφοριακής ροής μέσω των Σ-ΕΣΜ και των συστημάτων διαχείρισης της κυκλοφορίας θα επιτρέπουν στους διαχειριστές να προσαρμόζουν και να επιβλέπουν την τήρηση των ορίων ταχυτήτων. Ακόμη, θα διοχετεύουν κατάλληλα την κυκλοφορία και θα ενημερώνουν τους οδηγούς για πιθανά εμπόδια και επικίνδυνες συνθήκες στο οδικό δίκτυο. Η συνεργασία μεταξύ των οχημάτων θα συμβάλλει στη σημαντική μείωση των συγκρούσεων και της σφοδρότητας αυτών. Γενικότερα θα προσφέρονται υπηρεσίες πληροφόρησης για τη διευκόλυνση λήψης σωστών αποφάσεων. Αρκεί να σημειωθεί ότι η Ευρωπαϊκή Επιτροπή είχε θέσει ως στόχο τη μείωση των τροχαίων ατυχημάτων κατά 50% από το 2010 έως το 2020 συνολικά. Στην Ελλάδα το πρόβλημα είναι πολύ σημαντικό δεδομένου ότι από το 2002 έως το 2012 χάθηκαν περίπου 1500 ανθρώπινες ζωές σε οδικά τροχαία ατυχήματα και το

κοινωνικοοικονομικό κόστος των τροχαίων ατυχημάτων εκτιμάται πάνω από 5 δις ευρώ ετησίως.

Επίσης, σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης θα εξασφαλίζεται η άμεση επέμβαση συνεργιών βοήθειας και των αρμόδιων οργάνων. Για παράδειγμα θα εξασφαλίζεται η μη καταπάτηση της λωρίδας έκτακτης ανάγκης. Ακόμη, θα δίνεται η δυνατότητα για πιο άμεση προσέγγιση των θέσεων ατυχήματος από νοσοκομειακά οχήματα και την τροχαία.

Συμβολή των Σ-ΕΣΜ στην εξοικονόμηση ενέργειας και την αντιμετώπιση του προβλήματος της περιβαλλοντικής μόλυνσης.

Κάθε χρόνο η Ελλάδα καταναλώνει κατά μέσο όρο 300.000 τόνους αμόλυβδης βενζίνης και 250.000 τόνους πετρελαίου κίνησης. Η κατανάλωση πετρελαιοειδών αντιστοιχεί περίπου στο 55% της Ακαθάριστης Εγχώριας κατανάλωσης ενέργειας. Η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ συνεπάγεται τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των συνολικών χρόνων μετακίνησης, κατά συνέπεια αυτό οδηγεί τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμων κίνησης.

Με βάση τη λειτουργία των μηχανών των οχημάτων όσο επιταχύνει ένα όχημα αυξάνεται εκθετικά η κατανάλωση καυσίμου. Αυτό σημαίνει πως όταν ένα όχημα βρίσκεται σε συνθήκες κυκλοφοριακής συμφόρησης δηλαδή ξεκινάει και σταματάει συνεχώς, αυτό επιβαρύνει την κατανάλωση καυσίμου. Για το λόγο αυτό τα Σ-ΕΣΜ θα συμβάλλουν καταλυτικά στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Η συμβολή τους επίσης στην αντιμετώπιση του προβλήματος της περιβαλλοντικής μόλυνσης είναι αποτέλεσμα της μείωσης της κίνησης στους οδικούς άξονες μιας περιοχής. Είναι χαρακτηριστικό το παράδειγμα της Αμερικής, όπου από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ μειώθηκαν οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα κατά 9.600 τόνους CO₂ ανά ημέρα. Επίσης το 28% των εκπομπών CO₂ στην Ευρωπαϊκή Ένωση προέρχεται από τον τομέα των μεταφορών και κατά βάση από τα οδικά οχήματα.

Συμβολή των Σ-ΕΣΜ στην τοπική ανάπτυξη και την ανάδειξη της άξιας των ακινήτων

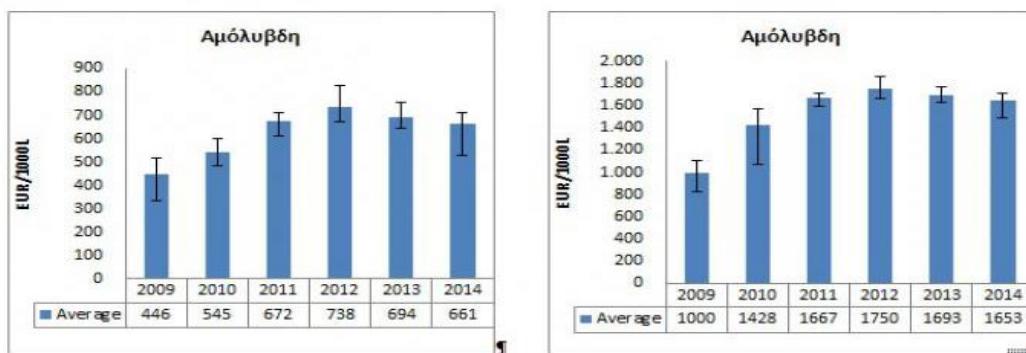
Είναι γεγονός ότι σε κάθε πόλη υπάρχουν δήμοι που είναι πιο ανεπτυγμένοι και προσφέρουν καλύτερο επίπεδο υπηρεσιών και διαβίωσης στους δημότες συγκριτικά με άλλους δήμους. Αν σε έναν δήμο μιας πόλης εγκατασταθούν και εφαρμοστούν τα Σ-ΕΣΜ τότε το συνολικό οδικό δίκτυο του δήμου θα γίνει πιο αποτελεσματικό και λειτουργικό. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της ελκυστικότητας αυτής της περιοχής έναντι άλλων. Έτσι είναι λογικό επακόλουθο να ανέβουν οι αντικειμενικές αξίες των ακινήτων και των ενοικίων της περιοχής αυτής. Στην Ελλάδα τα τελευταία 6 χρόνια με τη σκιά της οικονομικής κρίσης τα ακίνητα έχασαν την αγοραστική τους δύναμη και η αγορά ακινήτων κατακερματίστηκε. Για αυτό το λόγο η συμβολή της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε μια περιοχή στην Ελλάδα θα είναι αισθητά σημαντική, ώστε να προσδώσει αξία στα ακίνητα.

Η συμμετοχή των Σ-ΕΣΜ στην μείωση των χρόνων μετακίνησης

Όπως έγινε σαφές και παραπάνω η κυκλοφοριακή συμφόρηση ευθύνεται για τη σπάταλη χρόνου των μετακινούμενων και τις καθυστερήσεις στη μεταφορά των αγαθών. Τα Σ-ΕΣΜ θα συμβάλλουν στη βελτίωση της εκμετάλλευσης της υπάρχουσας χωρητικότητας των οδικών δικτύων και αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση της κίνησης και κατά συνέπεια τη συρρίκνωση των χρόνων μετακίνησης.

Η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην τιμή των καυσίμων κίνησης

Η τιμή των καυσίμων κίνησης σε μια χώρα εξαρτάται μεν από τη ζήτηση αλλά για την Ελλάδα για παράδειγμα που εισάγει μεγάλες ποσότητες των καυσίμων που καταναλώνει, η τιμή των καυσίμων θα μπορούσε να ισχυριστεί κανείς πως καθορίζεται από παράγοντες πέραν της ζήτησης. Η φορολογία στα καύσιμα είναι μεγάλο ποσοστό της τιμής αυτών και αυτό φαίνεται και από τον πίνακα που ακολουθεί. Από το 2015 και έπειτα η τιμή της αμόλυβδης βενζίνης ενώ είχε ανοδική τάση άρχισε να πέφτει έως και σήμερα το πρώτο τρίμηνο του 2017. Θα μπορούσε κανείς να ισχυριστεί πως όσο η ζήτηση σε καύσιμα πέφτει λόγω της οικονομικής κρίσης τόσο πέφτει και η τιμή των καυσίμων κίνησης για να κινηθεί η αγορά. Συνεπώς η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ πιθανόν να έχει ως αποτέλεσμα την πτώση της τιμής των καυσίμων κίνησης λόγω πτώσης της ζήτησης.



Εικόνα 6: Τιμή αμόλυβδης ανά έτος (Πηγή: European Commission Energy Market Observatory)

Αρκεί να αναφερθεί ότι στην Αμερική μειώθηκε η κατανάλωση καυσίμων κατά 1.1 εκατομμύρια λίτρα βενζίνης το χρόνο λόγω της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ.

Η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο εγχώριο και διεθνές εμπόριο

Ένας παράγοντας που θα επωφεληθεί πολύ από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ είναι το εγχώριο και το διεθνές εμπόριο. Δεδομένου ότι θα μειωθούν οι χρόνοι μετακίνησης των εμπορευματικών αγαθών, θα μειωθούν και τα έξοδα μεταφοράς αυτών. Αυτό θα συμβάλλει στην περεταίρω μείωση των λειτουργικών εξόδων των επιχειρήσεων που απασχολούνται στον τομέα του εμπορίου. Ακόμη λόγω της διαλειτουργικότητας που θα προσφέρουν τα Σ-ΕΣΜ θα αυξηθεί η ελκυστικότητα της Ελλάδας ως κέντρο εμπορευματικών συναλλαγών. Η Ελλάδα ήδη κατέχει σημαντικό μέρος της πίτας των Ευρωπαϊκών δραστηριοτήτων εμπορίου λόγω της γεωγραφικής της θέσης, και σε συνδυασμό με τις ευκολίες που θα προσφέρουν τα Σ-ΕΣΜ θα εδραιωθεί ως γέφυρα της Ευρώπης με την Ασία.

Σύμφωνα με στοιχεία της στατιστικής υπηρεσίας Ελλάδας αναμένεται να αυξηθούν οι εξαγωγές κατά 4,8% σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονιά και κατά 12,4% οι εισαγωγές. Μια μελλοντική αύξηση των εμπορευματικών συναλλαγών θα φορτίσει και άλλο το ήδη συνωστισμένο δίκτυο μεταφορών. Για αυτό το λόγο απαιτείται έγκαιρος και αποτελεσματικός προγραμματισμός των εμπορευματικών μεταφορών. Τα Σ-ΕΣΜ μπορούν να προσφέρουν πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο για την κατάσταση της κυκλοφορίας και των συνθηκών που επικρατούν στο οδικό περιβάλλον. Τα οφέλη αυτά γίνονται πιο εμφανή σε περιπτώσεις εμπορευματικών κόμβων όπου οι φόρτοι και η ζήτηση είναι πολύ πιο μεγάλη.

Η συμβολή των Σ-ΕΣΜ στη βελτίωση της υγείας των ανθρώπων και τη μείωση των άγχους

Η μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα θα έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση των θανάτων και των τραυματισμών από τροχαία αυτοκινητιστικά ατυχήματα. Πέραν αυτού όμως θα συμβάλει και στη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών και τη μείωση της ατμοσφαιρικής μόλυνσης λόγω της εκπομπής βλαβερών αερίων από την κίνηση των οχημάτων. Έτσι με την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ οι άνθρωποι θα μπορούν να ζουν σε κοινωνίες, όπου επικρατούν λιγότερο βλαβερές συνθήκες διαβίωσης.

Επιπρόσθετα, λόγω της μείωσης της κυκλοφοριακής κίνησης και της καλύτερης αξιοπιστίας των μέσων μετακίνησης από άποψη αποτελεσματικότητας και ακρίβειας στα δρομολόγια θα μειωθεί και το τοξικό άγχος των ανθρώπων.

Η επιρροή της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών.

Όσο πιο εξελιγμένα είναι τα μέσα διάθεσης των αγαθών στην αγορά, τόσο πιο εύκολο θα είναι για τις επιχειρήσεις να παράγουν μεγαλύτερες ποσότητες αγαθών χωρίς να υπάρχει πρόβλημα χωρητικότητας από πλευράς εγκαταστάσεων και χρονικοί περιορισμοί. Για να γίνει πιο εύκολα αντιληπτή η συμβολή των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών αρκεί κανείς να σκεφτεί το παράδειγμα μιας γαλακτοβιομηχανίας. Όσο μεγάλη και αν είναι η ζήτηση η παραγωγή περιορίζεται, εάν τα προϊόντα δεν μπορούν να διατεθούν στους σωστούς χρόνους στην αγορά. Σε αυτό το σημείο θα υπεισέλθουν τα Σ-ΕΣΜ να συμβάλλουν στη διαχείριση του διαθέσιμου στόλου οχημάτων μέσω σύγχρονου εξοπλισμού και κατάλληλων λογισμικών, βελτιστοποιώντας τη διαδικασία της διάθεσης των προϊόντων στην αγορά.

Επίσης, η περίπτωση της αύξησης της παραγωγής υπηρεσιών είναι άμεση απόρροια της βελτίωσης των βιοτικών συνθηκών σε μια περιοχή εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ. Όσο μειώνεται ο χρόνος των μετακινήσεων τόσο αυξάνεται ο ελεύθερος χρόνος των ανθρώπων και έτσι αυξάνεται η ανάγκη για κατανάλωση υπηρεσιών για ευχαρίστηση και διασκέδαση.

3.2 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

Όταν πραγματοποιείται έρευνα μέσω ερωτηματολογίων πρωταρχικός στόχος είναι η πληθώρα στο μέγεθος του δείγματος. Είναι υψίστης σημασίας το δείγμα να έχει μεγάλο μέγεθος και να υπάρχει πλουραλισμός απόψεων. Βασική επιδίωξη ήταν να υπάρχουν στο δείγμα απαντήσεις από ανθρώπους με διαφορετικά χαρακτηριστικά, με σκοπό να αντιπροσωπεύονται όλες οι κατηγορίες ανθρώπων που αποτελούν την κοινωνία και που θα επηρεαστούν μελλοντικά από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Επίσης να συμπεριλαμβάνονται στο δείγμα απαντήσεις από ειδικούς και γνώστες πάνω στη συγκεκριμένη θεματολογία, αλλά και απαντήσεις από το ευρύ κοινό που μπορεί να έχει απλά ακούσει κάποια πράγματα ή ακόμη να μην έχει καθόλου γνώσεις επί του θέματος.

Είναι σημαντικό να τονιστεί ότι σε περιπτώσεις που αφορούν αποφάσεις που επηρεάζουν όλη την κοινωνία, όπως είναι η απόφαση παραχώρησης μεγάλων κρατικών χρηματικών κεφαλαίων για χρηματοδότηση επενδύσεων, εν προκειμένω τα Σ-ΕΣΜ, θα πρέπει να ταυτίζεται επί το πλείστον η άποψη των κρατικών οργάνων με αυτή της κοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υποστηρίξει η κοινωνία και τα κρατικά όργανα τέτοιου είδους επενδύσεις, ειδάλλως οι αυτές επενδύσεις θα αποτύχουν μελλοντικά και δεν θα έχουν τα

προσδοκώμενα οφέλη. Γεγονός που σημαίνει ότι θα έχουν ξοδευτεί κρατικοί πόροι χωρίς κανένα αποτέλεσμα.

Για την επίτευξη αυτών χρησιμοποιήθηκαν δύο τρόποι διανομής και συλλογής των ερωτηματολογίων, με έντυπη μορφή και μέσω ηλεκτρονικής φόρμας απαντήσεων στο διαδίκτυο.

Είναι σαφές ότι η διαδικασία διανομής και συλλογής των ερωτηματολογίων μέσω του διαδικτύου πλεονεκτεί αρκετά έναντι της διαδικασίας με ερωτηματολόγια σε έντυπη μορφή. Αρχικά, μέσω διαδικτύου η παρουσίαση των ερωτηματολογίων είναι πιο καλαίσθητη λόγω της δομής του ερωτηματολογίου και των μέσων παρουσίασης που διατίθενται τώρα πια στο διαδίκτυο. Επίσης, η διαδικασία μέσω διαδικτύου είναι πιο άμεση και καθόλου χρονοβόρα καθώς με τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης μπορεί οποιοσδήποτε ενδιαφέρεται να απαντήσει το ερωτηματολόγιο. Στις ηλεκτρονικές απαντήσεις παρατηρήθηκαν πολύ πιο λίγα κενά και αναπάντητα ερωτήματα συγκρίνοντας με τα έντυπα.

Η εργασία αυτή έγινε με χρήση φόρμας Google. Ένα ακόμη πλεονέκτημα της διαδικτυακής διανομής και συλλογής των ερωτηματολογίων είναι ότι προσφέρει πολύ καλή επισκόπηση των απαντήσεων που έχουν συλλεχθεί. Με την ολοκλήρωση της διαδικασίας υπάρχει άμεση εποπτεία των απαντήσεων μέσω διαγραμμάτων που έχουν παραχθεί από τη φόρμα Google. Προφέρεται δηλαδή η δυνατότητα μιας γρήγορης, όμως πρόχειρης στατιστικής ανάλυσης των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τη φόρμα Google αποτέλεσαν τη βάση πάνω στην οποία στηρίχθηκε μετέπειτα όλη η επεξεργασία των δεδομένων, μέχρι να προκύψει το μοντέλο επίδρασης των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους παράγοντες.

Ωστόσο, οι έρευνες με ερωτηματολόγια σε ηλεκτρονική μορφή ενέχουν ένα σημαντικό κίνδυνο, ο οποίος αποτέλεσε και εμπόδιο στην παρούσα έρευνα. Υπάρχει η πιθανότητα να μην υπάρχει μεγάλο ενδιαφέρον συμμετοχής και να μη μπορεί να επιτευχθεί ο στόχος για μεγάλο δείγμα ερωτηθέντων. Στην παρούσα έρευνα το αντικείμενο είναι αρκετά καινοτόμο για την ελληνική κοινωνία η οποία δεν έχει ενημερωθεί για το θέμα των Σ-ΕΣΜ. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να μην συμμετέχουν πολλοί άνθρωποι στην ηλεκτρονική έρευνα. Πιθανότατα να παίζει ρόλο η κακή χρονική συγκυρία και το δυσβάσταχτο κλίμα της εποχής για την ελληνική οικονομία που έχει αδρανοποιήσει τους πολίτες της Ελλάδας και έχει δημιουργήσει ατμόσφαιρα απαισιοδοξίας προς κάθε μορφής οικονομική επένδυση.

3.3 ΠΟΛΥΜΕΤΑΒΛΗΤΗ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτίμηση ενός μοντέλου που να εκφράζει την επίδραση της οικονομικής ανάπτυξης μέσω των Σ-ΕΣΜ σε κάθε έναν εξεταζόμενο οικονομικό και κοινωνικό παράγοντα ξεχωριστά με βάση τους πιθανούς κινδύνους και τις ανησυχίες που υπάρχουν από την επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα χρησιμοποιηθούν Συστήματα Δομικών Εξισώσεων (Structural Equation Models) και πιο συγκεκριμένα μια κατηγορία αυτών που ονομάζεται μοντέλα Μίμησης.

3.3.1 Πρότυπα Δομικών Εξισώσεων

Γενικά, τα πρότυπα δομικών εξισώσεων (SEM) είναι μια στατιστική μεθοδολογία που υιοθετεί μια επικυρωτική μέθοδο (δηλ., εξέταση υποθέσεων) στην πολυμεταβλητή ανάλυση (multivariate analysis) ενός μοντέλου, που αφορά κάποιες παρατηρήσεις ή μετρήσεις. Ο όρος

SEM δεν υποδεικνύει μια ενιαία στατιστική τεχνική, αλλά αναφέρεται σε μια οικογένεια σχετικών διαδικασιών και στατιστικών αναλύσεων.

Τα μοντέλα των δομικών εξισώσεων συνήθως χρησιμοποιούνται σαν μια επικυρωτική διαδικασία διαφόρων θεωρητικών υποθέσεων, επειδή δεν υπολογίζουν μόνο τις εκτιμήσεις για τους παράγοντες του μοντέλου (όπως τους φόρτους-βαρύτητες, τις διακυμάνσεις και τις συνδιακυμάνσεις των παραγόντων, τον υπολογισμό της διακύμανσης των καταλοίπων και των λαθών), αλλά εξετάζουν επίσης και το βαθμό προσαρμογής τους με τα δεδομένα. Τα SEM είναι μία μέθοδος αναπαράστασης, εκτίμησης και ελέγχου θεωρητικών μοντέλων τα οποία χρησιμοποιούν τις περισσότερες φορές, γραμμικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών. Η σχέση μεταξύ των μη μετρήσιμων μεταβλητών (latent variables) και των παρατηρημένων μεταβλητών ενδογενών ή εξωγενών είναι η εξής:

$$x_i = a + \beta X_i + \varepsilon_i$$

Στην παραπάνω σχέση χί είναι η εξαρτημένη μεταβλητή η οποία εκτιμάται, α είναι ο σταθερός όρος, β είναι ο συντελεστής ή άλλως βαρύτητα και τέλος το εί η μεταβλητή που δηλώνει τις αποκλίσεις από τη θεωρητική προσδιοριστική ευθεία. Όπου α, β είναι οι άγνωστοι παράμετροι του γραμμικού υποδείγματος.

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

Τα SEM μπορούν να θεωρηθούν σαν μια επέκταση της παλινδρόμησης και της παραγοντικής ανάλυσης, η οποία όμως εξετάζει ταυτόχρονα τις σχέσεις μιας ή περισσότερων εξαρτημένων μεταβλητών, και μεταξύ δύο ή περισσοτέρων ανεξάρτητων μεταβλητών.

Διαφορές από πρότυπα παλινδρόμησης

Στην περίπτωση της παλινδρόμησης η σχέση μεταξύ των μεταβλητών είναι άμεση, δηλαδή θα πρέπει όλες οι μεταβλητές να είναι άμεσα παρατηρήσιμες για να είναι ορθό το μοντέλο της παλινδρόμησης, ενώ εάν δεν είναι, τίθεται θέμα μεροληψίας τόσο για την εκτίμηση του συντελεστή αυτής της μεταβλητής αλλά και των υπολοίπων που διέπουν το μοντέλο παλινδρόμησης.

Το πρόβλημα αυτό δεν υπάρχει στην περίπτωση των SEM, στο οποίο οι μεταβλητές μπορούν να συνδέονται τόσο άμεσα αλλά και έμμεσα μεταξύ τους χωρίς να διακυβεύεται η μεροληψία του μοντέλου.

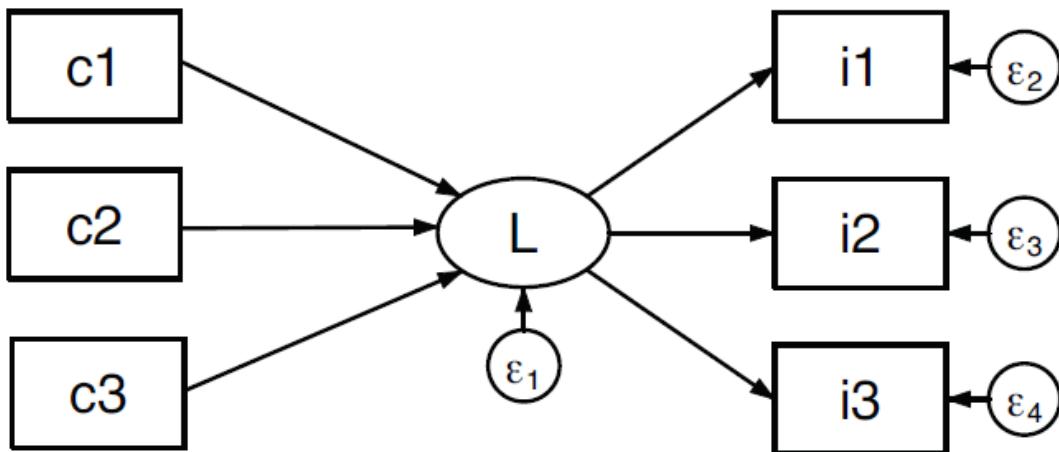
Σε ποιες περιπτώσεις χρησιμεύουν τα SEM

Δομικά μοντέλα εξισώσεων χρησιμοποιούνται σε διάφορους τομείς όπως είναι η ψυχολογία και η κοινωνιολογία αλλά και στον κλάδο των οικονομικών και των επιχειρήσεων. Η ευρεία χρήση τους οφείλεται στη δυνατότητα να εκτιμούν επιπτώσεις και αποτελέσματα για τα οποία δεν υπάρχουν παλαιότερα δεδομένα ούτε έχουν παρατηρηθεί αντίστοιχες καταστάσεις. Ουσιαστικά βιοηθούν στη μελέτη θεωρητικών κατασκευασμάτων που δεν μπορούν να παρατηρηθούν άμεσα. Αυτό είναι χρήσιμο πολύ σε ζητήματα πρόβλεψης ερευνητών δεδομένου ότι η ανάγκη για κατανόηση σύνθετων δεδομένων έχει αυξηθεί και τα μοντέλα πρόβλεψης γίνονται ολοένα και πιο σύνθετα. Η μεγάλη προσαρμοστικότητα που προσφέρουν

τα SEM στα εκάστοτε προβλήματα και τα δεδομένα αυτών είναι που τα κάνει πιο ελκυστικά από άλλες μεθόδους πρόβλεψης.

3.3.2 Πρότυπα πολλαπλών Εισόδων-Εξόδων

Στην συγκεκριμένη έρευνα θα χρησιμοποιηθούν τα MIMIC δομικά μοντέλα πρόβλεψης. Τα μοντέλα αυτά χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα για την εκτίμηση κοινωνικών κι οικονομικών στοιχείων βασιζόμενα σε δεδομένα όπως είναι για παράδειγμα το προσωπικό εισόδημα των ανθρώπων, ο βαθμός μόρφωσης κ.α.. Στα μοντέλα μίμησης εμπειριέχονται πολλαπλές μεταβλητές ένδειξης (indicators) και πολλαπλές μεταβλητές πρόβλεψης (predictors). Πιο συγκεκριμένα φαίνεται στη συνέχεια η δομή ενός τέτοιου μοντέλου.



Εικόνα 7: Η μορφή του τύπου των δομικών εξισώσεων που χρησιμοποιήθηκε.

