

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ & ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής

**ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΜΙΑΣ ΑΠΩΛΕΙΑΣ ΖΩΗΣ ΑΠΟ
ΤΡΟΧΑΙΟ ΑΤΥΧΗΜΑ ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΔΕΛΗΛΩΜΕΝΗΣ
ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Επιμέλεια:
ΒΑΝΑΚΛΙΩΤΗ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΑ
ΒΕΝΤΟΥΡΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

Επιβλέπων:
ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΥ
Επίκουρος Καθηγητής

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2010
ΑΘΗΝΑ

*Στη μνήμη του Καθηγητή
Πέτρου Βυθούλκα*

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Πρωτίστως, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τον επιβλέποντα καθηγητή μας κ .Κωνσταντίνο Αντωνίου, για την υποστήριξή του και για τα πολύτιμα σχόλια και παρατηρήσεις του κατά τη διάρκεια της εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας.

Επίσης, ιδιαίτερες ευχαριστίες οφείλουμε στις οικογένειές μας των οποίων η ηθική και οικονομική υποστήριξη υπήρξε πολύτιμη. Επιπλέον, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους φίλους μας για την υποστήριξη και συμπαράστασή τους.

Τέλος, δεν θα μπορούσαμε να παραλείψουμε την αναφορά στον εκλιπόντα καθηγητή μας Πέτρο Βυθούλκα του οποίου η καθοδήγηση υπήρξε καθοριστικής σημασίας.

Για τα λάθη και τις παραλείψεις του κειμένου υπεύθυνοι είμαστε αποκλειστικά εμείς και αναλαμβάνουμε εξ' ολοκλήρου την ευθύνη.

X.B., I.B.

Αθήνα, Οκτώβριος 2010

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία διερευνάται η αξία αποφυγής μίας απώλειας ζωής από τροχαίο ατύχημα. Πιο συγκεκριμένα επιχειρείται ο υπολογισμός της Πρόθεσης Πληρωμής των ατόμων για τα οφέλη που απορρέουν από την υιοθέτηση πολιτικών προς την κατεύθυνση μείωσης των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων, με την εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης, καθώς και μία σύγκριση της Πρόθεσης Πληρωμής των ατόμων όταν αυτά καλούνται να αξιολογήσουν καταστάσεις διαφορετικού χαρακτήρα (αστικές-υπεραστικές μετακινήσεις). Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την ταυτόχρονη παράθεση δύο υποθετικών πλαισίων επιλογής, ενός που αφορά στις αστικές μετακινήσεις και ενός που αφορά στις υπεραστικές μετακινήσεις, σε καθένα από τα οποία περιγράφεται μία υποθετική κατάσταση την οποία οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν και να δηλώσουν την προτίμησή τους, σταθμίζοντας κάθε φορά τα χαρακτηριστικά του κόστους διαδρομής, του χρόνου διαδρομής και τις απώλειες ζωής ετησίως.

Τα μοντέλα ανάλυσης που χρησιμοποιούνται είναι το Δυναδικό μοντέλο Logit, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit και το μοντέλο Mixed Logit, μέσα από τα οποία επιχειρείται ο προσδιορισμός των χαρακτηριστικών εκείνων που ενδέχεται να μεταβάλουν τις προτιμήσεις των ατόμων του δείγματος στα υποθετικά σενάρια της έρευνας, και κατ' επέκταση της Προθυμίας Πληρωμής τους για μία βελτίωση της υφιστάμενης οδικής πραγματικότητας.

Από την εκτίμηση και των τριών μοντέλων ανάλυσης προέκυψε πως η αξία αποφυγής μιας απώλειας ζωής από τροχαίο ατύχημα είναι μεγαλύτερη για υπεραστικές διαδρομές σε σχέση με αστικές διαδρομές.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to examine the value of avoiding the loss of life caused by car accidents. In more detail, the thesis examines the Willingness To Pay in order to benefit by the adaption of policies towards the reduction of fatal road accidents, through the application of the Stated Preference method. At the same time, this thesis compares the Willingness To Pay when people are called to evaluate different choice situation. This is achieved through the presentation of two hypothetical choice situations, one dealing with urban routes and the other with interurban routes. The interviewers are called to assess and choose an hypothetical situation presented to them, bearing in mind each time the cost and the time of the travel, as well as the loss of life on annual basis.

For determining the characteristics of those who are most likely to alter their preferences regarding their Willingness To Pay for an improvement of the given road reality, three statistical models are used: Binary Logit, Ordered Logit and Mixed Logit. According to the analysis of these statistical models the value of avoiding a loss of life caused by car accident, turns out to be higher for interurban routes compared to urban.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

	Σελ.
1. Εισαγωγή	
1.1. Περί οδικών τροχαίων ατυχημάτων	9
1.2. Σκοπός διπλωματικής εργασίας	10
1.3. Μεθοδολογία	11
1.4. Δομή διπλωματικής εργασίας	12
2. Κόστος τροχαίου ατυχήματος και μέθοδοι αποτίμησης του ανθρώπινου κόστους	
2.1. Εισαγωγή	15
2.2. Βασικές έννοιες	17
2.3. Κατηγοριοποίηση του κόστους των οδικών ατυχημάτων	18
2.4. Κοινωνικό και οικονομικό κόστος	19
2.5. Άλλες συνέπειες των τροχαίων ατυχημάτων	22
2.6. Η έννοια της αξίας της στατιστικής ζωής	25
2.6.1. Ορισμός της αξίας της στατιστικής ζωής	25
2.6.2. Χρησιμότητα της αξίας της στατιστικής ζωής	27
2.7. Μέθοδοι εκτίμησης του κόστους των οδικών ατυχημάτων-διάκριση των μεθόδων	29
2.7.1. Εισαγωγή	29
2.7.2. Κόστος Αποκατάστασης	30
2.7.3. Μέθοδος Ανθρώπινου Κεφαλαίου	30
2.7.3.1. Ακαθάριστη Απώλεια Παραγωγής	32
2.7.3.2. Καθαρή Απώλεια Παραγωγής	33
2.7.3.3. Αξία απολεσθέντος χρόνου ζωής	33
2.7.4. Η μέθοδος «Πρόθεση Πληρωμής»	34
2.7.4.1. Σύγκριση μεθόδων «Πρόθεση Πληρωμής» - «Πρόθεση Αποδοχής»	38
2.7.4.2. Προθυμία Πληρωμής της κοινωνίας	39
2.8. Παράγοντες που επηρεάζουν την Προθυμία Πληρωμής	39
2.9. Παράμετροι επίδρασης των μεθόδων	47
2.10. Κριτική αξιολόγηση της μεθόδου «Πρόθεση Πληρωμής»	48
3. Μέθοδοι εκτίμησης της αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών	
3.1. Εισαγωγή	50
3.2. Μέθοδος Δεδηλωμένης Προτίμησης	51
3.3. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων – Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων – Σύγκριση	54
3.3.1. Τεχνικές ανάλυσης της Δεδηλωμένης Προτίμησης	61
3.3.1.1. Εισαγωγή	61

3.3.1.2.	Μέθοδος Ενδεχόμενης Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method)	62
3.3.1.3.	Η τεχνική της Ανάλυσης Σύζευξης – Μέθοδος πειραμάτων δεδηλωμένης επιλογής	64
3.3.1.4.	Σύγκριση των τεχνικών Δεδηλωμένης Προτίμησης	70
3.3.1.5.	Μέθοδος Σταθερού Στοιχήματος (Standard Gamble)	73
3.3.2.	Μέθοδοι εκτίμησης της Εκδηλωμένης Προτίμησης	74
3.3.2.1.	Ανάλυση Αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method)	74
3.3.2.2.	Μέθοδος αποτίμησης κόστους ταξιδιού (Travel - Cost Method)	79
4.	Σχεδιασμός έρευνας Δεδηλωμένων Προτιμήσεων	
4.1.	Εισαγωγή	80
4.2.	Σχεδιασμός του πειράματος της έρευνας	80
4.2.1.	Βασικές αρχές σχεδιασμού ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης	81
4.2.1.1.	Η επιλογή του πλαισίου των υποθετικών σεναρίων	81
4.2.1.2.	Τα χαρακτηριστικά των επιλογών	83
4.2.1.3.	Η μορφή παρουσίασης των εναλλακτικών επιλογών	84
4.2.1.4.	Καθορισμός του αριθμού των υποθετικών σεναρίων	86
4.2.1.5.	Καθορισμός των επιπέδων αναφοράς	88
4.2.1.6.	Ορθογωνικός σχεδιασμός του πειράματος	89
4.2.2.	Πλαίσιο επιλογής διαδρομής για αστικές μετακινήσεις	91
4.2.3.	Πλαίσιο επιλογής διαδρομής για υπεραστικές μετακινήσεις	99
4.3.	Έρευνα πεδίου	106
4.3.1.	Συλλογή στοιχείων	
4.3.2.	Διερευνητικές τεχνικές που χρησιμοποιήθηκαν για το ερωτηματολόγιο	106
4.3.3.	Βασικές αρχές ενός ερωτηματολογίου	112
4.3.4.	Τα μέρη του ερωτηματολογίου της έρευνας	115
4.3.5.	Αξιολόγηση του ερωτηματολογίου	122
4.3.6.	Εκτέλεση έρευνας πεδίου	125
5.	Ανάλυση Διακριτών Επιλογών	
5.1.	Εισαγωγή	127
5.2.	Μοντέλα Διακριτών Επιλογών	129
5.3.	Εξατομικευμένα μοντέλα – η διαδικασία της επιλογής	131
5.4.	Οι συνιστώσες του προβλήματος επιλογής	132
5.5.	Κανόνας μεγιστοποίησης της ωφέλειας – μοντέλα	

μεγιστοποίησης της ωφέλειας	134
5.5.1. Ορισμός κανόνα μεγιστοποίησης της ωφέλειας	134
5.5.2. Ντετερμινιστικά – Πιθανοκρατικά μοντέλα μεγιστοποίησης της ωφέλειας	137
5.5.3. Η θεωρία της Στοχαστικής ωφέλειας	138
5.5.4. Τυποποίηση των συναρτήσεων ωφέλειας στα πιθανοκρατικά μοντέλα μεγιστοποίησής της	142
5.5.5. Επίδραση κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών	144
5.6. Το πολυωνυμικό μοντέλο Logit	146
5.6.1. Εισαγωγή	146
5.6.2. Περιγραφή του πολυωνυμικού μοντέλου Logit	148
5.6.3. Εκτίμηση των συντελεστών των συναρτήσεων ωφέλειας	152
5.6.4. Δυνάμεις και περιορισμοί των μοντέλων Logit	153
5.7. Διατεταγμένο μοντέλο Logit	156
5.8. Μοντέλο Mixed Logit	159
6. Ανάλυση των στοιχείων και εκτίμηση μοντέλων συμπεριφοράς αστικών μετακινήσεων	
6.1. Εισαγωγή	161
6.2. Παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των μοντέλων συμπεριφοράς αστικών μετακινήσεων	163
6.3. Επιλογή εναλλακτικής διαδρομής για αστικές μετακινήσεις	168
6.3.1. Μοντέλα αστικών μετακινήσεων για το σύνολο του δείγματος	168
6.3.2. Μοντέλα αστικών μετακινήσεων για υποσύνολα του δείγματος	176
6.4. Δηλωμένα ποσά πληρωμής για το πλαίσιο επιλογής αστικών μετακινήσεων	204
7. Ανάλυση των στοιχείων και εκτίμηση μοντέλων συμπεριφοράς υπεραστικών μετακινήσεων	
7.1. Εισαγωγή	208
7.2. Παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτίμηση των μοντέλων συμπεριφοράς υπεραστικών μετακινήσεων	209
7.3. Επιλογή εναλλακτικής διαδρομής για υπεραστικές μετακινήσεις	213
7.3.1. Μοντέλα υπεραστικών μετακινήσεων για το σύνολο του δείγματος	214
7.3.2. Μοντέλα υπεραστικών μετακινήσεων για υποσύνολα του δείγματος	223
7.4. Δηλωμένα ποσά πληρωμής για το πλαίσιο επιλογής υπεραστικών μετακινήσεων	248

8. Σύνοψη - Συμπεράσματα - Προτάσεις	
8.1. Συγκριτικά αποτελέσματα μεταξύ των τριών βασικών χαρακτηριστικών για κάθε μοντέλο ανάλυσης	252
8.1.1. Αστικές μετακινήσεις	252
8.1.2. Υπεραστικές μετακινήσεις	255
8.2. Αξία του χρόνου για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης	258
8.2.1. Αστικές μετακινήσεις	258
8.2.2. Υπεραστικές μετακινήσεις	260
8.2.3. Σύγκριση αξιών χρόνου μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων	263
8.2.4. Συμπεράσματα	265
8.3. Αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης	267
8.3.1. Αστικές μετακινήσεις	268
8.3.2. Υπεραστικές μετακινήσεις	270
8.3.3. Σύγκριση αξιών αποφυγής θανατηφόρου ατυχήματος μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων	273
8.3.4. Συμπεράσματα	275
8.4. Κριτική αξιολόγηση – προτάσεις για μελλοντική έρευνα	278
Βιβλιογραφικές Αναφορές	281
Παράρτημα Α: Υποθετικά σενάρια εναλλακτικών διαδρομών αστικών μετακινήσεων	292
Παράρτημα Β: Υποθετικά σενάρια εναλλακτικών διαδρομών υπεραστικών μετακινήσεων	294
Παράρτημα Γ: Το ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας	295
Παράρτημα Δ: Στατιστική ανάλυση απαντήσεων	303

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΠΕΡΙ ΟΔΙΚΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τα οδικά τροχαία ατυχήματα αποτελούν μια από τις κυριότερες αιτίες θανάτου και πρόκλησης μόνιμης αναπηρίας παγκοσμίως. (Nakajima, 1995, Who, 2010). Το μέγεθος του προβλήματος γίνεται ακόμη μεγαλύτερο καθώς τα οδικά τροχαία ατυχήματα αφορούν κυρίως άτομα νεαρής ηλικίας, με σημαντικές επιπτώσεις στις δαπάνες της δημόσιας υγείας καθώς και στην παραγωγικότητα κάθε χώρας.(Connelly, Supangan, 2006).

Σύμφωνα με τους Νικολαράκη, Ζοπουνίδη (2007), τροχαίο ατύχημα θεωρείται ένα αιφνίδιο και ζημιογόνο συμβάν, που προκαλείται από την λειτουργία και την κίνηση ενός ή περισσότερων οχημάτων, και προξενεί βλάβη σε πρόσωπα και πράγματα.

Για να θεωρηθεί ένα ατύχημα ως τροχαίο θα πρέπει να συντρέχουν οι παρακάτω λόγοι (Νικολαράκης, Ζοπουνίδης, 2007).

1. Το όχημα να βρίσκεται σε λειτουργία και κίνηση
2. Να προκληθεί υλική ζημιά, τραυματισμός ή απώλεια προσώπου
3. Να μην υπάρχει πρόθεση από τους εμπλεκόμενους στο ατύχημα

Αν μία από τις παραπάνω συνιστώσες απουσιάζει δεν συντρέχει περίπτωση τροχαίου ατυχήματος.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (27 χώρες) το 2008 έχασαν τη ζωή τους σε οδικά τροχαία ατυχήματα 38.875 άνθρωποι, που μεταφράζεται σε 78 απώλειες ζωής ανά εκατομμύριο κατοίκων, ενώ στην ίδια στιγμή στην Ελλάδα, τα άτομα που έχασαν τη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα ανέρχονται στα 1.555 που μεταφράζεται σε 139 απώλειες ζωής ανά

εκατομμύριο κατοίκων (*EU Commission, DG Energy and Transport - CARE database, 2010*). Στην Ελλάδα, σε σχέση με το 2007, το 2008 παρατηρήθηκε μία μείωση των απωλειών ζωής από τροχαία ατυχήματα της τάξης του 3.7%, ενώ σε σχέση με το 1995 μία μείωση της τάξης του 36% (*IRTAD, 2009*). Επιπρόσθετα, σύμφωνα με την ετήσια έκθεση της IRTAD (2009), τα οδικά ατυχήματα μειώθηκαν κατά 2.7% παρά το γεγονός ότι ο αριθμός των οχημάτων αυξήθηκε κατά 4.7%. Η μείωση των τροχαίων ατυχημάτων εν μέρη μπορεί να οφείλεται στην οικονομική κρίση και την αύξηση της τιμής του πετρελαίου που ενδεχομένως μεταφράζεται σε μείωση της χρήσης των ιδιωτικών οχημάτων και αύξηση της χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς (*IRTAD, 2009*). Ωστόσο, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε σχέση με το 2007, το 2008 παρατηρήθηκε μία αύξηση της τάξης του 48% όσον αφορά στις απώλειες ζωής από τροχαίο ατύχημα για τις ηλικίες 0-5 ετών. Ακόμα, αξίζει να σημειωθεί πως η οι ηλικίες 18-24 αντιμετωπίζουν τον διπλάσιο κίνδυνο να εμπλακούν σε θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα σε σχέση με τον υπόλοιπο πληθυσμό (*IRTAD, 2009*).

Όσον αφορά το 2008, το 44% των θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων συνέβησαν σε επαρχιακές οδούς, το 48% σε αστικές οδούς και το 8% σε αυτοκινητόδρομους. Επίσης αξίζει να αναφερθεί πως πάνω από το 75% των ατυχημάτων με τραυματίες συνέβησαν σε αστικές περιοχές και πως η δριμύτητα των ατυχημάτων ήταν πέντε (5) φορές μεγαλύτερη στο οδικό δίκτυο εκτός αστικών περιοχών. Αυτό οφείλεται κυρίως στις μεγαλύτερες ταχύτητες που αναπτύσσονται στις υπεραστικές οδούς (*IRTAD, 2009*).

1.2 ΣΚΟΠΟΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αποτίμηση της οικονομικής αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τον υπολογισμό της Πρόθεσης Πληρωμής των ατόμων (*Willingness To Pay*) για τα οφέλη που απορρέουν από την υιοθέτηση πολιτικών προς την κατεύθυνση μείωσης των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων, με την εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης (*Stated Preference Method*), και πιο συγκεκριμένα της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης (*Conjoint Analysis*). Ταυτόχρονα, γίνεται προσπάθεια να

προσδιοριστούν τα χαρακτηριστικά εκείνα που ενδέχεται να μεταβάλουν τις προτιμήσεις των ατόμων του δείγματος στα υποθετικά σενάρια της έρευνας, και κατ' επέκταση της Προθυμίας Πληρωμής τους για μία βελτίωση της υφιστάμενης οδικής πραγματικότητας. Την ίδια στιγμή, επιχειρείται και μια σύγκριση των ποσών που οι ερωτώμενοι διατίθενται να θυσιάσουν όταν καλούνται να αξιολογήσουν καταστάσεις διαφορετικού χαρακτήρα (αστικές-υπεραστικές μετακινήσεις). Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από την ταυτόχρονη παράθεση δύο υποθετικών πλαισίων επιλογής, ενός που αφορά στις αστικές μετακινήσεις και ενός που αφορά στις υπεραστικές μετακινήσεις, σε καθένα από τα οποία περιγράφεται μία υποθετική κατάσταση την οποία οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν και να δηλώσουν την προτίμησή τους. Πιο συγκεκριμένα, παρατίθεται ένα πλαίσιο επιλογής μεταξύ δύο υποθετικών εναλλακτικών διαδρομών για αστικές μετακινήσεις και ένα πλαίσιο επιλογής μεταξύ δύο υποθετικών εναλλακτικών διαδρομών για υπεραστικές μετακινήσεις. Οι εναλλακτικές διαδρομές που παρουσιάζονται διαφέρουν μεταξύ τους ως προς το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής, του κόστους διαδρομής και του αριθμού των θανατηφόρων ατυχημάτων. Τα χαρακτηριστικά αυτά καλούνται οι ερωτώμενοι να αξιολογήσουν, προκειμένου να διαλέξουν την διαδρομή εκείνη που κάθε φορά μεγιστοποιεί την ωφέλειά τους.

1.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

Για τον υπολογισμό των δηλωμένων ποσών πληρωμής χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης, (Stated Preference) και πιο συγκεκριμένα η τεχνική της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis).

Για την εφαρμογή της μεθόδου, σχεδιάστηκαν κατάλληλα διαμορφωμένα ερωτηματολόγια και επιλέχθηκε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού. Βασικό σημείο της έρευνας αποτέλεσε ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου, προκειμένου να αντληθεί όλη εκείνη η απαραίτητη προς επεξεργασία πληροφορία. Η κατασκευή του ερωτηματολογίου έγινε βάση συγκεκριμένων διερευνητικών τεχνικών ώστε να επιτευχθεί και η ορθότερη κατανόηση από τη μεριά των ερωτώμενων αλλά και η καλύτερη εξαγωγή

χρήσιμης πληροφορίας για τον ερευνητή. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με τον κατάλληλο αρχικό σχεδιασμό του πειράματος και τη σωστή εκτέλεση της έρευνας πεδίου, συνιστούν απαραίτητες προϋποθέσεις για την εγκυρότητα της έρευνας και των αποτελεσμάτων της. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων προς τα άτομα που αποτέλεσαν το δείγμα.

Ο αριθμός των ερωτηματολογίων που συγκεντρώθηκε ανέρχεται στα 100, που αντιστοιχεί σε 900 παρατηρήσεις αναφορικά με αστικές μετακινήσεις και 900 παρατηρήσεις για υπεραστικές μετακινήσεις. Τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ακολούθησε η κωδικοποίηση των απαντήσεων σε πίνακες δεδομένων σε περιβάλλον Excel με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική τους επεξεργασία με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS 15.0. Η ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του πειράματος βασίστηκε στη Θεωρία των Διακριτών Επιλογών για την ανάπτυξη μιας σειράς διαφορετικών μορφών μοντέλων συμπεριφοράς. Οι συντελεστές των αντίστοιχων συναρτήσεων ωφέλειας εκτιμήθηκαν με βάση τη θεωρία της Μεγιστοποίησης της Πιθανότητας (Maximum Likelihood) χρησιμοποιώντας το λογισμικό R.2.10.1

1.4. ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το κεφάλαιο 2 αφορά στο κόστος των οδικών ατυχημάτων και τις συνιστώσες του καθώς και στις μεθόδους αποτίμησης του κόστους αποφυγής ενός τροχαίου ατυχήματος. Παρουσιάζονται οι βασικότερες μέθοδοι υπολογισμού του κόστους αυτού και επισημαίνεται η ανάγκη αποτίμησής του, προκειμένου να γίνει αποδοτικότερη κατανομή του οικονομικού προϋπολογισμού του κράτους σε επενδύσεις που σχετίζονται με την οδική ασφάλεια. Τέλος, γίνεται εκτενής αναφορά της μεθόδου “Πρόθεση Πληρωμής” (Willingness To Pay), της μεθόδου δηλαδή που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, και παράλληλα επισημαίνονται τα βασικά σημεία στα οποία η μέθοδος αυτή διαφοροποιείται από άλλες μεθόδους.

Στο κεφάλαιο 3 αναλύονται οι βασικότερες μέθοδοι εκτίμησης της αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών, όπως είναι και η αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος. Παρουσιάζονται, αναλύονται και συγκρίνονται οι μέθοδοι δήλωσης της προθυμίας των ατόμων να πληρώσουν αλλά και οι σημαντικότερες τεχνικές των μεθόδων αυτών.

Στο κεφάλαιο 4 αναλύονται οι βασικές αρχές που διέπουν τον σχεδιασμό ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης. Περιγράφεται η διαδικασία σχεδιασμού των δύο πλαισίων επιλογής που χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα έρευνα προκειμένου να διερευνηθεί η συμπεριφορά των ατόμων να πληρώσουν για τη βελτίωση της οδικής τους ασφάλειας (πλαίσιο επιλογής διαδρομής αστικών μετακινήσεων – πλαίσιο επιλογής διαδρομής υπεραστικών μετακινήσεων). Ακολουθεί η περιγραφή της δομής του ερωτηματολογίου που σχεδιάστηκε για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, καθώς και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας για την ανάλυση και επεξεργασία των στοιχείων αυτών και την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων.

Στο κεφάλαιο 5 περιγράφεται η θεωρία της Ανάλυσης Διακριτών και η θεωρία της Μεγιστοποίησης της Στοχαστικής Ωφέλειας. Τέλος, παρουσιάζονται και αναλύονται τα μοντέλα ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα, που είναι το Δυαδικό μοντέλο Logit (Binary Logit), το Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) και το μοντέλο Mixed Logit.

Στο κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται τα μοντέλα συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν για τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που δύνανται να επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ερωτώμενων (Willingness To Pay) για την αποφυγή εμπλοκής τους σε κάποιο θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα εντός αστικών περιοχών. Επίσης, γίνεται υπολογισμός των ποσών που τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα, αλλά και για μία μείωση ενός (1) θανατηφόρου ατυχήματος. Τέλος, γίνεται ο υπολογισμός του συνολικού κόστους αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος.

Στο κεφάλαιο 7 παρουσιάζονται τα μοντέλα συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν για τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που δύνανται να επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ερωτώμενων (Willingness To Pay) για την αποφυγή εμπλοκής τους σε κάποιο θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα εκτός αστικών περιοχών. Τέλος, γίνεται υπολογισμός των ποσών που τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα, αλλά και για μία μείωση ενός (1) θανατηφόρου ατυχήματος.

Στο κεφάλαιο 8 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις εκτιμήσεις των τριών μοντέλων ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν (Δυαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit) για τα διάφορα μοντέλα συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν. Επίσης, επιχειρείται μία σύγκριση ανάμεσα στα αποτελέσματα που προέκυψαν για τα δύο πλαίσια επιλογής, αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων. Τέλος, παρουσιάζονται κάποιες προτάσεις για μελλοντική έρευνα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΚΟΣΤΟΣ ΤΡΟΧΑΙΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ

2.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μια ολοένα και αυξανόμενη ζήτηση και προσφορά μεταφορικών υποδομών και υπηρεσιών, οι οποίες και αποτελούν ένα σημαντικό στοιχείο της οικονομικής και κοινωνικής ανάπτυξης. Οι αρνητικές επιπτώσεις αυτών, όπως τα ατυχήματα, προκαλούν ιδιαίτερη ανησυχία τόσο λόγω των υψηλών ποσοστών θνησιμότητας που επιφέρουν, όσο και λόγω του κόστους αυτών.

Στον τομέα των μεταφορών και της κυκλοφορίας, το χρηματικό κόστος που συνεπάγεται ένα ατύχημα αποτελεί ένα σημαντικό στοιχείο και βοηθάει στην αποτίμηση του κόστους των ατυχημάτων και στην αποδοτική κατανομή του οικονομικού προϋπολογισμού στην οδική ασφάλεια. Το κόστος των τροχαίων ατυχημάτων συνιστά ένα σημαντικό μέρος του συνολικού εξωτερικού κόστους των μεταφορών και μπορεί να μετατραπεί, έστω και προσεγγιστικά σε χρηματικές αξίες. Παρόλο που σε περίπτωση θανατηφόρου ατυχήματος η ζημιά από την απώλεια της ανθρώπινης ζωής δεν είναι υλική, για τους σκοπούς της οικονομικής ανάλυσης στις μεταφορές πρέπει να αντιστοιχηθεί σε οικονομική αξία. Τέτοιες επίσημες μελέτες υπολογισμού του κόστους των οδικών ατυχημάτων έχουν πραγματοποιηθεί στις περισσότερες ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου. Αξίζει να σημειωθεί ωστόσο, ότι το να εκφραστεί ένας θάνατος σε χρηματικές μονάδες αποτελεί μία ιδιαίτερα ευαίσθητη διαδικασία, αφού σύμφωνα με τις αρχές του δικαίου, η ζωή δεν μπορεί να αποτιμηθεί σε χρήμα. (*Προφυλλίδης, 2008*).

Οι μεταφορές γενικά και οι οδικές μεταφορές ειδικότερα, επιφέρουν σημαντικό κόστος στην κοινωνία, κόστος που μεταφράζεται με όρους καθυστερήσεων, περιβαλλοντικής καταστροφής, βλαβών στην υγεία και κυρίως με όρους τραυματισμών και απώλειας ανθρώπινων ζώων λόγω τροχαίων ατυχημάτων. Σε παγκόσμιο επίπεδο οι αριθμοί και τα στατιστικά δεδομένα καταδεικνύουν το μέγεθος των τροχαίων ατυχημάτων.

Ο μέσος ετήσιος απολογισμός στην Ευρωπαϊκή κοινότητα των 27 για το έτος 2008, είναι σύμφωνα με την Eurostat 38.875 νεκροί από οδικά τροχαία ατυχήματα, αριθμός που μεταφράζεται και ως 78 νεκροί ανά εκατομμύριο κατοίκους, τη στιγμή που αντίστοιχος αριθμός για την Ελλάδα είναι 139 νεκροί ανά εκατομμύριο κατοίκους. Η ηλικιακή ομάδα που πλήττεται περισσότερο είναι αυτή των 14-25 ετών, στην οποία οι θάνατοι από τροχαία ατυχήματα αποτελούν την πρώτη αιτία θανάτων (*Eurostat, 2009*).

Σύμφωνα με μελέτη που έγινε από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας, το Πανεπιστήμιο Χάρβαρντ και την Παγκόσμια Τράπεζα, αναμένεται οι θάνατοι λόγω τροχαίων ατυχημάτων από την όγδοη θέση που κατείχαν στις αιτίες θανάτου (για τις ανεπτυγμένες χώρες) το 1990, να καταλάβουν την τρίτη θέση το 2020 (δείκτης DALY's), (*Murray, Lopez, 1996*).

Είναι προφανές ότι η οδική ασφάλεια αποτελεί ένα χαρακτηριστικό ζωτικής σημασίας οποιουδήποτε συγκοινωνιακού έργου και ότι οι αποφάσεις που σχετίζονται με αυτήν, απαιτούν μια σαφή αξία που να αποδίδεται στη ζωή, προκειμένου να μπορούν να συγκριθούν προγράμματα που σχετίζονται με όρους ασφάλειας, μείωσης των ατυχημάτων και της θνησιμότητας. Γίνεται κατανοητό, ότι για να διατεθούν οι πόροι του κράτους αποδοτικά και αξιοκρατικά σε επενδύσεις στην κυκλοφορία, πρέπει να γίνει ορθή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων και των κοστών της ασφάλειας και να επέλθει η σύγκρισή τους με άλλα κόστη έτσι ώστε να ληφθεί η συμφέρουσα απόφαση. Κάνοντας λόγω για ασφάλεια, αξίζει να αναφέρουμε ότι είναι ένα αγαθό το οποίο αποκτιέται θυσιάζοντας κάποιες άλλες υπηρεσίες όπως είναι ο χρόνος, η άνεση, τα χρήματα.

Η ανάγκη επενδύσεων στον τομέα των μεταφορών για τη βελτίωση των συγκοινωνιών και επομένως και της παρεχόμενης ασφάλειας, απαιτεί την αποτίμηση της αξίας των επιπέδων ωφέλειας (μεγαλύτερη ασφάλεια) από μια ενδεχόμενη βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης, εκφρασμένων σε χρηματικές μονάδες, για τη σύγκριση με τα αντίστοιχα κόστη των προτεινόμενων μέτρων προς την κατεύθυνση αυτή. Οι εκτιμήσεις της αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος είναι αυτές που

παρέχουν στις κυβερνήσεις ένα σημείο αναφοράς για την εκτίμηση των ωφελειών των προσπαθειών μείωσης της επικινδυνότητας θνησιμότητας.

Το κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος αποτελεί πλέον ένα ουσιαστικό συστατικό του κόστους των ατυχημάτων και καθορίζεται σήμερα μέσω των προσεγγίσεων “Προθυμία Πληρωμής” (Willingness To Pay, WTP), η οποία αποτελεί και την προσέγγιση που ακολουθήθηκε στην εν λόγω εργασία, “Προθυμία Αποδοχής” (Willingness To Accept, WTA), και της προσέγγισης του “Ανθρωπίνου Κεφαλαίου”, (Human Capital, HC), οι οποίες και αναλύονται στη συνέχεια του κεφαλαίου.

2.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ

Το κόστος των τροχαίων ατυχημάτων θεωρείται συνιστώσα του λειτουργικού κόστους της οδικής υποδομής. Ωστόσο, δεν ενσωματώνεται άμεσα στον προϋπολογισμό κατασκευής και λειτουργίας του συγκοινωνιακού έργου, αλλά μεταφράζεται σε κόστος νοσηλείας, απώλεια εισοδήματος, άρση «μελανών θέσεων» κ.ά. Επίσης, το κόστος των οδικών ατυχημάτων αποτελεί συνιστώσα του κοινωνικού -μη χρηματικού- κόστους. Θεωρείται από τις σημαντικότερες συνιστώσες του κοινωνικού κόστους και είναι δυνατόν να μεταφραστεί, έστω και προσεγγιστικά, σε χρηματικές αξίες. Επομένως, διακρίνεται στο τμήμα εκείνο που μπορεί εύκολα να αποτιμηθεί με οικονομικούς όρους, όπως ζημιές στην περιουσία και οχήματα, ιατρικές υπηρεσίες, αστυνόμευση, διοικητικές δαπάνες και απώλεια παραγωγικότητας, και στο τμήμα εκείνο που αφορά το ανθρώπινο κόστος και υπολογίζεται δυσκολότερα, δεδομένου ότι για αυτό δεν υπάρχουν τιμές αγοράς (Μίντσης, 1994, Ντεμογιάννη et al, 2005).

Η μετάφραση αυτή του κόστους των ατυχημάτων σε οικονομικά μεγέθη και η χρήση δεικτών που σχετίζονται με αυτά μπορεί να αποτελέσει βασικό εργαλείο κατά τη διαδικασία λήψης αποφάσεων σχετικών με θέματα οδικής ασφάλειας: ο υπολογισμός του κόστους των οδικών ατυχημάτων εξασφαλίζει την ορθότερη χρήση κάθε επένδυσης καθώς και την επίτευξη της συνεπαγόμενης ωφέλειας (εκφραζόμενης σε χρηματικές μονάδες) που απορρέει από την μέγιστη βελτίωση της οδικής ασφάλειας (TRL 1995).

2.3 ΚΑΤΗΓΟΡΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Το κόστος ενός τροχαίου ατυχήματος μπορεί να διακριθεί σε κόστος ανά θύμα τροχαίου και κόστος ανά ατύχημα, όπου το καθένα από αυτά μπορεί να διακριθεί σε δύο περαιτέρω κατηγορίες (Alfaro, et al, 1994):

α. Άμεσο κόστος (ιατρικό κόστος, κόστος αποκατάστασης, ζημιές σε περιουσία, διοικητικό κόστος)

β. Έμμεσο κόστος, το οποίο επιβάλλεται στην κοινωνία και επηρεάζει την ευημερία της (απώλεια παραγωγικής ικανότητας και ανθρώπινο κόστος).

Η κατηγοριοποίηση του κόστους των οδικών τροχαίων ατυχημάτων παρουσιάζεται στον Πίνακα 2.1 (Alfaro, et al, 1994)

Πίνακας 2.1. Κατηγοριοποίηση του κόστους των οδικών ατυχημάτων (Alfaro, et al, 1994)

Κόστος ανά θύμα τροχαίου	Κόστος ανά ατύχημα
<p>I. Ιατρικό κόστος Πρώτες βοήθειες και μεταφορά θύματος, Υπηρεσίες ατυχημάτων και εκτάκτου ανάγκης, Νοσηλεία σε νοσοκομείο, κινητή νοσηλεία, νοσηλεία εκτός νοσοκομείου</p>	<p>I. Καταστροφές (συμπεριλαμβανομένης της καταστροφής του περιβάλλοντος) Ζημιές οχημάτων (επισκευή ή αντικατάσταση), καταστροφές στο οδόστρωμα, καταστροφές σε κτίρια, ζημιές σε προσωπική περιουσία, ζημιές κατά τη διάρκεια της διαδικασίας φόρτωσης οχήματος σε όχημα οδικής βοήθειας, περιβαλλοντικές καταστροφές</p>
<p>II. Μη ιατρικό κόστος αποκατάστασης Κόστος αλλαγών διαρρύθμισης κατοικίας ώστε να είναι κατάλληλη για άτομα με ειδικές ανάγκες, ειδικά μέσα μεταφοράς ατόμων με ειδικές ανάγκες, επαγγελματική αποκατάσταση, ιδιαίτερη εκπαιδευτική φροντίδα και διαπαιδαγώγηση παιδιών</p>	<p>II. Διοικητικά έξοδα Κόστος αστυνόμευσης, κόστος πυροσβεστικής υπηρεσίας, κόστος κλάδου υγείας κόστος ασφάλισης θύματος, άλλης ασφάλισης, κόστος διεκδίκησης αποζημίωσης</p>
<p>III. Απώλεια παραγωγικής ικανότητας Απώλεια παραγωγικότητας στους εργαζόμενους, απώλεια παραγωγικότητας εκτός χώρου εργασίας (π.χ. οικιακή και συζυγική δραστηριότητα), πιθανή μελλοντική απώλεια παραγωγής (π.χ. ανεργία)</p>	<p>III. Διάφορα Κόστος λόγω απώλειας της ποιότητας επένδυσης (π.χ. οχήματος), κόστος κατανάλωσης πηγών πρώτης ύλης (π.χ. κατανάλωση καύσιμης ύλης, μόλυνση του αέρα, χρονικές καθυστερήσεις κ.α.), απώλεια παραγωγής των ατόμων που έχουν εμπλακεί ή εγκλωβιστεί λόγω ατυχήματος</p>

IV. Άλλο οικονομικό κόστος
π.χ. Επισκέψεις σε γιατρούς, έξοδα κηδείας,
οικιακή βοήθεια

V. Ανθρώπινο κόστος
Μείωση διάρκειας ζωής λόγω θανατηφόρου
ατυχήματος, φυσικός και ψυχικός πόνος του
θύματος (πόνος, λύπη, επιδείνωση του
επιπέδου ζωής, παραμένουσα εξωτερική
παραμόρφωση), ψυχικός πόνος συγγενών και φίλων
του θύματος (πόνος, λύπη και μείωση του επιπέδου
ζωής)

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι τα περισσότερα στοιχεία κόστους τα έχουν προσεγγίσει οι ΗΠΑ, η Μεγάλη Βρετανία, οι Σκανδιναβικές χώρες και η Γερμανία (*COST313, 1994, NTHSA, 1983; Al-Masaeid, 1999*)

2.4 ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ

Στο ζήτημα του κοινωνικού και οικονομικού κόστους των τροχαίων ατυχημάτων, μέχρι σήμερα δεν έχει βρεθεί μια πλήρης και ολοκληρωμένη απάντηση, όχι μόνο στη χώρα μας αλλά και παγκοσμίως. Αυτό αποδίδεται στην πολυπλοκότητα του θέματος, δηλαδή στο πλήθος των εμπλεκόμενων παραγόντων οι οποίοι είναι δύσκολο να αποτιμηθούν, αλλά και στο γεγονός ότι η ανθρώπινη ζωή είτε δεν αποτιμάται σε χρήματα, είτε τα κριτήρια αποτίμησης διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενα από ηθικές, πολιτισμικές αξίες και παραδόσεις, από πολιτικά συστήματα και μορφές κοινωνικής οργάνωσης.

Ο όρος κοινωνικοοικονομικό κόστος περιλαμβάνει το σύνολο των δαπανών, άμεσων και έμμεσων, τις οποίες υφίσταται η κοινωνία λόγω των τροχαίων ατυχημάτων και έχει καθιερωθεί να διακρίνεται σε:

- Οικονομικό κόστος για το μέρος που αποτιμάται χρηματικά
- Κοινωνικό κόστος για το μη αποτιμημένο οικονομικά μέρος.

Πρόσφατες απόψεις μάλιστα, προτιμούν, αντί του όρου «κόστος», τον όρο «επιπτώσεις». Οι επιπτώσεις αυτές (Μίντσης, 2005) είναι οι ακόλουθες

:

A. Κοινωνικές επιπτώσεις

Οι παράγοντες που συνθέτουν το κοινωνικοοικονομικό κόστος είναι:

1. Ψυχολογικές επιπτώσεις
2. Έμμεσες οικονομικές
3. Δημογραφικές
4. Απώλεια παραγωγικού και κοινωνικού έργου

B. Οικονομικές επιπτώσεις

1. Απώλειες θανατηφόρων τροχαίων ατυχημάτων, το κόστος της απώλειας της ανθρώπινης ζωής περιλαμβάνει:

- Την απώλεια της αξίας της μελλοντικής παραγωγής
- Την απώλεια επενδυμένου κεφαλαίου για μόρφωση και εκπαίδευση
- Τις συντάξεις που θα καταβληθούν στους οικείους του παθόντος
- Τα αστυνομικά και δικαστικά έξοδα
- Τις δαπάνες νοσοκομειακής περίθαλψης
- Τις ασφαλιστικές αποζημιώσεις

2. Απώλειες βαριών τραυματισμών, το κόστος περιλαμβάνει:

- Νοσοκομειακή περίθαλψη
- Εξωνοσοκομειακή περίθαλψη, φυσικοθεραπείες, πρόσθετα τραυματισμών
- Αποζημιώσεις λόγω αναρρωτικής άδειας, ανικανότητας, μειωμένης σύνταξης
- Επανεκπαίδευση
- Δικαστικά και αστυνομικά έξοδα

3. Απώλειες ελαφρών τραυματισμών, ισχύουν αυτά που αναφέρονται για τους βαρείς τραυματισμούς, με τις διαφοροποιήσεις:

- Δεν υφίστανται καταβολές μειωμένων συντάξεων λόγω μη ύπαρξης ολικής ή μερικής αναπηρίας
- Οι δαπάνες επανεκπαίδευσης είναι μηδενικές
- Τα διοικητικά έξοδα είναι μειωμένα

4. Απώλειες σε κάθε είδος ατυχήματος

- Αποκατάσταση υλικών ζημιών ή κόστος αντικατάστασης αυτοκινήτου αν επήλθε ολοκληρωτική καταστροφή
- Μείωση αξίας μεταπώλησης
- Απώλεια χρόνου για επισκέψεις σε συνεργεία, δικηγόρους από τους παθόντες
- Καθυστερήσεις στην κυκλοφορία, λόγω αποκλεισμού της οδού
- Ψυχική οδύνη, ψυχολογικό σοκ από τη σύγκρουση

Κάθε νεκρός από τροχαίο κοστίζει στο Ελληνικό δημόσιο, σύμφωνα με εκτιμήσεις, το ποσό των 220.000 ευρώ, κάθε βαριά τραυματισμένος κοστίζει περίπου 30.000 ευρώ και κάθε ελαφρά τραυματισμένος 3.000 ευρώ (*Μίντσης, Ταξιλάρης, 2005*). Σε μεγάλη έξοδο από τα αστικά κέντρα το κόστος από νεκρούς και υλικές ζημιές είναι μεγάλο και μπορεί να διαπιστωθεί μόνο μετά από ανάλυση των στοιχείων από όλες τις ασφαλιστικές εταιρίες.