Στο παραπάνω διάγραμμα στο κέντρο βρίσκεται η μεταβλητή που εκτιμάται. Αριστερά βρίσκονται οι αιτίες, δηλαδή οι μεταβλητές πρόβλεψης (predictors) c_1, c_2, c_3 και δεξιά οι μεταβλητές ένδειξης (indicators) i_1, i_2, i_3 . Η φορά στα βελάκια κάθε φορά συμβολίζει την φορά επίδραση, εδώ για παράδειγμα οι μεταβλητές c_1, c_2, c_3 επιδρούν επί της λανθάνουσας μεταβλητής (latent variable) και με τη σειρά της αυτή ασκεί επιρροή στις μεταβλητές i_1, i_2, i_3 . Το ε_1 είναι ο όρος λάθους που συνδέεται με την εκτίμηση της κρυφής μεταβλητής και είναι το λάθος στην πρόβλεψη των ενδογενών παραγόντων από τους εξωγενείς, πρόκειται δηλαδή για υπόλοιπο (residual). Τα $\varepsilon_2, \varepsilon_3, \varepsilon_4$ είναι οι όροι λαθών των παρατηρημένων μεταβλητών και οφείλονται σε λάθη μετρήσεων, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω.

3.3.3 Έλεγχοι καλής προσαρμογής του μοντέλου

Ο σκοπός της εκτίμησης της συνολικής προσαρμογής ενός μοντέλου είναι ο προσδιορισμός του βαθμού στον οποίο το μοντέλο είναι συμβατό με τα εμπειρικά δεδομένα. Πρέπει να γίνουν οι έλεγχοι καλής προσαρμογής του μοντέλου, ώστε να αποδειχθεί ότι έχει νόημα να εξεταστεί περεταίρω η προτυποποίηση αυτή και να εξαχθούν συμπεράσματα για τα αποτελέσματα που προκύπτουν.

Στα μοντέλα δομικών εξισώσεων, δεν υπάρχει ένα μόνο στατιστικό τεστ το οποίο μπορεί να περιγράψει την προβλεπτική ισχύ και την προσαρμοστικότητα ενός μοντέλου. Αντίθετα, προσφέρεται ένα ευρύ φάσμα δεικτών που προσδιορίζουν την καταλληλότητα της προσαρμογής ενός μοντέλου.

Ένας δείκτης απόλυτης προσαρμογής είναι τετραγωνική ρίζα του μέσου των υπολοίπων RMSR (Root Mean Square Residual). Ορίζεται ως η διαφορά της παρατηρούμενης συσχέτισης με την προβλεπόμενη. Είναι ένα μέτρο θετικά προκατελημμένο και όσο πιο μικρό είναι το N τόσο πιο μικρό είναι το RMSR. Μηδενική τιμή αυτού του δείκτη υποδηλώνει τέλεια προσαρμογή του μοντέλου, ωστόσο μια τιμή μικρότεροι από 0.08 θεωρείται πολύ καλή προσαρμογή του μοντέλου.

Οι δείκτες της επαυξητικής (incremental) προσαρμογής συγκρίνουν το προτεινόμενο μοντέλο με κάποιο μοντέλο βάσης, το οποίο συχνά αναφέρεται και ως το μηδενικό (null) ή ανεξάρτητο μοντέλο. Το μηδενικό μοντέλο θα πρέπει να είναι ένα ρεαλιστικό μοντέλο το οποίο όλα τα άλλα μοντέλα πρέπει να υπερβαίνουν. Στις περισσότερες περιπτώσεις το μηδενικό μοντέλο αποτελείται από μία μόνο δομή, με όλους τους δείκτες του να υπολογίζουν τέλεια τη δομή αυτή. Η δομή αυτή όπως εδώ είναι ένα κορεσμένο μοντέλο το οποίο θα εμπεριείχε όλους τους παράγοντες. Έχουν προταθεί, διάφοροι δείκτες επαυξητικής (incremental) προσαρμογής.:

- ο διορθωμένος δείκτης κατάλληλης προσαρμογής(AGFI, Adjusted Goodness-of-Fit Index)
- ο κανονικοποιημένος δείκτη προσαρμογής (NFI, Normed Fit Index),
- ο σχετικός δείκτη προσαρμογής (RFI, Relative Fit Index),
- ο επαυξητικός δείκτη προσαρμογής (IFI, Incremental Fit Index),
- και ο συγκριτικός δείκτη προσαρμογής (CFI, Comparative Fit Index).

Στην ουσία, όλοι αυτοί οι δείκτες αναπαριστούν τα αποτελέσματα συγκρίσεων ανάμεσα στο εκτιμώμενο μοντέλο και το μηδενικό μοντέλο. Οι τιμές των δεικτών αυτών βρίσκονται μεταξύ του μηδέν 0 και του ένα 1, όπου οι μεγαλύτερες τιμές δείχνουν υψηλότερα επίπεδα προσαρμοστικότητας.

Για τον τύπο της επαυξητικής προσαρμογής του μοντέλου, ο **συγκριτικός δείκτης προσαρμογής (CFI)** έχει ένα πλεονέκτημα έναντι όλων των άλλων δεικτών της κατηγορίας του. Διότι δεν παρουσιάζει τον κίνδυνο υποεκτίμησης της προσαρμογής των δεδομένων εξαιτίας μικρού δείγματος. Το CFI ορίστηκε από τον Bentler (1990), και βασίστηκε σε μία σύγκριση του μοντέλου της υπόθεσης με ένα άλλο μοντέλο το οποίο ονομάζεται «μοντέλο βάσης», ή «ανεξάρτητο μοντέλο». Οι τιμές του CFI κυμαίνονται αναγκαστικά από το 0 έως το 1, διότι τιμές έξω από αυτά τα όρια περικόπτονται, και παρουσιάζονται ως 0 ή 1 αντίστοιχα. Ωστόσο, το CFI δεν έχει μεγάλο βαθμό σημαντικότητας στην εγκυρότητα και ορθότητα του μοντέλου εάν ο δείκτης RMSEA δεν είναι ικανοποιητικός για το μοντέλο που εκτιμήθηκε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΠΡΟΤΥΠΩΝ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ Σ-ΕΣΜ

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται το μοντέλο που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων και προσδιορίζεται η επίδραση των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους οικονομικούς παράγοντες έχοντας συσχετιστεί με τους κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή αυτών. Από την ανάλυση προκύπτουν αποτελέσματα τα οποία σχολιάζονται εκτενώς.

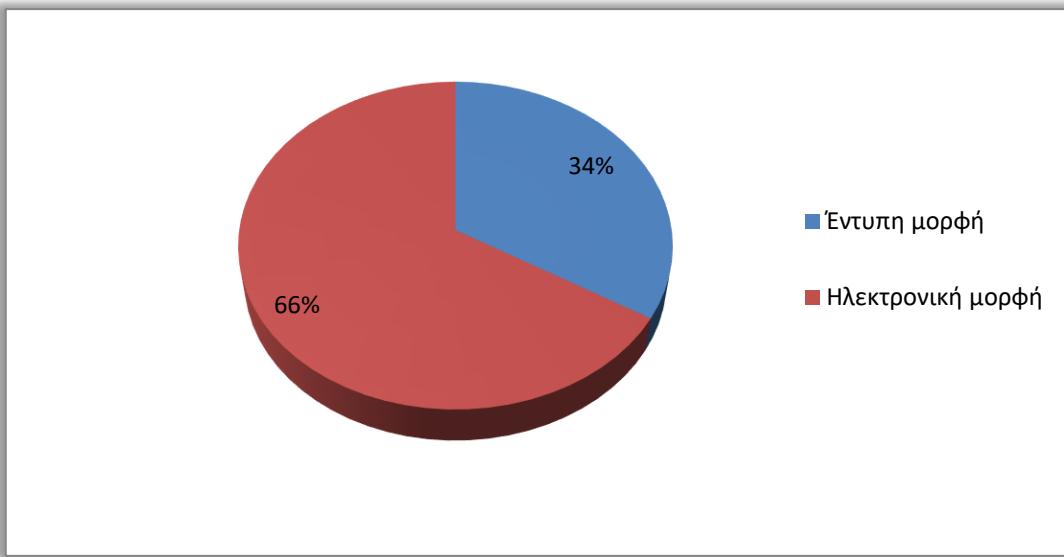
4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αρχικά θα πρέπει να γίνει παρουσίαση των μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση του μοντέλου επιρροής. Οι μεταβλητές χωρίζονται σε 3 κατηγορίες, οι οποίες είναι οι ακόλουθες:

- Παρατηρηθείσες ή μετρήσιμες μεταβλητές πρόβλεψης (predictors- observed exogenous variables). Πρόκειται για μεταβλητές οι οποίες δεν προκαλούνται από άλλες μεταβλητές του μοντέλου, αλλά από αυτή προκαλούνται-δημιουργούνται μεταβλητές μέσα στο μοντέλο.
- Παρατηρηθείσες ή μετρήσιμες μεταβλητές ένδειξης (indicators- observed endogenous variables), είναι ουσιαστικά παρατηρηθείσες μεταβλητές οι οποίες εξαρτώνται από μια ή περισσότερες μεταβλητές μέσα στο μοντέλο.
- Κρυφές ή λανθάνουσες μεταβλητές (latent variable), πρόκειται για μια μη μετρήσιμη μεταβλητή την οποία αναζητούμε να προσεγγίσουμε μέσω των άλλων δύο τύπων μεταβλητών. Καλείται επίσης μη μετρήσιμη ή μη παρατηρήσιμη μεταβλητή, και μπορεί να είναι ενδογενής ή εξωγενής (endogenous latent or exogenous latent variables).

4.2 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟ ΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΣ ΑΝΑΛΥΣΗ

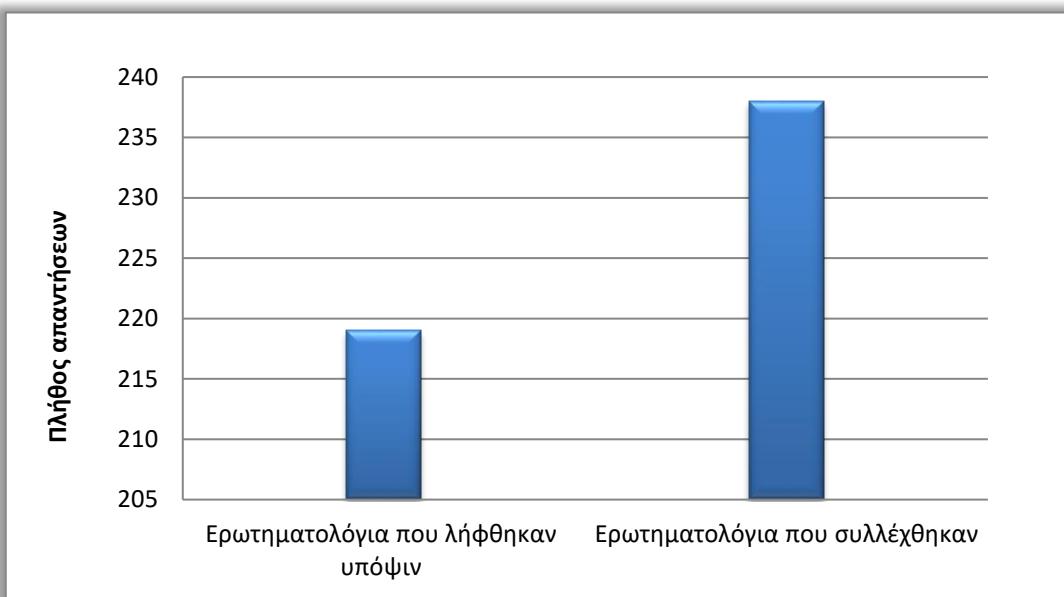
Στην παρούσα εργασία οι απαντήσεις που συλλέχθηκαν ήταν συνολικά 239, εκ των οποίων οι 80 έντυπες και οι 158 ηλεκτρονικές (Διάγραμμα 1). Έχοντας ως γνώμονα το αντικείμενο της έρευνας το μέγεθος του δείγματος κρίνεται καλό. Επίσης, ο συνδυασμός των δύο μεθόδων συλλογής των απαντήσεων συντελεί στη βελτιστοποίηση των αποτελεσμάτων.



Διάγραμμα 1: Κατανομή ως προς τη μέθοδος συλλογής ερωτηματολογίων.

4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Οι απαντήσεις που συλλέχθηκαν από τα ερωτηματολόγια έπρεπε να ‘κωδικοποιηθούν’ και να απλοποιηθούν ώστε να είναι επεξεργάσιμα. Το πρώτο απαραίτητο βήμα ήταν να διαγραφούν οι απαντήσεις που ήταν ημιτελείς. Είναι προφανές πως αυτό μειώνει άλλοτε σημαντικά άλλοτε λιγότερο το μέγεθος του δείγματος, στην προκειμένη περίπτωση από τα 239 ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν τα 220 αποτέλεσαν την τελική βάση δεδομένων που χρησιμοποιήθηκε (Διάγραμμα 2).



Διάγραμμα 2: Μέγεθος δείγματος μετά από την επεξεργασία των δεδομένων.

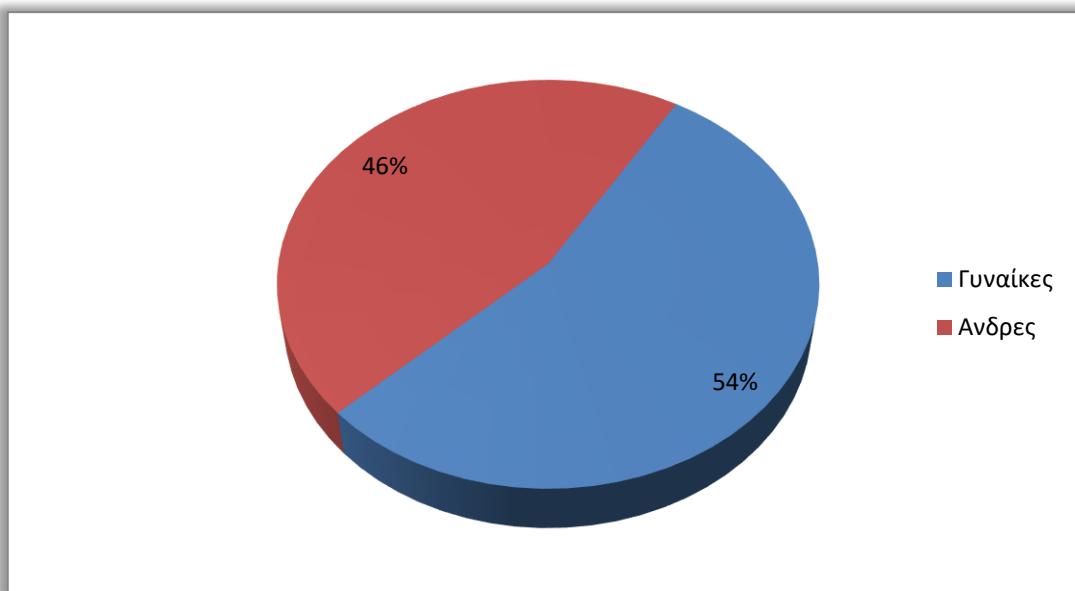
4.3.1 Χαρακτηριστικά ερωτηθέντων

Είναι σημαντικό να απαθανατιστεί το προφίλ των ερωτηθέντων μέσα από αυτή την ενότητα ώστε να προκύψουν συμπεράσματα για την επίδραση των Σ-ΕΣΜ σε μια κοινωνία. Οι

βασικές πληροφορίες που ενδιαφέρουν στο πλαίσιο αυτής της διατριβής είναι το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο μόρφωσης, ο αριθμός ανθρώπων που ζουν στο ίδιο νοικοκυριό, το συνολικό ετήσιο εισόδημα ανά νοικοκυριό για το προηγούμενο έτος (εδώ 2015) και το πλήθος συμμετοχών σε αυτοκινητιστικά αυτοχήματα τα τελευταία τρία χρόνια.

Φύλο

Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων που λήφθηκαν υπόψη κατέδειξαν ότι οι 119 ήταν γυναίκες και οι 100 ήταν άνδρες από τις 219 συνολικά έγκυρες απαντήσεις. Τα αντίστοιχα ποσοστά συμμετοχής ανδρών και γυναικών είναι 45,66% και 54,34%, παρατηρείται δηλαδή ότι οι γυναίκες συμμετείχαν πιο πολύ στην έρευνα που διεξήχθη, και συνεπώς περισσότερες απαντήσεις στο δείγμα προέρχονται από γυναίκες (Διάγραμμα 3).

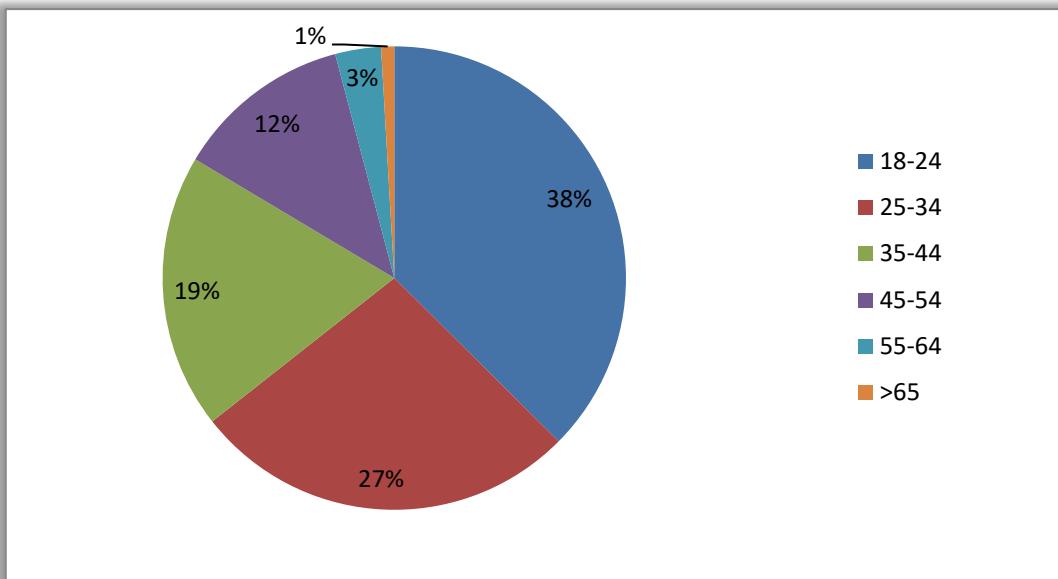


Διάγραμμα 3: Κατανομή του φύλου των συμμετεχόντων στο σύνολο.

Ηλικία

Για τον προσδιορισμό της ηλικίας, οι συμμετέχοντες στην έρευνα είχαν να επιλέξουν σε ποια από τις 6 ηλικιακές κλάσεις κατατάσσεται η ηλικία τους. Δεν εξυπηρετούσε κανέναν σκοπό να είναι γνωστή η ακριβής ηλικία των συμμετεχόντων, καθώς στο στάδια της επεξεργασίας και κωδικοποίησης των δεδομένων θα κατατάσσονταν οι ηλικίες σε κλάσεις. Οι 6 κλάσεις είναι οι εξής: (α) 18-24, (β) 25-34, (γ) 35-44, (δ) 45-54, (ε) 55-64, (ζ) >65.

Από το Διάγραμμα 4 παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής ήταν από άτομα νεαρής ηλικίας, που ανήκαν στις πρώτες 2 ηλικιακές ομάδες. Πιθανότερα αίτια αυτής της διαφοροποίησης είναι η καλή σχέση και ενασχόληση των νέων με νέες τεχνολογίες και δεύτερον ότι οι νέοι άνθρωποι συμμετέχουν περισσότερο στις έρευνες από τους μεγαλύτερους.

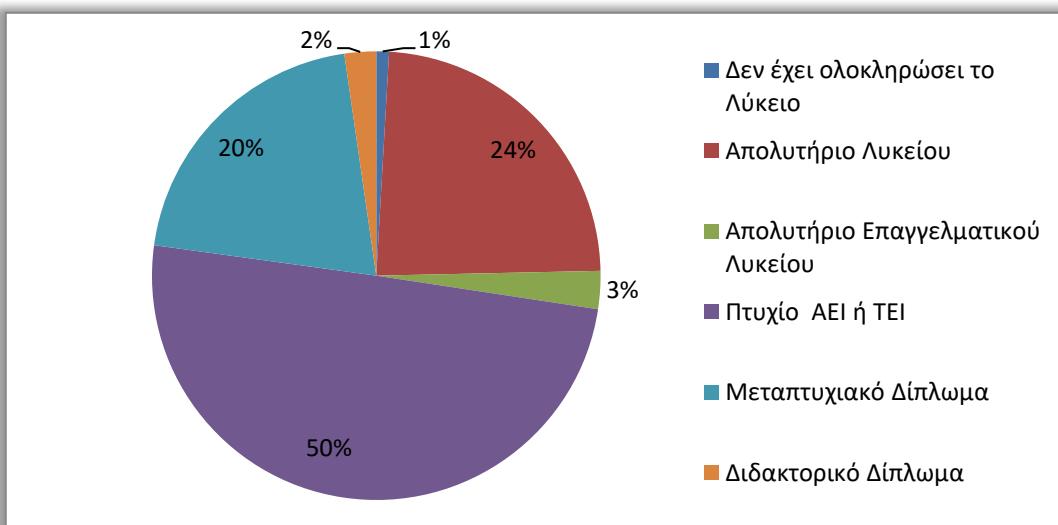


Διάγραμμα 4: Κατανομή ηλικίας συμμετεχόντων.

Ένα ακόμη στοιχείο που αξίζει να διερευνηθεί είναι το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων στην έρευνα. Οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν ποιο είναι το τρέχον μορφωτικό τους επίπεδο. Οι πιθανές κλίμακες μόρφωσης είναι οι εξής: (α) Δεν έχει ολοκληρώσει το Λύκειο, (β) Κατέχει Απολυτήριο Λυκείου, (γ) Κατέχει Απολυτήριο Επαγγελματικού Λυκείου, (δ) Κατέχει Πτυχίο ΑΕΙ ή ΤΕΙ, (ε) Κατέχει Μεταπτυχιακό Δίπλωμα, (ζ) Κατέχει Διδακτορικό Δίπλωμα.

Μορφωτικό επίπεδο

Είναι σημαντικό να είναι υψηλό το μορφωτικό επίπεδο των συμμετεχόντων ώστε να μην υπάρχει παρερμηνεία των ερωτήσεων που θα οδηγήσει σε λανθασμένες απαντήσεις. Όπως διαφαίνεται από το διάγραμμα που ακολουθεί το 75% των συμμετεχόντων κατέχουν τουλάχιστον πτυχίο ΑΕΙ ή ΤΕΙ γεγονός που προσδίδει αξιοπιστία στα αποτελέσματα της έρευνας.

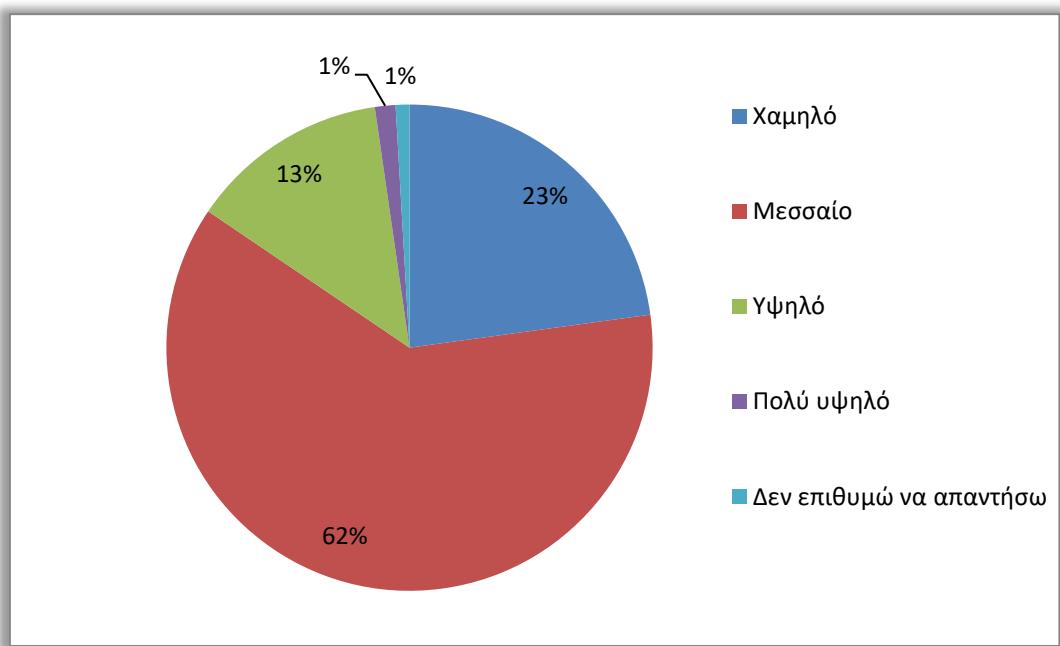


Διάγραμμα 5: Κατανομή του επιπέδου μόρφωσης των συμμετεχόντων.

Εισόδημα

Το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα για το 2015 αποτελεί έναν παράγοντα που συμβάλει στην ανασκόπηση της οικονομικής κατάστασης των πολιτών που συμμετείχαν στην έρευνα. Οι συμμετέχοντες είχαν να επιλέξουν ανάμεσα σε 8 εισοδηματικές κλάσεις και να κατατάξουν το ετήσιο εισόδημα της οικογενείας τους. Οι κλάσεις αυτές είναι οι εξής: (1) <10,000€, (2) 10,000-24,999€, (3) 25,000-49,999€, (4) 50,000-74,999€, (5) 75,000-99,999€, (6) 100,000-149,999€, (7) 150,000-199,999€, (8) >200,000€. Έπειτα για λόγους καλύτερης εποπτείας τα εισοδήματα αυτά χωρίστηκαν σε 4 κατηγορίες: Χαμηλό εισόδημα (0-24,999€), Μεσαίο εισόδημα (25,000-74,999€), Υψηλό εισόδημα (75,000-99,999€), Πολύ υψηλό εισόδημα (100,000€ και άνω).

Όπως φαίνεται και στα δεδομένα που ακολουθούν η πλειοψηφία των συμμετεχόντων ανήκει στην κατηγορία των μικρών ή μεσαίων εισοδημάτων με ποσοστό 85% επί του συνόλου. Αυτό θα επηρεάσει την αντίληψη τους στην εκτίμηση του βαθμού της επίδρασης των εφαρμογών των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία της χώρας.



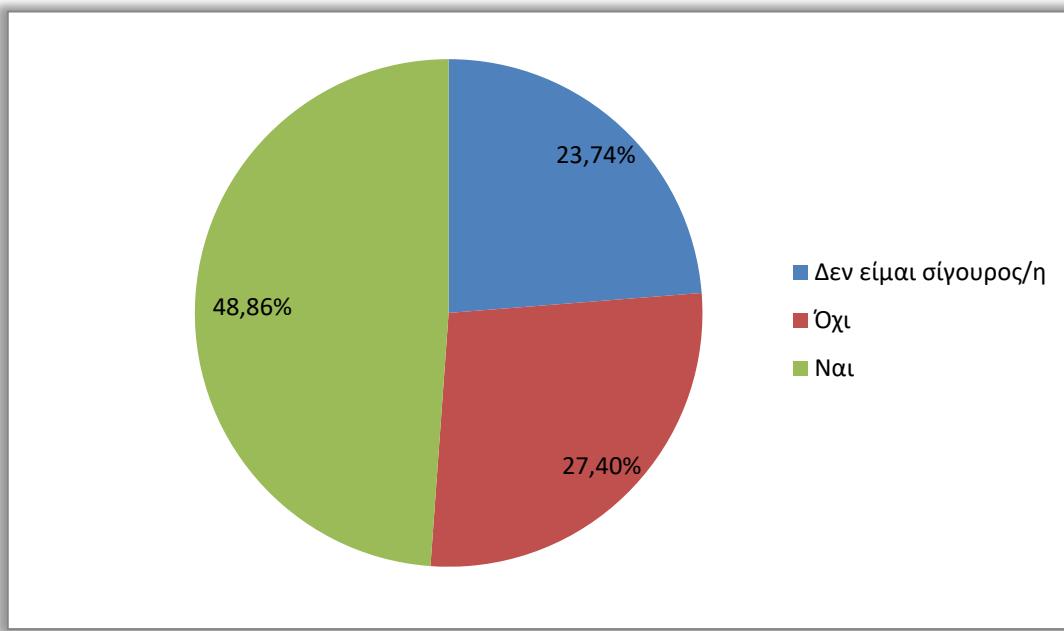
Διάγραμμα 6: Κατανομή συνολικού ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος των ερωτηθέντων.

4.3.2 Επίγνωση της τεχνολογίας

Στην πρώτη φάση του ερωτηματολογίου οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν στην ερώτηση εάν γνωρίσουν τα Σ-ΕΣΜ. Οι πιθανές απαντήσεις ήταν 3: (α) Ναι, (β) Όχι, (γ) Δεν είμαι σίγουρος/η.

Παρατηρώντας τον πίνακα της κατανομής των απαντήσεων στο Διάγραμμα 7 σύμφωνα με την επίγνωση των Σ-ΕΣΜ βλέπει κανείς πως το μισό δείγμα σίγουρα γνωρίζει τα συστήματα αυτά ή τουλάχιστον τα έχει ακούσει με ποσοστό 48,86%. Ακόμη το 23,74% του δείγματος δεν είναι σίγουρο εάν γνωρίζει τα Σ-ΕΣΜ. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να τα γνωρίζει ή μπορεί και όχι. Είναι λογικό σε αυτό το σημείο να δημιουργείται μια σύγχυση, όμως θα υπάρξει καλύτερη επισκόπηση με τις επόμενες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου όπου οι

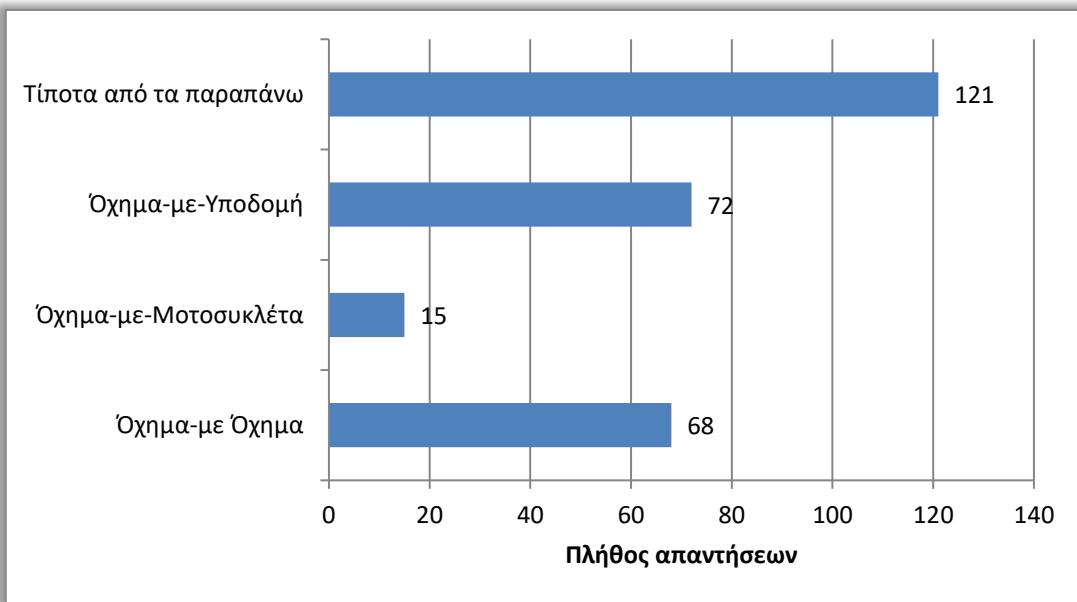
ερωτηθέντες απαντούν ποια ακριβώς μορφή των Σ-ΕΣΜ γνωρίζουν. Τέλος σε ποσοστό 27,40% του δείγματος οι συμμετέχοντες δεν γνώριζαν τα Σ-ΕΣΜ καθόλου.



Διάγραμμα 7: Κατανομή των έγκυρων απαντήσεων βάση της επίγνωσης των συστημάτων Σ-ΕΣΜ.

Οι συμμετέχοντες ερωτήθηκαν συμπληρωματικά στην προηγούμενη ερώτηση ποιά-ές συγκεκριμένη μορφή των Σ-ΕΣΜ γνωρίζουν (Διάγραμμα 8). Οι δυνατές απαντήσεις ήταν 4: (α) Όχημα-με-Όχημα, (β) Όχημα-με-Μοτοσυκλέτα, (γ) Όχημα-με-Υποδομή, (δ) Τίποτα από τα παραπάνω.

Πιο συγκεκριμένα, αρκετοί από τους συμμετέχοντες δεν γνώριζαν καμία από τις συγκεκριμένες μορφές Σ-ΕΣΜ, γεγονός που ίσως οφείλεται στην απουσία ενημέρωσης των ανθρώπων στην κατεύθυνση των Σ-ΕΣΜ από κρατικούς και μη φορείς. Είναι αξιοσημείωτο όμως ότι το 31% των ανθρώπων γνώριζε για τη συνεργασία οχήματος με όχημα και το 32% για τη συνεργασία οχήματος με την υποδομή.

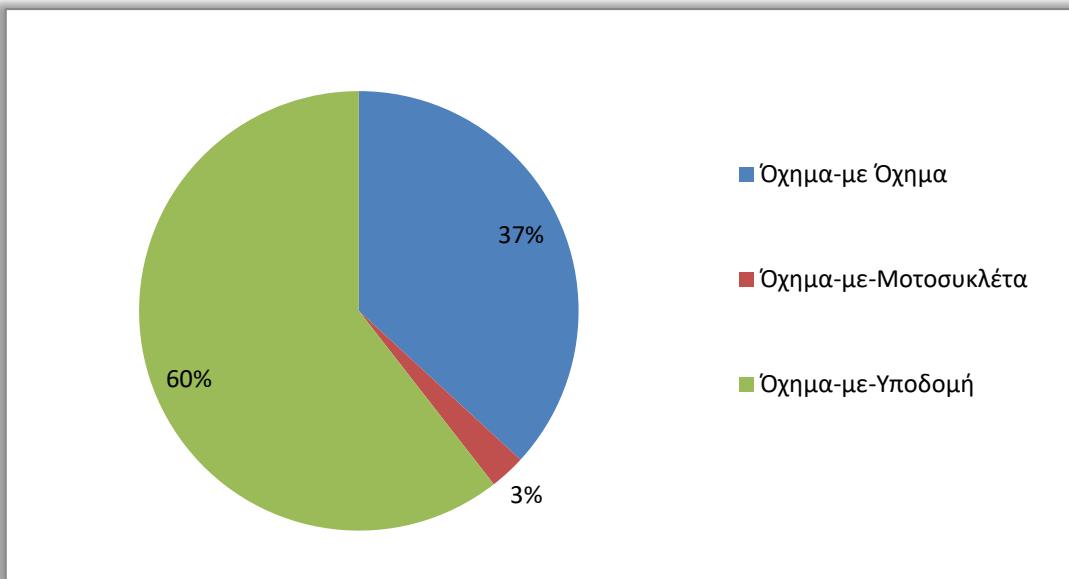


Διάγραμμα 8: Κατανομή των απαντήσεων με βάση των επίγνωση των μορφών Σ-ΕΣΜ.

4.3.3 Εφικτότητα

Όπως έχει αναφερθεί και στο πρώτο κεφάλαιο, για να λειτουργήσουν τα Σ-ΕΣΜ κυρίαρχη μορφή είναι η συνεργασία οχήματος με όχημα (V2V), ώστε η πληροφορία να μπορεί να φθάσει στο χειριστή του κάθε οχήματος και να αξιοποιηθεί κατάλληλα. Σε αυτό το σημείο της έρευνας θα γίνει αναφορά στην αντίληψη που έχουν οι ερωτηθέντες για το ποια μορφή θα εφαρμοστεί πρώτη.

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 9 που ακολουθεί η αντίληψη των συμμετεχόντων για τη χρονολογική σειρά εφαρμογής των μορφών Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα έρχεται σε αντίκρουση με την ορθολογική σειρά εφαρμογής των μορφών Σ-ΕΣΜ. Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες στην έρευνα θεωρούν ότι πρώτα θα πραγματοποιηθεί στην Ελλάδα η συνεργασία Οχήματος-με-Υποδομή (V2I). Μια λογική εξήγηση αυτού του φαινομένου είναι τα γεγονός ότι πρόσφατα σε πολλούς δήμους της χώρας εγκαταστάθηκαν πίνακες ενημέρωσης των δρομολογίων σε στάσεις λεωφορείων και αυτό το γεγονός επηρέασε την αντίληψη των ερωτηθέντων. Ακόμη, πολλές απαντήσεις είχαν ως βάση τους πίνακες ενημέρωσης σε κύριες οδούς των πόλεων οι οποίες ενημερώνουν τους χρήστες για τον εκτιμώμενο χρόνο ταξιδίου και τους κυκλοφοριακούς φόρτους.



Διάγραμμα 9: Κατανομή μορφών Σ-ΕΣΜ με σειρά εφαρμογής βάση της αντίληψης των συμμετεχόντων.

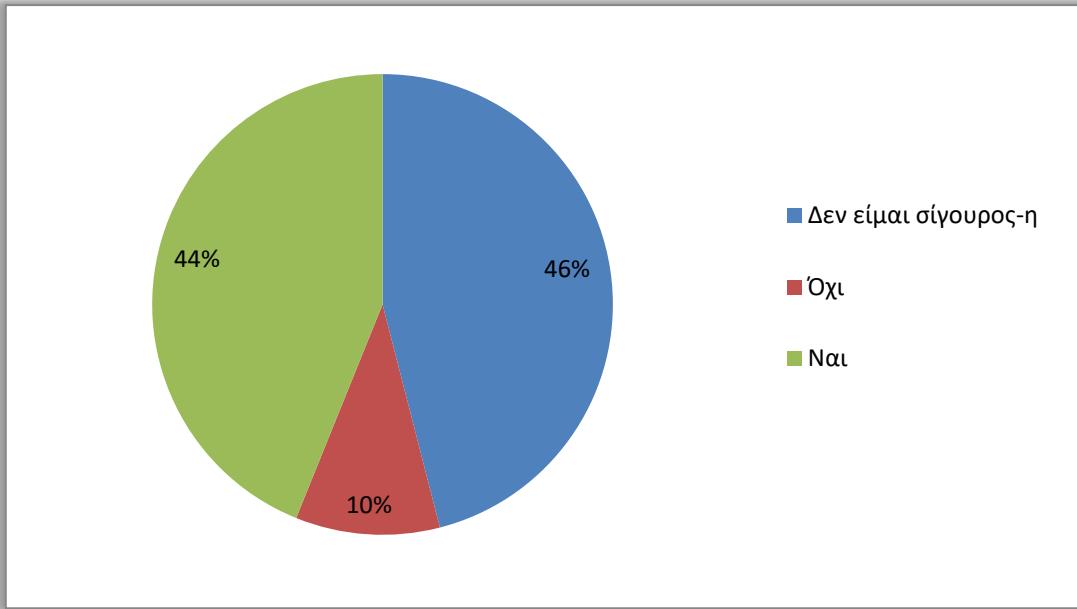
4.3.4 Εφαρμοσιμότητα στην Ελλάδα

Βάση της έρευνας που πραγματοποιήθηκε στο πλαίσιο αυτής της διπλωματικής εργασίας προέκυψε το Διάγραμμα 10, στο οποίο απεικονίζεται η άποψη των Ελλήνων για το κατά πόσο θα βρουν εφαρμογή τα Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.

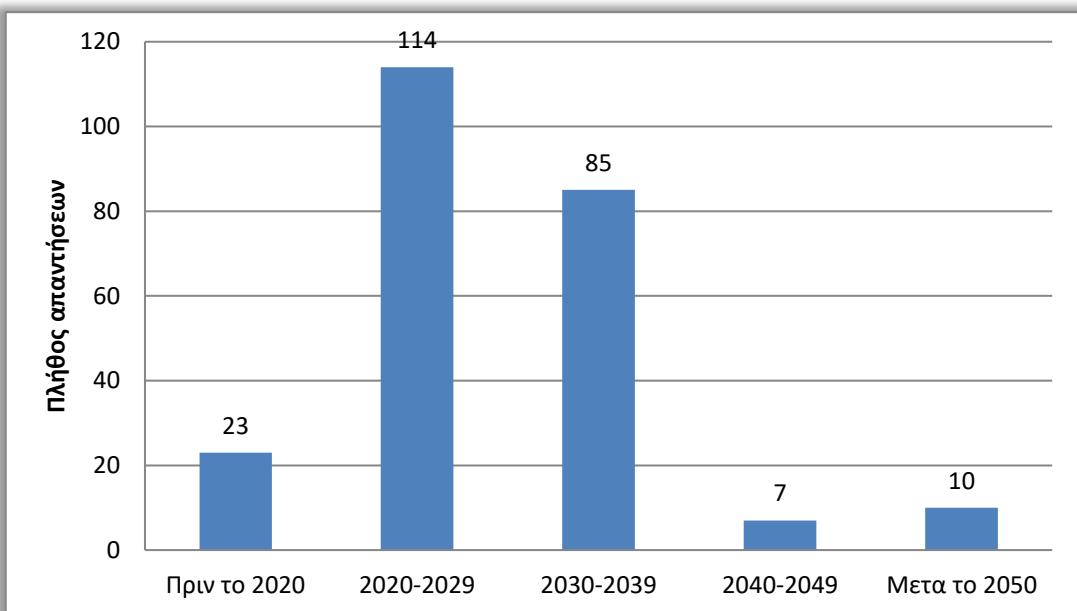
Επιπρόσθετα, βάση των στοιχείων που συλλέχθηκαν από την έρευνα που πραγματοποιήθηκε υπό μορφή ερωτηματολογίων προέκυψε το Διάγραμμα 11 που δείχνει την πρόβλεψη των ερωτηθέντων για το χρονικό διάστημα που θα εφαρμοστούν τα συστήματα αυτά.

Οπως φαίνεται και από το Διάγραμμα 11 οι Έλληνες είναι σχετικά αισιόδοξοι για το χρονικό ορίζοντα εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ. Παρόλο που η χώρα είναι σε βαθιά οικονομική κρίση και στασιμότητα το 57,5% των ερωτηθέντων πιστεύει ότι τα Σ-ΕΣΜ θα είναι διαθέσιμα στους χρήστες πριν το 2030.

Ωστόσο, σύμφωνα με την έκθεση της Εθνικής Στρατηγικής για την ανάπτυξη ΕΣΜ στην Ελλάδα, το διάστημα δημιουργίας τεχνικού υποβάθρου για την εφαρμογή των ΕΣΜ και η έναρξη της εφαρμογής τους είναι από το 2015 μέχρι το 2025. Γεγονός που σημαίνει ότι μάλλον τα χρονοδιαγράμματα ανάπτυξης των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα έχουν μείνει πίσω.



Διάγραμμα 10: Εφαρμοσιμότητα στην Ελλάδα.



Διάγραμμα 11: Πρόβλεψη για το χρονικό πλαίσιο της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.

Παρόλα αυτά κάποια πιλοτικά προγράμματα έχουν αρχίσει να εφαρμόζουν έξυπνα συστήματα σε πόλεις όπως η Χαλκίδα που μέσα στους πρώτους μήνες του 2017 θα εφαρμόσει το σύστημα “Smart Parking”. Πιο συγκεκριμένα, στο πλαίσιο του έργου θα εγκατασταθούν, σε κεντρικό σημείο της Χαλκίδας, ειδικοί αισθητήρες έξυπνης στάθμευσης, οι οποίοι μέσω εφαρμογής στο κινητό, θα ενημερώνουν τους οδηγούς που βρίσκονται ελεύθερες θέσεις στάθμευσης και πώς θα φτάσουν εκεί. Σε περίπτωση που η επιλεγμένη θέση καταληφθεί από άλλο οδηγό, τότε γίνεται αυτόματα αναδρομολόγηση στην πλησιέστερη διαθέσιμη θέση. Η εφαρμογή αναμένεται να συμβάλλει σημαντικά στη μείωση του χρόνου εύρεσης θέσης στάθμευσης, ο οποίος υπολογίζεται σε 20 λεπτά κατά μέσο όρο στα αστικά κέντρα και κατ' επέκταση στην αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας και στην

εκπομπή ρύπων από τα οχήματα. Παράλληλα, η Δημοτική Αρχή θα μπορεί να διαχειρίζεται αποτελεσματικότερα τις θέσεις στάθμευσης, αφού θα έχει εικόνα τόσο για το χρόνο στάθμευσης κάθε οχήματος, όσο και για κάθε στάθμευση που παραβιάζει τον Κ.Ο.Κ..

Αξίζει να αναφερθεί ότι συμφώνα με το Υπουργείο Μεταφορών της Αμερικής και της έκθεσης που έχει γραφτεί από την AASHTO εκτιμάται ότι η ολοκλήρωση των εργασιών υποδομής για την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε ένα ολοκληρωμένο οδικό περιβάλλον θα είναι έτοιμο το 2040 για την Αμερική.

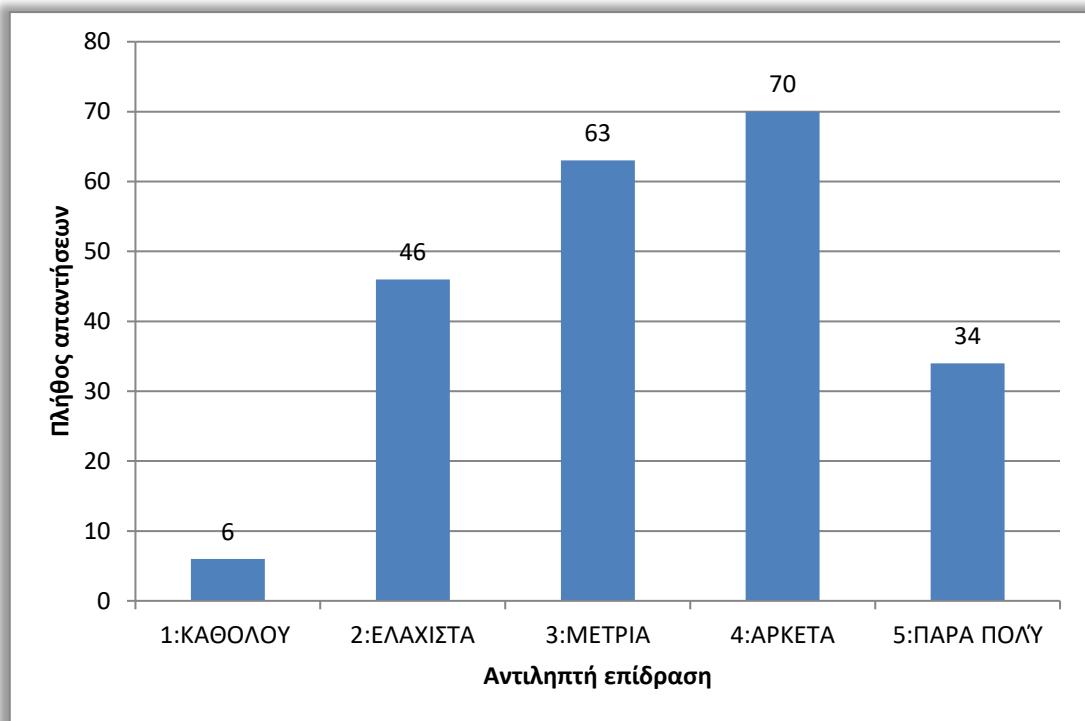
4.3.5 Παράγοντες οικονομικής επίδρασης από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ

Το δεύτερο τμήμα του ερωτηματολογίου της έρευνας που πραγματοποιήθηκε απαρτίζεται από μια σειρά ερωτήσεων οι οποίες σχετίζονται με την επίδραση της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε κάποιους οικονομικούς και κοινωνικούς παράγοντες. Σε αυτή τη φάση οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να βαθμονομήσουν με κλίμακα από το 1 έως και το 5 την επίδραση που εκτιμούν ότι θα έχει μια επερχόμενη επένδυση για την πραγματοποίηση των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Η κλίμακα έχει την εξής βαθμολόγηση: (1) Καθόλου (επίδραση), (2) Ελάχιστη (επίδραση), (3) Μέτρια (επίδραση), (4) Αρκετή (επίδραση) (5) Πάρα Πολύ (επίδραση).

Σε όλα τα αποτελέσματα που παρατίθενται έχουν ληφθεί υπόψη μόνο οι έγκυρες απαντήσεις δηλαδή το δείγμα έχει μέγεθος 219 απαντήσεων. Στις παρακάτω παραγράφους παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου ως προς την εκτιμώμενη από τους ερωτώμενους επίδραση των επενδύσεων σε Σ-ΕΣΜ σε διάφορους τομείς της οικονομίας.

Δημιουργία νέων θέσεων εργασίας

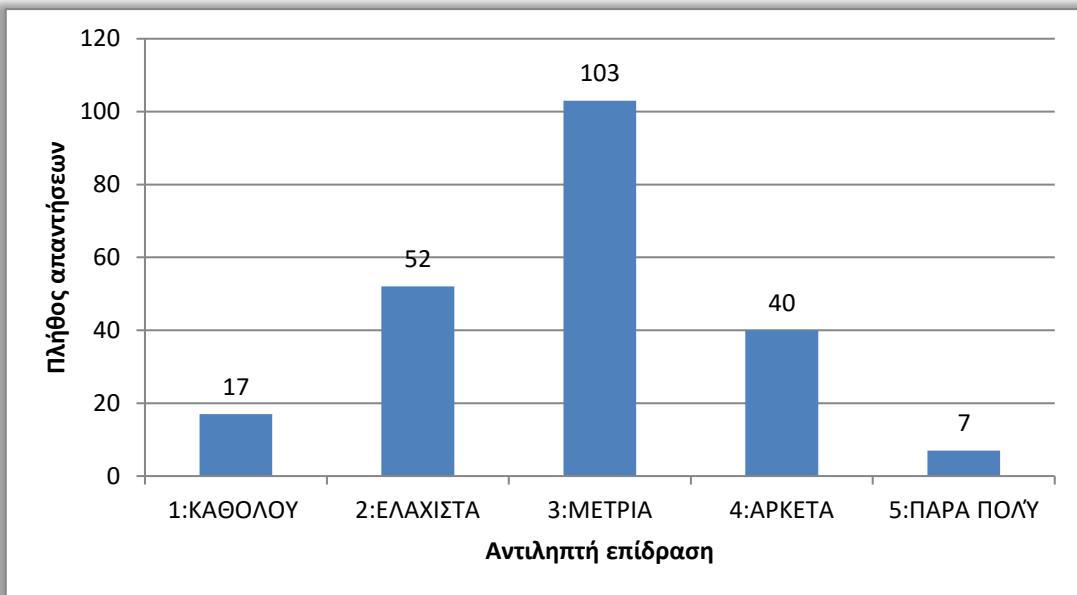
Ο παράγοντας εργασία φαίνεται πως θα επηρεαστεί αρκετά από τη μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στα αστικά δίκτυα της Ελλάδας. Οι 104 από τους 219 ερωτηθέντες που συμμετείχαν, πιστεύουν ότι η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα ανοίξει τον δρόμο στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Επιπλέον, από το Διάγραμμα 12 φαίνεται ότι το 77% των συμμετεχόντων θεωρούν ότι θα υπάρξει θετική επιρροή των Σ-ΕΣΜ στον κλάδο της απασχόλησης. Αντιθέτως μόλις 6 άτομα στους 219, ισχυρίστηκαν ότι η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ δεν θα συμβάλει καθόλου στην καταπολέμηση της ανεργίας. Αυτό είναι πολύ ενθαρρυντικό δεδομένου της ανεργίας που μαστίζει την Ελλάδα τα τελευταία χρόνια και το ποσοστό της έφθασε να αγγίζει το Νοέμβριο του 2016 το 23%. Ειδικότερα το ποσοστό ανεργίας στις ηλικίες 25-34 ετών κατά το προηγούμενο έτος έφθασε το 29,9%. Τα ποσοστά είναι ιδιαίτερα υψηλά σε σύγκριση με τα αντίστοιχα άλλων Ευρωπαϊκών χωρών.