Η ελληνική οικονομία επιβαρύνεται κατά μέσο όρο ετησίως με δαπάνες πάνω από 14.000.000 ευρώ για την πληρωμή συντάξεων ή αποζημιώσεων, για νοσηλεία, για αποκατάσταση ζημιών και σωματικών βλαβών κλπ, χωρίς να υπολογίσουμε την απώλεια εργατικού δυναμικού ή την επιπλέον εργασιακή απασχόληση όσων εργάζονται για την αντιμετώπιση των συνεπειών των τροχαίων ατυχημάτων δηλαδή, ιατρικό προσωπικό, νοσοκομεία, τροχονόμοι, δικαστικοί, πραγματογνώμονες, ασφαλιστικές κλπ, όπως και με άλλα δευτερεύοντα έξοδα όπως δικαστικά, οδοιπορικά, κλπ, που θα πρέπει να συνυπολογισθούν στην επιβάρυνση της ελληνικής οικονομίας (*Μίντσης, Ταξιλάρης, 2005*).

Η αποτίμηση ωστόσο σε χρήμα, του πόνου και της ψυχικής οδύνης των συγγενών και των θυμάτων ή της ταλαιπωρίας μιας ζωής, όλων όσων έμειναν ανάπηροι και των οικείων τους είναι αδύνατη και μη υπολογίσιμη. Τέτοια περιστατικά έχουμε πολλά στις μέρες μας και δυστυχώς ολοένα και πληθαίνουν.

2.5 ΑΛΛΕΣ ΣΥΝΕΠΕΙΕΣ ΤΩΝ ΤΡΟΧΑΙΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ

Τα τελευταία χρόνια υπήρξε μια έντονη συνειδητοποίηση ότι υπάρχουν σοβαρές δευτερογενείς συνέπειες, οι οποίες πλήττουν τις οικογένειες που έχασαν ένα δικό τους πρόσωπο σε τροχαίο ατύχημα.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή το 1995 ανέθεσε στην ευρωπαϊκή ομοσπονδία για τα θύματα των τροχαίων ατυχημάτων, την F.E.V.R (*European Federation of Road Traffic Victims*), τη διεξαγωγή μιας έρευνας που είχε σκοπό να διερευνηθούν οι λεπτομέρειες για τις συνέπειες των τροχαίων ατυχημάτων στις οικογένειες.

Από την έρευνα προέκυψε ότι οι συγγενείς των θανόντων και των αναπήρων, ιδιαίτερα οι πρώτου βαθμού οι οποίοι ζουν στο ίδιο περιβάλλον, έχουν εντονότατα σωματικά και ψυχολογικά προβλήματα, και μακροχρόνια επιβαρύνονται με μόνιμες βλάβες στην υγεία τους.

Δηλαδή, έχουν σύμφωνα με την F.E.V.R (*European Federation of Road Traffic Victims*)

:

- Διαταραχές στον ύπνο
- Κεφαλαλγίες
- Αγωνιώδεις εφιάλτες
- Αδυναμία οδήγησης
- Έλλειψη αυτοπεποίθησης
- Τάσεις αυτοκτονίας
- Φοβία και κατάθλιψη
- Διαταραχές στη διατροφή

- Θυμό, πικρία και μνησικακία στη συμπεριφορά τους.

Ως παρενέργειες αυτών καταγράφηκαν

- Χρήση ηρεμιστικών χαπιών
- Χρήση καπνού ή αύξηση της ήδη χρήσης του
- Χρήση αλκοόλ
- Χρήση άλλων ουσιών, έως και ναρκωτικών

Μετά από ένα τροχαίο ατύχημα διαπιστώθηκε ότι από τους σοβαρά τραυματίες υπάρχουν:

- Προβλήματα σχέσεων με γονείς, οικείους, συντρόφους
- Προβλήματα επικοινωνίας με τον κοινωνικό περίγυρο, γείτονες, φίλους κλπ.
- Αποξένωση από κάθε κοινωνική δραστηριότητα
- Παραμέληση του εαυτού τους και αδιαφορία για το τί συμβαίνει γύρω τους
- Διαπληκτισμοί, ακόμα και χωρισμοί ζευγαριών
- Τα παιδιά αποξενώνονται και απομακρύνονται από το σπίτι, για να μη βλέπουν την κατάσταση που επικρατεί, αν τραυματίας είναι κάποιος γονέας ή αδερφός και δεν πηγαίνουν καλά στα μαθήματα
- Πολλά ζευγάρια αλλάζουν κατοικία και μετακομίζουν κάπου που να μη γνωρίζουν το ιστορικό του τραυματισμού τους

Τα μέλη της Ελληνικής Εταιρίας Υποστήριξης Θυμάτων Τροχαίων Ατυχημάτων (Ε.Υ.ΘΥ.Τ.Α.), συλλέγοντας πληροφορίες για την άμεση, μεσοπρόθεσμη και μακροπρόθεσμη εξέλιξη σε οικογένειες των οποίων κάποιο μέλος τους έπεσε θύμα τροχαίου ατυχήματος, διαπίστωσαν ότι:

- Κατά το χρονικό διάστημα μεταξύ τεσσάρων και έξι μηνών μετά το τροχαίο ατύχημα όλα τα μέλη παρουσιάζουν διαταραχή με αγχώδη και καταθλιπτικά συμπτώματα. Όλοι αισθάνονται θυμό και μνησικακία για τα υπόλοιπα μέλη που συνεχίζουν τη ζωή τους. Τα μέλη των οικογενειών φοβούνται τα ταξίδια, τις ασθένειες, και τον συνωστισμό.

- Κατά το χρονικό διάστημα επτά έως δεκαοκτώ μηνών παρατηρήθηκε ότι το συναίσθημα του θυμού παραμένει 100%. Σε κάποιες οικογένειες κάποιο άτομο έχασε τη δουλειά του γιατί χρειάστηκε να φροντίζει το άτομο που έπεσε θύμα τροχαίου ατυχήματος και άλλοι δήλωσαν ότι αύξησαν τη χρήση ψυχοτρόπων φαρμάκων.

Το ζήτημα του κοινωνικοοικονομικού κόστους των τροχαίων ατυχημάτων είναι ιδιαίτερα πολύπλοκο, δεδομένου ότι η ανθρώπινη ζωή είτε δεν αποτιμάται σε χρήμα, είτε τα κριτήρια αποτίμησης διαφέρουν από χώρα σε χώρα, εξαρτώμενα από ηθικές και πολιτισμικές αξίες και παραδόσεις, από πολιτικά συστήματα και μορφές κοινωνικής οργάνωσης. Η μέθοδος εκτίμησης διαμορφώνει καθοριστικά το επίπεδο των τιμών του εκτιμώμενου κόστους. Αν το ανθρώπινο κόστος εκτιμάται μόνο από την απολεσθείσα οικονομική παραγωγή (προσέγγιση που εφαρμόζουν πολλές επίσημες κυβερνητικές στατιστικές), τα ποσά είναι σημαντικά μικρότερα από εκείνα που προκύπτουν όταν η βάση της εκτίμησης που προκύπτει από τη μέθοδο «Προθυμία Πληρωμής» (*ECMT 1998*).

Σε μελέτη των Ντεμογιάννη, Μίντση και Μπάσμπας (2005) αναφέρεται ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση πρόσφατα καθιέρωσε σε αναλύσεις κόστους – ωφέλειας σχετικές με ασφάλεια, την τιμή του ενός (1) εκατομμυρίου ευρώ ανά ανθρώπινη ζωή. Αυτό γενικά αναφέρεται ως «η αρχή του ενός εκατομμυρίου ευρώ» (*Μπάσμπας κ.α, 2005*). Η αξία αυτή καθορίστηκε μέσω μιας προσέγγισης που βασίζεται στην εκτίμηση της απώλειας παραγωγικότητας, εννοώντας ότι η αξία της ζωής εκτιμάται ως η ακαθάριστη απώλεια παραγωγής. Ωστόσο, η «αρχή του ενός εκατομμυρίου ευρώ» δε λαμβάνει υπόψη την προθυμία να πληρώσει κανείς για την αποφυγή εκείνου του στοιχείου του κόστους που αναφέρεται στον πόνο και τη θλίψη (*Arianne de Blaeij et al. 2003*). Γενικά, το υλικό κόστος (περιουσιακή ζημία, διοικητικά, ιατρικά και νοσοκομειακά έξοδα, καθαρή απώλεια παραγωγής) αποτελεί μόλις το 9% του συνολικού κόστους ενός θανατηφόρου ατυχήματος, το 20% ατυχήματος με σοβαρό τραυματισμό, το 40% ατυχήματος με ελαφρύ τραυματισμό, ενώ το «ανθρώπινο κόστος» είναι το κυρίαρχο στοιχείο (*Μπάσμπας κ.α, 2005*).

2.6 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΖΩΗΣ

2.6.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΖΩΗΣ

Αν και η εκτίμηση της αξίας της ζωής αγγίζει τα όρια της ηθικής, πρέπει να ειπωθεί ότι τέτοιες εκτιμήσεις τίθενται καθημερινά και αφορούν τόσο το ατομικό όσο και το κοινωνικό επίπεδο. Στην οικονομική επιστήμη, η αξία της ζωής αφορά στις επιλογές που τα άτομα και οι κοινωνίες είναι πρόθυμα να θυσιάσουν προκειμένου να παρατείνουν τη διάρκεια ζωής τους. Η αξία της ζωής αφορά τις ατομικές επιλογές που κάνουν τα άτομα για την υγεία και την ασφάλειά τους. Αφορά επίσης συλλογικές, κοινωνικές αποφάσεις που λαμβάνουν οι κοινωνίες και κανονισμούς που διαμορφώνουν το περιβάλλον μέσα στο οποίο λαμβάνονται οι ατομικές αποφάσεις (Pearch, 1978). Η αξία της ζωής τυπικά αναφέρεται στο ποσό των χρημάτων που το άτομο είναι πρόθυμο να ανταλλάξει για μια μικρή αλλαγή σε μια πιθανότητα επιβίωσης του. Για τον περιορισμό πιθανών προκαταλήψεων που προέρχονται από συναισθήματα ή άλλες προσωπικές, χωρικές ή στρατηγικές θεωρήσεις, η αξία της ζωής που χρησιμοποιείται είναι ανώνυμη και για αυτό καλείται “στατιστική”. Το ποσό που μια μονάδα ανθρώπων συλλογικά δαπανά για τη διάσωση μιας ζωής από κάποιον κίνδυνο καλείται “αξία της στατιστικής ζωής” - “ Value Of Statistical Life, VOSL, (Blomquist, 2000).

Η Αξία της Στατιστικής Ζωής στην οδική ασφάλεια είναι η αξία της μείωσης ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού χρηστών της οδού, δηλαδή η αξία της μείωσης κατά μια μονάδα στην επικινδυνότητα θνησιμότητας. Το να τεθεί μια οικονομική τιμή σε ένα θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα απαιτεί την οικονομική εκτίμηση της στατιστικής ζωής. Ο καθορισμός της αξίας της στατιστικής ζωής επιδιώκεται από τους αρμόδιους για τη λήψη αποφάσεων εδώ και σαράντα περίπου χρόνια. Θεωρείται ουσιαστικό στοιχείο που θα βοηθήσει και θα διαμορφώσει τη κοινωνική πολιτική στο χώρο της ασφάλειας και αποτελεί ένα απαραίτητο μέτρο προκειμένου να διασφαλιστεί η σωστή διαχείριση των δημοσίων και ιδιωτικών πόρων.

Κατά το παρελθόν η αξία της στατιστικής ζωής συχνά βασιζόταν κατά βάση στην έννοια του Ανθρωπίνου Κεφαλαίου ή της Μελλοντικής Παραγωγής. Αυτή η προσέγγιση δεν είναι ικανοποιητική από θεωρητική άποψη, επειδή σύμφωνα με οικονομικούς όρους, οι αξίες των αγαθών στις εμπορικές συναλλαγές προκύπτουν από την υποκειμενική προθυμία των ατόμων να ανταλλάξουν αυτά τα αγαθά για χρήματα ή για άλλα αγαθά. Για αυτό, οι δράσεις που αφορούν στην ασφάλεια βασίζονται στις τιμές που οι ίδιοι οι πολίτες θεωρούν ότι θα απέδιδαν σε επιθυμητά οφέλη, εάν επιδίωκαν άμεσα την ασφάλεια. Η οικονομική αξία της στατιστικής ζωής εκφράζεται ως το άθροισμα της προθυμίας πληρωμής για μεγαλύτερη ασφάλεια (Willingness To Pay), ή εναλλακτικά ως της προθυμίας αποδοχής (Willingness To Accept) μίας αποζημίωσης για ένα αυξημένο επίπεδο επικινδυνότητας (Μίντσης, Ταξιλτάρης, 2005).

Η έννοια της “Αξίας της Στατιστικής Ζωής” έχει χρησιμοποιηθεί ευρέως από τους ξένους ερευνητές (Blomquist 1979, Jones-Lee 1985, Maier 1989 και Person 1989). Σε ένα άρθρο σχετικό με την προσέγγιση αυτή, που δημοσιεύτηκε από τον Scelling («Η ζωή που σώζεις μπορεί να σώσει τη δική σου»), η ανησυχία του συγγραφέα δεν ήταν να προσεγγίσει τη Αξία της Ανθρώπινης Ζωής για τον καθένα αλλά την Αξία της Αποφυγής Ενός Θανάτου. Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκαν και οι Mishan (1971) και Jones-Lee (1976) που επισήμαναν ότι τα κόστη του θανάτου και των τραυματισμών θα έπρεπε να εκτιμηθούν αποτιμώντας την αξία αποφυγής τους.

Πιο πρόσφατη μελέτη αναφορικά με την “Αξία της Στατιστικής Ζωής”, πραγματοποιήθηκαν από τους Wijnen, Wesemann, Ariannede Blaeij, (2009), με τίτλο «Η αξιολόγηση των επιπτώσεων της οδικής ασφάλειας στην ανάλυση κόστους-οφέλους - Valuation of road safety effects in cost-benefit analysis». Επίσης, από τον Ashenfelter, (2005) με τίτλο «Μετρώντας την Αξία της Στατιστικής Ζωής: προβλήματα και προοπτικές - Measuring the Value of a Statistical Life: Problems and Prospects.

Επιπρόσθετα, οι μελέτες των Iragüen, Ortúzar, (2002) με τίτλο «Προθυμία Πληρωμής για μείωση του κινδύνου θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος σε αστικές περιοχές: διαδικτυακή έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης - Willingness-to-pay for reducing fatal

accident risk in urban areas: an Internet-based Web page stated preference survey, όπως επίσης καθώς επίσης και η μελέτη των Rizzi, Ortúzar, (2001) με τίτλο «Μέθοδος Δεδηλωμένης προτίμησης για την αποτίμηση της οδικής ασφάλειας στις υπεραστικές οδούς - Stated preference in the valuation of interurban road safety», αποτελούν σημαντική συνεισφορά στη διεθνή βιβλιογραφία για το εν λόγω θέμα.

2.6.2 ΧΡΗΣΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΤΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΖΩΗΣ

A. Αποφάσεις που αφορούν την ασφάλεια της κυκλοφορίας.

Μερικές από τις πιο πρόωρες χρήσεις των εκτιμήσεων της αξίας της στατιστικής ζωής, και με μεγάλη πρακτική σπουδαιότητα, είναι στον σχεδιασμό αυτοκινητοδρόμων. Ένας μεγάλος αριθμός τμημάτων εθνικών οδών σε όλο τον κόσμο, συμμετέχει στην απάντηση δύο ουσιαστικών ερωτήσεων: α) Στο πλαίσιο ενός δεδομένου προϋπολογισμού, ποιος είναι ο καλύτερος τρόπος να διατεθούν οι πόροι ώστε να μειωθούν τα μοιραία περιστατικά; β) Είναι ο προϋπολογισμός ικανοποιητικός στα λιγότερα μοιραία περιστατικά τη στιγμή που ο χαρακτηριστικός οδηγός δεν θα ήταν πρόθυμος να πληρώσει περισσότερο για την ασφάλεια κυκλοφορίας; Η πρώτη ερώτηση δεν απαιτεί ένα μέτρο της αξίας της στατιστικής ζωής, αλλά χρησιμοποιεί τα βασικά συστατικά που αποτελούν αυτή την ανάλυση (Ashenfelter, 2005).

Ο Ashenfelter (2005) σε έρευνα του με τίτλο «Εκτιμώντας την αξία της Στατιστικής Ζωής-προβλήματα και προοπτικές», παραθέτει το ακόλουθο παράδειγμα: ας υποθέσουμε ότι υπάρχουν 3 θέσεις σε τρεις διαφορετικές οδούς πόλεων, στις οποίες θα μπορούσαν να αναληφθούν κάποια προγράμματα βελτίωσης της ασφάλειας. Και ας υποθέσουμε ακόμη ότι σε αυτά τα προγράμματα το κόστος για να σωθεί μία ζωή ανέρχεται στα 3.0 εκατομμύρια, 1.0 εκατομμύριο, και 0.5 εκατομμύριο ευρώ, αντίστοιχα. Αν η Αξία της Ανθρώπινης Ζωής είναι μεγαλύτερη από 0.5 εκατομμύρια ευρώ, τότε σαφώς, η διάθεση των κεφαλαίων στο τρίτο πρόγραμμα είναι σοφότερη από τη διάθεσή τους στα άλλα προγράμματα. Με 0.5 εκατομμύρια ευρώ μπορεί να σωθεί μια ζωή, ενώ με το πρώτο πρόγραμμα πρέπει να ξοδευτούν 6 φορές περισσότερα χρήματα για τον ίδιο απώτερο

σκοπό. Εν ολίγοις, η ελαχιστοποίηση των μοιραίων περιστατικών στα πλαίσια ενός δεδομένου προϋπολογισμού απαιτεί τον υπολογισμό του κόστους ανά σωζόμενο μοιραίο περιστατικό.

Εντούτοις, ας υποθέσουμε ότι ο συνολικός προϋπολογισμός για τα προγράμματα ασφάλειας σε αυτήν την πόλη είναι 1.5 εκατομμύριο ευρώ. Σαφώς, αυτό σημαίνει ότι μόνο τα δεύτερα και τρίτα προγράμματα μπορούν να αναληφθούν. Αλλά είναι αυτό το βέλτιστο; Η απάντηση στο ερώτημα αυτό βασίζεται στην αξία της στατιστικής ζωής. Εάν η αξία της στατιστικής ζωής είναι μεγαλύτερη από 3 εκατομμύριο ευρώ, τότε σαφώς θα έπρεπε να γίνει προσπάθεια να βρεθούν οι πόροι ώστε το πρώτο πρόγραμμα να αναληφθεί επίσης, αφού το άτομο είναι πρόθυμο να διαθέσει περισσότερα από 3 εκατομμύριο ευρώ για να σώξει μια ζωή. Κατά συνέπεια, η αξία της στατιστικής ζωής παίζει έναν βασικό και καθοριστικό παράγοντα στις συζητήσεις για το πόσο μεγάλος πρέπει να είναι ο προϋπολογισμός ασφάλειας κυκλοφορίας.

B. Ανάλυση κόστους-οφέλους των περιβαλλοντικών κανονισμών

Στην περίπτωση αυτή η βασική ιδέα είναι να εκτιμηθούν οι κίνδυνοι μοιραίου περιστατικού που συνδέονται με έναν ιδιαίτερο περιβαλλοντικό κίνδυνο, και να αναγκαστεί η μείωση του εν λόγω κινδύνου σε τέτοιο σημείο, ώστε το κόστος μιας πρόσθετης ζωής σωζόμενης να είναι μεγαλύτερο από την αξία μιας στατιστικής ζωής. Αυτό είναι, φυσικά, η ίδια χρήση της αξίας της στατιστικής ζωής όπως στην ανάλυση της ασφάλειας κυκλοφορίας, αν και χρησιμοποιούνται διαφορετικοί όροι και συχνά μερικοί αναλυτές οδηγούνται σε μάλλον διαφορετικά συμπεράσματα για τις αξίες της προσέγγισης.

Γ. Ιατρικές επεμβάσεις και τεχνολογία

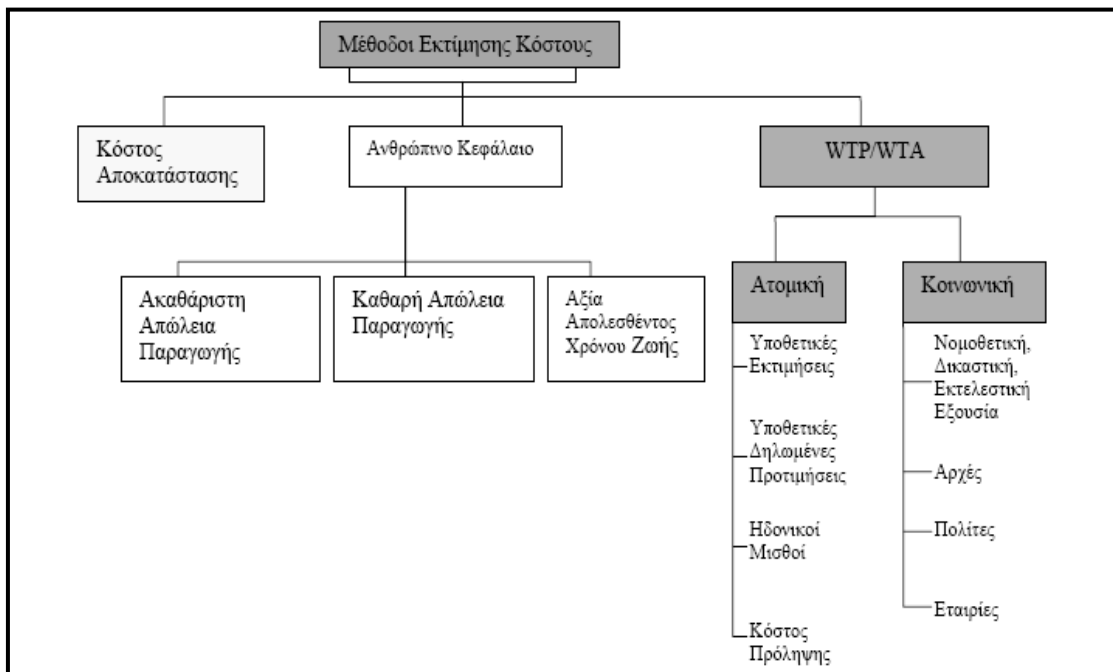
Η χρήση της αξίας της στατιστικής ζωής στην ιατρική είναι σχεδόν η ίδια όπως στις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν ανωτέρω.