Διάγραμμα 12: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

Προσωπικό εισόδημα

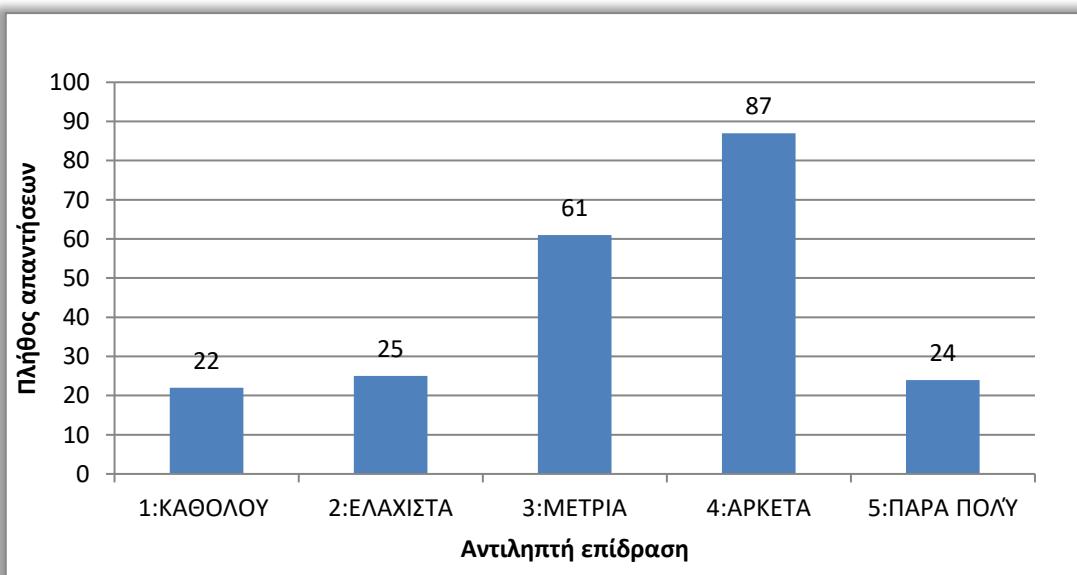
Η επίδραση της μελλοντικής εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στο προσωπικό εισόδημα των Ελλήνων εκτιμάται ότι θα είναι μέτριας σημαντικότητας σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην έρευνα. Πιο συγκεκριμένα, από το Διάγραμμα 13 φαίνεται πως το 68% των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο προσωπικό ετήσιο εισόδημα θα είναι τουλάχιστον μετρίως βιοηθητική. Το ποσοστό 8% των απαντήσεων αντικατοπτρίζει την απαισιοδοξία των ανθρώπων απέναντι στη θετική επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο προσωπικό τους εισόδημα. Συγκριτικά με τους υπόλοιπους παράγοντες το ποσοστό που αντιπροσωπεύει την άποψη ότι τα Σ-ΕΣΜ δεν θα συνδράμουν καθόλου στην άνοδο των ετησίων εισοδημάτων είναι σχετικά πιο υψηλό.



Διάγραμμα 13: Κατανομή της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στο ετήσιο οικογενειακό εισόδημα.

Παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών

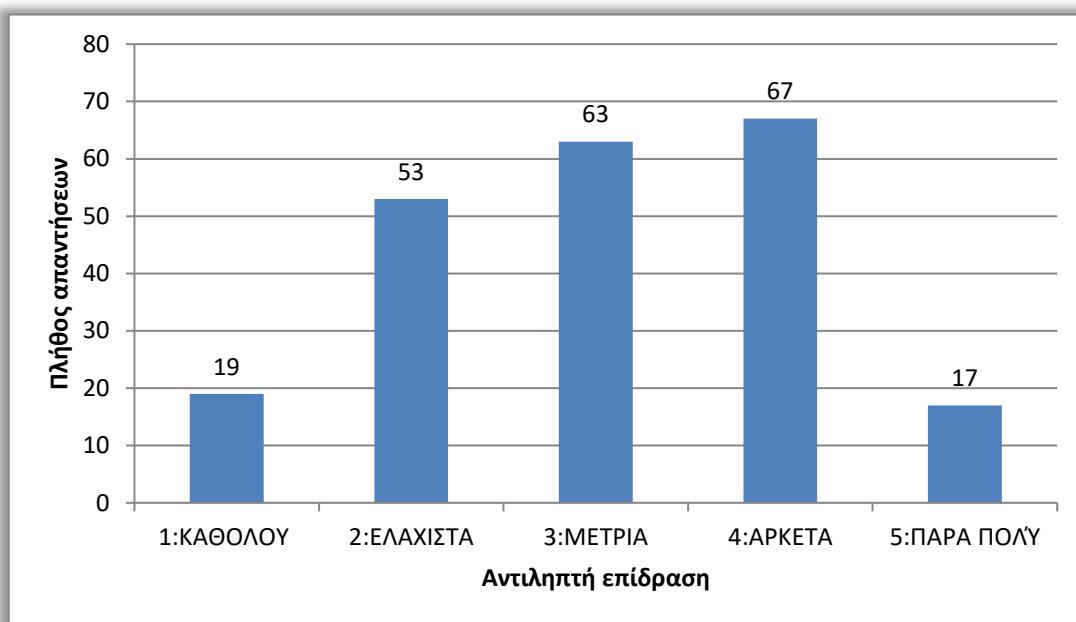
Η επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε μια πόλη της Ελλάδας εκτιμάται ότι θα είχε ένα θετικό αποτύπωμα στην ανάπτυξη του τομέα παραγωγής αγαθών και υπηρεσιών. Σύμφωνα με την έρευνα που διεξήχθη οι μισοί εκ των συμμετεχόντων (ποσοστό 51%) δήλωσαν πως η μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα είχε τουλάχιστον αρκετά σημαντική επίδραση στο τομέα της παραγωγής (Διάγραμμα 14). Γεγονός που προμηνύει την ανάκαμψη στον τομέα της παραγωγής συνδυαστικά με τα στοιχεία της Εθνικής Στατιστικής Εταιρείας που δείχνουν ετήσια αύξηση στον δείκτη βιομηχανικής παραγωγής (Industrial Production Index) για το 2016 μεγέθους 2.3%.



Διάγραμμα 14: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.

Αξία των ακινήτων και τοπική ανάπτυξη

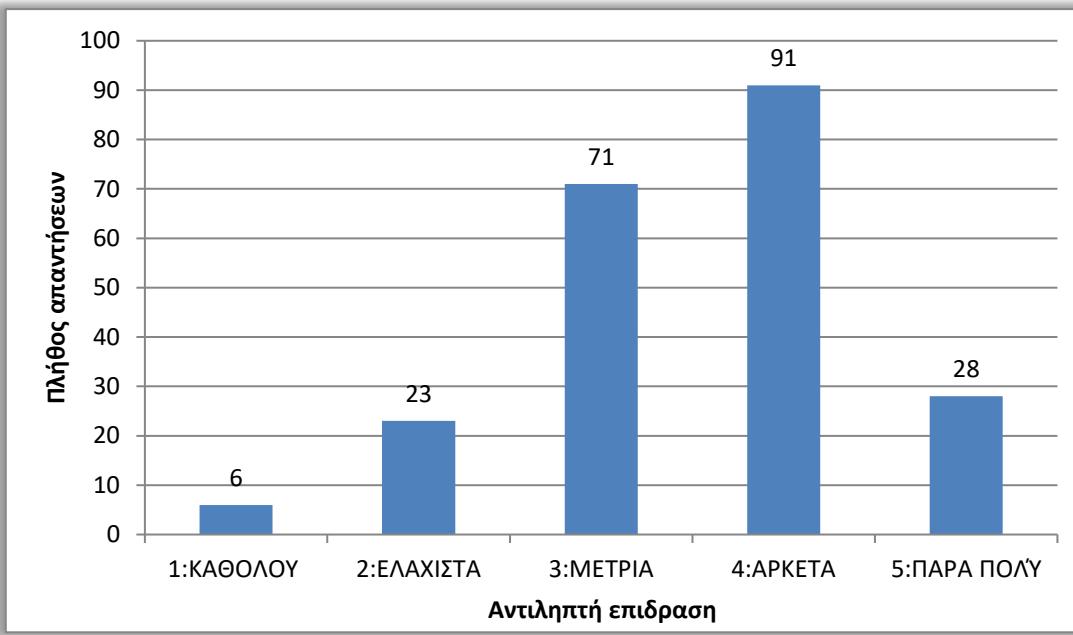
Ένας ακόμη οικονομικός δείκτης είναι ο δείκτης αξίας ακινήτων. Στην Ελλάδα η αγορά ακινήτων αποτελούσε ένα πολύ σημαντικό μακροοικονομικό μέγεθος πριν την οικονομική κρίση του 2008. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι από το 2011 μέχρι το 2012 ο δείκτης τιμών κατοικιών και ενοικίων είχε μειωθεί κατά 12% στην περιοχή της Αθήνας και 10% την Θεσσαλονίκη και άλλες μεγαλουπόλεις. Με βάση τα αποτελέσματα της έρευνας που διεξήχθη στο πλαίσιο αυτής της εργασίας μια μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε αστικά δίκτυα της Ελλάδας εκτιμάται ότι θα είχε τουλάχιστον μέτρια συνεισφορά στη βελτίωση του δείκτη τιμών των κατοικιών και των ενοικίων με ποσοστό 68% των απαντήσεων να συγκεντρώνονται προς αυτή την άποψη (Διάγραμμα 15). Αντιθέτως, 19 άνθρωποι στους 219 υποστηρίζουν ότι οι τιμές των ακινήτων δεν θα επηρεαστούν καθόλου από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.



Διάγραμμα 15: Κατανομή αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στις αντικειμενικές αξίες ακινήτων στην περιοχή εφαρμογής τους.

Παραγωγικότητα κατά την εργασία

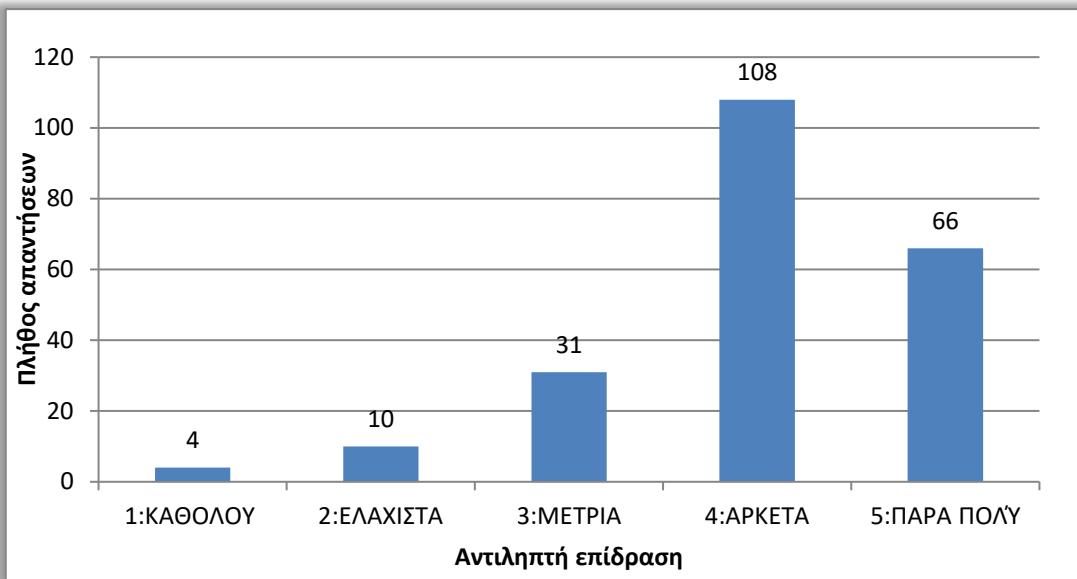
Σύμφωνα με τις απαντήσεις των συμμετεχόντων η παραγωγικότητα κατά την εργασία θα ωφεληθεί πολύ από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα (Διάγραμμα 16). Συγκεκριμένα, μόνο 3% των ερωτηθέντων πιστεύουν ότι δεν θα ωφεληθεί καθόλου η παραγωγικότητα τους κατά την εργασία, και μόλις 11% ότι θα ωφεληθεί ελάχιστα. Αντιθέτως, θεωρούν ότι θα επηρεαστεί μέτρια και αρκετά η παραγωγικότητα τους στην εργασία, τα ποσοστά 32% και 42% αντίστοιχα. Τέλος, οι 28 ερωτηθέντες από τους 219 στο σύνολο απάντησαν ότι η παραγωγικότητα τους θα επηρεαστεί πάρα πολύ από μια επικείμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Μόλις, το 3% των ανθρώπων θεωρούν ότι η παραγωγικότητα τους κατά την εργασία δεν θα μεταβληθεί καθόλου από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στα αστικά δίκτυα της Ελλάδας.



Διάγραμμα 16: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγικότητα κατά την εργασία.

Βελτίωση των εντός οχήματος χρόνων.

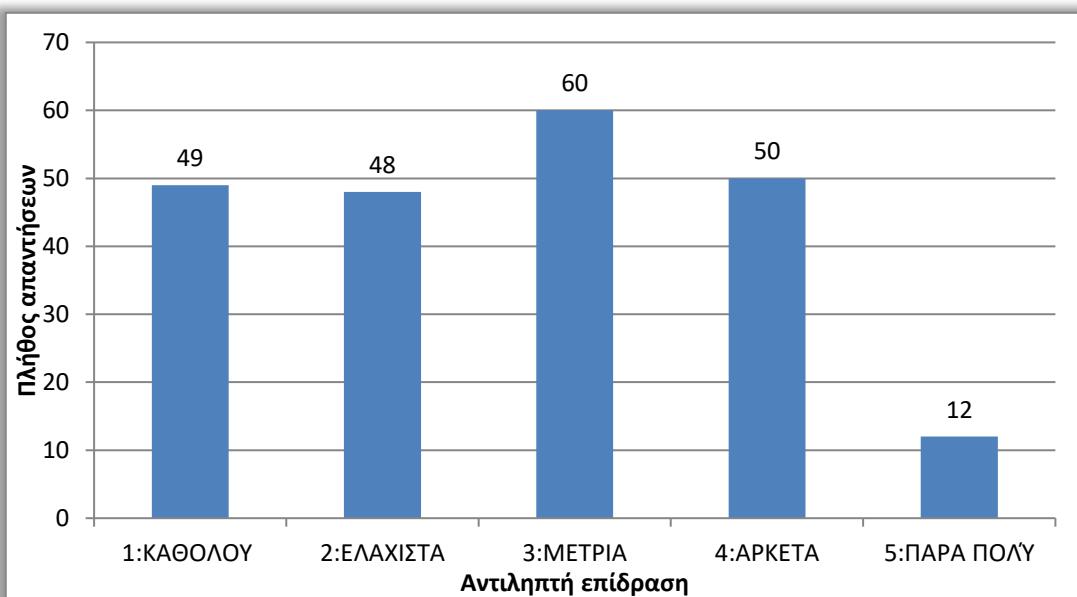
Ένας ακόμη παράγοντας που συμπεριλήφθηκε στο δεύτερο τμήμα του ερωτηματολογίου, ώστε να βαθμονομηθεί η επίδραση της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε αυτόν, είναι οι εντός οχήματος χρόνοι μετακίνησης. Οι συμμετέχοντες στην έρευνα πιστεύουν ότι οι εντός οχήματος χρόνοι θα επηρεαστούν τουλάχιστον αρκετά με ποσοστό 79% (Διάγραμμα 17). Είναι ευκρινές ότι η αντιληπτή επιρροή των Σ-ΕΣΜ σε αυτόν τον παράγοντα είναι μεγάλη σε σύγκριση με άλλους. Μόλις το 2% των ερωτηθέντων φρονεί πως δεν θα ωφεληθούν οι εντός οχήματος χρόνοι ταξιδίου, δηλαδή 4 απαντήσεις στις 219 συνολικά. Θα πρέπει να αναλογιστεί κανείς ότι ο Έλληνας οδηγός περνά 39 ώρες ετησίως μποτιλιαρισμένος στο όχημα του, ενώ ο μέσος Ευρωπαίος 29,5 ώρες σύμφωνα με έρευνα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Βεβαίως τα μεγέθη αυτά έχουν μικρύνει σχετικά με παλαιότερες αντίστοιχες έρευνες, γεγονός που οφείλεται στην μείωση του ποσοστού των Ελλήνων που χρησιμοποιούν τα I.X. ως κύριο μέσο μεταφοράς από 93% σε 80%, ποσοστό που παραμένει ωστόσο αρκετά υψηλό.



Διάγραμμα 17: Κατανομή της αντιληπτής επιρροής της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στους εντός οχήματος χρόνους ταξιδίου.

Τιμή καυσίμων κίνησης

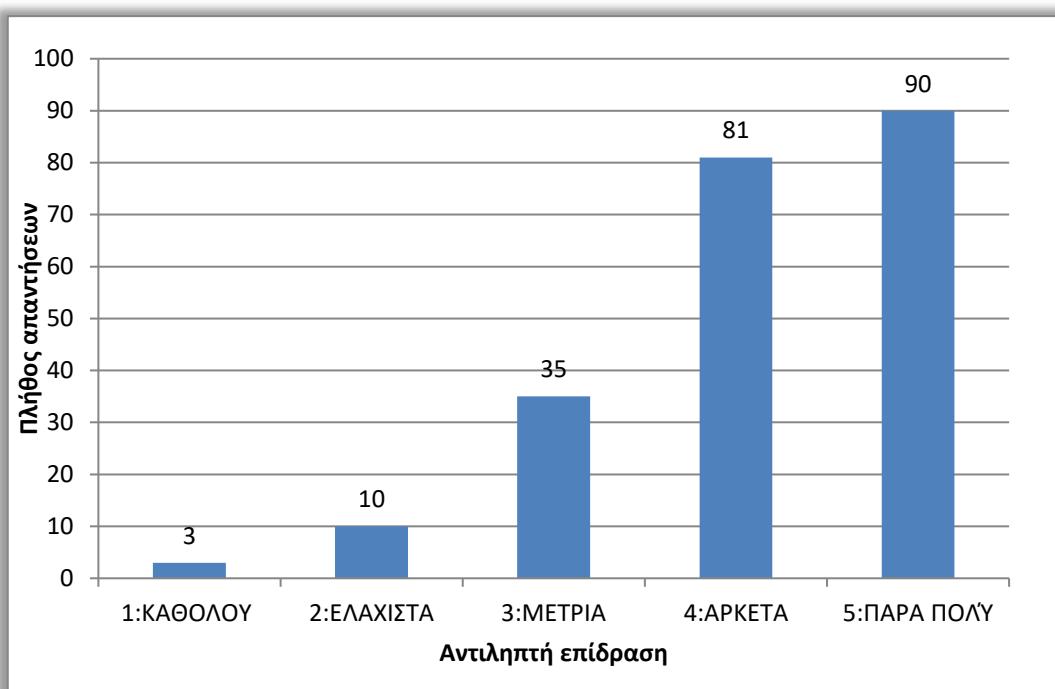
Οι συμμετέχοντες στην έρευνα κλήθηκαν να απαντήσουν κατά πόσο θα επηρεαστεί η τιμή των καυσίμων κίνησης από τη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Παρατηρώντας την κατανομή της αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ σε αυτόν το παράγοντα διακρίνει κανείς μεγάλη διασπορά των απόψεων. Χαρακτηριστικό είναι όμως ότι για αυτόν τον δείκτη το 22% των ερωτηθέντων απάντησαν πως η τιμή των καυσίμων δεν θα επηρεαστεί «καθόλου» από τα Σ-ΕΣΜ, ενώ μόνο 2% πιστεύουν ότι θα επηρεαστεί «πάρα πολύ». Σε αντίθεση λοιπόν με τους υπόλοιπους παράγοντες που εξετάζονται, η αντιληπτή επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην τιμή των καυσίμων είναι τουλάχιστον μέτρια σε ποσοστό 55% του δείγματος.



Διάγραμμα 18: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην διαμόρφωση της τιμής των καυσίμων κίνησης.

Διαχείριση περιπτώσεων έκτακτης ανάγκης

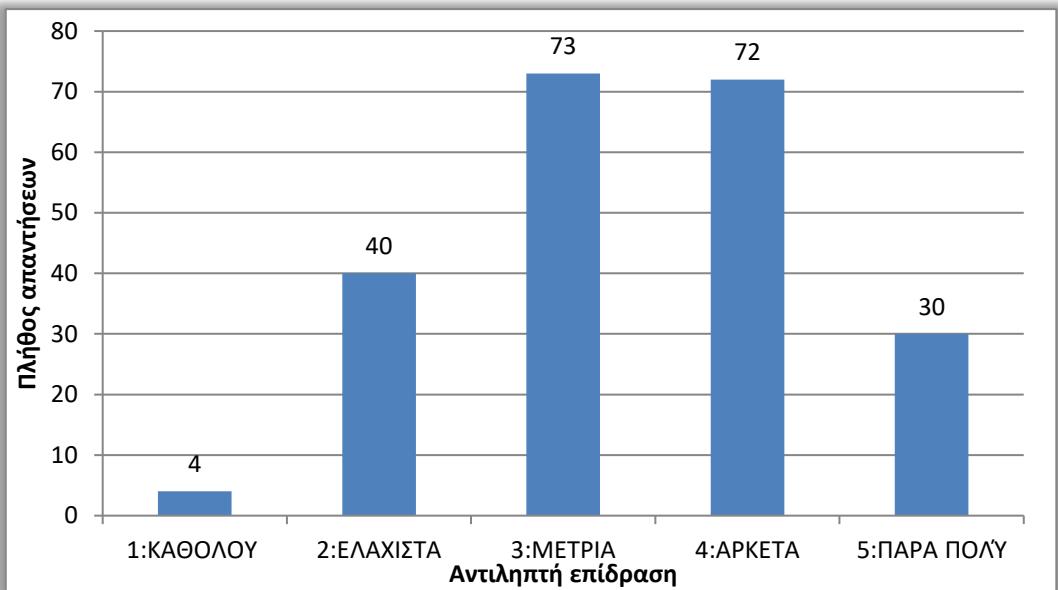
Ένας από τους παράγοντες για τους οποίους γίνεται έρευνα της σύνδεσης τους με την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ, είναι οι περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης. Ουσιαστικά αναζητείται η επιρροή που θα έχει η μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην οδική πραγματικότητα υπό συνθήκες έκτακτης ανάγκης, δηλαδή σε καταστάσεις που θα πρέπει να υπάρξει παραχώρηση λωρίδας σε ασθενοφόρα, οχήματα της αστυνομίας ή και της οδικής βοήθειας, άλλα και σε καταστάσεις ακραίων καιρικών συνθηκών που επικρατεί σύγχυση στο οδικό περιβάλλον (Διάγραμμα 19). Το συντριπτικό ποσοστό των ανθρώπων που απάντησαν στην έρευνα θεωρεί πως η συνδρομή των Σ-ΕΣΜ σε τέτοιες καταστάσεις είναι αρκετά η πάρα πολύ σημαντική, δηλαδή 37% κι 41% αντίστοιχα. Ενδιαφέρον έχει το γεγονός ότι μόνο το 3 ανθρώποι στους 219 πιστεύουν ότι σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης τα Σ-ΕΣΜ δεν θα είναι καθόλου βοηθητικά. Παρακολουθώντας το διάγραμμα κατανομής που ακολουθεί φαίνεται ξεκάθαρα η αυξητική τάση της αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης από το «καθόλου» στο «πάρα πολύ».



Διάγραμμα 19: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης στο οδικό δίκτυο.

Βελτίωση της υγείας των ανθρώπων και μείωση του άγχους

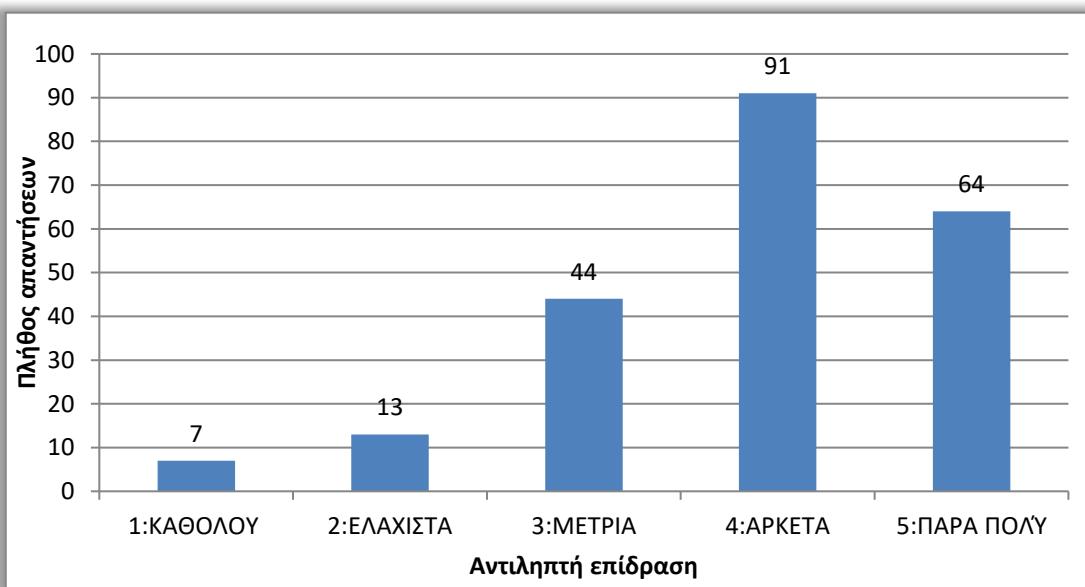
Ένας παράγοντας που δείχνει την επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο άτομο είναι ο παράγοντας της επίδρασης στην υγεία και το άγχος των ανθρώπων. Πρόκειται για έναν καθαρά κοινωνικό παράγοντα. Συγκεκριμένα, η αντίληψη των ανθρώπων για την επίδραση των Σ-ΕΣΜ στη βελτίωση της υγείας και τη μείωση του άγχους κυμαίνεται σε μέτρια επίπεδα. Το 66% των ερωτηθέντων θεωρεί πως τα Σ-ΕΣΜ θα βοηθήσουν μετρίως ή αρκετά αυτόν τον κοινωνικό παράγοντα, ενώ καθόλου ή πάρα πολύ απάντησε το 2% και 14% αντιστοίχως.



Διάγραμμα 20: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην υγεία του ατόμου και τη μείωση του άγχους.

Οδική ασφάλεια

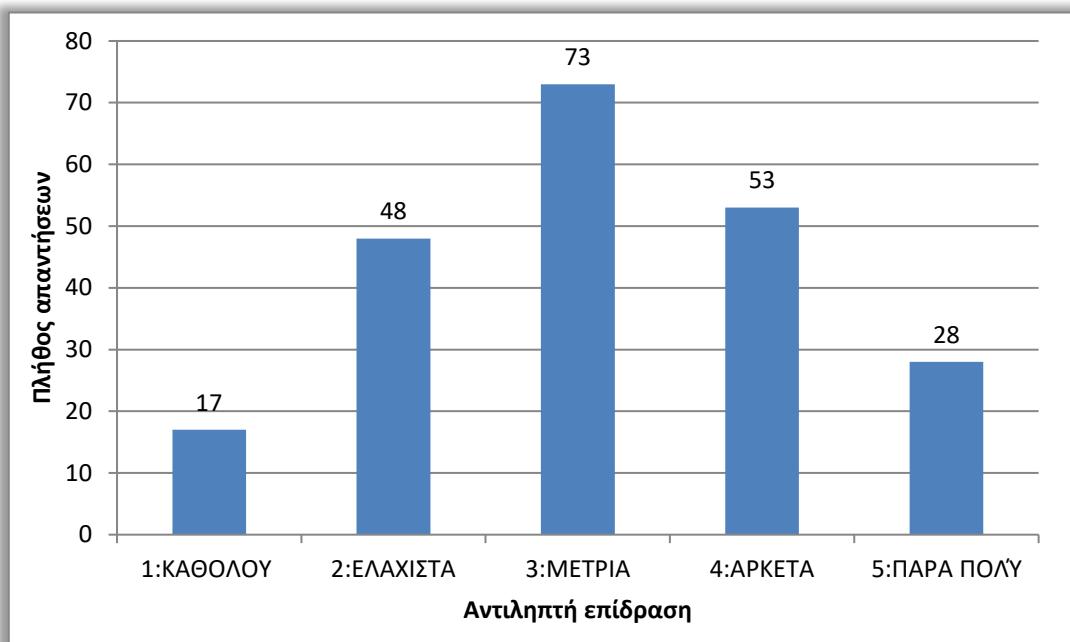
Το στοιχείο της οδικής ασφάλειας έχει μεγάλη σημασία, ώστε να ποσοτικοποιηθεί η επιρροή των Σ-ΕΣΜ σε μια περιοχή εφαρμογής αυτών. Η πλειοψηφία των ανθρώπων πιστεύει ότι τα Σ-ΕΣΜ θα είναι τουλάχιστον αρκετά βοηθητικά σε σχέση με τον παράγοντα τη οδικής ασφάλειας. Πιο συγκεκριμένα, σύμφωνα με το Διάγραμμα 21 που ακολουθεί, αρκετά ωφέλιμα θα είναι τα Σ-ΕΣΜ για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας με ποσοστό 42% και πάρα πολύ με ποσοστό 29%, ενώ μόλις 3% των ανθρώπων ισχυρίζονται ότι δεν θα είναι καθόλου βοηθητικά. Πρέπει να τονιστεί ότι με βάση τους ειδικούς η οδική ασφάλεια είναι κυρίαρχος στόχος μέσω της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ, είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι η άποψη των ειδικών ταυτίζεται με την άποψη του ευρέως κοινού.



Διάγραμμα 21: Κατανομή της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην οδική ασφάλεια.

Εμπορικές συναλλαγές

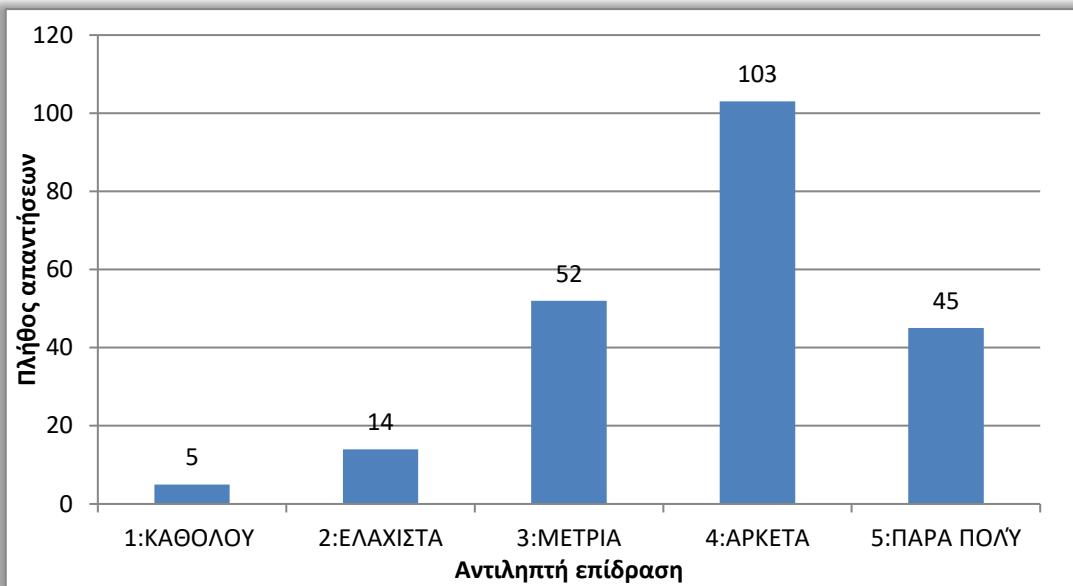
Η ανάπτυξη του εγχώριου και διεθνούς εμπορίου είναι ένας δείκτης καθοριστικός για την τροχιά μιας οικονομίας. Είναι πολύ σημαντικό να προσδιοριστεί η αντιληπτή επίδραση των επενδύσεων στην κατεύθυνση των Σ-ΕΣΜ πάνω στον παράγοντα ‘εμπόριο’ της Ελλάδας. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας το 70% των συμμετεχόντων θεωρούν πως θα είναι τουλάχιστον μέτριας σημαντικότητας η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στον κλάδο του εμπορίου. Αντίθετα, 17 ερωτηθέντες στους 219 δήλωσαν πως μια επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ δεν θα επηρεάσει καθόλου το εμπόριο της χώρας.



Διάγραμμα 22: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στο εμπόριο.

Εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της οικολογικής οδήγησης

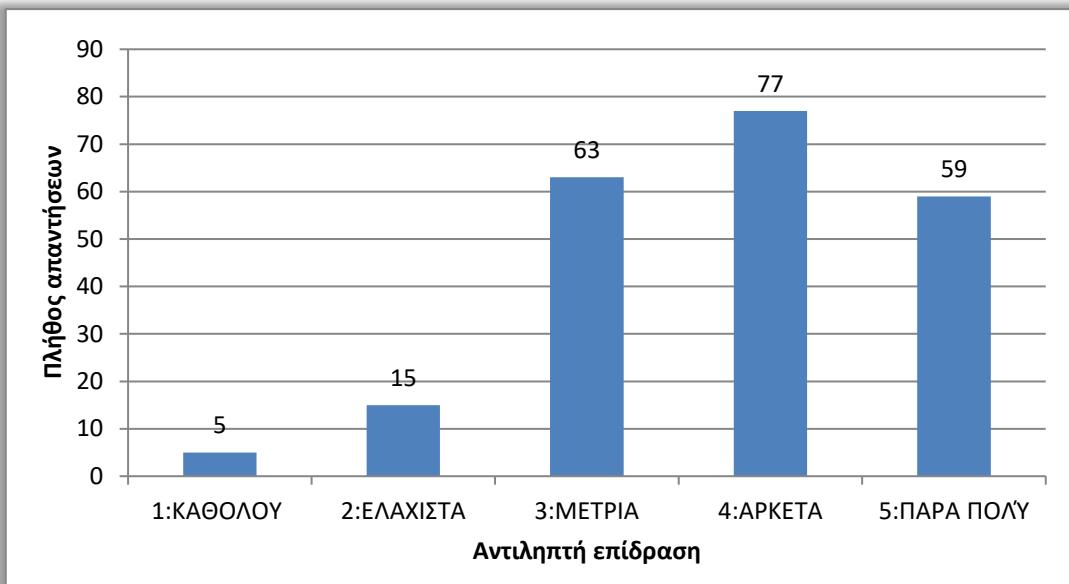
Κάθε χρόνο η Ελλάδα καταναλώνει κατά μέσο όρο 250.000 τόνους καυσίμων κίνησης. Σύμφωνα με τις απαντήσεις των ανθρώπων στην έρευνα που διεξήχθη κυριαρχεί η άποψη ότι η μελλοντική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα έχει θετική επίδραση στην εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της οικολογικής οδήγησης. Αναλυτικότερα, αρκετά σημαντική θα είναι η επιρροή των Σ-ΕΣΜ στην εξοικονόμηση ενέργειας με ποσοστό 47% και πάρα πολύ σημαντική με ποσοστό 21%. Αντιθέτως, μόνο 2% των συμμετεχόντων ισχυρίστηκαν πως δεν θα υπάρξει καμία επίδραση από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για μετακίνηση.



Διάγραμμα 23: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Περιβαλλοντική ρύπανση

Όπως έχει προαναφερθεί, η Ελλάδα πληρώνει κάθε χρόνο δυσβάσταχτα ποσά για την περιβαλλοντική μόλυνση που προκαλεί. Το πρόβλημα της περιβαλλοντικής και κυρίως ατμοσφαιρικής μόλυνσης παρατηρείται στις μεγάλες αστικές πόλεις κυρίως λόγω των εκπομπών καυσαερίων από τα οχήματα κίνησης. Η έρευνα που εκτελέστηκε έδειξε ότι οι άνθρωποι είναι αρκετά αισιόδοξοι για τη βελτίωση του περιβαλλοντικού προβλήματος με την συμβολή των Σ-ΕΣΜ. Αναλυτικότερα, το συντριπτικό ποσοστό του 91% των συμμετεχόντων στην έρευνα υποστήριξαν πως η συνεισφορά των Σ-ΕΣΜ θα είναι τουλάχιστον μέτριας σημαντικότητας, εκ των οποίων το 27% θεωρεί οι η συμβολή θα είναι πάρα πολύ μεγάλη. Στον αντίποδα βρίσκεται μόνο το 2% του δείγματος που ισχυρίζεται ότι η επίδραση της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην περιβαλλοντική μόλυνσης θα είναι μηδενική.



Διάγραμμα 24: Κατανομή της αντιληπτής επίδρασης της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης στις αστικές πόλεις λόγω των μετακινήσεων.

4.4 Προθυμία επένδυσης και ανησυχία για πιθανούς κινδύνους

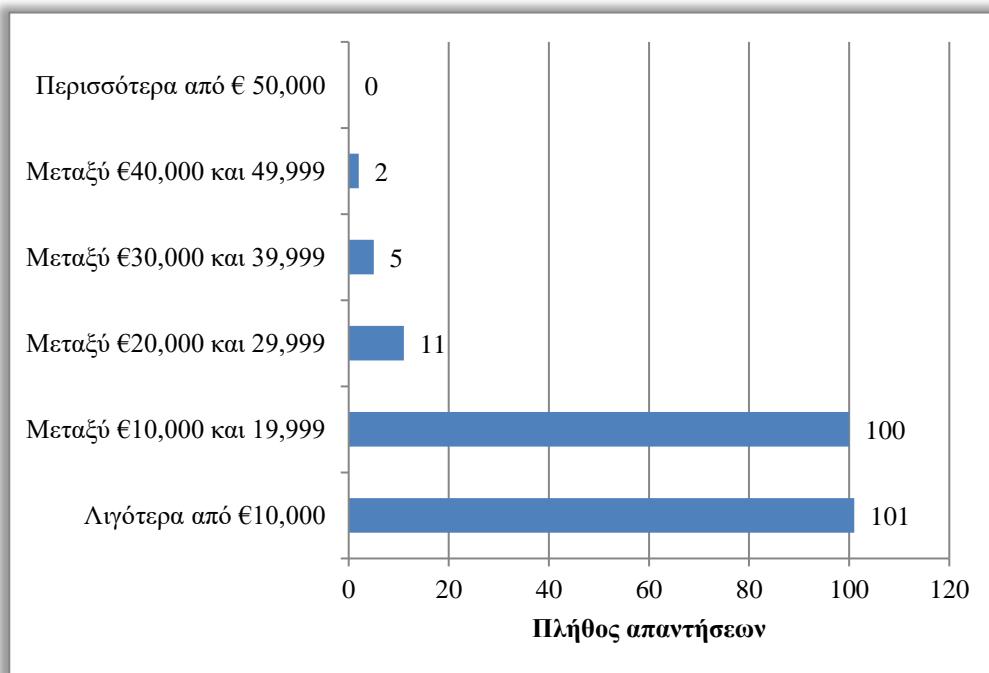
Μια σειρά από ερωτήσεις που σχετίζονται με την προθυμία των ανθρώπων να επενδύσουν χρηματικά κεφάλαια για την κατασκευή των συστημάτων υποδομής για την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ, απαρτίζει το τελευταίο μέρος του ερωτηματολογίου της έρευνας που πραγματοποιήθηκε. Σε αυτή τη φάση οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε ερωτήσεις (α) που συσχετίζονται με την προθυμία επένδυσης, (β) για τον βέλτιστο τρόπο χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ, (γ) να εκφράσουν το βαθμό ανησυχίας τους για πιθανούς κινδύνους που μπορεί να προκύψουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Η κλίμακα που εκφράζει το βαθμό ανησυχίας έχει ως εξής: (0) Δεν είμαι σίγουρος/η, (1) Καθόλου ανησυχητικό, (3) Λίγο ανησυχητικό, (4) Πολύ ανησυχητικό. Σε όλα τα αποτελέσματα που παρατίθενται έχουν ληφθεί υπόψη μόνο οι έγκυρες απαντήσεις δηλαδή το δείγμα έχει μέγεθος 219 απαντήσεων.

Προθυμία αγοράς οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ

Ήταν σημαντικό για την αξιολόγηση του κλίματος απέναντι στις επενδύσεις για τα Σ-ΕΣΜ να είναι γνωστός ο βαθμός προθυμίας των ανθρώπων να αποκτήσουν ένα όχημα συμβατό με την τεχνολογία των Σ-ΕΣΜ, έτσι ώστε να μπορεί να αλληλεπιδράσει με τα συστήματα αυτά και να επωφεληθεί από τα πλεονεκτήματα τους. Για αυτούς τους λόγους οι συμμετέχοντες απάντησαν στην ερώτηση «Πόσα χρήματα είστε διατεθειμένος να ξοδέψετε για την αγορά ενός οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ;». Οι δυνατές απαντήσεις έχουν ως εξής : (α) Λιγότερα από 10.000€, (β) Μεταξύ 10.000-19.999€, (γ) Μεταξύ 20.000-29.999€, (δ) Μεταξύ 30.000 και 39.999€, (ε) Μεταξύ 40.000 και 49.999€, (ζ) Περισσότερα από 50.000€.

Είναι σαφές από το διάγραμμα που ακολουθεί πως η συντριπτική πλειοψηφία των ανθρώπων δεν είναι διατεθειμένοι να δώσουν πάνω από 19,999€ για την αγορά ενός νέου οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ. Αναλυτικότερα, το 46% των ερωτηθέντων ισχυρίζεται ότι θα έδινε μέχρι 10,000€ για την απόκτηση ενός νέου οχήματος που να υποστηρίζει την

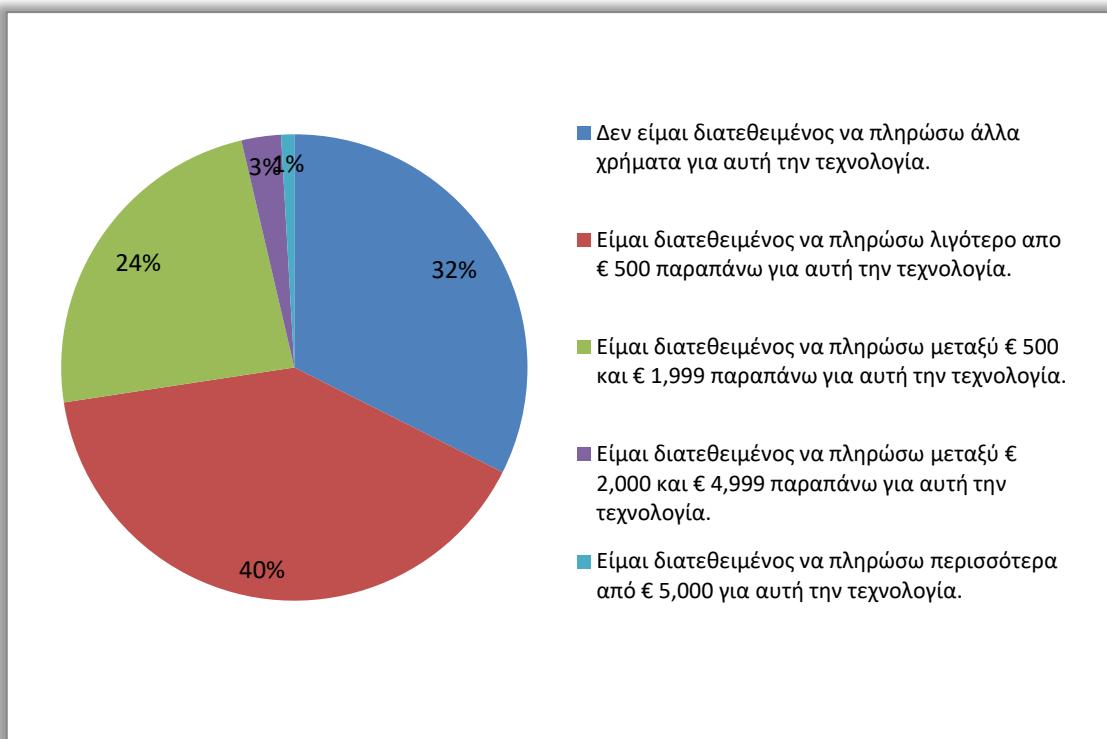
τεχνολογία για τα Σ-ΕΣΜ. Ακόμη 46% των συμμετεχόντων στην έρευνα θα πλήρωναν μεταξύ 10,000 και 19,999 € για την απόκτηση ενός τέτοιου οχήματος, ενώ μόλις 8% θα πλήρωνε από 20,000 έως 50,000€.



Διάγραμμα 25: Κατανομή των χρηματικών ποσών που είναι διατεθειμένοι να δαπανήσουν οι άνθρωποι για την αγορά ενός οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ.

Προθυμία χρηματοδότηση της υποδομής των Σ-ΕΣΜ

Για να εκτιμηθεί ο βαθμός αποδοχής των Σ-ΕΣΜ καθώς επίσης η προθυμία των ανθρώπων να συνεισφέρουν χρηματικά στην πραγματοποίηση των Σ-ΕΣΜ ερωτήθηκαν οι συμμετέχοντες στην έρευνα εάν θα πλήρωναν κάποιο ποσό για τα -ΕΣΜ και εάν ναι ποιο θα ήταν αυτό. Όπως προέκυψε από τα αποτελέσματα το 70% των ανθρώπων είναι διατεθειμένο να πληρώσει κάποιο ποσό για την χρηματοδότηση των Σ-ΕΣΜ. Αντιθέτως το 30% των ανθρώπων δεν είναι διατεθειμένο να πληρώσει χρήματα για την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ πέρα από τα χρήματα για την αγορά ενός οχήματος συμβατού με τα συστήματα αυτά. Πιο συγκεκριμένα, είναι ενθαρρυντικό το γεγονός ότι 40% των ερωτηθέντων ισχυρίστηκε ότι θα έδινε το πολύ μέχρι 500 €, ποσό διόλου ευκαταφρόνητο σε περίοδο οικονομικής δυσχέρειας. Επιπρόσθετα, το 24% των ανθρώπων θα έδινε χρηματικό ποσό της τάξης των 500 μέχρι 1,999 €. Τέλος, το 4% των ανθρώπων θα έδιναν τουλάχιστον 2,000€ για να υποστηρίξουν τη χρηματοδότηση των συστημάτων αυτών.

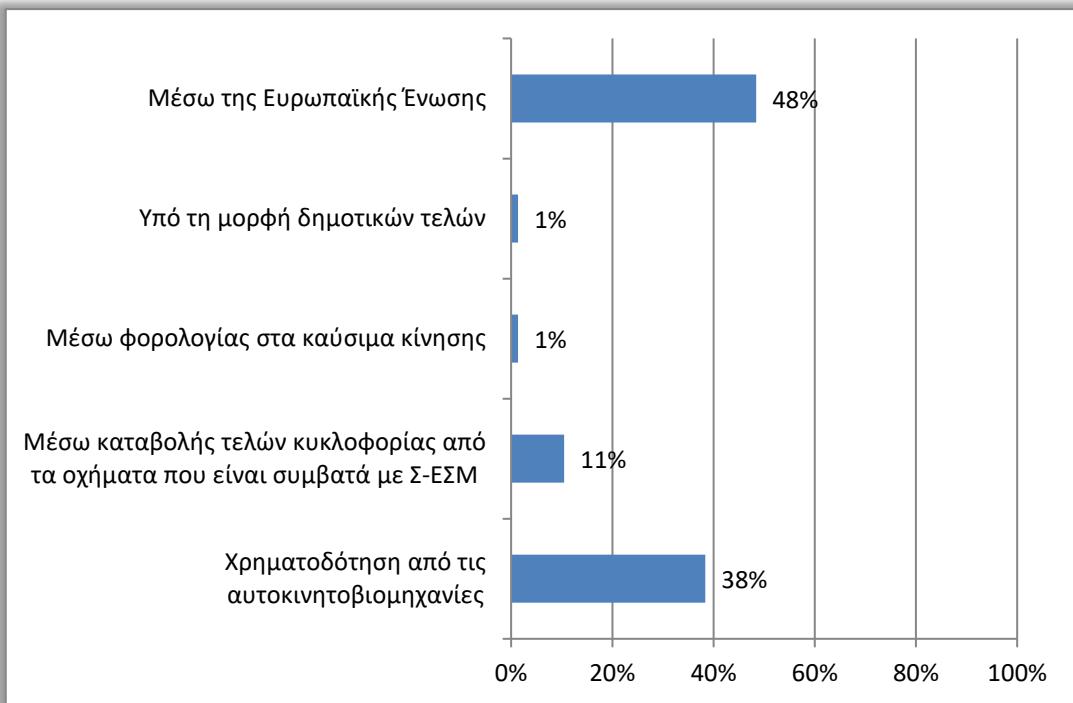


Διάγραμμα 26: Κατανομή προθυμίας των ερωτηθέντων να χρηματοδοτήσουν τα Σ-ΕΣΜ.

Βέλτιστος τρόπος χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.

Συμπληρωματικά στις παραπάνω ερωτήσεις που στόχευαν στην διερεύνηση της προθυμίας των πολιτών για χρηματοδότηση των Σ-ΕΣΜ είναι επιθυμητό να αναζητηθεί και ο βέλτιστος τρόπος χρηματοδότησης μέσα από κρατικούς, ιδιωτικούς, διεθνείς ή όχι φορείς ή και συνδυασμός αυτών. Αρχικά έγινε μια έρευνα μέσων χρηματοδότησης μεγάλων έργων μεταφορών και υποδομής αλλά και παρόμοιων έργων για τα Σ-ΕΣΜ σε χώρες που ήδη έχουν εγκαταστήσει τα συστήματα αυτά στα οδικά τους δίκτυα. Συγκεντρώθηκαν οι πιο εφικτοί τρόποι χρηματοδότησης για την Ελλάδα, οι οποίοι είναι οι εξής: (α) χρηματοδότηση από αυτοκινητοβιομηχανίες που κατασκευάζουν οχήματα συμβατά με τα Σ-ΕΣΜ, (β) μέσω καταβολής τελών κυκλοφορίας από τα οχήματα που έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουν τα Σ-ΕΣΜ, (γ) μέσω φόρων στα καύσιμα κίνησης, (δ) υπό τη μορφή δημοτικών τελών στους δήμους που θα προσφέρουν υπηρεσίες Σ-ΕΣΜ, (ε) μέσω κονδυλίων από φορείς της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Όπως ήταν αναμενόμενο οι περισσότερες απαντήσεις συγκεντρώθηκαν γύρω από δυο τρόπους χρηματοδότησης, τη χρηματοδότηση από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τη χρηματοδότηση από αυτοκινητοβιομηχανίες. Οι 106 ερωτηθέντες από το σύνολο των 219, περίπου οι μισοί δηλαδή υποστήριζαν την χρηματοδότηση των Σ-ΕΣΜ μέσω φορέων της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Ακόμη, δεύτερη στην κατανομή των απαντήσεων είναι η χρηματοδότηση από τις αυτοκινητοβιομηχανίες με ποσοστό 38%. Επειτα ακολουθεί η χρηματοδότηση μέσω τελών κυκλοφορίας που θα καταβάλλουν όσα οχήματα απολαμβάνουν υπηρεσίες των Σ-ΕΣΜ με ποσοστό 11% επί του συνόλου.



Διάγραμμα 27: Τρόποι χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ.

Άλλα μέσα χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα κλήθηκαν να προτείνουν επιπρόσθετους τρόπους χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ. Παρά τη μικρή συμμετοχή σε αυτήν την ερώτηση της έρευνας οι προτάσεις των συμμετεχόντων έχουν μεγάλο ενδιαφέρον. Μια πολύ ελκυστική πρόταση είναι αυτή της χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ από ιδιωτική εταιρεία η οποία έπειτα θα είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση όλου του συστήματος. Ουσιαστικά μιλάμε για μια ιδιωτική επένδυση η οποία όμως θα μπορούσε να είναι και σε συνδυασμό των υπόλοιπων τρόπων επένδυσης που αναφέρθηκαν πρωτύτερα. Ακόμη, τη δημιουργία της υποδομής και την εγκατάσταση αυτών των συστημάτων θα μπορούσαν να χρηματοδοτήσουν εταιρείες που είναι άμεσα συνδεδεμένες με τα Σ-ΕΣΜ, όπως για παράδειγμα η Siemens η οποία έχει αναπτύξει δικά της προγράμματα ευφυών συστημάτων, ή η Swarco η οποία ασχολείται με προϊόντα και υπηρεσίες σηματοδότησης και έχει σημαντική συμμετοχή στον παγκόσμιο χάρτη στον τομέα των ευφυών συστημάτων. Φυσικά εδώ γίνεται μια απλή αναφορά εταιρειών, αυτό δεν σημαίνει ότι δεν υπάρχουν άλλες εταιρείες με μεγάλη δράση στα Σ-ΕΣΜ.

Ένας ακόμη τρόπος χρηματοδότησης επιχειρηματικών και κρατικών σχεδίων είναι και το γνωστό crowd funding ή χρηματοδότηση από το πλήθος. Είναι μια μορφή χρηματοδότησης στην οποία συμμετέχουν όσοι το επιθυμούν δίνοντας οποιοδήποτε ποσό αντοί επιθυμούν είτε μικρό είτε μεγάλο, με στόχο να υποστηρίζουν μια ιδέα ή ένα σχέδιο. Θα μπορούσε να δημιουργηθεί δηλαδή μια διαδικτυακή πλατφόρμα στην οποία όποιος προθυμοποιείται θα συμβάλει στην πραγματοποίηση των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα.