2.7 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΩΝ ΟΔΙΚΩΝ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ - ΔΙΑΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

2.7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Οι πρώτες εκτιμήσεις του κόστους των τροχαίων ατυχημάτων έγιναν γύρω στο 1950 στη Μεγάλη Βρετανία και στις Η.Π.Α. Οι περισσότερες από τις πρώτες εκτιμήσεις αφορούσαν μόνο το «άμεσο» κόστος, οριζόμενο ως ζημίες στην περιουσία, ιατρική περίθαλψη, δικαστικά έξοδα και διάφορα «μικρά» έξοδα (Dawson, 1967). Κατά τη διάρκεια των επόμενων δεκαετιών σε όλες τις αναλύσεις που έγιναν σε διάφορες χώρες, το εκτιμώμενο κόστος παρουσιάζεται ολοένα και πιο υψηλό. Αυτή η αύξηση δεν είναι μόνο αποτέλεσμα της γενικής ανόδου τιμών στην κοινωνία, αλλά και αποτέλεσμα της περιοδικής αναθεώρησης των μεθόδων εκτίμησης (Elvik, 1995). Διάφορες μέθοδοι έχουν αναπτυχθεί στην προσπάθεια εκτίμησης του κόστους των τροχαίων ατυχημάτων. Οι μέθοδοι εκτίμησης κόστους παρουσιάζονται στο Σχήμα 1 (Alfaro et al. 1994):

Σχήμα 2.1 . Μέθοδοι εκτίμησης κόστους οδικών τροχαίων ατυχημάτων, (Alfaro et al. 1994)



WTP: Willingness to pay (Προθυμία Πληρωμής)
WTA: Willingness to accept (Προθυμία Αποδοχής)

2.7.2 ΚΟΣΤΟΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Αυτή η μέθοδος βασίζεται στην εκτίμηση εκείνων των ποσών και πόρων που καταβάλλονται με σκοπό την εξάλειψη των επιπτώσεων ενός τροχαίου ατυχήματος. Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, υπολογίζεται ποιο είναι το κόστος εκείνο που πληρώνει η κοινωνία προκειμένου να επαναφέρει τα θύματα ή τους συγγενείς και τους φίλους των θυμάτων στην κατάσταση που βρίσκονταν πριν το ατύχημα. Η μέθοδος βασίζεται συχνά σε πραγματικές τιμές στοιχείων και εννοιών παραγωγής (εργασία και / ή κεφάλαιο). Ενίοτε οι πραγματικές τιμές αντικαθίστανται από τιμές που προέρχονται είτε από ειδικούς αναλυτές είτε μέσω δικαστικών αποφάσεων. Τα ποσά που εκδικάζονται από τα δικαστήρια στους επιζώντες δικαιούχους εκείνων που σκοτώθηκαν ή τραυματίστηκαν ως αποτέλεσμα εγκλήματος ή αμέλειας, θεωρούνται ως ένδειξη του κόστους τροχαίου ατυχήματος ή της αξίας που θα μπορούσε η κοινωνία να αποδώσει για την πρόληψη του ατυχήματος. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου εξαρτάται από τις υπάρχουσες στατιστικές πηγές καθώς και από την ποιότητα των παρεχομένων στοιχείων. Αυτό αποτελεί μειονέκτημα της μεθόδου και οδηγεί στο συμπέρασμα ότι η χρήση εκδικασμένων ποσών από δικαστήριο για τον υπολογισμό μιας τιμής για την απώλεια ζωής (ή αναπηρία) λόγω τροχαίου ατυχήματος θα ήταν μία λύση ατελής (*Alfaro et al. 1994, TRL 1995*).

2.7.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ

Η μέθοδος του “Ανθρώπινου Κεφαλαίου” χρησιμοποιήθηκε εκτενέστατα μέχρι και τη δεκαετία του 1980 κυρίως στους τομείς της υγείας και της ασφάλειας, ενώ άρχισε να εφαρμόζεται από τα τέλη του δέκατου έβδομου (17^{ου}) αιώνα (*Petty, 1699*). Σύμφωνα με την προσέγγιση αυτή, το κόστος ενός θανάτου για την κοινωνία αποτελείται από την Καθαρά Παρούσα Αξία (NPV) της παραγωγής που χάνεται λόγω του θανάτου. Η έρευνα των Rice (1966) και Cooper (1967) συνιστά μια σημαντική συνεισφορά στη διεθνή βιβλιογραφία: σύμφωνα με τους μελετητές, το άτομο αντιμετωπίζεται ως παραγωγικό μέλος της κοινωνίας και παράγει ένα μέρος του εισοδήματος που αξιολογείται στην

αγορά. Η μεθοδολογία αυτή χρησιμοποιήθηκε σε αρκετές έρευνες που απαντούν σε ερωτήματα σχετικά με την οικονομική ζημιά από μία ασθένεια για κάποια χρονική περίοδο. Σύμφωνα με τη θεωρία του Schultz (1971) στη θεωρία του Ανθρωπίνου Κεφαλαίου, ισχύει η αρχή “οι άνθρωποι βελτιώνουν τις δυνατότητες ως παραγωγικά άτομα και ως καταναλωτές επενδύοντας τους εαυτούς τους.” Άλλη μία συνεισφορά στη βιβλιογραφία είναι “η οικονομική αξία του ανθρώπου” (*Dublin, Lotka, 1930*).

Με τη μέθοδο αυτή, υπολογίζεται η απώλεια με την οποία επιβαρύνεται η κοινωνία από το θάνατο ή την αναπηρία ενός μέλους της. Βασίζεται στην αξία του εργάσιμου χρόνου ή την αξία της παραγωγής, με την οποία σχετίζεται το θύμα του τροχαίου. Η μέθοδος διακρίνεται σε τρεις επιμέρους προσεγγίσεις: 1. Ακαθάριστη απώλεια παραγωγής ή αλλιώς Μεικτή Απώλεια Παραγωγικότητας, (*Gross Lost Output*), 2. Καθαρή απώλεια παραγωγής, (*Net Lost Output*), 3. Αξία απολεσθέντος χρόνου ζωής.

Ενώ το κύριο πλεονέκτημα αυτής της μεθόδου βασίζεται στην απλότητα και την διαφάνεια (απώλεια παραγωγής ή κατανάλωσης), είναι επίσης γεμάτη με πολλά μειονεκτήματα. Σε αυτά περιλαμβάνεται η αποτυχία να ληφθούν υπόψη οι άυλες συνέπειες, όπως ο πόνος, η θλίψη των συγγενών του θύματος, “the discount rate”, σε περίπτωση πρόωρου θανάτου, όπως αυτός που προκαλείται από αυτοκινητιστικά δυστυχήματα (*Cropper et al, 1994*), αλλά ακόμη και το γεγονός ότι εξετάζεται ολόκληρος ο πληθυσμός στην ίδια κλίμακα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι μεμονωμένες αντιλήψεις κάθε ατόμου.

Παράλληλα, σύμφωνα με τον Mishan (1971) και τον Jones –Lee (1976) τα κόστη των τραυματισμών και των θανάτων θα έπρεπε να ορίζονται και να εκτιμώνται λαμβάνοντας υπόψη την αξία αποφυγής τους. Αυτή η άποψη προϋποθέτει ότι μία απόφαση δημοσίου ενδιαφέροντος θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ατομικές προτιμήσεις, όπως αυτές είναι διαμορφωμένες τη στιγμή της απόφασης. Οι ατομικές προτιμήσεις και ιδιαίτερα η δύναμή τους θα πρέπει να μελετούνται με βάση το μέγιστο χρηματικό ποσό που τα άτομα ίσως διατίθενται να πληρώσουν, ώστε να μειώσουν την πιθανότητα ατυχήματος (*Jones-Lee, 1989*). Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως η μέθοδος αυτή είναι υπό

αμφισβήτηση, αφού υπονοεί πως κάποιος με χαμηλό εισόδημα έχει και χαμηλή αξία ζωής.

Η μέθοδος του Ανθρωπίνου Κεφαλαίου (Human Capital), έχει πλέον σχεδόν εγκαταλειφθεί για μεθόδους που βασίζονται στις μεμονωμένες προτιμήσεις, οι οποίες λαμβάνουν υπόψη όλες τις απώλειες που υφίστανται από τον θάνατο, συμπεριλαμβανομένων και των άυλων. Σε πολυάριθμες χώρες, εντούτοις, οι κυβερνητικοί οργανισμοί χρησιμοποιούν ακόμα τιμές που υπολογίζονται με βάση την προαναφερθείσα προσέγγιση, η οποία θεωρείται ευκολότερη στην εφαρμογή. Αξίζει ακόμα να σημειωθεί πως στα περισσότερα αναπτυσσόμενα κράτη, οι αξίες – τιμές που χρησιμοποιούνται σε διάφορες έρευνες βασίζονται στη μέθοδο του Ανθρωπίνου Κεφαλαίου (Human Capital), (*Laneteld, Seskin, 1982*).

2.7.3.1 ΑΚΑΘΑΡΙΣΤΗ ΑΠΩΛΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Σύμφωνα με οικονομικούς όρους, απώλεια έχουμε επειδή τα θύματα των τροχαίων δεν είναι πλέον ικανά για απασχόληση (πλήρη απασχόληση), εξαιτίας απουσίας, θανάτου και /ή αναπηρίας. Η απώλεια παραγωγικής ικανότητας εκφράζεται σε χρήμα και αφορά τη συμβολή και συνεισφορά του ατόμου στην παραγωγή αγαθών/υπηρεσιών, εάν δεν είχε τραυματιστεί σε ατύχημα ή δεν είχε πεθάνει πρόωρα λόγω τροχαίου ατυχήματος. Ο ορισμός της απώλειας παραγωγικότητας ενός ατόμου που πεθαίνει λόγω τροχαίου ατυχήματος, δεν είναι τόσο ξεκάθαρος. Συνήθως, χρησιμοποιείται ο μέσος όρος των μισθών (ακαθάριστα από φόρους) για να καθοριστεί η απώλεια του εισοδήματος, τόσο για το χρόνο θανάτου του ατόμου όσο και για τα μελλοντικά έτη (*TRL 1995*). Για να προσδιορισθεί με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια το μέγεθος της απώλειας παραγωγικότητας, θα πρέπει να προσδιορισθεί η παρούσα αξία αυτών των μεγεθών, δηλαδή να γίνει αναγωγή σε τρέχουσες τιμές. Αυτή η διαδικασία δε γίνεται χωριστά για κάθε ένα θύμα τροχαίου (νεκρό ή τραυματία). Οι εκτιμήσεις βασίζονται στο μέσο (π.χ. εθνικό) εισόδημα, στις εκτιμώμενες ζημιές, καθώς και στις ιατρικές και αστυνομικές δαπάνες (*Σταυρινός κ.α, 1985, Alfaro et al., 1994*).

2.7.3.2 ΚΑΘΑΡΗ ΑΠΩΛΕΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Σε αντίθεση με τη μέθοδο υπολογισμού ακαθάριστης απώλειας παραγωγής, αυτή η μέθοδος υπολογίζει τη μείωση της παραγωγής, αφού αφαιρεθούν τα έξοδα κατανάλωσης του θύματος τροχαίου ατυχήματος. Όταν ένας εργαζόμενος (αμειβόμενος ή μη) δεν μπορεί να εργασθεί ως αποτέλεσμα τραυματισμού, τότε για το διάστημα που δεν απασχολείται, η κοινωνία χάνει την παραγωγή του θύματος για το χρονικό διάστημα που δεν μπορεί να εργασθεί. Στην περίπτωση δε θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος, το θέμα γίνεται πιο περίπλοκο, αφού η κοινωνία ναι μεν χάνει τη μελλοντική παραγωγή του θύματος, αποταμιεύει όμως τη μελλοντική του κατανάλωση. Η απώλεια που προκύπτει στην κοινωνία είναι η διαφορά ανάμεσα στη μελλοντική παραγωγή (που θα παρήγαγε το άτομο αν δεν έπεφτε θύμα τροχαίου) και στη μελλοντική κατανάλωση, αφού πρώτα προσδιοριστεί η παρούσα αξία αυτών των μεγεθών. Το αποτέλεσμα ονομάζεται καθαρή απώλεια παραγωγής (Σταυρινός κ.α., 1985, Dawson, 1967).

2.7.3.3 ΑΞΙΑ ΑΠΟΛΕΣΘΕΝΤΟΣ ΧΡΟΝΟΥ ΖΩΗΣ

Για την εκτίμηση της αξίας του απολεσθέντος χρόνου ζωής πρέπει να εκτιμηθεί αρχικά το κόστος του εργάσιμου χρόνου και επιπλέον το κόστος της απώλειας του ελεύθερου χρόνου. Η εργασία εδώ έχει ευρύτερη έννοια και είναι είτε επαγγελματική δραστηριότητα είτε δραστηριότητα στο νοικοκυριό. Σύμφωνα με αυτό το οικονομικό μοντέλο, η απώλεια της χαράς της ζωής που υφίσταται το θύμα με το θάνατό του, δεν περιορίζεται μόνο στην απώλεια της κατανάλωσης, αλλά επεκτείνεται και στο γεγονός ότι το θύμα δεν μπορεί πλέον να αναλάβει καμία από εκείνες τις δραστηριότητες που διατηρούσαν το επίπεδο ζωής του, αφού το άτομο με την παραγωγή του επιδιώκει να μεγιστοποιήσει την ποιότητα ζωής του. Για το σκοπό αυτό τρεις παράγοντες παίζουν ρόλο: α) τα οικονομικά μέσα και ο χρόνος που αναλώνονται για την ανάπτυξη δραστηριοτήτων με στόχο την ποιότητα ζωής, β) η κατανάλωση αγαθών και υπηρεσιών και γ) το μέτρο έντασης του κόπου της εργασίας (Alfaro et al., 1994).

2.7.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ: ΠΡΟΘΕΣΗ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Ένα από τα πιο σύνθετα ζητήματα στην εκτίμηση του κόστους των τροχαίων ατυχημάτων είναι το πόσο αποτιμάται η ανθρώπινη ζωή και ο πόνος, ή με άλλα λόγια, ποια η αξία της πιθανότητας μειωμένου κινδύνου να σκοτωθεί κάποιος σε τροχαίο ατύχημα ή να τραυματιστεί ή να αποκτήσει κάποιο πρόβλημα υγείας. Η αξία της ζωής τυπικά αναφέρεται στο ποσό των χρημάτων που το άτομο είναι πρόθυμο να ανταλλάξει για μία μικρή αλλαγή σε μία πιθανότητα επιβίωσής του (*Pearch, 1978*). Προκειμένου να περιοριστούν πιθανές προκαταλήψεις που προέρχονται από συναισθήματα ή άλλες προσωπικές, χωρικές ή στρατηγικές θεωρήσεις, η αξία της ζωής που χρησιμοποιείται είναι ανώνυμη και γι' αυτό καλείται "Στατιστική" (*Blomquist, 2000*). Το ποσό που μία ομάδα ανθρώπων συλλογικά δαπανά για τη διάσωση μίας ζωής από κάποιον κίνδυνο καλείται «Αξία της στατιστικής ζωής» (Value of Statistical life – VOSL). Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να αντιληφθεί κανείς το γεγονός, ότι δεν εκτιμάται η ζωή ενός συγκεκριμένου ατόμου, αλλά μία ζωή σε ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού. Η Αξία της Στατιστικής Ζωής στην οδική ασφάλεια, είναι η αξία της σωτηρίας μιας ζωής σε ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού χρηστών της οδού, δηλαδή η αξία της μείωσης κατά μία μονάδα στην επικινδυνότητα θνησιμότητας (*Arianne de Blaeij et al. 2003*). Η Αξία της Στατιστικής ζωής καθορίζεται τα τελευταία σαράντα περίπου έτη μέσω της έννοιας "Προθυμία Πληρωμής".

Βασική αρχή της μεθόδου "Πρόθεση Πληρωμής" αποτελεί το γεγονός ότι οι ατομικές προτιμήσεις αντανakλώνται στο πόσα χρήματα τα ίδια τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν ώστε να αποκτήσουν όφελος ή να αποφύγουν κόστος (*Persson, Cedervall, 1991*). Η μέθοδος εκφράζει τη δύναμη της προτίμησης των ατόμων για το αγαθό ή την υπηρεσία που είναι υπό αξιολόγηση και καθορίζεται ως το μέγιστο ποσό που θα ήταν κάποιος διατεθειμένος να πληρώσει. Τα χρηματικά ποσά που προκύπτουν αθροίζονται στο σύνολο των ατόμων των ομάδων του πληθυσμού που πρόκειται να επηρεαστούν από τα προτεινόμενα μέτρα δράσης.

Μία λοιπόν, βασική διαφοροποίηση των μεθόδων του “Ανθρώπινου Κεφαλαίου” και της “Πρόθεσης Πληρωμής” έγκειται στις συνιστώσες του κόστους που υπολογίζονται μέσω αυτών. Η πρώτη προσέγγιση επικεντρώνεται στον υπολογισμό του οικονομικού κόστους ενός θανατηφόρου ατυχήματος σαν αποτέλεσμα ενός τροχαίου, ενώ η δεύτερη μέθοδος συνίσταται στον υπολογισμό σε χρηματικές μονάδες της αξίας των επιπέδων ωφέλειας που απολαμβάνουν τα μέλη ενός πληθυσμού από μια βελτίωση της οδικής ασφάλειας η οποία δεν έχει εκ των πραγμάτων αποτιμημένη αξία στην αγορά.

Είναι διαπιστωμένο ότι οι άνθρωποι στην καθημερινότητά τους ανταλλάσσουν χρήματα και προβαίνουν σε θυσίες για την εξασφάλιση αγαθών και υπηρεσιών που αυξάνουν την ευημερία τους. Η ασφάλεια, ο χρόνος διαδρομής, η άνεση, αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα θυσιών στις οποίες οι άνθρωποι προβαίνουν προκειμένου να αυξήσουν τα επίπεδα ωφέλειάς τους.

Η μέθοδος ‘Πρόθεση Πληρωμής’, βασίζεται στην αρχή ότι παρόλο που τα άτομα δεν διαπραγματεύονται τη ζωή τους έναντι χρημάτων ή άλλων προϊόντων, ωστόσο, διαπραγματεύονται μικρές αλλαγές στον κίνδυνο έναντι άλλων προϊόντων. Επί παραδείγματι, αποφασίζουν για το ποιο μέσο θα χρησιμοποιήσουν για τη μεταφορά τους και μάλιστα, πολλές είναι οι φορές που διαπραγματεύονται ακόμα και την ασφάλεια τους έναντι μικρότερου κόστους μεταφοράς. Τα άτομα δηλαδή, διαπραγματεύονται την ασφάλεια έναντι επιθυμιών και αναγκών που υπάρχουν στην καθημερινότητα. Έτσι, βασική αρχή της εν λόγω μεθόδου, αποτελεί το γεγονός ότι, οι ατομικές προτιμήσεις αντανακλώνται στο πόσα χρήματα τα ίδια τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν ώστε να αποκτήσουν όφελος ή να αποφύγουν κόστος (*Persson, Cedervall, 1991*).

Υπάρχει μια ευρέως αποδεκτή άποψη μεταξύ των οικονομολόγων ότι η νομισματική αξία της ασφάλειας στις “κόστους- οφέλους” αναλύσεις του δημόσιου τομέα, θα πρέπει να απεικονίσει τις προτιμήσεις εκείνων που επηρεάζονται από το μέτρο των αλλαγών.

Η νομισματική αξία της ασφάλειας πρέπει να εκφραστεί ως το σύνολο της προθυμίας των ατόμων να πληρώσουν (WTP) για τις βελτιώσεις ασφάλειας ή, εναλλακτικά, ως η

προθυμία να γίνει αποδεκτή η αποζημίωση (WTA) για τα αυξανόμενα επίπεδα κινδύνου. Οι τιμές “Πρόθεση Πληρωμής” (Willingness To Pay) και “Πρόθεση Αποδοχής” (Willingness To Accept) είναι μεμονωμένες δαπάνες ανταλλαγών για τη βελτίωση της ασφάλειας εις βάρος των εναλλακτικών τύπων καταναλώσεων.

Η μέθοδος ‘Πρόθεση Πληρωμής’ χρησιμοποιεί την ιδέα που βασίζεται στην λεγόμενη θεωρία πλεονάσματος. Αντί να νοείται μόνο σαν ένας κρίκος στην αλυσίδα παραγωγής, τώρα είναι το άτομο εκείνο που καθορίζει το τι είναι πρόθυμο να πληρώσει για να μειώσει τον κίνδυνο θνησιμότητας, βάση των οικονομικών του δυνατοτήτων και των προτιμήσεών του. Με άλλα λόγια, η μέθοδος ‘Πρόθεση Πληρωμής’ καθορίζει τα ποσά που είναι διατεθειμένα τα άτομα να πληρώσουν για μικρές βελτιώσεις όσων αφορά όχι μόνο τη δική τους ασφάλεια αλλά και των άλλων. Το άθροισμα των χρηματικών αυτών ποσών είναι που καθορίζει το συνολικό ποσό της αξίας βελτίωσης της ασφάλειας.