4.5 Ανάλυση ανησυχιών και πιθανών κινδύνων

Όπως κάθε νέα τεχνολογία έτσι και τα Σ-ΕΣΜ ενέχουν κάποιους κινδύνους και προκαλούν ανησυχία στους χρήστες τους. Έγινε μια προσπάθεια αναζήτησης των κυριότερων κινδύνων

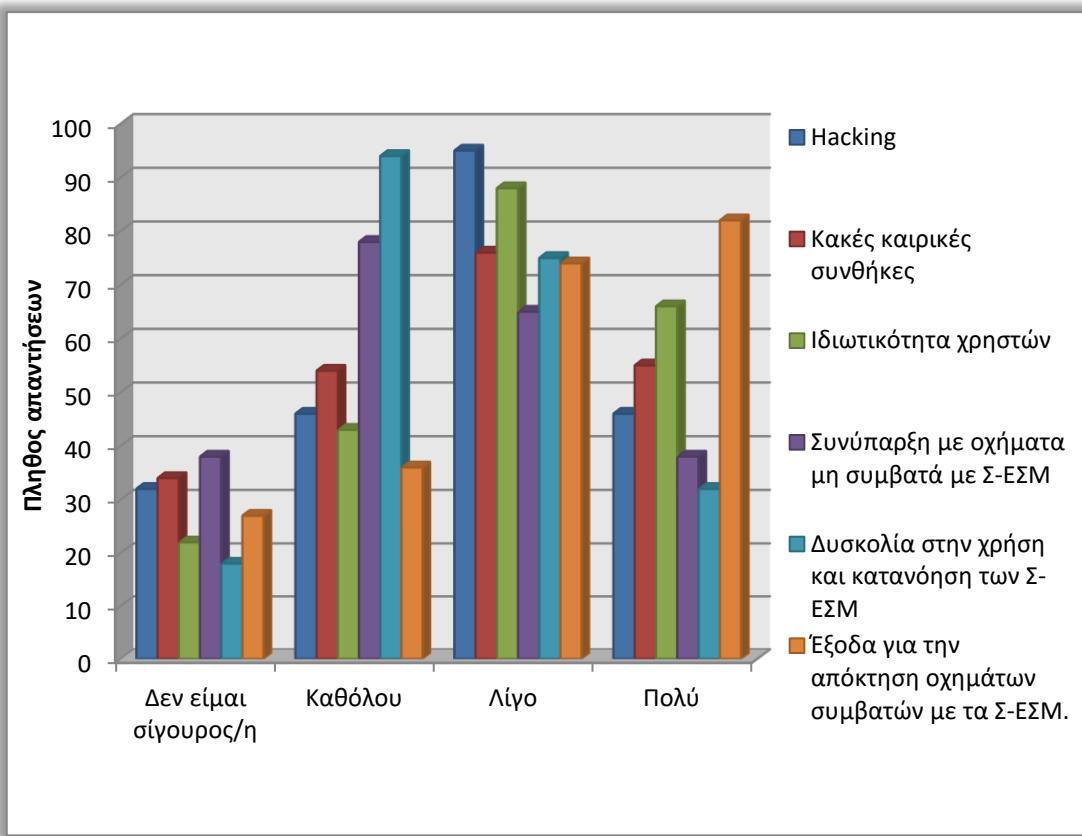
και ανησυχιών που θα έχουν οι χρήστες των Σ-ΕΣΜ τόσο στην Ελλάδα αλλά και σε άλλες χώρες που τα Σ-ΕΣΜ έχουν εφαρμοστεί ή θα εφαρμοστούν μελλοντικά. Οι συμμετέχοντες αυτής της έρευνας χαρακτήρισαν συγκεκριμένους κινδύνους και ανησυχίες με βάση την αντιληπτή σημαντικότητα τους. Οι κίνδυνοι που βαθμονόμησαν ήταν οι εξής: (1) Κίνδυνος κατασκοπίας και παρακολούθησης από εξωγενείς παράγοντες (hacking), (2) Κίνδυνος αστοχίας των Σ-ΕΣΜ από κακές καιρικές συνθήκες, (3) Ανησυχία για πιθανή παραβίαση της ιδιωτικότητας των χρηστών και αποκάλυψης προσωπικών στοιχείων και διαδρομών, (4) Ανησυχία για την εξοικείωση με τα Σ-ΕΣΜ και πιθανή σύγχυση και δυσκολία στη χρήση και κατανόηση αυτών, (5) Ανησυχία για τα κόστη απόκτησης οχημάτων συμβατών με τα Σ-ΕΣΜ.

Τους παραπάνω κινδύνους και ανησυχίες βαθμονόμησαν οι ερωτηθέντες με την εξής κλίμακα (0) Δεν είμαι σίγουρος/η, (1) Καθόλου ανησυχητικό, (2) Λίγο ανησυχητικό, (3) Πολύ Ανησυχητικό.

Κυρίαρχη ανησυχία των ανθρώπων ήταν τα έξοδα για την απόκτηση νέου οχήματος που να επιδέχεται τη συνεργασία με τα Σ-ΕΣΜ. Επίσης, πιθανό κίνδυνο από τη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θεωρούν την παραβίαση της ιδιωτικότητας των χρηστών και την αποκάλυψη προσωπικών στοιχείων, με ποσοστό 70,31% των ερωτηθέντων να ανησυχεί τουλάχιστον λίγο για αυτόν τον κίνδυνο. Ακόμη, η πιθανότητα κατασκοπίας και παρακολούθησης από εξωγενείς κακόβουλους παράγοντες δημιουργεί τουλάχιστον λίγη ανασφάλεια και ανησυχία στο 64% των ερωτηθέντων. Αντιθέτως σχετικά μικρής σημασίας φαίνεται να είναι για τους χρήστες η εξοικείωση και η κατανόηση των Σ-ΕΣΜ, βέβαια αυτό ίσως να οφείλεται στο γεγονός ότι το 81% των συμμετεχόντων της έρευνας είναι κάτω των 44 ετών και είναι φίλοι της τεχνολογίας και δεν τους προβληματίζει η χρήση τεχνολογικών συστημάτων.

Πίνακας 2: Ανασκόπηση του βαθμού ανησυχίας των ανθρώπων σε σχέση με κινδύνους που σχετίζονται με την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ

	Δεν είμαι σίγουρος/η	Καθόλου	Λίγο	Πολύ	ΣΥΝΟΛΟ
Κατασκοπία (Hacking)	32	46	95	46	219
Κακές καιρικές συνθήκες	34	54	76	55	219
Ιδιωτικότητα χρηστών	22	43	88	66	219
Συνύπαρξη με οχήματα μη συμβατά με Σ-ΕΣΜ	38	78	65	38	219
Δυσκολία στην χρήση και κατανόηση των Σ-ΕΣΜ	18	94	75	32	219
Έξοδα για την απόκτηση οχημάτων συμβατών με τα Σ-ΕΣΜ.	27	36	74	82	219

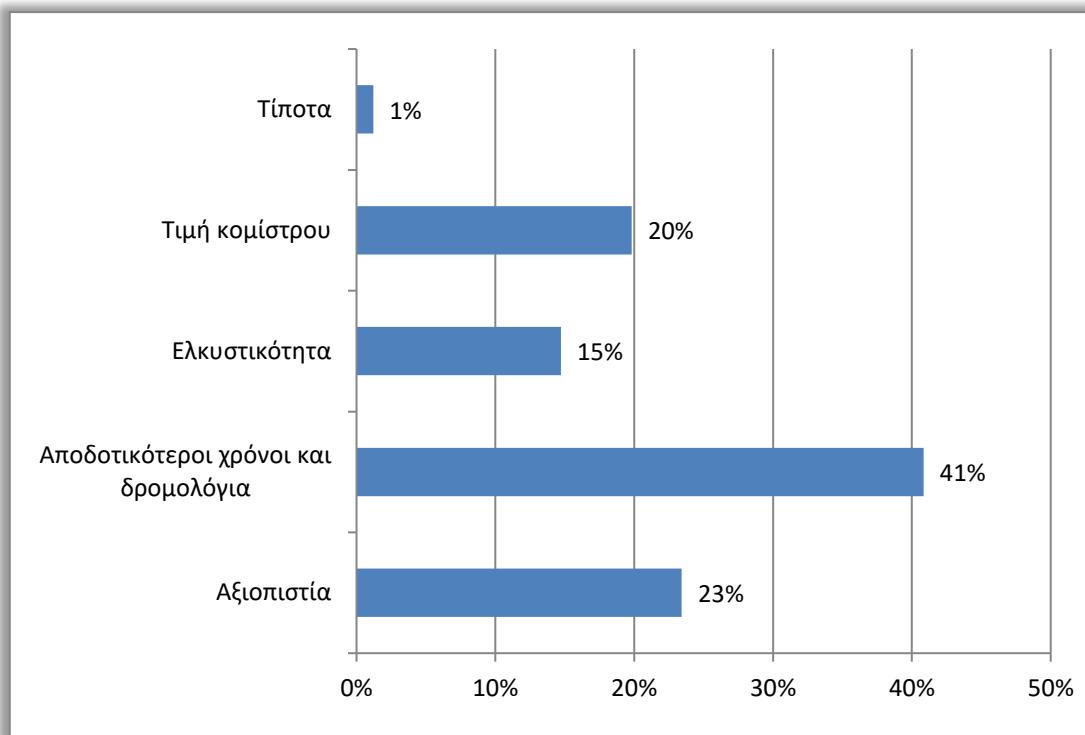


Διάγραμμα 28: Κατανομή του βαθμού ανησυχίας των ανθρώπων σε σχέση με κίνδυνους που μπορεί να ενέχει η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

4.6 Οι παράγοντες που σχετίζονται με τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

Τα μέσα μαζικής μεταφοράς θα επωφεληθούν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Δεδομένου ότι στην Ελλάδα το 80% των πολιτών χρησιμοποιεί το Ι.Χ. ως κύριο μέσο μετακίνησης, κάθε δράση που θα αναδείξει και θα βελτιώσει τα ΜΜΜ είναι αναγκαία. Οι κυριότεροι παράγοντες που θα ωφεληθούν είναι οι εξής: (α) Αξιοπιστία του μέσου, τόσο από άποψη σταθερής δρομολόγησης όσο και από άποψη ασφάλειας, (β) Αποδοτικότεροι χρόνοι και δρομολόγια, (γ) Ελκυστικότητα του μέσου, (δ) Ενδεχόμενη μείωση της τιμής του κομίστρου.

Παρακολουθώντας την κατανομή των απαντήσεων αντιλαμβάνεται κανείς ότι ο παράγοντας χρόνος είναι καθοριστικός όσον αφορά τα ΜΜΜ. Το 41% των συμμετεχόντων θεωρεί ότι μια επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα επιδράσει θετικά στη βελτίωση των χρόνων ταξιδίου με κάποιο ΜΜΜ και στην τήρηση των δρομολογίων και την ενίσχυση αυτών. Είναι αξιοπρόσεκτο ότι μόνο το 1% των συμμετεχόντων πιστεύει ότι τα ΜΜΜ δεν θα επηρεαστούν καθόλου από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Επίσης, παρατηρείται ότι δεύτερος παράγοντας των ΜΜΜ που θα επωφεληθεί από τα Σ-ΕΣΜ είναι η αξιοπιστία των μέσων. Γενικότερα είναι λόγου άξιο το γεγονός ότι μόλις 20% των απαντήσεων αναφέρονται σε μια βελτίωση της τιμής του εισιτηρίου του μέσου. Ίσως αυτό οφείλεται στη χαμηλή τιμή του εισιτηρίου των μέσων μεταφοράς συγκριτικά με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.



Διάγραμμα 29: Κατανομή των παραγόντων που σχετίζονται με τα MMM με βάση των επιρροή που θα λάβουν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

4.7 ΠΡΟΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ

4.7.1 Οι μεταβλητές

Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν στο πλαίσιο της εκτίμησης του μοντέλου επιρροής είναι αυτές που φαίνονται και στο παραπάνω δομικό μοντέλο. Αναλυτικότερα, οι μεταβλητές αυτές χωρίζονται σε παρατηρηθείσες ενδογενείς, παρατηρηθείσες εξωγενείς, κρυφές ενδογενείς και κρυφές εξωγενείς και παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί κατηγοριοποιημένες.

Πίνακας 3: Ο τύπος κάθε μεταβλητής στο μοντέλο επίδρασης.

Παρατηρηθείσες εξωγενείς	Παρατηρηθείσες ενδογενείς	Κρυφές ενδογενείς	Κρυφές εξωγενείς
hacking	jobs	economy	economy
privacy	income		
willingness_to_invest	production		
_income	real_estate		
new_car_costs	fuel_price		
conventional_cars	trade		
handling_difficulty			

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί ότι αυτό το μοντέλο είναι το τελευταίο και προτιμητέο από μια σειρά άλλων που δοκιμάστηκαν στην προσπάθεια αναζήτησης της επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην οικονομία έχοντας ως αντιστοιχιμούς παράγοντες τους κινδύνους από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Οι μεταβλητές αρχικά που ήταν παρατηρηθείσες ενδογενείς ήταν ουσιαστικά όλοι οι οικονομικοί παράγοντες που σχολιάστηκαν νωρίτερα στην έρευνα (13 μεταβλητές). Από αυτές χρησιμοποιήθηκαν τελικά μονό αυτές που προσέφεραν στο μοντέλο χρήσιμη πληροφορία, τόσο βάση μαθηματικής αλλά και λογικής σκέψης.

Η βάση δεδομένων της έρευνας που περιλαμβάνει τις μεταβλητές που περιγράφηκαν παραπάνω κωδικοποιήθηκε, ώστε να έχει την κατάλληλη μορφή κατάλληλη για την στατιστική επεξεργασία μέσω του λογισμικού *STATA Statistics/Data analytics*. Οι μεταβλητές κωδικοποιήθηκαν ως συνεχείς και τακτικές. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν συνεχείς, δηλαδή η παρατηρούμενη μετρίσιμη αλλαγή τους είναι προοδευτική, με απροσδιόριστες ενδιάμεσες διαφορές, λαμβάνοντας έτσι ακέραιες τιμές 0,1,2,3,4,5. Μία μεταβλητή είναι τακτική ή iεραρχική όταν τα στοιχεία που περιλαμβάνει μπορεί να ταξινομηθούν π.χ. από το μικρότερο προς το μεγαλύτερο, και το αντίθετο. Ο χαρακτηρισμός τακτικές πρόκειται για ποιοτικό χαρακτηρισμό και όχι ποσοτικό. Στην έρευνα αυτή οι συνεχείς μεταβλητές είναι και τακτικές. Στην έρευνα υπήρχαν και κάποιες δυαδικές μεταβλητές που όμως δεν συμπεριλήφθηκαν στο μοντέλο. Οι δυαδικές είναι μεταβλητές που μπορούσαν να έχουν την τιμή 0 ή 1. Στην βάση δεδομένων αυτής της έρευνα τέτοιες μεταβλητές ήταν για παράδειγμα το φύλο των ανθρώπων, ο βαθμός επίγνωσης των Σ-ΕΣΜ, η αντίληψη των ανθρώπων για τη δυνατότητα εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα ή όχι.

Επιπρόσθετα, στο πλαίσιο της έρευνα παράχθηκαν και μεταβλητές οι οποίες ήταν διακριτές, όπως για παράδειγμα ποια μορφή Σ-ΕΣΜ γνωρίζουν οι άνθρωποι (V2V, V2M,V2I). Όσες μεταβλητές ήταν διακριτές μετατράπηκαν σε δυαδικές ή συνεχείς για τη διευκόλυνση στη χρήση του λογισμικού επεξεργασίας.

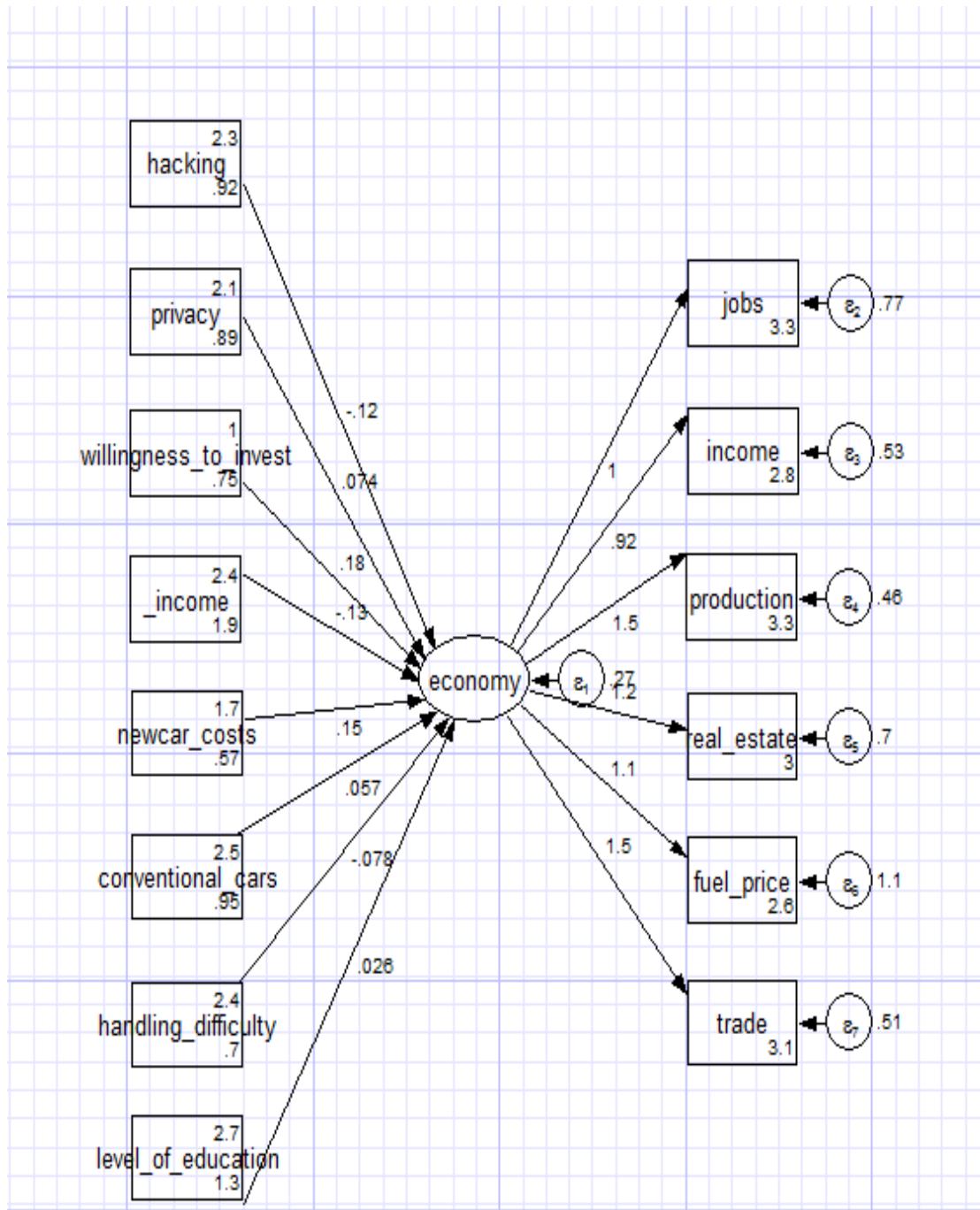
Αντιθέτως, όλες οι άλλες μεταβλητές πέραν αυτών ήταν συνεχείς και τακτικές. Όλες οι μεταβλητές που εμπεριέχονται στο μοντέλο και έχουν παρατηρηθεί και κωδικοποιηθεί είναι συνεχείς και τακτικές.

4.7.2 Δομικό Πρότυπο εκτίμησης της οικονομικής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ

Όπως έχει αναφερθεί και νωρίτερα σκοπός της εργασίας είναι να γίνει μια εκτίμηση της επίδρασης που θα έχει η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους κοινωνικούς και οικονομικούς παράγοντες υπό της επίδραση των κινδύνων και διαφόρων αδυναμιών των Σ-ΕΣΜ. Γίνεται δηλαδή η προσπάθεια να αποτιμηθεί η συμβολή των Σ-ΕΣΜ σε μια οικονομία και κατ' επέκταση σε συγκεκριμένους παράγοντες αυτής, έχοντας όμως δεδομένους κάποιους κινδύνους που εμπεριέχονται στην επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

Αναπτύχθηκε πρότυπο δομικών εξισώσεων με πολλαπλές εισόδους και εξόδους και με λανθάνουσα μεταβλητή την οικονομική επίδραση από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

Η μορφή του μοντέλου δομικών εξισώσεων που χρησιμοποιήθηκε είναι η ακόλουθη:



Εικόνα 8: Απεικόνιση του μοντέλου που προέκυψε.

Στον Πίνακα 4 φαίνονται τα στατιστικά καλής προσαρμογής του προτύπου επίδρασης που εκτιμήθηκε.

Στο μοντέλο υπολογίστηκε ο συγκριτικός δείκτης προσαρμογής CFI. Ο δείκτης αυτός στην περίπτωση αυτή είναι 0.971 που σημαίνει ότι από άποψη προσαρμογής το μοντέλο είναι πολύ καλό. Για να ληφθεί όμως αυτό υπόψη θα πρέπει να είναι ορθός ο δείκτης RMSEA του μοντέλου.

Στο μοντέλο που εξετάζεται ο δείκτης CFI ισούται με 0.971 τιμή ενθαρρυντικά πολύ κοντά στην μονάδα και συνεπάγεται την πολύ καλή προσαρμογή του μοντέλου.

Ένας παρόμοιος δείκτης με τον CFI είναι ο TLI (Tucker-Lewis Index) χρησιμοποιείται για τον ίδιο σκοπό με τον δείκτη CFI και όσο πολύ τείνει στην μονάδα σημαίνει ότι τόσο πιο καλή προσαρμογή έχει το μοντέλο που ελέγχεται. Το TLI εδώ είναι ίσο με 0.963, τιμή πολύ καλή για το μοντέλο.

Επιπρόσθετα το μοντέλο που προέκυψε έχει δείκτη απόλυτης προσαρμογής (RMSR) ίσο με 0.039, τιμή που εκφράζει πολύ καλή προσαρμογή του μοντέλου. Ο δείκτης αυτός είναι από τους πιο σημαντικούς δείκτες ένδειξης ότι το μοντέλο ευσταθεί και έχει καλή προσαρμογή.

Ο **δείκτης RMSEA** είναι η τετραγωνική ρίζα του μέσου λάθους εκτίμησης (Root Mean Square Error of Approximation). Υπολογίζεται ως εξής :

$$\frac{\sqrt{\chi^2 - df}}{\sqrt{df(N - 1)}}$$

Όπου N είναι το μέγεθος του δείγματος και df οι βαθμοί ελευθερίας του μοντέλου. Εάν το χ^2 είναι μικρότερο από τους βαθμούς ελευθερίας τότε ο δείκτης γίνεται μηδέν. Γενικότερα ισχύει ότι εάν ο δείκτης αυτός πάρει τιμές 0.01, 0.05 και 0.08 σημαίνει ότι το μοντέλο είχε άριστη, καλή ή μέτρια προσαρμογή αντίστοιχα. Ενώ εάν ο συντελεστής πάρει τιμές μεγαλύτερες του 0.10 είναι πολύ κακή η προσαρμογή του και άρα θα πρέπει να απορριφθεί. Παρόλα αυτά παρατηρώντας την παραπάνω εξίσωση γίνεται αντιληπτό πως δειγματοληπτικά λάθη μπορούν να δώσουν λανθασμένες τιμές στο RMSEA. Για τον περιορισμό σφαλμάτων χρησιμοποιείται επιπρόσθετα ο δείκτης rclose. Εδώ εκλαμβάνεται ως μηδενική η υπόθεση ότι το RMSEA ισούται με 0.05, ενώ η εναλλακτική υπόθεση είναι ότι ο RMSEA είναι μεγαλύτερος από 0.05. Συνεπώς αν το r είναι μεγαλύτερο από 0.05 (μη στατιστικά σημαντική) η προσαρμογή του μοντέλου είναι “κλειστή” και άρα καλή (close fit of the model). Στην περίπτωση που το r είναι μικρότερο από 0.05 τότε η προσαρμογή του μοντέλου είναι κακή.

Η τιμή RMSEA αναφέρεται μαζί με τα άνω και κάτω όρια του διαστήματος εμπιστοσύνης 90%. Ελέγχεται εάν το κάτω όριο είναι κάτω από 0.05 και εάν το άνω όριο είναι πάνω από 0.1. Εάν το κάτω όριο είναι κάτω από 0.05 τότε δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση ότι η προσαρμογή του μοντέλου είναι κλειστή-καλή. Αντιθέτως εάν το άνω όριο ξεπερνάει το 0.1 τότε δεν απορρίπτεται η υπόθεση ότι η προσαρμογή είναι κακή.

Πιο συγκεκριμένα για το μοντέλο που προέκυψε στο πλαίσιο αυτής της έρευνας το κάτω όριο είναι 0,00 δηλαδή μικρότερο από 0.05 και το άνω όριο είναι 0.059 μικρότερο από 0.1. Αυτό σημαίνει ότι το μοντέλο προσαρμόζεται καλά (close fit). Ο δείκτης rclose είναι 0.840 αρκετά μεγαλύτερος από 0.05 που υποδεικνύει ότι ο RMSEA είναι όντως μικρότερος από 0.05. Ακόμη αφού ελέγχθησαν τα προηγούμενα δύο πρέπει να ελεγχθεί και ο δείκτης RMSEA ο οποίος στην προκειμένη περίπτωση είναι 0,034 μικρότερο από 0.05 γεγονός που εκφράζει αρκετά καλή προσαρμογή για το μοντέλο που εκτιμήθηκε.

Παρατηρείται από τα αποτελέσματα που παρατίθενται πιο κάτω ότι το χ^2 του μοντέλου που εκτιμήθηκε είναι μεγαλύτερα από το χ^2 του κορεσμένου μοντέλου. Το επίπεδο σημαντικότητας με το οποίο υπολογίσθηκαν τα αποτελέσματα είναι 5%. Συνεπώς μπορεί να γίνει ο ισχυρισμός ότι με 5% επίπεδο μπορεί να απορριφθεί η υπόθεση ότι το μοντέλο που εκτιμήθηκε ταυτίζεται με το κορεσμένο μοντέλο, καθώς το χ^2 του μοντέλου που εκτιμήθηκε είναι μεγαλύτερο από αυτό του κορεσμένου μοντέλου. Πιο συγκεκριμένα, το χ^2 του εκτιμημένου μοντέλου είναι 61,631 ενώ του κορεσμένου είναι 49, γεγονός που σημαίνει ότι το μοντέλο είναι ορθό και έχει νόημα η ανάλυση του.