Με τη προσέγγιση αυτή, μη εμπορεύσιμα αγαθά, όπως πόνος και θλίψη των συγγενών του θύματος, συμμετέχουν στην αξιολόγηση και ως εκ τούτου η προσέγγιση αυτή αποτελεί την πλέον αποδεκτή μέθοδο για την αποτίμηση του Ανθρώπινου Κόστους ενός ατυχήματος. Την αποτίμηση δηλαδή του κόστους που δίνεται από την κοινωνία για να στηρίξει τους ανθρώπους, οι οποίοι εμπλέκονται σε ατύχημα και περιλαμβάνει την απώλεια ζωής των νεκρών θυμάτων, τη φυσική και ψυχική οδύνη του θύματος. Αυτή είναι και βασική διαφοροποίηση της μεθόδου ‘Πρόθεση Πληρωμής’, με την μέθοδο του Ανθρώπινου Κεφαλαίου, με την οποία υπολογίζεται ουσιαστικά το οικονομικό κόστος, όπως θα δούμε και παρακάτω.

Η μέθοδος «Προθυμία Πληρωμής» (Willingness To Pay -WTP) τυγχάνει ιδιαίτερης προτίμησης από το κοινωνικό σύνολο. Αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη κατά τον υπολογισμό εκείνων των στοιχείων του κόστους, για τα οποία δεν υπάρχουν τιμές αγοράς. Τυπικό πεδίο εφαρμογής της μεθόδου είναι κατά τον υπολογισμό του κόστους αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος. Το ποσό εκείνο το οποίο οι άνθρωποι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν με αντάλλαγμα την αποτροπή εμπλοκής τους σε ατύχημα καθώς και των πιθανών συνεπειών ενός ατυχήματος (θάνατος, τραυματισμός, αναπηρία

κ.α.), αποτελεί ένα υπόδειγμα του ύψους του κόστους αυτού. Παρόμοιες πληροφορίες όσον αφορά το κόστος μπορούν να εξαχθούν και από τα ποσά εκείνα που θα αποδεχόταν κάποιος, προκειμένου να υποστεί τις συνέπειες ενός τροχαίου ατυχήματος (Willingness To Accept – WTA).

Για τον καθορισμό της «Ατομικής Προθυμίας Πληρωμής» (Individual– WTP) καθώς και της «Ατομικής Προθυμίας Αποδοχής» (WTA), συντάσσονται ερωτηματολόγια σχετικά με τις προτιμήσεις των ερωτηθέντων. Ένας υπολογισμός της Ατομικής Προθυμίας Πληρωμής» μπορεί να γίνει μέσω της «Υποθετικής Εκτίμησης» (Contingent Valuation). Δημιουργείται ένα μοντέλο το οποίο προσομοιάζει με μία αγορά. Δημιουργείται δηλαδή μία υποθετική κατάσταση, όπου μπορεί κάποιος να «αγοράσει» μία μείωση του κινδύνου ατυχήματος ή μία αύξηση αυτού του κινδύνου, «αγοράζοντας» την αποδοχή μίας αποζημίωσης. Μία παραλλαγή αυτής της μεθόδου είναι η μέθοδος «Δεδηλωμένων Προτιμήσεων» (Stated Preference, Contingent Ranking). Σύμφωνα με αυτή τη μέθοδο, η «Προθυμία Πληρωμής» (Willingness To Pay) (και / ή Willingness To Accept) εξάγεται από τη σειρά που οι ερωτηθέντες τοποθετούν διάφορες εναλλακτικές κινδύνου και τιμών.

Ένας άλλος υπολογισμός της «Προθυμίας Πληρωμής» επιτυγχάνεται μέσω της μεθόδου «Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών» (Hedonic price method). Αρχή της μεθόδου είναι η αναζήτηση της μεγιστοποίησης της ικανοποίησης με αντάλλαγμα την ήσσονα προσπάθεια και το μικρότερο κάματο. Αν μία συγκεκριμένη δραστηριότητα είναι συνδεδεμένη με έναν υψηλό βαθμό κινδύνου ατυχήματος ή θανάτου, τότε η αμοιβή για την εργασία θα πρέπει να είναι υψηλότερο από αυτό μιας άλλης στην οποία ο κίνδυνος ατυχήματος και θανάτου είναι μικρότερος. Τέτοια παραδείγματα αποτελούν ένα υπόδειγμα του ποσού που απαιτείται για να δεχτεί κάποιος την πιθανότητα αύξησης κινδύνου να υποφέρει από κάποιο ατύχημα. Τέλος, το «κόστος πρόληψης», (π.χ. μέσω χρήσης νέων ελαστικών), που προτίθεται να πληρώσει κάποιος με σκοπό τη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής του σε ατύχημα, αποτελεί επίσης ένα υπόδειγμα για τη μέθοδο «Προθυμία Πληρωμής». Κάποιος, ο οποίος οικειοθελώς συμφωνεί στην πληρωμή αυτού του κόστους, επιδιώκει στην περίπτωση ατυχήματος, η απώλεια της ποιότητας ζωής του να ανταποκρίνεται τουλάχιστον στο κόστος των μέτρων πρόληψης (Alfaro et. al, 1994).

Τις μεθόδους υπολογισμού της προθυμίας να πληρώσει το άτομο, θα συζητήσουμε εκτενώς στο Κεφάλαιο 3.

2.7.4.1 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ « ΠΡΟΘΕΣΗ ΠΛΗΡΩΜΗΣ» - «ΠΡΟΘΕΣΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ»

Η μέθοδος «Πρόθεση Αποδοχής» εκφράζει το ελάχιστο ποσό που είναι διατεθειμένος κάποιος να δεχτεί ως αποζημίωση, για την απώλεια ενός αγαθού ή για την υποβάθμιση της ποιότητας ή ποσότητάς του παροχής του, όπως άλλωστε υποδηλώνει και η ίδια ονομασία της μεθόδου. Η μέθοδος «Πρόθεση Αποδοχής» αποτελεί μία εναλλακτική προσέγγιση της μεθόδου “Πρόθεση Πληρωμής” και επιλογή της μια μεθόδου έναντι της άλλης για της αξιολόγηση ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας εξαρτάται από τον σκοπό της μελέτης. Πιο συγκεκριμένα, η μέθοδος «Πρόθεση Πληρωμής» (WTP) είναι καταλληλότερη στην περίπτωση που συζητείται η παροχή μιας νέας υπηρεσίας ή η βελτίωση μιας υφιστάμενης κατάστασης, σε αντίθεση με τη ‘Πρόθεση Αποδοχής’ (WTA) μεθοδολογία η οποία εφαρμόζεται σε περιπτώσεις απώλειας ενός αγαθού που συνοδεύεται με απώλεια της χρησιμότητας που απορρέει από αυτό ή στην περίπτωση υποβάθμισης του υφιστάμενου αγαθού.

Νεότερες μελέτες (*Lanoie et al, 1995, McDaniels, 1992*) έχουν δείξει ότι οι εκτιμήσεις “Πρόθεση Αποδοχής” τείνουν δίνουν μεγαλύτερες τιμές, δεδομένου ότι δεν υπάρχει κανένας εισοδηματικός περιορισμός. Παρόλο που η χρηματική καταβολή για την απόκτηση ενός αγαθού θα έπρεπε να ισούται με την καταβολή αποζημίωσης για την απώλεια του ίδιου αγαθού, στην πράξη έχει παρατηρηθεί ότι οι δύο αυτές διαφορετικές διατυπώσεις της ίδιας ουσιαστικά ερώτησης παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές. Εμπειρικές έρευνες έχουν διαπιστώσει ότι η επιθυμία για καταβολή χρηματικού ποσού ισούται συνήθως με το 1/3 ή το 1/5 της επιθυμίας αποδοχής χρηματικού ποσού ως αποζημίωση (*Bishop, Heberlein, 1979, Winpenny, 1991*). Η εξήγηση του φαινομένου έχει τις ρίζες της στην ανθρώπινη ψυχολογία: οι άνθρωποι αξιολογούν ως πολύ σημαντικότερη την απώλεια ενός υφιστάμενου αγαθού του οποίου τα οφέλη απολαμβάνουν παρά την απόκτηση ενός νέου αγαθού (*Schkade, Payne, 1993; Green &*

Tunstall, 1999). Ο περιορισμός του εισοδήματος συνιστά έναν ακόμη βασικό λόγο για την επεξήγηση της συμπεριφοράς αυτής, ενώ διάφορες έρευνες υποστηρίζουν ότι ενδεχομένως οι διαφορές μεταξύ της επιθυμίας για πληρωμή και της επιθυμίας για αποζημίωση προκειμένου να αποκτηθεί ή να απολεσθεί ένα αγαθό, αντίστοιχα, να έχουν θεωρητική εξήγηση στη νέο - κλασική θεωρία των τιμών (*Bateman & Turner, 1993; Hanemann, 1999; Sugden, (1999)*).

2.7.4.2 ΠΡΟΘΥΜΙΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΤΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Το κράτος ή η κοινωνία σαν σύνολο, αναγνωρίζει την αξία της ανθρώπινης ζωής και της υγείας, συχνά δε αυτονόητα, μέσα από σχετικές αποφάσεις («Προθυμία Πληρωμής της κοινωνίας», *Social Willingness To Pay*). Γι' αυτό, μέτρα πρόληψης λαμβάνονται μόνο όταν η αναμενόμενη ωφέλεια ξεπερνά το κόστος. Τέτοιες αποφάσεις λαμβάνονται από τη νομοθετική, εκτελεστική και δικαστική εξουσία του κράτους, από τις διοικητικές αρχές, από τους πολίτες (μέσω ψηφοφορίας ή δημοψηφίσματος) ή μέσω της επιρροής των εμπορικών εταιριών και της αγοράς (*Alfaro et al 1994*).

2.8 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΗΝ ΠΡΟΘΥΜΙΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Έρευνες υποστηρίζουν ότι μια ολόκληρη σειρά κοινωνικών και ψυχολογικών παραγόντων μπορεί να διαδραματίσει πολύ σημαντικό ρόλο σχετικά με τις αντιλήψεις που έχουν οι άνθρωποι σε σχέση με την έννοια του κινδύνου, σε σχέση με τους παράγοντες που οι οικονομολόγοι είχαν αρχικά υποθέσει. Μια από τις κύριες εξηγήσεις των παραλλαγών στις τιμές της αξίας τη στατιστικής ζωής, προκύπτει από τις διαφορές στα χαρακτηριστικά του δείγματος που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Ακολούθως αναφέρονται κάποιοι από παράγοντες που σύμφωνα με έρευνες τείνουν να έχουν επιπτώσεις στις προτιμήσεις των ανθρώπων όσον αφορά στην αντίληψή τους για τον κίνδυνο. Κάποια από αυτά τα χαρακτηριστικά είναι:

A. Εθελοντισμός και ικανότητα ελέγχου

Τα αποτελέσματα των Slovic et al. (1980) και Savage (1993), δείχνουν ότι η αντίληψη των ανθρώπων όσον αφορά τον κίνδυνο, συσχετίζεται με το κατά πόσο τα θύματα εκτίθενται στον κίνδυνο εθελοντικά και με το κατά πόσο το θύμα μπορεί να αποφύγει το θάνατο μέσα από την προσωπική του ικανότητα ή την επιμέλεια. Μερικοί κίνδυνοι, π.χ. στον αθλητισμό, γίνονται αποδεκτοί εθελοντικά ενώ μερικοί κίνδυνοι αποτελούν μέρος των καθημερινών μας απαιτήσεων όπως για παράδειγμα η οδήγηση. Σύμφωνα βέβαια με τον Sunstein (1997), δεν είναι εντούτοις σαφές τι σημαίνει ότι μια δραστηριότητα είναι εθελοντική ενώ μια άλλη όχι.

Όσον αφορά στην αντίληψη των ατόμων για το κατά πόσο είναι ικανοί να ελέγξουν έναν κίνδυνο ή όχι, μπορεί να είναι απλά μια αίσθηση του ελέγχου. Ο Langer (1975) ανακάλυψε ότι τα άτομα έχουν συχνά μια μεγαλύτερη εκτίμηση στην ικανότητά τους να ελέγξουν τον κίνδυνο. Ένα παράδειγμα που αναφέρεται συχνά για να επεξηγήσει την παραίτηση του ελέγχου ενός ατόμου, είναι αυτό κατά το οποίο ένα άτομο είναι πιο αισιόδοξο αν του επιτραπεί να επιλέξει ένα εισιτήριο λαχειοφόρου το ίδιο, παρά να του δοθεί ένα, αφού με τον τρόπο αυτό νοιώθει πως έχει τον έλεγχο στα χέρια του.

Πολλές φορές βέβαια, η αντίληψη του ατόμου ότι μπορεί να ανταπεξέλθει σε ένα συμβάν, έχει να κάνει και με την προσωπική του εμπειρία. Για παράδειγμα, όσον αφορά τα οδικά ατυχήματα, διαπιστώνεται ότι οδηγοί με μικρή οδηγική εμπειρία, έχουν μεγαλύτερη αίσθηση του κινδύνου ενός πιθανού τροχαίου ατυχήματος σε σχέση με οδηγούς με μεγαλύτερη οδηγική εμπειρία. Στη διπλωματική εργασία των Α.Σαλάτα, Ε.Μπενάκη (2004), προέκυψε το συμπέρασμα πως οδηγοί με μικρή εμπειρία στο τιμόνι, έχουν την πρόθεση να δώσουν μεγαλύτερο μέρος του οικογενειακού τους εισοδήματος για την ίδια προσφερόμενη μείωση της πιθανότητας εμπλοκής τους σε ατύχημα με νεκρό, σε σχέση με τους πιο έμπειρους οδηγούς.

Β. ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗ

Έρευνες δείχνουν επιπλέον ότι υπάρχει μια σχέση μεταξύ της εμπιστοσύνης και της αντίληψης κινδύνου. Οι μελέτες των Bord και O'Conner (1992), Slovic (1997) και Siegrist (2000) δείχνουν ότι η εμπιστοσύνη στις δημόσιες υπηρεσίες συσχετίζεται έντονα με τις απόψεις περί κινδύνου και ότι η κοινωνική δυσπιστία αυξάνει τον αντιληπτό κίνδυνο.

Γ. ΜΕΓΕΘΟΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ

Η αντίληψη για τον κίνδυνο φαίνεται επίσης να εξαρτάται από το μέγεθος του ατυχήματος, δηλαδή εάν είναι καταστροφικό ή όχι. Αυτή η επίδραση επίσης συχνά ονομάζεται «κλίμακα» ενός ατυχήματος. Το κοινό εμφανίζεται να αντιδρά εντονότερα στις σπάνιες μεγάλες απώλειες ζωής από ότι στις συχνές μικρές απώλειες. Μερικοί ερευνητές προτείνουν έναν παράγοντα στάθμισης που να προσαρμόζει το μεγαλύτερο αντίκτυπο των ζώων N που χάνονται ταυτόχρονα, σχετικά με τον αντίκτυπο μιας ζωής που χάνεται σε κάθε ένα από τα χωριστά γεγονότα N . Από την άλλη μεριά, σε μελέτη του Melinek et al. (1973) μια ερώτηση έχει ως σκοπό να αναλύσει εάν το κοινό, όταν πληροφορείται για ένα ορισμένο αριθμό θανάτων σε μια καταστροφή, θα ανησυχούσε περισσότερο από το εάν μάθαινε για έναν παρόμοιο αριθμό νεκρών σε μικρά μεμονωμένα γεγονότα. Το αποτέλεσμα δείχνει ότι οι άνθρωποι ανησυχούν εξίσου για μια ενιαία πυρκαγιά που προκαλεί έναν μεγάλο αριθμό θανάτων, και για έναν μεγάλο αριθμό πυρκαγιών με ένα μοιραίο περιστατικό σε κάθε γεγονός. Ο Slovic et al, (1984) επίσης διηύθυνε μια πειραματική δοκιμή για την αποφυγή καταστροφής και διαπίστωσε ότι οι εναγόμενοι επέλεξαν να ελαχιστοποιήσουν τον μέσο αριθμό ζώων που χάθηκαν, παρά να μειώνουν τον κίνδυνο καταστροφικού ατυχήματος.

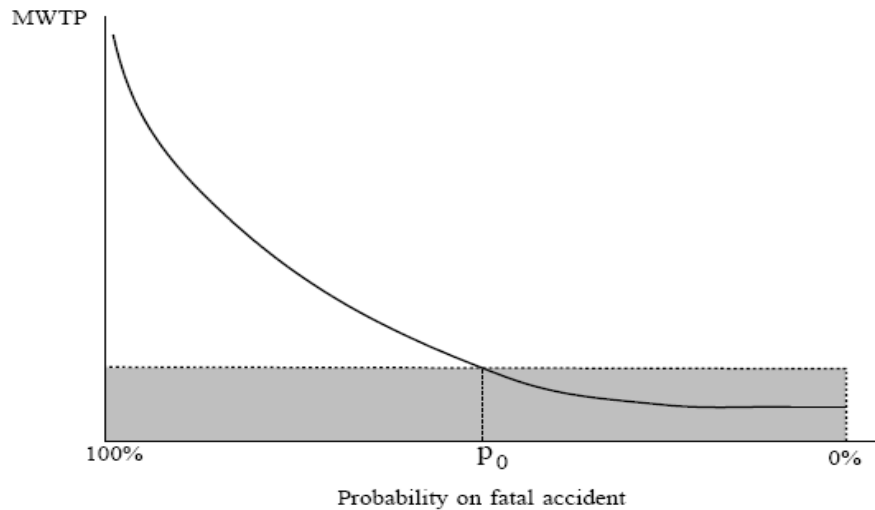
Δ. ΑΙΤΙΑ ΘΑΝΑΤΟΥ

Οι άνθρωποι μπορεί να είναι πρόθυμοι να πληρώσουν ουσιαστικά περισσότερο για να μειώσουν τον κίνδυνο για καταστάσεις που προϋποθέτουν μεγάλη περίοδο νοσηρότητας έως ότου επέλθει τελικά ο θάνατος. Αυτό δικαιολογείται και λόγω των εξόδων που

εμπλέκονται αλλά και των ψυχικών “δαπανών” λόγω του επικείμενου θανάτου. Τα εμπειρικά στοιχεία που αφορούν την προθυμία πληρωμής των ατόμων για τους διαφορετικούς τύπους κινδύνων θνησιμότητας εμφανίζονται να είναι αρκετά περιορισμένα. Οι Jones-Lee, Hammerton, και Philips (1985) αναφέρουν ότι, σε μια επιλογή μεταξύ της παρεμπόδισης 100 θανάτων από τον καρκίνο, τις καρδιακές παθήσεις, ή τα ατυχήματα μηχανοκίνητων οχημάτων, οι περισσότεροι εναγόμενοι προτίμησαν να αποτρέψουν τους θανάτους από τον καρκίνο. Οι απαντήσεις δείχνουν ότι η παρεμπόδιση 100 θανάτων από καρδιακές παθήσεις, έχει σχεδόν την διπλάσια αξία από την παρεμπόδιση 100 θανάτων από ατυχήματα μηχανοκίνητων οχημάτων, ενώ η παρεμπόδιση 100 θανάτων από καρκίνο την τριπλάσια από την παρεμπόδιση των 100 μηχανοκίνητων θανάτων.

Ε. ΑΡΧΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Έχει αποδειχθεί, ότι η οριακή προθυμία να πληρώσει το άτομο για μια δεδομένη μείωση της πιθανότητας της συμμετοχής σε ένα μοιραίο ατύχημα, είναι μια αύξουσα συνάρτηση του αρχικού επιπέδου κινδύνου. Αυτή είναι η τυποποιημένη υπόθεση σχετικά με τη σχέση μεταξύ της οριακής τιμής υποκατάστασης ενός ατόμου, που υπολογίζεται στις περισσότερες περιπτώσεις είτε από την «Προθυμία να Πληρώσει Κανείς» είτε από την «Προθυμία να Αποδεχτεί Κανείς», και το μέγεθος της μείωσης του κινδύνου αλλά και την φύση του κινδύνου. Συνεπώς, η οριακή προθυμία του ατόμου να πληρώσει θα μειώνεται όσο μειώνεται και το επίπεδο του κινδύνου. Η γενική μορφή της συνάρτησης που αντιπροσωπεύει τη σχέση μεταξύ οριακών WTP και του επιπέδου κινδύνου απεικονίζεται στο σχήμα 2.2.



Σχήμα 2.2: Η σχέση μεταξύ της οριακής προθυμίας να πληρώσει το άτομο και του κινδύνου να εμπλακεί σε ένα μοιραίο ατύχημα

Σε έρευνα του Van Houtven (1997), προέκυψε το συμπέρασμα ότι τα άτομα προτίμησαν να πληρώσουν για να σώσουν μικρότερο αριθμό ατόμων που ωστόσο αντιμετώπιζε μεγαλύτερο αρχικό επίπεδο κινδύνου.

Σύμφωνα με τους Jenni and Loewenstein (1997), οι άνθρωποι αφενός εκτιμούν μια μείωση ενός αρχικά υψηλότερου κινδύνου περισσότερο, αλλά αφετέρου αξιολογούν την αποτελεσματικότητα οποιασδήποτε επέμβασης προσφέρει τη μεγαλύτερη αναλογία στη μείωση του κινδύνου. Σε έρευνά του ο Gyrd-Hansen et al. (2002), κατέληξε στο ίδιο ακριβώς συμπέρασμα. Δηλαδή, οι άνθρωποι είναι πρόθυμοι να πληρώσουν περισσότερο για να σώσουν 900 ζωές από μια ασθένεια που προκαλεί 1.000 θανάτους το χρόνο από το να πληρώσουν για να σώσουν τον ίδιο αριθμό ζώων από μια ασθένεια που προκαλεί 10.000 θανάτους το χρόνο. Αυτή η αντίδραση του ανθρώπου έχει τις ρίζες της στη « ψυχοφυσική», (Fetherstonhaugh et al. 1997).

ΣΤ. ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ενδέχεται μεταξύ της προθυμίας πληρωμής των ατόμων και των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, όπως είναι η ηλικία, το φύλο και η εκπαίδευση, η ιδιοσυγκρασία του ατόμου, η οικογενειακή κατάσταση. Για παράδειγμα, οι Greenberg και Schneider (1995) δείχνουν ότι οι γυναίκες ανησυχούν για τους περιβαλλοντικούς κινδύνους περισσότερο σε σχέση με τους άντρες, και επομένως, η προθυμία τους να πληρώσουν για μια επικείμενη μείωση τους είναι μεγαλύτερη από αυτή των αδρών. Ο Beattie et al. (1998) εξετάζει μελέτες που αναλύουν εάν οι κοινωνικοοικονομικές μεταβλητές επηρεάζουν την αξιολόγηση του κινδύνου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι το φύλο, η ηλικία, το επάγγελμα, επηρεάζουν την αξιολόγηση του κινδύνου.

Αξίζει να σημειωθεί πως ενώ το ίδιο άτομο μπορεί να παρουσιάζει διαφορετική προθυμία να πληρώσει για να μειώσει τους κινδύνους διαφορετικών αιτιών θανάτου, τα διαφορετικά άτομα μπορούν επίσης να παρουσιάζουν διαφορετική προθυμία να πληρώσουν για να μειώσουν τον ίδιο κίνδυνο. Όπως ακριβώς συμβαίνει με τα διάφορα προϊόντα, οι άνθρωποι μπορεί να εκτιμήσουν την υγεία ή την ασφάλειά τους με διαφορετικό τρόπο, λόγω της διαφορετικής τους ιδιοσυγκρασίας, αντίληψης της επικινδυνότητας, του διαφορετικού εισοδήματος και διαφόρων άλλων παραγόντων.

- Ηλικία

Είναι πιθανό, οι άνθρωποι να εκτιμούν την υγεία και την ασφάλειά τους διαφορετικά στα διαφορετικά σημεία του κύκλου ζωής τους (*Cropper, 1977*). Με άλλα λόγια δηλαδή, η προθυμία να πληρώσει κάποιος προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος, εξαρτάται από την ηλικία. Οι ερευνητές έχουν αναπτύξει μια σειρά θεωρητικών και προτύπων για να εξετάσουν αυτή τη συμπεριφορά. Τα άτομα μεγαλύτερης ηλικίας θα έπρεπε να είναι πρόθυμα να πληρώσουν λιγότερο για μία μείωση κινδύνου θνησιμότητας επειδή ουσιαστικά “εξαγοράζουν” λιγότερα πρόσθετα έτη υπολογιζόμενης διάρκειας ζωής. Ένα άτομο στην ηλικία των 40 αναμένεται να ζήσει άλλα 40 έτη, αλλά ένα άτομο στην ηλικία 60 αναμένεται να ζήσει μόνο άλλα 23 έτη, (*Arias 2004*).

Εντούτοις, η απόφαση του ατόμου να επενδύσει στη μείωση κινδύνου είναι συγκρίσιμη με την απόφαση ενός ατόμου να καταναλώσει ή να επενδύσει το τρέχον εισόδημα. Με το να αποποιηθεί κάποιος τρέχουσας κατανάλωσης προκειμένου να επενδύσει τώρα στη μείωση κινδύνου, το άτομο αυξάνει την πιθανότητα να απολαύσει τα έτη κατανάλωσης στο μέλλον. Επειδή τα 40χρονα άτομα αναμένουν να έχουν περισσότερα έτη μελλοντικής κατανάλωσης από ότι τα 60χρονα, είναι πρόθυμα να αποποιηθούν περισσότερης τρέχουσας κατανάλωσης και να πληρώσουν περισσότερο για να μειώσουν τον κίνδυνο θνησιμότητας από ότι θα πλήρωναν άτομα 60 χρονών. Με άλλα λόγια, υπάρχει μια υψηλότερη επιστροφή στην επένδυση για την μείωση του κινδύνου, όταν αυτή αφορά τα άτομα της ηλικίας των 40 ετών, σε σχέση με αυτή των ατόμων της ηλικίας των 60. Όσο ακραίο και αν ακούγεται, αυτή η ανάλυση προτείνει ότι η προθυμία ενός ατόμου να πληρώσει για τη μείωση κινδύνου θνησιμότητας, έχει την αιχμή της στη γέννηση του ατόμου και μειώνεται καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής.

Σε μια θεωρητική ανάλυση, Shepard και Zeckhauser (1982) προβλέπουν ότι η σχέση μεταξύ της αξίας της στατιστικής ζωής και της ηλικίας θα παρουσιάσει μια μορφή σχήματος ανεστραμμένου U, με μια αιχμή γύρω από την ηλικία των 40 ετών, που μειώνεται σε περίπου 50 % έως 70 % της αιχμής στην ηλικία των 60. Αυτή η μορφή σχήματος ανεστραμμένου U της προθυμίας να πληρώσει το άτομο κατά τη διάρκεια της ζωής του, εμφανίζεται επίσης στα πρότυπα θεωρίας των Johansson (1996) και Ehrlich και Yin (2005).

Σύμφωνα με τον Johansson's (2002), η προθυμία να πληρώσει κανείς, για μία μείωση του κινδύνου, πρέπει να ακολουθήσει τον κύκλο ζωής της κατανάλωσης. Έτσι σύμφωνα με τον Johansson's, το αυξανόμενο μέρος του ανεστραμμένου U, απεικονίζει άτομα χαμηλής κατανάλωσης, όπως είναι οι νέοι ενήλικες, και καθώς η κατανάλωσή τους αυξάνει με την ηλικία, αυξάνει παράλληλα και η προθυμία τους να πληρώσουν για την μείωση του κινδύνου.

Οι Cropper, Aided, και Fortney (1994), εξέθεσαν τα αποτελέσματα των ερευνών για πάνω από 3000 εναγόμενους στους οποίους δόθηκε η δυνατότητα επιλογής μεταξύ

διαφόρων ζευγών. Για έναν μέσο εναγόμενο, το να σώσει έναν 20χρονο είναι ισοδύναμο με το να σώσει έναν 60χρονο καθώς και το να σώσει έναν 20χρονο και έναν 40χρονο αντιμετωπίζεται ομοίως. Τα αποτελέσματα αυτά έρχονται σε αντιπαράθεση με την θεωρία των Shepard και Zeckhauser όπου η αξία της στατιστικής ζωής αυξάνει σταδιακά μέχρι την ηλικία των 40 ετών αλλά μειώνεται αισθητά στα γηρατειά. Εντούτοις, σε αυτές τις έρευνες οι εναγόμενοι τέθηκαν στο ρόλο του κοινωνικού ιθύνοντος. Το να ρωτάς τους ανθρώπους για το πώς πιστεύουν ότι θα έπρεπε να λαμβάνονται τέτοιου είδους κοινωνικές αποφάσεις, διαφέρει από το να τους ρωτάς για την προθυμία τους να πληρώσουν για την μείωση του δικού τους κινδύνου.

- Εισόδημα

Εκτός από το ρόλο της ηλικίας, άλλα μεμονωμένα χαρακτηριστικά μπορούν να έχουν επιπτώσεις στην προθυμία του ατόμου να πληρώσει για τις μειώσεις κινδύνου. Ο ρόλος του εισοδήματος είναι ένα άλλο αμφισβητούμενο παράδειγμα. Εάν οι ρυθμιστικές προσπάθειες κρίνονται απλώς στη βάση της οικονομικής αποδοτικότητας, οι αρχές της ανάλυσης κόστους-κέρδους, υπονοούν ότι η αξία της στατιστικής ζωής πρέπει επίσης να εξαρτηθεί από το μέσο εισόδημα του πληθυσμού που δοκιμάζει τη μείωση κινδύνου. Πολλοί αναλυτές αντιτίθενται σε αυτό, λόγω της κοινωνικής δικαιοσύνης και στην πραγματικότητα αναφέρεται συχνά ως λόγος να προτιμηθεί η ανάλυση οικονομικής αποτελεσματικότητας σε σχέση με ανάλυση κόστους-οφέλους, όταν τίθεται το θέμα της αξιολόγησης των προγραμμάτων υγείας. Σύμφωνα με ξένες μελέτες (*Jones – lee 1989, Persson 1998*), η προθυμία του ατόμου να πληρώσει για μία μείωση του κινδύνου αυξάνει όσο αυξάνεται το εισόδημα.

Στην πράξη, η ελαστικότητα της προθυμίας να πληρώσει το άτομο για τις μειώσεις κινδύνου θνησιμότητας, ως προς το εισόδημα χρησιμοποιείται με δύο τρόπους: να προβλεφθεί πώς η αξία της στατιστικής ζωής ενός πληθυσμού θα αλλάξει με την πάροδο του χρόνου όσο τα εισοδήματα αυξάνονται, και να προβλεφθεί πώς η αξία της στατιστικής ζωής πρέπει να ποικίλει στις ομάδες με τα διαφορετικά κατά κεφαλήν εισοδήματα. Υπάρχουν στην πραγματικότητα λίγες έγκυρες εμπειρικές εκτιμήσεις της

ελαστικότητας της προθυμίας να πληρώσει το άτομο για τις μειώσεις κινδύνου θνησιμότητας ως προς το εισόδημα.

Εντούτοις, υπάρχουν επίσης μελέτες, π.χ. Gardner και Gould (1989) που εκθέτουν πολύ μικρή σχέση μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών μεταβλητών και της αντίληψης κινδύνου. Ο Sjöberg (2001) καταλήγει στο συμπέρασμα ότι ενώ μπορούν μερικές φορές να βρεθούν σημαντικές διαφορές μεταξύ π.χ. του γένους και της αξιολόγησης του κινδύνου, οι συσχετισμοί είναι συνήθως πολύ αδύνατοι .

2.9 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΕΠΙΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ

Ο υπολογισμός της αξίας της απώλειας παραγωγικότητας λόγω θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος επηρεάζεται από παραμέτρους όπως: το ποσοστό της ανεργίας, η μέθοδος υπολογισμού της απασχόλησης στο νοικοκυριό, η διαφορετική αποδοχή εναλλακτικών καταστάσεων (π.χ. πιθανότητα εμφάνισης κάποιας θανάσιμης ασθένειας μέχρι τη συνταξιοδότηση), ο θάνατος γυναικών (πιθανή υποεκτίμηση της απώλειας παραγωγικότητας) ή παιδιών (υπερεκτίμηση της απώλειας παραγωγικότητας). Η εκτίμηση της Αξίας της Στατιστικής Ζωής μέσω ερωτηματολογίων θα οδηγούσε ίσως σε διαφορετικά αποτελέσματα αν ήταν δυνατή η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και από παιδιά, δεδομένου ότι ένας μεγάλος αριθμός θυμάτων τροχαίων ατυχημάτων είναι άτομα παιδικής ηλικίας, ή και από άλλες ομάδες χρηστών της οδού εκτός των οδηγών και επιβατών οχημάτων (π.χ. πεζοί και μοτοσικλετιστές). Τέλος, όσον αφορά το συνολικό κόστος που προκύπτει από ένα θανατηφόρο ατύχημα, είναι σημαντικό να αποφευχθεί η πιθανότητα διπλού υπολογισμού της απώλειας κατανάλωσης, αφού αυτή εμπεριέχεται στην έννοια ακαθάριστη απώλεια παραγωγής αλλά συχνά και στην Αξία της Στατιστικής Ζωής (Alfaro et al, 1994).

Η εκτίμηση του κόστους μη θανατηφόρων ατυχημάτων μπορεί να οδηγήσει κάθε φορά σε σημαντικές διαφορές. Παράμετροι που επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα είναι: το επίπεδο διαβίωσης της υπό εξέταση χώρας, ο διαφορετικός τρόπος ορισμού του επιπέδου

σοβαρότητας του τραυματισμού, ο αριθμός των περιστατικών εκείνων που δεν δηλώνονται σε κάποια επίσημη αρχή ή φορέα καταγραφής των ατυχημάτων, η νομοθεσία σχετική με θέματα πρόωρης συνταξιοδότησης ή βραχυχρόνιων ασθενών και τέλος, η παραδοχή ή μη της πιθανότητας μείωσης της προσδοκώμενης παραγωγικότητας ως συνέπεια μιας μόνιμης αναπηρίας (Alfaro, et al, 1994).

2.10 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ «ΠΡΟΘΕΣΗ ΠΛΗΡΩΜΗΣ»

Ένα μεγάλο μέρος της κριτικής που δέχεται η μέθοδος αφορά στο κατά πόσο διαφορετικές είναι οι τιμές που προέρχονται από μία τέτοια έρευνα σε σχέση με τις τιμές που θα υπήρχαν σε μία πραγματική αγορά. Το μεγαλύτερο μειονέκτημα της μεθόδου είναι η υποθετική φύση του σεναρίου που δημιουργείται από τον ερευνητή. Η μέθοδος βασίζεται στην πρόθεση πληρωμής και όχι σε πραγματικές επιλογές. Ως αποτέλεσμα, μπορεί να εμφανιστούν διάφοροι τύποι μεροληψίας σε διάφορες φάσεις της έρευνας, οι κυριότεροι των οποίων είναι η στρατηγική, πληροφοριακή, μεροληψία του σημείου εκκίνησης και μεροληψία υποθέσεων (Hanley, Spash, 1993, Tietenberg, 1996).

Επικριτές της μεθόδου τονίζουν ότι η προσέγγιση «Προθυμία Πληρωμής» εμφανίζει έλλειψη ακρίβειας και αξιοπιστίας λόγω του ότι στην προσπάθεια να καθορίσουμε την τιμή που αποδίδεται σε μία μείωση ενός δεδομένου βαθμού επικινδυνότητας, τα άτομα που ερωτώνται συχνά αισθάνονται ότι εμπλέκονται τα ίδια, ότι δηλαδή έχουν άμεση σχέση με τη συγκεκριμένη εκτίμηση (ECMT, 2000).

Το κυριότερο πλεονέκτημα της προσέγγισης βρίσκεται στον σχεδόν απόλυτο έλεγχο του ερευνητή στο σχεδιασμό της έρευνας. Ο ερευνητής είναι αυτός που αποφασίζει ποια πληροφορία θα δώσει στους ερωτηθέντες, ποια μείωση της επικινδυνότητας θα προτείνει, ή ποιον τρόπο πληρωμής θα χρησιμοποιήσει. Έτσι, μπορεί να ελέγξει ακριβώς τις επιλογές που προσφέρονται στους ερωτηθέντες, ώστε τα αποτελέσματα των μεταβλητών που ενδιαφέρουν να μπορούν να απομονωθούν από τις επιδράσεις άλλων παραγόντων.

Με την προσέγγιση αυτή μπορεί να εκτιμηθεί κάθε αγαθό, είτε υπάρχουν γι' αυτό τιμές αγοράς, είτε όχι. Ακόμη, η μέθοδος δίνει τη δυνατότητα προσέγγισης μεγάλων πληθυσμιακών ομάδων που μπορεί να είναι περισσότερο ετερογενείς από εκείνες που καταναλώνουν συγκεκριμένα προϊόντα αγοράς και επομένως αποτελούν αντιπροσωπευτικότερο δείγμα του πληθυσμού. Επιπλέον μέσω της έρευνας, μπορούν να αποκτηθούν εκείνα τα κοινωνικο-οικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, που να επιτρέψουν την παραγωγή πρόσθετης πληροφορίας (*Tervonen, 1999, Department of Transport, 1995, Γιαννόπουλος, 2003*).

Σύμφωνα με τους *Alfaro et al. (1994)*, στα πλαίσια έρευνας που διεξήχθη σε 13 ευρωπαϊκές χώρες για λογαριασμό της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και αφορούσε στο κόστος των οδικών τροχαίων ατυχημάτων, παρουσιάστηκαν τα αποτελέσματα πολυκριτηριακής ανάλυσης των μεθόδων εκτίμησης του κόστους των ατυχημάτων. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα αυτά, η μέθοδος «Πρόθεση Πληρωμής» (WTP) είναι η πλέον αξιόπιστη και παρέχει στερεή θεωρητική βάση για τον υπολογισμό του ανθρώπινου κόστους, γεγονός που οδηγεί στην αδιαμφισβήτητη προτίμησή της (*Alfaro et al., 1994*).

Συμπερασματικά, η μέθοδος έχει δεχθεί αυστηρή κριτική, η οποία έχει επικεντρωθεί στην εγκυρότητα και την αξιοπιστία της. Σε αυτό το σημείο ωστόσο αξίζει να αναφερθεί ότι η κριτική αφορά συνήθως την τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης και όχι την τεχνική της Ανάλυσης Σύζευξης, οι οποίες και αναλύονται στο επόμενο κεφάλαιο. Οι επικριτές της πιστεύουν πως οι έρευνες αυτού του τύπου δεν μετρούν τις προτιμήσεις που επιχειρούν να μετρήσουν, και ότι οι όποιες αλλαγές στη διαδικασία της έρευνας και στις μεθόδους είναι απίθανο να συντελέσουν σε μία αλλαγή αυτού του στοιχείου (*Hausman, 1993, Diamond et al., 1994*). Ωστόσο η μέθοδος τυγχάνει ιδιαίτερης προτίμησης και έχει εφαρμοστεί σε πάρα πολλές εργασίες που σχετίζονται με την εκτίμηση του εξωτερικού κόστους στον τομέα των μεταφορών. Παρόλο που είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη και γι' αυτό το λόγο δύσκολα εφαρμόσιμη, παραμένει μία διαδικασία ιδιαίτερα ελκυστική στο ότι πετυχαίνει ακριβώς τους επιθυμητούς στόχους (*ECMT, 2000*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΞΙΑΣ ΜΗ ΕΜΠΟΡΕΥΣΙΜΩΝ ΑΓΑΘΩΝ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κατά καιρούς έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι αξιολόγησης μέτρων δημόσιας πολιτικής, δηλαδή αξιολόγησης επενδυτικών σχεδίων, προγραμμάτων και πολιτικών σε όρους οικονομικής και κοινωνικής ευημερίας. Πρόκειται για μία σύνθετη προσέγγιση στην αξιολόγηση των επενδύσεων και προγραμμάτων, με την έννοια ότι αποτιμούνται τα οφέλη και εκτιμούνται τα κόστη των υπό αξιολόγηση έργων, με βάση τις γενικότερες οικονομικές και κοινωνικές τους διαστάσεις, δηλαδή ανάλογα με τις επιπτώσεις τους στην κοινωνική ευημερία. Με άλλα λόγια, ποσοτικοποιούνται και συγκρίνονται τα οφέλη και τα κόστη από την κατασκευή και λειτουργία ενός αναπτυξιακού έργου ή ενός αναπτυξιακού προγράμματος ή μιας πολιτικής, προκειμένου να αποφασιστεί αν είναι σκόπιμη και επωφελής η πραγματοποίησή του για το σύνολο της οικονομίας και της κοινωνίας.

Όσον αφορά στην ασφάλεια, η οποία αποτελεί ένα σημαντικό παράγοντα στον προγραμματισμό των μεταφορών και στην λήψη των σχετικών αποφάσεων (*European Commission, 2001*), οι φορείς χάραξης πολιτικής στον τομέα των μεταφορών, έχουν ανάγκη να έχουν μία πλήρη εικόνα των πιθανών επιπτώσεων μιας οποιασδήποτε κατάστασης που εξετάζουν. Για τη διευκόλυνση του στόχου των αρμοδίων κατά το σχεδιασμό, και των υπευθύνων στον τομέα των οδικών μεταφορών για την εκτίμηση των δαπανών ενός τροχαίου ατυχήματος, έχουν αναπτυχθεί κατά καιρούς διάφορες μεθοδολογίες. Με τη χρήση των μεθοδολογιών αυτών, γίνεται μία προσπάθεια να ποσοτικοποιηθεί το οικονομικό και ανθρώπινο όφελος από την πρόληψη των τροχαίων ατυχημάτων και των θυμάτων τους (*Trawen et al., 2000; Elvik, 1994; COST 313, 1994*).

Δεδομένου ότι η ασφάλεια είναι ένα αγαθό μη εμπορεύσιμο, που δεν έχει αποτιμημένη αξία στην αγορά, προκειμένου να υπολογισθεί η αξία της, αναπτύχθηκαν μέθοδοι ούτως ώστε ο υπολογισμός της να γίνει με τρόπο έμμεσο. Αυτό επιτυγχάνεται με τη μέθοδο της

Δεδηλωμένης Προτίμησης, όπου η αξία της ασφάλειας προκύπτει έμμεσα, από το ποσό όπου οι ίδιοι οι οδηγοί είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν, προκειμένου να την εξασφαλίσουν. Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης μπορεί να προσφέρει πληροφορίες καλής ποιότητας όσον αφορά τις απαιτήσεις ταξιδιού και συμπεριφοράς, έναντι ενός αρκετά λογικού κόστους.

3.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

Η έρευνα των δηλωμένων στοιχείων προτίμησης, έκανε αρχικά την εμφάνισή της στη μαθηματική ψυχολογία με το επιστημονικό άρθρο των Luce και Tukey (1964). Οι έρευνες της δηλωμένης προτίμησης, αναπτύχθηκαν περαιτέρω στο πεδίο του marketing στις αρχές της δεκαετίας του '70 στην Αγγλία (*Kruse, Sheldon, 1986*), ενώ άρχισαν να χρησιμοποιούνται ευρύτατα από το 1978 (*Green and Srinivasan, 1978*), και σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών εφαρμογών. Σε κυκλοφοριακές μελέτες και μελέτες σχεδιασμού μεταφορών η συγκεκριμένη μέθοδος χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά το 1978 στην Αγγλία (*Green and Srinivasan, 1978*).