Οι δείκτες φειδωλότητας (parsimonious), σχετίζουν την καταλληλότητα προσαρμογής του μοντέλου με τον αριθμό των εκτιμωμένων παραγόντων που απαιτούνται για να επιτευχθεί αυτό το συγκεκριμένο επίπεδο προσαρμογής.[42] Ο βασικός στόχος τους είναι, να διαγνωσθεί εάν η προσαρμογή του μοντέλου έχει επιτευχθεί χρησιμοποιώντας υπερβολικά μεγάλο αριθμό παραγόντων για την «περιγραφή» των δεδομένων (Η διαδικασία αυτή είναι παραπλήσια με την «προσαρμογή» του R^2 στην πολλαπλή παλινδρόμηση). Ωστόσο, επειδή δεν υπάρχουν στατιστικοί έλεγχοι διαθέσιμοι για αυτούς τους δείκτες, η χρήση τους στις περισσότερες περιπτώσεις στην πράξη περιορίζεται σε συγκρίσεις μεταξύ των υπό έλεγχο μοντέλων. Τυπικοί δείκτες φειδωλότητας είναι:

- ο φειδωλός κανονικοποιημένος δείκτης προσαρμογής (PNFI, Parsimonious Normed Fit Index),
- ο φειδωλός δείκτης κατάλληλης προσαρμογής (PGFI, Parsimonious Goodness-of-Fit Index)
- και το πληροφοριακό κριτήριο του Akaike (AIC, Akaike Information Criterion).

Ο δείκτης AIC είναι ένα συγκριτικό μέτρο ελέγχου της προσαρμογής του μοντέλου σε σχέση με κάποιο άλλο μοντέλο, εδώ συγκριτικά με το μηδενικό ή αλλιώς κορεσμένο μοντέλο. Αν και δεν εμπεριέχουν χρήσιμη πληροφόρηση για το μοντέλο οι δείκτες AIC και BIC όσο πιο μικροί είναι τόσο πιο καλό είναι το μοντέλο που έχει προκύψει σε σύγκριση με το μηδενικό. Στην προκειμένη περίπτωση δεν γίνεται να προκύψουν συμπεράσματα σε σύγκριση με το μοντέλο της μηδενικής υπόθεσης αφού δεν υπάρχει το AIC και BIC αυτού για να συγκριθούν και να προκύψει ποιοι δείκτες είναι μικρότεροι. Ουσιαστικά αυτοί οι δυο δείκτες χρησιμοποιούνται στην περίπτωση που συγκρίνει κάποιος δυο μοντέλα που έχει εκτιμήσει ώστε να μπορέσει να διαλέξει ποιο τελικά είναι καλύτερο εκ των δυο.

Τέλος, ο δείκτης που μοιάζει με τον δείκτη R^2 για όλο το μοντέλο είναι ο δείκτης CD (Coefficient of Determination). Γενικά το R^2 λαμβάνει τιμές από 0 έως και 1 και εκφράζει το ποσοστό της διασποράς που μπορεί να εξηγήσει το υπό εξέταση μοντέλο. Όσο πιο κοντά είναι η τιμή του R^2 στην μονάδα σημαίνει καλή προσαρμογή για το μοντέλο. Στο προκείμενο μοντέλο οο δείκτης CD ισούται με 0.244 που εκφράζει μέτρια προσαρμογή του μοντέλου. Ωστόσο, αυτό το μοντέλο είναι μοντέλο που παράχθηκε από δεδομένα που συλλέχθηκαν μέσω ερωτηματολογίων και όχι από εργαστηριακές δοκιμές. Για αυτό το λόγο ένα τέτοιο μοντέλο δεν θα μπορούσε ποτέ να έχει R^2 πολύ κοντά στην μονάδα.

Πίνακας 4 : Αποτελέσματα ελέγχου καλής προσαρμογής τους μοντέλου που εκτιμήθηκε.

Fit statistic	Value	Description
Likelihood ratio		
chi2_ms(49)	61.631	model vs. saturated
p > chi2	0.106	
chi2_bs(63)	496.193	baseline vs. saturated
p > chi2	0.000	
Population error		
RMSEA	0.034	Root mean squared error of approximation
90% CI, lower bound	0.000	
upper bound	0.059	
pclose	0.840	Probability RMSEA <= 0.05
Information criteria		
AIC	8308.058	Akaike's information criterion
BIC	8396.174	Bayesian information criterion
Baseline comparison		
CFI	0.971	Comparative fit index
TLI	0.963	Tucker-Lewis index
Size of residuals		
SRMR	0.039	Standardized root mean squared residual
CD	0.244	Coefficient of determination

Ακόμη παρατηρώντας κανείς τον Πίνακα 5 μπορεί να αντλήσει πολύ χρήσιμες πληροφορίες για την κάθε μεταβλητή και την σημαντικότητα αυτής.

Ο συντελεστής $P>|z|$ μας δίνει την δυνατότητα σε επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ να ελέγξουμε εάν απορρίπτεται ή όχι η μηδενική υπόθεση μπορεί να απορριφθεί ή όχι (εδώ η μηδενική υπόθεση για κάθε παράγοντα είναι ότι ο συντελεστής βαρύτητας είναι μηδέν και άρα ο παράγοντας δεν πρέπει να ληφθεί υπόψη στο μοντέλο). Σε κάθε περίπτωση αν το P είναι μικρότερο από 0.0005 αυτό συνεπάγεται ότι η μηδενική υπόθεση απορρίπτεται σε κάθε λογικό επίπεδο σημαντικότητας, δηλαδή 0.01, 0.05, 0.10. Με βάση τα παραπάνω οι μεταβλητές που πρέπει να ληφθούν υπόψη στο μοντέλο εκτίμησης της οικονομικής ανάπτυξης είναι οι εξής: (α) κίνδυνος κατασκοπίας (hacking), (β) προθυμία επένδυσης στα Σ-ΕΣΜ (willingness_to_invest), (γ) ετήσιο εισόδημα των συμμετεχόντων για το προηγούμενο έτος (personal_income) και (δ) ανησυχία για το κόστος αγοράς ενός οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ (new_car_costs). Οι υπόλοιπες εξωγενείς παρατηρηθείσες μεταβλητές έχουν P μεγαλύτερο από 0.05 και άρα δεν είναι στατιστικά σημαντικές ώστε να συμπεριληφθούν στο μοντέλο.

Πίνακας 5 : Αποτελέσματα από τα οποία προέκυψαν οι εξισώσεις που εκφράζουν την επιρροή σε κάθε ενδογενή παράγοντα.

(1) [jobs]economy = 1

	OIM					
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Structural						
economy <-						
hacking	-.117549	.0478509	-2.46	0.014	-.2113349	-.023763
privacy	.074304	.0467098	1.59	0.112	-.0172455	.1658535
willingness_to_invest	.1796363	.0516037	3.48	0.000	.0784949	.2807776
_income	-.125674	.0321679	-3.91	0.000	-.188722	-.062626
newcar_costs	.1458306	.0593637	2.46	0.014	.0294799	.2621812
conventional_cars	.0565127	.0418904	1.35	0.177	-.025591	.1386164
handling_difficulty	-.0782731	.0486899	-1.61	0.108	-.1737035	.0171572
level_of_education	.0263203	.0350387	0.75	0.453	-.0423543	.0949949
Measurement						
jobs <-						
economy		1 (constrained)				
_cons	3.343185	.2352121	14.21	0.000	2.882178	3.804192
income <-						
economy	.9249435	.1355889	6.82	0.000	.6591942	1.190693
_cons	2.833429	.2161512	13.11	0.000	2.40978	3.257078
production <-						
economy	1.494185	.1864257	8.01	0.000	1.128798	1.859573
_cons	3.26833	.3431402	9.52	0.000	2.595788	3.940873
real_estate <-						
economy	1.184034	.1684457	7.03	0.000	.8538865	1.514182
_cons	3.019481	.2752051	10.97	0.000	2.480089	3.558873
fuel_price <-						
economy	1.055252	.1734857	6.08	0.000	.7152265	1.395278
_cons	2.647899	.2499359	10.59	0.000	2.158034	3.137765
trade <-						
economy	1.453911	.1863681	7.80	0.000	1.088636	1.819185
_cons	3.091139	.3342744	9.25	0.000	2.435973	3.746305
var(e.jobs)	.7697923	.0804158			.6272684	.9446994
var(e.income)	.5316436	.0568248			.4311613	.6555432
var(e.production)	.4636554	.0653918			.3516784	.6112867
var(e.real_estate)	.7028503	.0775821			.5661161	.8726101
var(e.fuel_price)	1.055974	.1084756			.8634023	1.291498
var(e.trade)	.513179	.0677745			.3961434	.6647913
var(e.economy)	.2697531	.0649155			.1683165	.432321

LR test of model vs. saturated: chi2(49) = 61.63, Prob > chi2 = 0.1063

Συνεπώς οι εξισώσεις που προκύπτουν από το παραπάνω δομικό μοντέλο είναι:

Εξίσωση 1: Επίδραση κινδύνων και γενικών παραγόντων στην οικονομία.

$$Economy = -0.12 * hacking + 0.18 * willingness_to_invest - 0.13 * personal_income + 0.15 * new_car_costs + \varepsilon_1 [1]$$

Εξίσωση 2: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας.

$$Jobs = economy + \varepsilon_2 [2]$$

Εξίσωση 3: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στο ετήσιο εισόδημα.

$$Income = 0.92 * economy + \varepsilon_3 [3]$$

Εξίσωση 4: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών.

$$Production = 1.5 * economy + \varepsilon_4 [4]$$

Εξίσωση 5: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στις αξίες των ακινήτων και των ενοικίων

$$Real_estate = 1.2 * economy + \varepsilon_5 [5]$$

Εξίσωση 6: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στην τιμή των καυσίμων κίνησης.

$$Fuel_price = 1.1 * economy + \varepsilon_6 [6]$$

Εξίσωση 7: Επίδραση της μεταβολής της οικονομίας στο διεθνές και εγχώριο εμπόριο.

$$Trade = 1.5 * economy + \varepsilon_7 [7]$$

Όπου $\varepsilon_1=0.27$, $\varepsilon_2=0.77$, $\varepsilon_3=0.53$, $\varepsilon_4=0.46$, $\varepsilon_5=0.7$, $\varepsilon_6=1.1$, $\varepsilon_7=0.51$ τα σφάλματα μετρήσεων.

Η εξίσωση 1 εκφράζει την επίδραση που έχουν συγκεκριμένοι παράγοντες στην οικονομική ανάπτυξη μέσω της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Η κάθε μεταβλητή συνοδεύεται και από έναν συντελεστή βαρύτητας αυτής επί του μοντέλου. Στη συνέχεια γίνεται εκτενής ανάλυση των συντελεστών βαρύτητας και της ερμηνείας αυτών.

Παρατηρείται ότι ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής ‘hacking’ προέκυψε ίσος με -0.12. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε 1 επιπλέον μονάδα επιρροής από φαινόμενα κατασκοπίας (hacking), θα επηρεάζεται η οικονομική αποδοτικότητα των Σ-ΕΣΜ αρνητικά κατά 0.12 μονάδες. Είναι λογικό να υπάρχει αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στον κίνδυνο κατασκοπίας και την οικονομία, καθώς μια προσπάθεια κατασκοπίας θα είχε αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία της περιοχής και θα οδηγούσε σε έξοδα και όχι έσοδα. Ουσιαστικά όσοι άνθρωποι πιστεύουν ότι η κατασκοπεία αποτελεί σημαντικό κίνδυνο για την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θεωρούν ότι οι επενδύσεις σε αυτά δεν θα ωφελήσουν την οικονομική ανάπτυξη της περιοχής.

Επίσης, ότι ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής ‘willingness_to_invest’, που εκφράζει την προθυμία των ανθρώπων να χρηματοδοτήσουν τα Σ-ΕΣΜ προέκυψε ίσος με 0.18. Υπάρχει

λοιπόν θετική σχέση ανάμεσα στην προθυμία των ανθρώπων να επενδύσουν στα Σ-ΕΣΜ και στην οικονομική ανάπτυξη μέσω χρηματοδοτήσεων στα Σ-ΕΣΜ. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε 1 επιπλέον μονάδα χρηματοδότησης από ανθρώπους, θα επηρεάζεται η οικονομία θετικά κατά 0.18 μονάδες. Αυτό είναι εύλογο, αφού οι ανθρωποι που είναι διατεθειμένοι να χρηματοδοτήσουν οι ίδιοι τα Σ-ΕΣΜ θεωρούν ότι τα Σ-ΕΣΜ θα συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη της περιοχής που θα εφαρμοστούν και στηρίζουν αυτού του είδους τις επενδύσεις.

Ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής ‘personal_income’ προέκυψε ίσος με -0.13. Αυτό σημαίνει ότι υπάρχει αρνητική συσχέτιση ανάμεσα στο συνολικό ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων και της πεποίθησης αυτών ότι τα Σ-ΕΣΜ θα συμβάλλουν στην οικονομική ανάπτυξη. Πιο αναλυτικά, όσο πιο χαμηλά είναι τα συνολικά ετήσια εισοδήματα των ανθρώπων τόσο περισσότερο πιστεύουν ότι τα Σ-ΕΣΜ θα επιδράσουν θετικά στην οικονομική ανάπτυξη.

Ταυτόχρονα, ότι ο συντελεστής βάρους της μεταβλητής ‘new_car_costs’ προέκυψε ίσος με 0.15. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε 1 επιπλέον μονάδα αύξησης στα κόστη αγοράς νέων οχημάτων, θα επηρεάζεται η οικονομία θετικά κατά 0.15 μονάδες. Ουσιαστικά όσοι ανθρωποι ανησυχούν για το κόστος αγοράς νέου οχήματος συμβατού με τα Σ-ΕΣΜ πιστεύουν ότι η επένδυση σε Σ-ΕΣΜ θα βοηθήσει την οικονομική ανάπτυξη. Γεγονός που είναι λογικό διότι αν δεν πίστευαν ότι τα Σ-ΕΣΜ δεν θα βοηθήσουν την οικονομική ανάπτυξη δεν θα δαπανούσαν χρήματα για την αγορά νέου οχήματος που να συνεργάζεται με τα Σ-ΕΣΜ. Ακόμη, μπορεί η αγορά νέων οχημάτων να προβληματίζει τους ανθρώπους διότι είναι έξοδο, ωστόσο για την οικονομία είναι ωφέλιμο, διότι από κάθε αγορά νέου οχήματος το κράτος έχει άμεσα έσοδα λόγω φορολογίας αλλά και έμμεσα έσοδα από την ύπαρξη και λειτουργία των αντιπροσωπειών αυτοκινήτων.

Από την Εξίσωση 2 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Για κάθε μια μονάδα βελτίωσης της οικονομίας, θα βελτιώνεται ο παράγον νέων θέσεων εργασίας ισόποσα συν το σφάλμα ε2. Εάν δηλαδή τα Σ-ΕΣΜ προκαλέσουν θετικά αποτελέσματα στην οικονομική ανάπτυξη της Ελλάδας τότε οι συμμετέχοντες στην έρευνα πιστεύουν ότι θα δημιουργηθούν νέες θέσεις εργασίας.

Από την Εξίσωση 3 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας της χώρας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στο συνολικό ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων. Παρατηρείται ότι για κάθε μια μονάδα που θα αναπτύσσεται η οικονομία θα αυξάνεται το ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων κατά 0.92 μονάδες συν το υπολογιστικό σφάλμα ε3. Υπάρχει θετική συσχέτιση μεταξύ της οικονομικής ανάπτυξης και της δημιουργίας νέων θέσεων εργασίας.

Με βάση την Εξίσωση 4 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας της χώρας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών. Παρατηρείται ότι υπάρχει θετική συσχέτιση ανάμεσα στην οικονομική ανάπτυξη λόγω της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ και στην ανάπτυξη στον τομέα της παραγωγής. Για κάθε μια μονάδα που θα αναπτύσσεται η οικονομία μέσω της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ, θα αυξάνεται η παραγωγή κατά 1.50 μονάδες συν το σφάλμα ε4.

Σύμφωνα με την Εξίσωση 5 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας της χώρας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στις αξίες των ακινήτων και των ενοικίων.

Παρατηρείται ότι για κάθε μια μονάδα που θα αναπτύσσεται η οικονομία θα αυξάνονται οι αξίες των ακινήτων και των ενοικίων κατά 1.20 μονάδες συν το σφάλμα ε5.

Από την Εξίσωση 6 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας της χώρας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην τιμή των καυσίμων κίνησης. Παρατηρείται ότι για κάθε μια μονάδα που θα αναπτύσσεται η οικονομία θα μειώνεται η τιμή των καυσίμων κατά 1.10 μονάδες συν το σφάλμα των μετρήσεων. Μπορεί ο συντελεστής να είναι θετικός αλλά με βάση το ερωτηματολόγιο η ερώτηση που είχε τεθεί είναι εάν θα βοηθηθεί η μείωση της τιμής των καυσίμων. Έτσι, βάση τις απαντήσεις και το αποτέλεσμα που προέκυψε η σημασιολογική προσέγγιση είναι ότι η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα έχει σαν αποτέλεσμα την πτώση της τιμής των καυσίμων κίνησης.

Σύμφωνα με την Εξίσωση 7 προκύπτει η επιρροή που θα έχει κάθε μεταβολή της οικονομίας της χώρας από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στο διεθνές και το εγχώριο εμπόριο. Παρατηρείται ότι για κάθε μια μονάδα που θα αναπτύσσεται η οικονομία θα αυξάνονται οι εμπορικές διαδικασίες κατά 1.50 μονάδες. Εάν η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ προκαλέσει οικονομική ανάπτυξη τότε οι συμμετέχοντες στην έρευνα πιστεύουν ότι θα επηρεαστεί θετικά και το εμπόριο.

Συνοπτικά, η οικονομική ανάπτυξη μέσα από τη χρηματοδότηση και εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα θα επηρεάσει θετικά πρωτίστως το εμπόριο και την παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών. Στη συνέχεια θα επηρεαστούν θετικά οι αξίες ακινήτων και ενοικίων της περιοχής εφαρμογής και έπειτα θα μειωθούν οι τιμές των καυσίμων κίνησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5:

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στο κεφάλαιο αυτό γίνεται μια συνοπτική επισκόπηση των αποτελεσμάτων της στατιστικής ανάλυσης και των διαγραμμάτων αντιληπτής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ σε συγκεκριμένους παράγοντες. Επίσης γίνεται σχολιασμός του μοντέλου επιρροής που προέκυψε στο προηγούμενο κεφάλαιο. Τέλος, εκμαιεύονται συμπεράσματα επί της συνολικής έρευνας της παρούσας εργασίας και προτείνονται θεματικές ενότητες για περαιτέρω έρευνα.

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο πλαίσιο της προκείμενης Διπλωματικής Εργασίας έγινε επισκόπηση των κοινωνικών και οικονομικών επιπτώσεων της εφαρμογής Σ-ΕΣΜ σε αστικά δίκτυα της Ελλάδας. Για την πραγματοποίηση αυτού διεξήχθη έρευνα μέσω ερωτηματολογίων. Το τελικό μέγεθος του δείγματος που διαμόρφωσαν τη βάση δεδομένων είχε πλήθος 219 απαντήσεων. Ακολούθως η βάση δεδομένων επεξεργάσθηκε και εισήχθηκε σε πρόγραμμα επεξεργασίας με σκοπό την εξαγωγή ενός προτύπου οικονομικής επίδρασης. Στο πρότυπο αυτό εκτιμάται η οικονομική επίδραση υπό την επιρροή εμποδίων και κινδύνων στην εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ και προσδιορίζονται οι οικονομικοί παράγοντες που θα έχουν μεγαλύτερη αφέλεια υπό αυτές τις προϋποθέσεις.

5.2 ΒΑΣΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

Η εργασία αυτή είχε ως σκοπό τη διερεύνηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Δεδομένου ότι η Ελλάδα υποφέρει από μακροχρόνια οικονομική και κοινωνική κρίση, παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον το γεγονός ότι η πλειοψηφία των Ελλήνων πιστεύει ότι τα Σ-ΕΣΜ θα εφαρμοστούν στην χώρα πριν το 2030.

Παρατηρώντας κανείς τα διαγράμματα του κεφαλαίου 4 διαπιστώνει ότι οι συμμετέχοντες στην έρευνα θεωρούν ότι η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα έχει θετική κυρίως επίδραση στους παράγοντες που συσχετίζονται με την οδική ασφάλεια, τους χρόνους ταξιδίου αλλά και τη μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης από εκπομπές βλαβερών αερίων. Πιο συγκεκριμένα, το 41% των συμμετεχόντων πιστεύει ότι η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ θα είναι ιδιαιτέρως βιοηθητική σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, το 30% ότι θα επέλθει βελτίωση των χρόνων εντός οχήματος, το 29% ότι τα Σ-ΕΣΜ θα συνεισφέρουν στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας

ενώ τέλος το υπόλοιπο 27% πιστεύει στη μείωση της περιβαλλοντικής μόλυνσης λόγω της μείωσης των εκπομπών ρύπων των οχημάτων.

Συνεπώς, οι Έλληνες θεωρούν πολύ σημαντική τη συνεισφορά σε παράγοντες που θα βοηθήσουν την εντός οχήματος καθημερινότητά τους, είτε αυτό έχει να κάνει με την ασφάλεια τους στο οδικό δίκτυο είτε έχει να κάνει με τους χρόνους που σπαταλούν για τις καθημερινές μετακινήσεις τους.

Όσο αφορά στον τομέα των ΜΜΜ, η έρευνα καταδεικνύει ότι μια επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στο συγκεκριμένο τομέα θα βελτίωνε πρωταρχικά την αποδοτικότητα των χρόνων μετακίνησης και των δρομολογίων των ΜΜΜ με άμεσο αποτέλεσμα την άνοδο της αξιοπιστίας των ΜΜΜ, ενώ δευτερεύουσας δυναμικότητας είναι η επίδραση που θα έχει η εφαρμογή τους στην τιμή κομίστρου και η ανάκαμψη της ελκυστικότητας των ΜΜΜ ως μέσο μετακίνησης.

Προτιμητέα πηγή χρηματοδότησης των Σ-ΕΣΜ σύμφωνα με τους συμμετέχοντες στην έρευνα είναι η χρηματοδότηση μέσω Ευρωπαϊκών Προγραμμάτων και μέσω αυτοκινητοβιομηχανιών που δραστηριοποιούνται στην κατεύθυνση των Σ-ΕΣΜ. Γεγονός απόλυτα λογικό, δεδομένης της οικονομικής συγκυρίας την τρέχουσα χρονική περίοδο, που η χώρα δεν διαθέτει δικά της κεφάλαια για την εξ ολοκλήρου υποστήριξη της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ και συνεπώς θα πρέπει να στραφεί σε εξωγενείς χρηματοδοτικές πηγές, ή σε συνδυασμό αυτών.

Ιδιαίτερα ενθαρρυντική είναι η προθυμία των Ελλήνων να διαθέσουν μέρος των περιορισμένων πλέον διαθέσιμων προς κατανάλωση οικονομικών τους κεφαλαίων, ώστε να αποκτήσουν ένα όχημα συμβατό με τα Σ-ΕΣΜ. Πρόκειται φυσικά για μια επένδυση που θα τους προσφέρει άμεση ικανοποίηση και εξυπηρέτηση διότι θα βελτιώσει την εντός οχήματος καθημερινότητά τους. Αυτό επίσης καταδεικνύει ότι είναι ανοιχτοί στην πραγματοποίηση και λειτουργία των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα. Επιπλέον δε ότι είναι διατεθειμένοι να συνεισφέρουν χρηματικά και στη δημιουργία των αντίστοιχων υποδομών που απαιτούνται για την εφαρμογή τους στην Ελλάδα.

Από το μοντέλο που προέκυψε συμπεραίνεται ότι η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στην οικονομική ανάπτυξη της χώρας εξαρτάται κυρίως από την προθυμία των ανθρώπων να επενδύσουν στα συστήματα αυτά, από το κόστος απόκτησης οχημάτων συμβατών με τα Σ-ΕΣΜ, από το συνολικό ετήσιο εισόδημα των ανθρώπων και από τον κίνδυνο κατασκοπίας και υποκλοπής δεδομένων.

Παράλληλα, αυτή η οικονομική ανάπτυξη θα επηρεάσει μια σειρά από οικονομικούς παράγοντες. Σημαντικότερη είναι η θετική επίδραση που θα έχει στην παραγωγή αγαθών και υπηρεσιών και στο εγχώριο και διεθνές εμπόριο. Εξίσου σημαντική η άνοδος που θα επιφέρει στις αξίες ακινήτων και ενοικίων και κατ' επέκταση στην τοπική ανάπτυξη. Τέλος, μια επερχόμενη εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην Ελλάδα θα είχε επίσης επίδραση στην τιμή καυσίμων κίνησης, στο ετήσιο εισόδημα και στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας (με σειρά σημαντικότητας).

Από τους ελέγχους καλής προσαρμογής του δομικού μοντέλου προέκυψε ότι το μοντέλο προσαρμόζεται πολύ καλά στα δεδομένα και ότι ευσταθεί από μαθηματικής άποψης.

Παρατηρείται μια μικρή απόκλιση στα αποτελέσματα της στατιστικής ανάλυσης των απαντήσεων των συμμετεχόντων στην έρευνα και στα αποτελέσματα του μοντέλου σε σχέση με το βαθμό επιρροής του κάθε εξεταζόμενου παράγοντα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι στα αποτελέσματα που αφορούν στους παράγοντες που θα επηρεαστούν από την οικονομία έχουν επιδράσει και οι υπόλοιπες μεταβλητές εισόδου του προτύπου. Οι παράγοντες αυτοί είναι παρατηρηθείσες ενδογενείς όμως μεταβλητές, γεγονός που σημαίνει ότι σε αυτές ασκούν επίδραση οι εκάστοτε εξωγενείς μεταβλητές (εν προκειμένω η μεταβλητή της οικονομίας). Για παράδειγμα το εμπόριο με βάση τη στατιστική ανάλυση και την αντίληψη των ανθρώπων θα λάβει μέτρια επιρροή εάν προκληθεί οικονομική ανάπτυξη από τις επενδύσεις στα Σ-ΕΣΜ. Ωστόσο, με βάση τα αποτελέσματα του προτύπου επίδρασης προκύπτει ότι ο συντελεστής βαρύτητας της μεταβλητής αυτής είναι σημαντικά μεγαλύτερος από άλλες μεταβλητές οι οποίες στην στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων του ερωτηματολογίου φαίνονταν να είναι πιο σημαντικές. Αυτό συμβαίνει διότι στο πρότυπο η οικονομική ανάπτυξη εξαρτάται από την αντιληπτή επισκίαση της εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ από παράγοντες που δρουν σαν εμπόδια σε αυτή. Συνεπώς αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για τη χρηματοδότηση των Σ-ΕΣΜ, και κατά συνέπεια στην επερχόμενη οικονομική ανάπτυξη λόγω αυτής.

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Είναι γεγονός πως τα Συνεργαζόμενα ευφυή συστήματα μεταφορών βρίσκονται στο κέντρο του ενδιαφέροντος και θα κυριαρχούν στα θέματα έρευνας για τα επόμενα χρόνια. Υπάρχει εύφορο έδαφος για έρευνα πάνω σε θέματα των Σ-ΕΣΜ, καθώς μπορεί ήδη να έχουν καθιερωθεί κυρίως σε προηγμένες τεχνολογικά χώρες, αλλά υπάρχει η δυνατότητα διεύρυνσης του δικτύου των Σ-ΕΣΜ σε παγκόσμιο επίπεδο.

Κάποια από τα θέματα που αποτελούν πόλο έλξης και επιδέχονται παραπάνω διερεύνηση είναι τα ακόλουθα:

- Βελτιστοποίηση των παραγόντων ασφαλείας των δικτύων που θα υποστηρίζουν και θα εξυπηρετήσουν τα Σ-ΕΣΜ, ώστε να μην τίθεται θέμα hacking ή αστοχίας του δικτύου ασφαλείας από εξωγενείς παράγοντες.
- Δημιουργία ικανών τραπεζών δεδομένων (data center), ώστε να μπορούν να επεξεργάζονται σε πραγματικό χρόνο πολύ μεγάλο όγκο δεδομένων και να μπορούν να προσφέρουν τις αναγκαίες πληροφορίες σε όλους τους χρήστες του οδικού και συγκοινωνιακού δικτύου.
- Η δημιουργία του νομοθετικού υποβάθρου που θα πλαισιώσει και θα θεμελιώσει τα Σ-ΕΣΜ χωρίς να προκληθεί σύγχυση στην κοινωνία. Είναι βασικό να υπάρχει ενιαίο νομοθετικό πλαίσιο τόσο σε εθνικό επίπεδο αλλά και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο (όσον αφορά την Ελλάδα), ώστε να μπορούν να ικανοποιείται η διαλειτουργικότητα των Σ-ΕΣΜ.
- Περεταίρω διερεύνηση των οφελών που θα έχουν νησιωτικές περιοχές από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ. Κυρίως η Ελλάδα που έχει πολλά νησιά στα οποία τα οδικό δίκτυο είναι ανεπαρκές και η οδική ασφάλεια χωλαίνει. Θα μπορούσε να γίνει μελέτη οφέλους-κόστους για την πιλοτική εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε κάποιο νησί. Κάτι τέτοιο θα προσέλκυε πολλούς περισσότερους τουρίστες οι οποίες θα ήξεραν από πριν ότι οι μετακινήσεις τους θα ήταν εξασφαλισμένα πιο άνετες, σύντομες και ασφαλείς.
- Ανάπτυξη συστημάτων διαλειτουργικότητας μεταφορών στον τομέα των εμπορευματικών μεταφορών. Είναι αναγκαίο να γίνουν προτάσεις για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη

της ελκυστικότητας των εμπορευματικών μεταφορών της Ελλάδας. Η Ελλάδα διαθέτει πολλά κεντρικά λιμάνια που τροφοδοτούν την Ευρώπη με προϊόντα από την Ασία κυρίως. Η δημιουργία συνεργαζόμενων συστημάτων στις θαλάσσιες και τις εναέριες μεταφορές θα έθετε την Ελλάδα στο επίκεντρο των εμπορευματικών σχέσεων της Ευρώπης με την Ανατολή.

➤ Θα ήταν πολύ βοηθητικό να δημιουργηθούν κανόνες και συγκεκριμένες προϋποθέσεις κάτω από τις οποίες θα καθορίζεται ο βαθμός απόδοσης των Σ-ΕΣΜ σε κάθε περιοχή. Πιο συγκεκριμένα, θα μπορούσε να γίνει μια κατηγοριοποίηση των τοπικών χαρακτηριστικών που θα πρέπει να υπάρχουν ώστε να μπορούν τα Σ-ΕΣΜ να αναπτυχθούν. Κάτι τέτοιο θα βοηθούσε στην αποφυγή άσκοπης σπατάλης χρηματικών πόρων σε μέρη που θα ήταν ανώφελο να εφαρμοστούν τα Σ-ΕΣΜ.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

"Car 2 Car - Communication Consortium: Technical Approach", (2016-06-01) Ανακτήθηκε από www.car-to-car.org.

"Drive C2X- Accelerate cooperative mobility" Ανακτήθηκε από: <http://www.drive-c2x.eu/project>

"Εθνικό σχέδιο για τα Ευφύή Συστήματα Μεταφορών" (2015-11) Ανάκτηση από: <http://www.yme.gr/pdf/%CE%95%CE%B8%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%91%CF%81%CF%87%CE%B9%CF%84%CE%B5%CE%BA%CF%84%CE%BF%CE%BD%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%95%CE%A3%CE%9C%CE%94%CE%99%CE%91%CE%92%CE%9F%CE%A5%CE%9B%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97%CE%9D%CE%9F%CE%95%2015%CE%A4%CE%B5%CE%BB%CE%B9%CE%BA%CF%8C.pdf>

"Car 2 Car Communication" Ανακτήθηκε από: <https://www.car-2-car.org/index.php?id=175>

"Cooperative intelligent transport systems, alerts for drivers" Ανακτήθηκε από: <http://roadsafety.transport.nsw.gov.au/research/roadsafetytechnology/cits/index.html>

"Cooperative ITS" Ανακτήθηκε από: <http://www.etsi.org/index.php/technologies-clusters/technologies/intelligent-transport/cooperative-its>

"Mit Car-to-X-Kommunikation die Zukunft der Verkehrssicherheit und Mobilität gestalten" Ανακτήθηκε από: <http://www.simtd.de/index.dhtml/deDE/index.html>

"Vehicle Infrastructure Integration" Ανακτήθηκε από: https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle_infrastructure_integration

"Vehicle-to-vehicle" Ανακτήθηκε από: <https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-to-vehicle>

"Η Χαλκίδα γίνεται η πρώτη έξυπνη πόλη της Ελλάδας –Θα εγκατασταθούν συστήματα Smart Parking και Smart Lighting" (2016-11-15) Ανακτήθηκε από: <http://www.lifo.gr/now/greece/121506>

BMW GROUP (2015-10-05) "Motorcycles become part of the connected vehicle world: BMW Motorrad, Honda and Yamaha cooperate to further increase safety of powered two-wheelers." Ανάκτηση από: <https://www.press.bmwgroup.com/global/article/detail/T0237383EN/motorcycles-become-part-of-the-connected-vehicle-world:-bmw-motorrad-honda-and-yamaha-cooperate-to-further-increase-safety-of-powered-two-wheelers?language=en>

Chai K Toh (2001). Ad Hoc Mobile Wireless Networks: Protocols and Systems. Pearson Education. ISBN 9780132442046.

Christopher F. Baum "Introduction to SEM in Stata" (2016) Ανακτήθηκε από: <http://fmwww.bc.edu/EC-C/S2016/8823/ECON8823.S2016.nn15.slides.pdf>

David A. Kenny “Terminology and basics of SEM” (2011-09-06) Ανακτήθηκε από: <http://davidakenny.net/cm/basics.htm>

DRIVE2X “Social political economics and business economics impacts of cooperative systems, potential business models” (2010-07-29) Ανακτήθηκε από: http://www.drivec2x.eu/tl_files/publications/PRE-DRIVE%20C2X%20Deliverable%20D5.2-5.3%20social%20impact%20of%20cooperative...100729.pdf

George Putic (2014-04-04). “Vehicles may soon be talking to each other”, Ανακτήθηκε από: <http://www.voanews.com/a/vehicles-may-soon-be-talking-to-each-other-/1886895.html>

Glen Weisdrod. “Procedures for Assessing the economic development impacts from transportation investments”, (2000-06) Boston.

http://www.simtd.de/index.dhtml/deDE/Effektiv_und_wirtschaftlich.html

Jennifer Hardy, Lee Gao, Umar Farooq, “Michigan Economic Impact Model for Intelligent Transportation Systems”, (2005-05), Michigan State University.

Juan Zhicai, Wu Jianping, Mike McDonald “Socio-Economic Impact Assessment of Intelligent Transport Systems”, (2006-08) Tsinghua Science and Technology

Maria Vredin Johansson, Tobias Heldt, Per Johansson “Latent Variables in travel mode choice model: Attitudinal and Behavioral Indicator Variables” (2005) Ανακτήθηκε από: <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:665210/FULLTEXT01.pdf>

Paul D. Allison “Convergence Failures in Logistic Regression” (2008) Ανακτήθηκε από: <https://en.wikipedia.org/wiki/%CE%9F%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CE%BF%CE%BC%CE%B9%CE%BA%CE%AE%CE%B1%CE%BD%CE%AC%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7>

Peter Dr. Gaspar, Zsolt Dr. Szalay, Szilard Aradi (2014) “Highly Automated Vehicle Systems” Ανακτήθηκε από : http://www.mogi.bme.hu/TAMOP/jarmurendszerek_iranyitasa_angol/math-ch09.html

Richard Read (2012-10-24) “Vehicle to Infrastructure” Ανακτήθηκε από: http://www.thecarconnection.com/news/1080042_vehicle-to-infrastructure-technology-on-the-road-in-germany

Robert Arnold “Vehicles to Infrastructure Deployments” Ανακτήθηκε από: https://tn.gov/assets/entities/tdot/attachments/WalkerV2I_DeploymentsAndGuidance_PresentationRev.pdf

Sartre Consortium “The Sartre Project” Ανακτήθηκε από: <http://www.sartre-project.eu/en/Sidor/default.aspx>

Siemens AG (2015) “Vehicle –to-X communication technology” Ανακτήθηκε από: <https://www.mobility.siemens.com/mobility/global/SiteCollectionDocuments/en/road-solutions/urban/trends/siemens-vehicle-to-x-communication-technology-infographic.pdf>

Susan Grant-Muller, Mark Usher (2014) “ Intelligent Transport Systems: The propensity for environmental and economic benefits” Ανακτήθηκε από: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162513001364>

Transport for NSW (2016-04-27) “Cooperative Intelligent Transport Initiative” Ανακτήθηκε από: https://www.youtube.com/watch?v=dNqm_QRcwng Australia's

Αλεξάνδρα Κασσίμη “Συχνά τα μποτιλιαρίσματα, παρά την κρίση” (2017-02-04) Ανακτήθηκε από: <http://www.kathimerini.gr/894848/article/epikairothta/ellada/syxna-ta-mpotiliarismata-para-thn-krish>

Βασίλης Λυγχαράς “Η εξέλιξη της ελληνικής αγοράς καυσίμων κίνησης, 2009-2014” (2014) Ανακτήθηκε από: <http://energypress.gr/news/vasilis-lyhnaras-exelixi-tis-ellinikis-agoras-kaysimon-kinisis-2009-2014>

Βασίλης Π. Αγγελίδης “Ανάλυση Δεδομένων” Ανακτήθηκε από: <https://eclass.duth.gr/modules/document/file.php/TME179/%CE%A0%CE%B1%CF%81%CE%BF%CE%B8%CF%83%CE%B9%CE%AC%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82%20draft/semp.pdf>

Ελληνική Αστυνομία “Στατιστικά στοιχεία τροχαίας” Ανακτήθηκε από: http://www.astynomia.gr/index.php?option=ozo_content&perform=view&id=55312&Itemid=86&lang=

Ελληνική Στατιστική Αρχή “Production Index in Industry” (2017-02-09) Ανακτήθηκε από: http://www.statistics.gr/en/statistics?p_p_id=documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=4&p_p_col_pos=1&documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN_javax.faces.resource=document&documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN_ln=downloadResources&documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN_documentID=232171&documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN_locale=en

Ελληνική Στατιστική Αρχή “Ερευνα απασχόλησης Εργατικού δυναμικού” (2016) Ανακτήθηκε από: http://www.statistics.gr/el/statistics?p_p_id=documents_WAR_publicationsportlet_INSTANCE_qDQ8fBKko4lN&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=4&p_p_col_pos=1&

Ελληνική Στατιστική Αρχή “Κίνδυνος Φτώχειας” (2016-06-23) Ανακτήθηκε από: <http://www.statistics.gr/documents/20181/f5f875ea-5cc8-4901-8ce4-6d98b30c6ec0>

Θεόδωρος Μητράκος, Καλλιόπη Ακαντζιλιώτου “Πρόσφατες εξελίξεις και προοπτικές της ελληνικής αγοράς ακινήτων και πρωτοβουλίες της Τράπεζας της Ελλάδος” (2012) Ανακτήθηκε από: http://www.bankofgreece.gr/BoGDocuments/2012_%CE%91%CE%93%CE%9F%CE%A1%CE%91%20%CE%91%CE%9A%CE%99%CE%9D%CE%97%CE%A4%CE%A9%CE%9D-II_Mitrakos.pdf

IOBE “Αποτελέσματα ερευνών οικονομικής συγκυρίας” (2017-01) Ανακτήθηκε από:
http://iobe.gr/docs/situation/BCS_01022017_REP_GR.pdf

Ιωάννης K. Μουρμούρης (2013-02-23). “Πως οι μεταφορές συμβάλλουν στην ανάπτυξη”,
Ανακτήθηκε από <http://www.foreignaffairs.gr/articles/69194/ioannis-k-moyrmoyris/pos-oi-metafores-symballoyn-stin-anaptyksi?page=show>

Υπουργείο Ανάπτυξης και ανταγωνιστικότητας “Παρατηρητήριο τιμών υγρών καυσίμων”
Ανακτήθηκε από: <http://www.fuelprices.gr/deltia.view>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Το ερωτηματολόγιο



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΑΘΗΝΩΝ ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Το παρόν ερωτηματολόγιο αποτελεί μέρος έρευνας που διεξάγεται στο πλαίσιο Διπλωματικής Εργασίας και στοχεύει στην αποτίμηση της κοινωνικής και οικονομικής επίδρασης των επενδύσεων σε Συνεργαζόμενα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (Σ-ΕΣΜ). Αυτή η έρευνα χρειάζεται περίπου 7 λεπτά για να ολοκληρωθεί. Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο, εμπιστευτικό και τα αποτελέσματα θα χρησιμοποιηθούν αυστηρά και μόνο στα πλαίσια της ανάλυσης της έρευνας. Σας ευχαριστούμε εκ των προτέρων για τη συμβολή και τον χρόνο σας.

Τα Συνεργαζόμενα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών (C- ITS) είναι προηγμένες εφαρμογές, οι οποίες έχουν ως στόχο την παροχή καινοτόμων υπηρεσιών, που σχετίζονται με διαφορετικούς τρόπους μεταφοράς και διαχείρισης της κυκλοφορίας και επιτρέπουν στους διάφορους χρήστες να ενημερώνονται καλύτερα, να κάνουν πιο ασφαλή, πιο συντονισμένη και « εξυπνότερη » χρήση των δικτύων μεταφοράς. Τα Σ-ΕΣΜ εφαρμόζουν προηγμένες τεχνολογίες πληροφόρησης και επικοινωνίας στον τομέα των οδικών μεταφορών (συμπεριλαμβανομένης της υποδομής, των οχημάτων και των χρηστών), στον έλεγχο και τη διαχείριση της κυκλοφορίας, τη διαχείριση της κινητικότητας, καθώς και στις διεπαφές με άλλους διαθέσιμους τρόπους μεταφοράς. Θεμελιώδες χαρακτηριστικό των Σ-ΕΣΜ είναι η συνεργασία οχημάτων (I.X. οχήματα, μοτοσυκλέτες, λεωφορεία κ.α.) με άλλα οχήματα που συνυπάρχουν στο οδικό περιβάλλον, καθώς επίσης και με την υποδομή (φωτεινοί σηματοδότες κ.λ.π.). Με αυτόν τον τρόπο, όλοι όσοι βρίσκονται στο οδικό περιβάλλον λαμβάνουν και αποστέλλουν πληροφορίες με στόχο την βελτιστοποίηση της διαδρομής τους.

ΤΜΗΜΑ Α- ΕΠΙΓΝΩΣΗ ΤΗΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ

Γνωρίζετε τα Συνεργαζόμενα Ευφυή Συστήματα Μεταφορών;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος(/η)

Έχετε ακούσει για κάποια από τις παρακάτω μορφές Συνεργαζόμενων Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών (Σ-ΕΣΜ) ;

- Όχημα-με-Όχημα
- Όχημα-με-Μοτοσυκλέτα
- Όχημα-με-Υποδομή
- Τίποτα από τα παραπάνω

Πιστεύετε ότι αυτά τα τεχνολογικά συστήματα θα έβρισκαν εφαρμογή στην Ελλάδα ;

- Ναι
- Όχι
- Δεν είμαι σίγουρος/η

Εάν ναι, παρακαλούμε δώστε ένα παράδειγμα εφαρμογής των Σ-ΕΣΜ που πιστεύετε ότι θα τεθεί πρώτο σε εφαρμογή.

ΤΜΗΜΑ Β- Παράγοντες Οικονομικής Επίδρασης

Παρακαλούμε όπως απαντήσατε στις παρακάτω ερωτήσεις με κλίμακα από το 1 έως το 5 σύμφωνα με την άποψή σας.
(1=Καθόλου, 2=Ελάχιστα, 3=Μέτρια, 4=Αρκετά, 5= Πάρα Πολύ).

	1	2	3	4	5
Πιστεύετε ότι επενδύσεις σε Σ-ΕΣΜ θα δημιουργούσαν νέες θέσεις εργασίας;					
Κατά την άποψη σας, ποιά θα ήταν η επίδραση των Σ-ΕΣΜ στο προσωπικό εισόδημα;					
Τι επίδραση θα έχουν τα Σ-ΕΣΜ στην παραγωγή υπηρεσιών και προϊόντων?					
Πιστεύετε ότι επενδύσεις στα Σ-ΕΣΜ θα επηρεάσουν τις αξίες των ακινήτων και την τοπική ανάπτυξη;					
Τι επιρροή πιστεύετε ότι θα έχει η εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ στην παραγωγικότητα κατά την εργασία;					
Πιστεύετε ότι η τεχνολογία αυτή θα βελτιώσει τους εντός οχήματος χρόνους;					
Θεωρείτε ότι η τιμή των καυσίμων θα επηρεαστεί (θετικά) από την εφαρμογή αυτών των συστημάτων;					
Θα είναι τα Σ-ΕΣΜ βοηθητικά σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης; (παραχώρηση λωρίδας σε ασθενοφόρα, αστυνομικά οχήματα κ.λπ.)					
Θα συμβάλλουν στην βελτίωση της υγείας των ανθρώπων των αστικών πόλεων και στην μείωση του άγχους;					
Κατά πόσο θα ωφελήσουν τα Σ-ΕΣΜ στην οδική ασφάλεια και στην μείωση ατυχημάτων;					
Θα επηρεαστούν κατά την άποψη σας οι εμπορικές συναλλαγές από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ σε μια περιοχή;					
Θεωρείτε ότι τα Σ-ΕΣΜ θα βοηθήσουν στην εξουκονόμηση ενέργειας (οικολογική οδήγηση κ.λπ.);					
Θα μπορούσαν τα Σ-ΕΣΜ να συνδράμουν στην αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής μόλυνσης στις αστικές πόλεις (μόλυνση της ατμόσφαιρας από εκπομπές CO ₂);					

Παρακαλούμε αναφέρετε ποιοί παράγοντες δημόσιας συγκοινωνίας θα επωφελούνταν από την εφαρμογή των Σ-ΕΣΜ.

- | | |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ελκυστικότητα | <input type="checkbox"/> Τιμή κομίστρου |
| <input type="checkbox"/> Αξιοπιστία | <input type="checkbox"/> Τίποτα |
| <input type="checkbox"/> Αποδοτικότεροι χρόνοι και δρομολόγια | <input type="checkbox"/> Άλλο (παρακαλώ προσδιορίστε _____) |

Ποιοί από τους παράγοντες που συνδέονται με τα Σ-ΕΣΜ φαίνονται να είναι οι πιο σημαντικοί;

Παρακαλείστε εάν υπάρχει κάποιος παράγοντας που πιστεύετε ότι σχετίζεται με την κοινωνιο-οικονομική επίδραση των Σ-ΕΣΜ να τον συμπληρώστε.

ΤΜΗΜΑ Γ- ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ

Φύλο: Άνδρας Γυναίκα Άλλο

Συμπεριλαμβανομένου του εαυτού σας πόσα άτομα ζουν στο νοικοκυρίο σας ;

- 1 2 3 4 Περισσότερα από τέσσερα (παρακαλώ συμπληρώστε _____)

Ποιό είναι το εύρος ηλικίας σας?

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

Ποιό είναι το υψηλότερο επίπεδο μόρφωσης που έχετε ολοκληρώσει;

- Δεν έχω ολοκληρώσει το λύκειο
 Απολυτήριο Γενικού Λυκείου
 Απολυτήριο Επαγγελματικού Λυκείου
 Κατέχω πτυχίο ΑΕΙ ή ΤΕΙ
 Κατέχω Μεταπτυχιακό
 δίπλωμα Κατέχω Διδακτορικό δίπλωμα

Σε ποιό από τα παρακάτω εύρη κατατάσσεται το συνολικό ετήσιο εισόδημα του νοικοκυριού σας για το 2015;

- <10,000
 10,000-24,999
 25,000-49,999
 50,000-74,999
 75,000-99,999
 100,000-149,999
 150,000-199,999
 >200,000

Σε πόσα αυτοκινητιστικά ατυχήματα έχετε εμπλακεί τα τελευταία τρία χρόνια;

- 0-2
 3-5
 >5

ΤΜΗΜΑ Δ - Προθυμία επένδυσης και ανησυχία για πιθανούς κινδύνους

Πόσα χρήματα είστε διατεθειμένος να ξοδέψετε για την αγορά ενός οχήματος συμβατού με την τεχνολογία των Σ-ΕΣΜ;

- Λιγότερα από €10,000
- Μεταξύ €10,000 και 19,999
- Μεταξύ €20,000 και 29,999
- Μεταξύ €30,000 και 39,999
- Μεταξύ €40,000 και 49,999
- Περισσότερα από €50,000

Πόσα επιπλέον χρήματα είστε διατεθειμένος να πληρώσετε για αυτή την τεχνολογία, σχετικά με την απάντηση σας στην προηγούμενη ερώτηση.

- Δεν είμαι διατεθειμένος να πληρώσω άλλα χρήματα για αυτή την τεχνολογία.
- Είμαι διατεθειμένος να πληρώσω λιγότερο από € 500 παραπάνω για αυτή την τεχνολογία.
- Είμαι διατεθειμένος να πληρώσω μεταξύ € 500 και € 1,999 παραπάνω για αυτή την τεχνολογία.
- Είμαι διατεθειμένος να πληρώσω μεταξύ € 2,000 και € 4,999 παραπάνω για αυτή την τεχνολογία.
- Περισσότερα από €5,000

Κατά την άποψη σας ποιός θα ήταν ο καλύτερος τρόπος χρηματοδότησης αυτής της τεχνολογίας;

- Οι αυτοκινητοβιομηχανίες θα έπρεπε να χρηματοδοτήσουν τα Σ-ΕΣΜ
- Τα Σ-ΕΣΜ θα έπρεπε να χρηματοδοτηθούν μέσω τελών κυκλοφορίας (μόνο τα οχήματα που θα χρησιμοποιούν τα Σ-ΕΣΜ)
- Αυτή η τεχνολογία θα έπρεπε να χρηματοδοτηθεί μέσω φορολογίας στα καύσιμα
- Αυτή η τεχνολογία θα έπρεπε να χρηματοδοτηθεί υπό τη μορφή δημοτικών τελών
- Αυτή η τεχνολογία θα έπρεπε να χρηματοδοτηθεί μέσω της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Άλλο (παρακαλούμε προσδιορίστε: _____)

Παρακαλείσθε να αναφέρετε τον βαθμό ανησυχίας σας για τους παρακάτω κινδύνους:

(1=Πολύ ανησυχητικό, 2=Λίγο ανησυχητικό, 3=Καθόλου ανησυχητικό, 4= Δεν είμαι σίγουρος).

	1	2	3	4
Πρόβλημα στον εξοπλισμό ή στο σύστημα λόγω κακών καιρικών συνθηκών				
Υποκλοπή στο σύστημα του οχήματος (hacking)				
Ανησυχία για την προστασία ιδιωτικότητας και αποκάλυψη των διαδρομών				
Συνύπαρξη στο οδικό περιβάλλον με συμβατικά οχήματα				
Εξοικείωση/Δυσκολία στην χρήση αυτοματοποιημένων οχημάτων				
Κόστος απόκτησης αυτοματοποιημένων οχημάτων				
Άλλο (παρακαλούμε συμπληρώστε τις ανησυχίες σας και τον βαθμό ανησυχίας)				

Πότε πιστεύετε ότι θα εφαρμοστεί αυτή η τεχνολογία στην Ελλάδα;

- Πριν το 2020
- 2020-2029
- 2030-3039
- 2040-2049
- Μετά το 2050

Ευχαριστούμε για την συμμετοχή σας!

Αν ενδιαφέρεστε και θέλετε να μάθετε περισσότερα για τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας παρακαλείστε να γράψετε το email σας παρακάτω. (Είναι αυστηρώς εμπιστευτικό, το email σας δεν θα χρησιμοποιηθεί για άλλο σκοπό ούτε θα δοθεί σε τρίτους)

Ευχαριστίες

Για την διεκπεραίωση αυτής της εργασίας θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, την επιβλέπουσα καθηγήτρια Ελένη Βλαχογιάννη για την πολύτιμη βοήθεια της και τους καλούς μου φίλους.

Στην Αλεξάνδρα και τον Πάνο.