Οι πρώτες διεθνείς δημοσιεύσεις ήρθαν μερικά χρόνια αργότερα, και συγκεκριμένα αφορούσαν στον χρονικό προγραμματισμό των μετακινήσεων (*Steer and Willumsen, 1981; Sheldon and Steer, 1982*). Από τότε και έπειτα, η μέθοδος των δεδηλωμένων προτιμήσεων έγινε πολύ δημοφιλής στις συγκοινωνιακές μελέτες και έρευνες, γεγονός που αποδεικνύεται έμπρακτα από το μεγάλο πλήθος των δημοσιεύσεων σε μεγάλα επιστημονικά περιοδικά. Πιο πρόσφατα οι μέθοδοι δηλωμένης προτίμησης χρησιμοποιήθηκαν, για παράδειγμα, για να εξετάσουν την επίδραση της παροχής πληροφορίας σχετικά με τις συνθήκες μετακίνησης, στις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι (*Abdel-Aty et al., 1996, 1997; Khattak et al, 1995, 1996; Polydoropoulou et al., 1996*). Σήμερα, η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλές χώρες του κόσμου για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας αγαθών και υπηρεσιών που δεν έχουν αποτιμημένη αξία στην αγορά, όπως είναι π.χ. τα περιβαλλοντικά αγαθά, ο χρόνος, κ.α. Σύμφωνα με τους Green, Srinivasan (1978), ο όρος δεδηλωμένη προτίμηση αναφέρεται σε μεθόδους που έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά “κάθε μέθοδος αποσύνθεσης που

εκτιμά τη δομή της προτίμησης ενός καταναλωτή, δίνοντας τη συνολική αξιολόγησή του μέσα από μια σειρά εναλλακτικών επιλογών με διαφορετικά χαρακτηριστικά που έχουν προκαθοριστεί”. Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τους Bates και Terzis (1992) και Bradley (1988), “η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης αναφέρεται στις τεχνικές εκείνες ανάπτυξης μαθηματικών μοντέλων μέσα από τη συλλογή της απαραίτητης για το σκοπό αυτό πληροφορίας, που περιλαμβάνει τις προτιμήσεις των ερωτώμενων μεταξύ εναλλακτικών υποθετικών επιλογών, για την περιγραφή των οποίων λαμβάνεται υπόψη μια σειρά προκαθορισμένων χαρακτηριστικών που εμφανίζονται με διαφορετικά επίπεδα τιμών μεταξύ των επιλογών” (Bates και Terzis, (1992), Bradley, (1988)).

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης, ανήκει σε μία ομάδα στατιστικών τεχνικών, που αντικείμενό τους είναι η καταγραφή των απόψεων και των προτιμήσεων κάποιας μερίδας του πληθυσμού με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, αναφορικά με κάποια θέματα. Η μερίδα αυτή του πληθυσμού αποτελεί το δείγμα της έρευνας, ενώ το θέμα πάνω στο οποίο γίνεται η καταγραφή απόψεων, αποτελεί το αντικείμενό της. Είναι με άλλα λόγια, μια μέθοδος συλλογής δεδομένων τα οποία μετά από κατάλληλη στατιστική επεξεργασία, δύναται να οδηγήσει στην ανάπτυξη ενός μαθηματικού προτύπου της ανθρώπινης συμπεριφοράς (Kroes, Sheldon, 1986). Τόσο η μορφή του προτύπου, όσο και το είδος των πληροφοριών που παρέχει, εξαρτώνται από τη στατιστική μέθοδο που θα χρησιμοποιηθεί για την ανάλυση δεδομένων.

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης, είναι σχετικά απλή στη κατανόηση και τη χρήση της, και μπορεί να χρησιμοποιηθεί αποφέροντας αποτελέσματα σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και με σχετικά χαμηλό κόστος. Για τους λόγους αυτούς έχει καταστεί ένα πολύ χρήσιμο και ευρέως διαδεδομένο εργαλείο για την εκπόνηση συγκοινωνιακών ερευνών και μελετών .

Η μέθοδος της δεδηλωμένης προτίμησης έχει εφαρμοσθεί εκτενώς σε μελέτες στον τομέα των μεταφορών για την αποτίμηση της αξίας που δίνουν οι μετακινούμενοι στο χρόνο, στην ασφάλεια καθώς και στις περιβαλλοντικές βελτιώσεις. Ο τρόπος με τον οποίο οι άνθρωποι κάνουν τις επιλογές τους έχει τεράστια σημασία και άμεσες

επιπτώσεις στην κυκλοφορία και τις μεταφορές. Ο χρόνος μετακίνησής τους, το μεταφορικό μέσο που θα χρησιμοποιήσουν, ο περιβαλλοντικός χαρακτήρας των μέσων μεταφοράς, η ασφάλεια που προσφέρουν και μια σειρά άλλων παρόμοιων επιλογών είναι μερικά μόνο παραδείγματα από τις επιλογές αυτές. Η γνώση της διαδικασίας διαμόρφωσης μιας επιλογής, αλλά και η γνώση αυτών καθ' αυτών των επιλογών και προτιμήσεων του κοινού είναι πρωταρχικής σημασίας στο σχεδιασμό των μεταφορών. Ιδιαίτερη λοιπόν σημασία έχει η γνώση αυτή για τους φορείς παροχής μεταφορικού έργου, που πιθανόν να θέλουν να δημιουργήσουν μια καινούργια υπηρεσία, γιατί πρέπει πρώτα να έχουν μια σωστή αντίληψη της απήχησης αυτής της υπηρεσίας στους μετακινούμενους πριν κάνουν την οποιαδήποτε επένδυση.

Μέσω λοιπόν της μεθόδου της δεδηλωμένης προτίμησης δίνεται στον ερευνητή η δυνατότητα να καταγράψει την τάση αγοράς απέναντι στην προτεινόμενη καινοτομία, δίνοντας με τον τρόπο αυτό τη δυνατότητα στους αρμόδιους φορείς να σταθμίσουν εάν πρέπει να προχωρήσουν ή όχι στην υλοποίησή της, αν πρέπει να κάνουν κάποιες τροποποιήσεις πριν την εφαρμογή της ή αν τελικά πρέπει να εγκαταλειφθεί σαν ιδέα.

Το κύριο χαρακτηριστικό της μεθόδου των δεδηλωμένων προτιμήσεων είναι ότι επιτρέπουν στον ερευνητή να πειραματιστεί. Στην πράξη, ένας αρμόδιος για το σχεδιασμό ή ένας πάροχος μεταφορικού έργου δεν μπορεί εύκολα να αντεπεξέλθει οικονομικά στο να κατασκευάσει ένα συγκοινωνιακό έργο ή να λειτουργήσει μία υπηρεσία απλά για να δει εάν οι άνθρωποι θα το χρησιμοποιήσουν. Επί παραδείγματι, δεν είναι δυνατό για τον έλεγχο της λειτουργίας μιας υπηρεσίας λεωφορείων, να αλλάζει διαρκώς τη δομή της προκειμένου να ελέγξει κατά πόσο η ζήτηση της υπηρεσίας θα αυξηθεί ή θα μειωθεί. Ακόμα και όταν αναλαμβάνονται τα πειράματα σε πραγματικές συνθήκες ζωής, ο ερευνητής δεν έχει τον απόλυτο έλεγχο της κατάστασης, αφού αλλαγές που γίνονται ακόμη και σε μικρή χρονική περίοδο, όπως ο πληθωρισμός, οι απεργίες δημοσίων συγκοινωνιών ή οι κακές καιρικές συνθήκες, όλες θα είχαν επιπτώσεις στο πείραμα και θα αποδυνάμωναν την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Σε απάντηση προς όλα τα προαναφερθέντα προβλήματα, η τεχνική των δεδηλωμένων προτιμήσεων, έχει αναπτυχθεί αρκετά θεωρία και πράξη, ώστε να εξελιχθεί σε ένα αποτελεσματικό και πολύτιμο εργαλείο στις έρευνες μεταφορών. Η μεθοδολογία αυτή αποτελεί ένα πιο ελκυστικό εργαλείο στα χέρια των μελετητών, για την εξέταση καταστάσεων που δεν υπάρχουν (Bates, 1988).

Το βασικό χαρακτηριστικό της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης, το οποίο παράλληλα αποτελεί και το βασικό της πλεονέκτημα έναντι άλλων μεθόδων, έγκειται στο γεγονός ότι η εκμείευση απαντήσεων από τους ερωτώμενους βασίζεται σε υποθετικά σενάρια. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα στον αναλυτή να συλλέξει πληροφορίες σχετικές με τις προτιμήσεις των ατόμων όσον αφορά προϊόντα και υπηρεσίες τα οποία δεν υπάρχουν και δεν έχουν δοκιμαστεί στο παρελθόν, και να αφουγκραστεί με τον τρόπο αυτό την τάση του κοινού προς τις προτεινόμενες αλλαγές. Εντούτοις, τίθεται το ερώτημα κατά πόσο το κοινό θα αντιδρούσε με τον ίδιο τρόπο εάν η αγορά του προϊόντος ήταν πραγματική και εάν η υπηρεσία υπήρχε όντως, με άλλα λόγια δηλαδή, κατά πόσο τα άτομα θα διατίθενται να πληρώσουν σε μία πραγματική κατάσταση τα ποσά που δηλώνουν στα υποθετικά σενάρια. Εν αντιθέσει, στις έρευνες αποκαλυπτόμενης προτίμησης, στις οποίες θα γίνει αναφορά ακολούθως, έχουμε πραγματικές επιλογές, γεγονός που συνιστά και τη σημαντικότερη διαφοροποίησή τους από τις έρευνες δεδηλωμένης προτίμησης.

Η καταγραφή των απόψεων, των συμπεριφορών και των προτιμήσεων με σκοπό την πρόβλεψη των επιλογών του κοινού, αποτελούν ένα σημαντικό στάδιο για σχετική έρευνα σε διάφορες επιστήμες.

3.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ - ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ – ΣΥΓΚΡΙΣΗ

Οι έρευνες με τις οποίες συλλέγουμε στοιχεία σχετικά με τις προθέσεις, προτιμήσεις ή και απλά απόψεις των ανθρώπων και της κοινωνίας μπορούν να διακριθούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

- Όταν ρωτάμε τους ανθρώπους να μας πουν τι επιλογή θα έκαναν για μια δεδομένη κατάσταση ή υπηρεσία που τους περιγράφουμε ή την οποία γνωρίζουν, κάνουμε λόγο για έρευνες Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Surveys)
- Όταν ρωτάμε ή παρατηρούμε τις αποφάσεις και επιλογές που έχουν κάνει στην πραγματικότητα κάνουμε λόγο για έρευνες Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (Revealed Preference Surveys).

Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν μεθοδολογίες που καταγράφουν τις απόψεις του κοινού, συνήθως προς υποθετικές καταστάσεις, που δεν έχουν συναντήσει ποτέ στο παρελθόν. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να μελετηθεί η στάση του κοινού ως προς μία κατάσταση, δεδομένου ότι μετρήσεις ή παρατηρήσεις δεν είναι δυνατό να υπάρξουν σε μία κατάσταση η οποία δεν υφίσταται. Γίνεται αντιληπτό λοιπόν, πως με τις έρευνες δεδηλωμένης προτίμησης, μπορεί να διερευνηθούν οι επιπτώσεις που θα είχε ο σχεδιασμός μιας καινούργιας τεχνολογίας στο κοινό, προκειμένου να εξετασθεί κατά πόσο η υιοθέτηση της, θα είχε θετική ή μη απήχηση στην κοινωνική ευημερία. Με άλλα λόγια, οι τεχνικές της μεθόδου των δεδηλωμένων προτιμήσεων που βασίζονται σε υποθετικά σενάρια, αντιπροσωπεύουν τη μοναδική πρακτική βάση για υπολογισμούς και προβλέψεις σε σχέση με τη ζήτηση νέων αγαθών και υπηρεσιών (Γιαννόπουλος, 2005).

Η δεύτερη κατηγορία αποτελείται από μεθοδολογίες που καταγράφουν τις πραγματικές επιλογές και τις συμπεριφορές του κοινού σχετικές με υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια. Ένα κλασσικό παράδειγμα αυτής της μεθόδου είναι η καταγραφή των επιλογών μεταξύ διαφορετικών μεταφορικών μέσων (Ben-Akiva, Lerman, 1985), με τη χρήση μετρήσεων και παρατηρήσεων σε υπάρχουσες καταστάσεις, μη δίνοντας με αυτό τον τρόπο τη δυνατότητα στον ερευνητή να μελετήσει υπηρεσίες και χαρακτηριστικά τα οποία δεν υφίστανται σήμερα.

Για την ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων που να αξιολογούν το σχεδιασμό μεταφορών ή μέτρα διαχείρισης των έργων υποδομής, οι έρευνες αποκαλυπτόμενης προτίμησης αξιολογούνται ως καταλληλότερες (Kroes, Sheldon, 1986). Ωστόσο, παρουσιάζουν ορισμένους περιορισμούς που μειώνουν την ευρεία και γενική τους χρήση. Οι

μεθοδολογίες αποκαλυφθείσας προτίμησης, στερούνται ευελιξίας και επομένως, κατά την εξέταση παραμέτρων που θα μπορούσαν να θεωρηθούν ενδιαφέρουσες από τον μελετητή, παρουσιάζουν πολλές δυσκολίες. Σε αντίθεση με τη μέθοδο των εκδηλωμένων προτιμήσεων, με τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης, ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να κατευθύνει την έρευνα στο πεδίο ενδιαφέροντός του, αφού αυτός είναι που καθορίζει την υπό αξιολόγηση κατάσταση, από τους ερωτώμενους. Δηλαδή, μπορεί να συμπεριλάβει στη διαμόρφωση των εναλλακτικών πακέτων που παρουσιάζονται στους συμμετέχοντες στην έρευνα, τα πλέον σημαντικά χαρακτηριστικά στον καθορισμό της επιλογής, κυρίως όμως εκείνα που συνιστούν μια νέα υπηρεσία ή αγαθό ή εκείνα των οποίων τα επίπεδα θα επηρεαστούν από τις παρεμβάσεις που πρόκειται να υλοποιηθούν. Στην περίπτωση δηλαδή διερεύνησης των επιπτώσεων μιας ενδεχόμενης αύξησης ή μείωσης της συχνότητας ενός μέσου η συμμετοχή του χαρακτηριστικού αυτού στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος είναι απαραίτητη παράλληλα με τη συμμετοχή των χαρακτηριστικών του χρόνου και του κόστους που συνιστούν τους βασικότερους παράγοντες καθορισμού της επιλογής του μέσου μετακίνησης (Γιαννόπουλος, 2005).

Ένας ακόμη περιορισμός των μεθόδων της αποκαλυπτόμενης προτίμησης έχει να κάνει με το ότι συχνά εμφανίζεται ένας ισχυρός συσχετισμός μεταξύ επεξηγηματικών μεταβλητών που παρουσιάζουν ενδιαφέρον, όπως ο χρόνος και το κόστος ταξιδιού που αναφέρθηκε και παραπάνω, με αποτέλεσμα, ο υπολογισμός των συντελεστών του μαθηματικού προτύπου να καθίσταται δύσκολος.

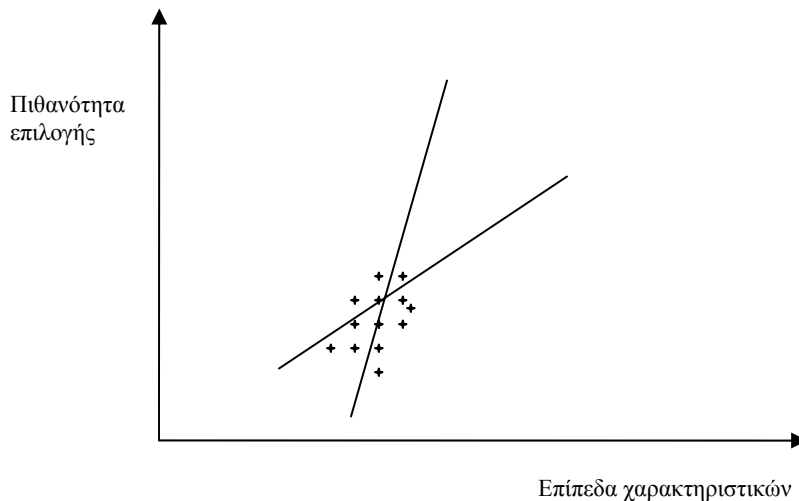
Από την άλλη πλευρά, η μέθοδος δεδηλωμένης προτίμησης αποτελεί ένα πιο ελκυστικό εργαλείο για την διερεύνηση της συμπεριφοράς σε υφιστάμενες καταστάσεις (Bates, 1988). Οι τεχνικές της μεθόδου των υποθετικών σεναρίων αντιπροσωπεύουν τη μοναδική πρακτική βάση για υπολογισμούς και προβλέψεις σε σχέση με τη ζήτηση νέων αγαθών και υπηρεσιών (Γιαννόπουλος, 2005). Ωστόσο, ο υποθετικός χαρακτήρας της μεθόδου, μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα η πραγματική συμπεριφορά των ατόμων απέναντι σε ένα αγαθό ή μια υπηρεσία, να απέχει από τη συμπεριφορά που οι ίδιοι δήλωσαν στα υποθετικά σενάρια. Η μέθοδος βασίζεται στην πρόθεση να κάνει κάποιος

μια επιλογή και όχι σε μία πραγματική επιλογή που κάνει κάποιος στη πράξη. Ως αποτέλεσμα, μπορεί να εμφανιστούν διάφοροι τύποι μεροληψίας σε διάφορες φάσεις της έρευνας, οι κυριότεροι των οποίων είναι η στρατηγική, πληροφοριακή, μεροληψία του σημείου εκκίνησης και η μεροληψία υποθέσεων (*Hanley & Tietenberg*). Για το θέμα αυτό έχουν πραγματοποιηθεί αρκετές πειραματικές εργασίες (*Cummings et al., 1986; Neil et al., 1994; Schulze et al., 1996*). Οι *Turner et al.* (1994) αναφέρουν ότι σε σχετικές έρευνες στις οποίες οι υποθετικές ερωτήσεις ακολουθήθηκαν από πραγματικές απαιτήσεις πληρωμών το ποσό που συγκεντρώθηκε ήταν μεταξύ 70 - 90% αυτού που είχε υποθετικά δηλωθεί. Αξίζει σε αυτό το σημείο να σημειωθεί, πως έχει παρατηρηθεί ότι οι συμμετέχοντες σε μια έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης έχουν την τάση να υπερβάλουν όταν αντιλαμβάνονται πως συμμετέχουν σε κάποιου είδους πείραμα (*Lin et al., 1986; Hoorn et al., 1984*). Η αντιμετώπιση των μειονεκτημάτων της μεθόδου της δηλωμένης προτίμησης είναι δυνατή με τη χρήση μιας σειράς ειδικών τεχνικών (*Roberts et al., 1986*).

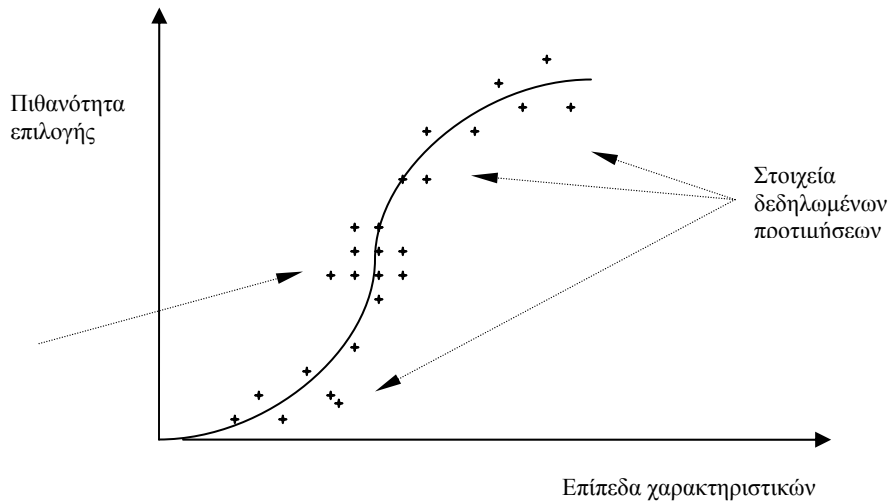
Η μέθοδος δεδηλωμένης προτίμησης, δίνει τη δυνατότητα προσέγγισης διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων, που συνθέτουν έναν ετερογενή πληθυσμό και επομένως μας δίνουν τη δυνατότητα να βγάλουμε συμπέρασμα από ένα δείγμα του πληθυσμού, κάτι που δεν είναι εφικτό στις έρευνες αποκαλυπτόμενης προτίμησης που περιλαμβάνουν καταναλωτές συγκεκριμένων προϊόντων ή χρήστες συγκεκριμένων υπηρεσιών που συνήθως δεν αποτελούν αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού. Επιπλέον μέσω της έρευνας μπορούν να αποκτηθούν εκείνα τα κοινωνικο-οικονομικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, που να επιτρέψουν την παραγωγή πρόσθετης πληροφόρησης.

Επίσης, παρέχουν μια εναλλακτική λύση για την παράκαμψη των περιορισμών που τίθενται από τα στοιχεία των εκδηλωμένων προτιμήσεων όπως η χαμηλή μεταβλητότητα των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών και η υψηλή συσχέτιση ορισμένων εξ αυτών (*Γιαννόπουλος, 2005*). Ο σχεδιασμός του πειράματος, γίνεται με τέτοιο τρόπο από τον ερευνητή, ώστε να μπορεί μετέπειτα να εκτιμηθεί η επίπτωση κάθε χαρακτηριστικού της

δυνατής επιλογής. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση ειδικών τεχνικών σχεδιασμού των πειραμάτων (ορθογωνικός σχεδιασμός) που εξασφαλίζουν ότι οι μεταβλητότητες των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών είναι στατιστικά ανεξάρτητες από κάθε άλλη. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η συγγραμμικότητα των χαρακτηριστικών που δύναται να οδηγήσει σε λανθασμένες εκτιμήσεις των συντελεστών του μοντέλου, αφού ο ερευνητής μπορεί να ελέγξει ακριβώς τις επιλογές που προσφέρονται στους ανταποκρινόμενους, έτσι ώστε τα αποτελέσματα να μπορούν να απομονωθούν από τις επιδράσεις άλλων παραγόντων. Η δυνατότητα, επιπλέον, της κάλυψης μέσω των υποθετικών σεναρίων ενός εκτενούς φάσματος διαφορετικών καταστάσεων (Γιαννόπουλος, 2005), εξασφαλίζει την απαιτούμενη μεταβλητότητα για την εκτίμηση των παραμέτρων των μοντέλων πρόβλεψης (Σχήμα 3.1, Σχήμα 3.2). Συνεπώς, οι τεχνικές της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης εξασφαλίζουν καλύτερης ποιότητας δεδομένα για την ανάπτυξη των στατιστικών μοντέλων σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τεχνικές της μεθόδου της Αποκαλυπτόμενης προτίμησης.



Σχήμα 3.1: Μεταβλητότητα των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών των στοιχείων εκδηλωμένων προτιμήσεων (revealed preferences)



Σχήμα 3.2: Μεταβλητότητα των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών σε πειράματα δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference) για τον προσδιορισμό του μοντέλου συμπεριφοράς

Επιπρόσθετα, ένα βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου των υποθετικών σεναρίων έναντι αυτής των εκδηλωμένων παρατηρήσεων έγκειται στο σχετικά χαμηλό απαιτούμενο κόστος κατά τη διεξαγωγή της έρευνας. Με τη μέθοδο των δεδηλωμένων προτιμήσεων, παρέχεται στον ερευνητή η δυνατότητα να παράγει έναν σεβαστό αριθμό ψευδοπαρατηρήσεων με τη χρήση ενός μικρού σχετικά δείγματος, αφού έχει τη δυνατότητα να συγκεντρώσει πολλαπλές παρατηρήσεις ανά άτομο μέσα από μια σειρά εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων.

Τελευταίο, μα όχι λιγότερο σημαντικό πλεονέκτημα των δεδηλωμένων παρατηρήσεων έναντι αυτών των εκδηλωμένων, έχει να κάνει να με την ανάπτυξη του μοντέλου συμπεριφοράς. Στις μεθόδους εκδηλωμένων προτιμήσεων, ο ερευνητής δεν δύναται να γνωρίζει το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών που ο μετακινούμενος λαμβάνει υπόψη του κατά τη διαδικασία επιλογής του. Αυτό αποτελεί έναν περιοριστικό παράγοντα των μεθόδων εκδηλωμένης προτίμησης κατά τη διαδικασία ανάπτυξης του μοντέλου συμπεριφοράς. Αντίθετα, το εμπόδιο αυτό αντιμετωπίζεται με τη χρήση της μεθόδου των δεδηλωμένων προτιμήσεων, αφού το πλαίσιο των διαθέσιμων επιλογών μεταξύ των

οποίων οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν τις προσωπικές τους προτιμήσεις είναι σαφώς καθορισμένο.

Ο Wardman (1997) βρήκε στενή αντιστοιχία μεταξύ των αποτελεσμάτων ερευνών δεδηλωμένων και εκδηλωμένων προτιμήσεων που υπονοεί ότι οι ασυμφωνίες μεταξύ των δεδηλωμένων προτιμήσεων και της πραγματικής συμπεριφοράς δεν είναι ένα σοβαρό πρόβλημα εάν οι μελέτες δεδηλωμένων προτιμήσεων σχεδιάζονται καλά και εφαρμόζονται σωστά.

Τα δεδομένα των εκδηλωμένων προτιμήσεων έχουν το πλεονέκτημα ότι αντανακλούν πραγματικές επιλογές. Αυτό είναι ένα πολύ μεγάλο πλεονέκτημα. Εντούτοις τέτοια δεδομένα είναι περιορισμένα στις καταστάσεις επιλογών και στα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών που πραγματικά υπάρχουν. Συνεπώς η ανεπαρκής ποικιλία στα χαρακτηριστικά του συστήματος, δεν επιτρέπει τη σωστή εκτίμηση της συνάρτησης πιθανότητα επιλογής που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος

Τα δεδομένα των δεδηλωμένων προτιμήσεων είναι ιδανικά να συμπληρώσουν αυτά που προκύπτουν από έρευνες εκδηλωμένων προτιμήσεων. Για να συγκεντρωθούν τα στοιχεία εκδηλωμένων προτιμήσεων, σχεδιάζεται ένα ερωτηματολόγιο από τον ερευνητή. Το πλεονέκτημα που προκύπτει είναι ότι τα σενάρια του ερωτηματολογίου μπορούν να σχεδιαστούν έτσι ώστε να περιέχουν όση ποικιλία επιθυμεί ο αναλυτής. Συνδυάζοντας τα δεδομένα δεδηλωμένων και εκδηλωμένων προτιμήσεων, τα πλεονεκτήματα τους αθροίζονται και μετριάζουν τους περιορισμούς τους και προκύπτει μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα της πιθανότητας επιλογής συναρτήσει των χαρακτηριστικών του συστήματος.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως τεχνικές που συνδυάζουν τις αποκαλυφθείσες με τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης αναπτύχθηκαν από τους Ben-Akiva και Morikawa (1990) και οι οποίες επιστούν την προσοχή στα σχετικά πλεονεκτήματα της κάθε μεθόδου, εξαλείφοντας τα μειονεκτήματα της καθεμιάς με αποτέλεσμα τα αποτελέσματα να είναι απαλλαγμένα από τον κίνδυνο ασυνέπειας. Οι τεχνικές αυτές

γίνονται ολοένα και πιο δημοφιλείς. Για παράδειγμα, η μέθοδος της από κοινού ανάλυσης δεδηλωμένης προτίμησης και εκδηλωμένης προτίμησης, έχει χρησιμοποιηθεί για να προτυποποιήσει την επιλογή περιοχών κατοικίας (*Adamowicz et al, 1994*), τον τρόπο επιλογής πόλεων κατοικίας (*Ben-Akiva, Morikawa, 1990*), επιλογές μεταξύ βενζινοκίνητων οχημάτων και οχημάτων που χρησιμοποιούν εναλλακτικά καύσιμα (*Brownstone et al, 2000*), και για να εξάγουν συμπεράσματα σχετικά με το πώς οι επιλογές ταξιδιού επηρεάζονται από τα συστήματα τηλεματικής και πληροφόρησης κυκλοφοριακών συνθηκών (*Khattak et al, 1996*).

3.3.1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

3.3.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η συλλογή πληροφοριών σχετικά με τις προτιμήσεις των ατόμων για διαφορετικές εκδοχές ανταγωνιστικών υπηρεσιών και αγαθών μπορεί να γίνει μέσω διαφόρων τεχνικών έρευνας αγοράς που μπορούν να εφαρμοστούν. Οι τεχνικές αυτές περιλαμβάνουν (*Γιαννόπουλος, 2005*):

1. Μη δομημένες τεχνικές, όπως για παράδειγμα ομαδικές συζητήσεις και αναλυτικές συνεντεύξεις
2. Χρήση στοιχείων από παλαιότερες έρευνες.
3. Δομημένες έρευνες Δεδηλωμένων Προτιμήσεων με τη χρήση ερωτηματολογίων

Οι μη δομημένες τεχνικές μπορούν να εξάγουν τις δηλωμένες γνώμες των ατόμων πάνω σε ανταγωνιζόμενα προϊόντα και υπηρεσίες αλλά αυτό δε γίνεται ακολουθώντας μία συστηματική μεθοδολογία (*Γιαννόπουλος, 2005*).

Οι πιο διαδεδομένες τεχνικές Δεδηλωμένης Προτίμησης είναι η λεγόμενη τεχνική της ανάλυσης σύζευξης (Conjoint analysis), και η μέθοδος ενδεχόμενης αξιολόγησης (Contingent Valuation).

3.3.1.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΝΔΕΧΟΜΕΝΗΣ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ (Contingent Valuation Method)

Η μέθοδος της ενδεχόμενης αξιολόγησης προτάθηκε για πρώτη φορά από τον [Ciriacy-Wantrup](#) το 1947, σχετικά με τα οφέλη ως δημόσια αγαθά που προκύπτουν από την προστασία από την εδαφολογική διάβρωση. Ωστόσο, ο Davis (1963) ήταν ο πρώτος που σχεδίασε και εφήρμοσε την πρώτη έρευνα, όταν χρησιμοποίησε τις έρευνες για να εκτιμήσει τη αξία που οι τουρίστες και οι κυνηγοί έδιναν για μία συγκεκριμένη ερημική περιοχή.

Η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) συνιστά την πρώτη τεχνική των πειραμάτων υποθετικού χαρακτήρα με τη χρήση ερωτηματολογίου που εφαρμόστηκε για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών και υπηρεσιών και τα τελευταία τριάντα χρόνια αποτελεί την κυρίαρχη τεχνική αξιολόγησης στον επιστημονικό κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics) (*Mitchell and Carson, 1989; Bateman and Willis, 1999, Hoevenagel, 1994*).

Άλλες εφαρμογές της μεθόδου απαντούν στους Bohm (1972), Hammack, Brown (1974), Randal et al., (1974) και Brookshire et al., (1976). Έκτοτε, η μέθοδος, παρά τα όποια προβλήματα, γνώρισε ευρεία αναγνώριση και εφαρμογή και είναι το πιο ενεργό πεδίο της περιβαλλοντικής οικονομίας τα τελευταία χρόνια (*Johansson et al., 1994; Bjornstad, Kahn, 1996*). Οι Mitchell και Carson (1989) ανέφεραν ότι είχαν ήδη καταγράψει 100 μελέτες Υποθετικής Αξιολόγησης στις Η.Π.Α., ενώ, οι Green et al., (1990), ανέφεραν ότι στο Ηνωμένο Βασίλειο είχαν εκπονηθεί 26 σχετικές μελέτες, ενώ μόλις 5 χρόνια αργότερα, οι Carson et al., (1995) παραθέτουν λίστα με 2000 μελέτες από όλο τον κόσμο, αν και στην πλειοψηφία τους από τις Η.Π.Α. Όπως φαίνεται και από τους Mundy McLean (1998), η μέθοδος ενδεχόμενης αξιολόγησης είναι πλέον ευρέως αποδεκτή ως τεχνική εκτίμηση ακινήτων ή σε καταστάσεις όπου η μέθοδος εκδηλωμένης προτίμησης αποτυγχάνει λόγω της αποσταθεροποίησης στην αγορά (*Mundy, McLean, 1998*).

Ωστόσο, η εφαρμογή της μεθόδου στον τομέα των μεταφορών, όπου δεσπόζει η διεξαγωγή ερευνών με τη χρήση της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης, θεωρείται

περιορισμένη. Χαρακτηριστικά, ωστόσο, μπορούμε να αναφέρουμε τις έρευνες των Pommerehne, (1988), Soguel, (1994), Navrud, (2000), Barreiro et al., (2000), Carlsson, Johansson-Stenman, (2000), Bateman et al., (2002), Navrud, (2001) σαν μερικά παραδείγματα εφαρμογής της τεχνικής για την αποτίμηση των αρνητικών επιδράσεων των δραστηριοτήτων του τομέα των μεταφορών στο περιβάλλον.

Η μέθοδος λειτουργεί, εξ ορισμού, με τα δεδομένα μιας υποθετικής αγοράς (*O' Doherty, 1996*), αντίστοιχα με την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, αλλά σε αντίθεση με τις μεθόδους Εκδηλωμένης Προτίμησης, οι οποίες στηρίζονται στην πραγματική συμπεριφορά του καταναλωτή. Βασίζεται στην απλή ιδέα ότι εάν θέλει κανείς να αποκτήσει πληροφορία για την προθυμία των ατόμων να πληρώσουν για κάποιο αγαθό, μπορεί απλά να τους ρωτήσει. Εκτιμά με άμεσο τρόπο την οικονομική αξία ενός αγαθού εξαρτώντας τη από τις προτιμήσεις που έχουν εκφραστεί από άτομα ή τα νοικοκυριά, για αυτό και αρκετές φορές αναφέρεται και ως Μέθοδος Εξαρτημένης Αξιολόγησης.

Η μέθοδος διεξάγει έρευνες με τη χρήση ερωτηματολογίων, αντίστοιχα με την τεχνική ανάλυσης σύζευξης, για να εκμαιεύσει τις ατομικές προτιμήσεις για ένα αγαθό, ρωτώντας άμεσα τη δική τους προθυμία να πληρώσουν προκειμένου να διατηρήσουν ένα συγκεκριμένο αγαθό και τη δική τους προθυμία να αποδεχτούν, προκειμένου να δεχθούν μία επιδείνωση στην ωφέλεια και την ευημερία τους. Οι τιμές αυτές δε βασίζονται σε πραγματικές τιμές αγοράς ή σε πραγματικές καταναλωτικές συμπεριφορές. Οι τιμές προέρχονται μέσα από τις απαντήσεις που δίνουν τα άτομα σε ένα υποθετικό σενάριο, μία «υποθετική» αγορά, η οποία προσομοιάζει με μία πραγματική αγορά.

Σύμφωνα με τον Bateman (1999) υπάρχουν πέντε τρόποι με τους οποίους μπορούμε να αποσπάσουμε από τον ερωτώμενο πληροφορίες σχετικά με την προθυμία του να πληρώσει. Αυτοί είναι:

1. ερώτηση σε ελεύθερη μορφή

Με αυτή τη μορφή ερώτησης ο ερωτώμενος καλείται να διατυπώσει ανοιχτά το ποσό που διατίθεται να πληρώσει. Μία ερώτηση δηλαδή της μορφής αυτής, θα ήταν «Πόσα χρήματα διατίθεστε να διαθέσετε προκειμένου να μειωθούν τα ατυχήματα κατά 30%; »

2. σε απλή προκαθορισμένη επιλογή

Σε αυτή τη περίπτωση η μορφή της ερώτησης είναι: «Προτίθεστε να πληρώσετε X € για μία βελτίωση στην οδική σας ασφάλεια; » με το επίπεδο X να διαφοροποιείται μέσα στο δείγμα.

3. σε διπλή προκαθορισμένη επιλογή

Η μορφή της ερώτησης αυτής αποτελεί κατά κάποιο τρόπο συνέχεια της ερώτησης 2. Δηλαδή, εφόσον ο ερωτώμενος απαντήσει σε μία συγκεκριμένη ερώτηση μορφής 2, ερωτάται εάν προτίθεται να πληρώσει ένα μεγαλύτερο, προκαθορισμένο πάντα, ποσό Y . Εάν απαντήσει αρνητικά στην πρώτη ερώτηση, ερωτάται αν προτίθεται να πληρώσει ένα ποσό Z , μικρότερο από το X .

4. σε τριπλή προκαθορισμένη επιλογή

Οι ερωτήσεις τις μορφής αυτής αποτελούν επέκταση των ερωτήσεων της μορφής 3 κατά έναν γύρο.

5. σε επαναληπτική προσφορά

Η διαδικασία των επαναληπτικών επιλογών που δημιουργείται από τις, προκαθορισμένου ποσού, ερωτήσεις, επεκτείνεται από μια συμπληρωματική, αλλά ανοιχτής μορφής, ερώτηση. Η ελεύθερη ερώτηση τίθεται σε όλους τους ερωτώμενους, ανεξάρτητα από την απάντησή τους στις προκαθορισμένες επιλογές.

Ένας ακόμη τρόπος εκμείευσης της προθυμίας των ατόμων να πληρώσουν αλλά και του ποσού που είναι διατεθειμένοι να δώσουν, είναι μέσω παρουσίασης ενός συνόλου καρτών πάνω στις οποίες και αναγράφονται τα ποσά προς πληρωμή και οι ερωτώμενοι

στην περίπτωση αυτή, απλά καλούνται να επιλέξουν την κάρτα (ή τις κάρτες) που αναγράφει ο ποσό που αντιπροσωπεύει την προσωπική τους επιθυμία (Jensen, 1995).

Τα ερωτηματολόγια που παρουσιάζονται, περιέχουν ερωτήσεις σχετικές και με τα διάφορα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, κοινωνικοοικονομικής φύσεως, αλλά και πληροφορίες σχετικές με την άποψή τους πάνω στην έρευνα και το θέμα που διερευνάται, όπως κατά πόσο βρίσκουν ελκυστικό το σχέδιο που μελετάται, κατά πόσο είναι εξοικειωμένοι με το θέμα αυτό, και κατά πόσο το βρίσκουν ελκυστικό (Diamond et al., 1993).

Παρόλα τα προβλήματα και τις δυσκολίες στην εφαρμογή που παρουσιάζει η τεχνική των δεδηλωμένων προτιμήσεων, υπάρχει μία πληθώρα εμπειρικής βιβλιογραφίας σχετική με την εκτίμηση της αξίας της στατιστικής ζωής στην οδική ασφάλεια (Schwab, 1998). Από τη δεκαετία του '70 όπου έχουμε τις πρώτες μελέτες μέχρι σήμερα, η αξία της στατιστικής ζωής στην οδική ασφάλεια έχει μελετηθεί εκτενώς μέσω ερευνών σε διάφορες χώρες και σε διάφορες χρονικές περιόδους, δίνοντας ένα μεγάλο εύρος εκτιμώμενων τιμών. Στον Πίνακα 3.1 παρουσιάζονται μελέτες που αφορούν στην εκτίμηση της αξίας της στατιστικής ζωής στην οδική ασφάλεια (Ar. de Blaeij, 2003):

Πίνακας 3.1: Εκτιμήσεις της Αξίας της Στατιστικής Ζωής στην Οδική Ασφάλεια μέσω ερευνών που χρησιμοποιούν τη μέθοδο της ενδεχόμενης αξιολόγησης.

Ερευνητής	Χώρα	Έτος		Κλίμακα των VOSL εκτιμήσεων σε US\$ (1997) (x1000) *		Ανώτατη εκτίμηση
		Δημοσίευσης	Δεδομένων	Μία Εκτίμηση	Κατώτατη εκτίμηση	
Corso et al	Η.Π.Α.	2000	1999	-	2336	5.548
Johannesson et	Σουηδία	1996	1995	-	5242	6.312
Jones-Lee et al	Ην.Βασίλειο	1983	1982	-	594	10.149
Lanoie et al	Καναδάς	1995	1986	-	1739	3.111

Miller & Guria	N.Ζηλανδία	1991	1990	-	1101	1.76
Persson et al	Σουηδία	1995	1993	-	4262	4.866
Schwab Ch.	Ελβετία	1995	1993	906	-	-
Schwab Ch. & Soguel	Ελβετία	1995	1994	-	816	981
Viscusi et al	Η.Π.Α.	1991	1991	9116	-	-

*Οι τιμές είναι σε Δολάρια Ηνωμένων Πολιτειών, 1997, (x1000)

3.3.1.3 Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ (CONJOINT ANALYSIS) – ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Η πιο διαδεδομένη μέθοδος πειραμάτων Δεδηλωμένης Προτίμησης είναι η λεγόμενη τεχνική της ανάλυσης σύζευξης (Conjoint analysis). Θεμελιωτές της θεωρούνται οι Green και Shrinivasan οι οποίοι έδωσαν και τον ορισμό της (Green, Shrinivasan, 1978). Συχνά, χρησιμοποιούνται οι όροι Discrete choice experiments, Stated Choice Experiments, και Stated Choices.

Η ανάλυση σύζευξης είναι μία στατιστική μέθοδος προσδιορισμού των σχέσεων, μεταξύ των χαρακτηριστικών ενός προϊόντος ή μιας υπηρεσίας, και των προτιμήσεων του κοινού. Η τεχνική της ανάλυσης σύζευξης επιχειρεί να οργανώσει σε μορφή μοντέλου, τις καταναλωτικές προτιμήσεις με τη μορφή εναλλακτικών επιλογών, μεταξύ προϊόντων ή υπηρεσιών που αποτελούνται από πολλά χαρακτηριστικά. Με τη μέθοδο αυτή επιτυγχάνουμε μια ρεαλιστική μέτρηση των προτιμήσεων των καταναλωτών για τα χαρακτηριστικά των εξεταζόμενων προϊόντων ή υπηρεσιών. Το μοντέλο στηρίζεται στην υπόθεση ότι κάθε προϊόν μπορεί να οριστεί ως ένα σύνολο από χαρακτηριστικά που παίρνουν συγκεκριμένες τιμές (επίπεδα). Η συνολική χρησιμότητα που ο καταναλωτής εισπράττει από το προϊόν ή από την υπηρεσία, καθορίζεται από την επί μέρους που απορρέει από την συγκεκριμένη τιμή του κάθε χαρακτηριστικού που έχει το υπό ανάλυση προϊόν.

Η εφαρμογή ερευνών με τη χρήση της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης υπήρξε εξαιρετικά περιορισμένη στον τομέα των μεταφορών πριν τη δεκαετία του 1980 (Bates 1988; Hensher, 1994). Το 1988 ένα από τα κορυφαία επιστημονικά περιοδικά στα μεταφορικά συστήματα (*Journal of Transport Economics and Policy*) δημοσίευσε για πρώτη φορά ένα τεύχος με εκτενή αναφορά στη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης και στις δυνατότητες εφαρμογής της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης στο σχεδιασμό των μεταφορών: “η μέθοδος των υποθετικών σεναρίων κερδίζει όλο και περισσότερο την αποδοχή όσον αφορά την εφαρμογή της στον τομέα των μεταφορών” (Bradley, 1988). Η ανάπτυξη της εφαρμογής της μεθόδου στον τομέα των μεταφορών υπήρξε ραγδαία. Χαρακτηριστικά, ενώ πριν το 1980 ελάχιστες ήταν οι αναφορές για εφαρμογή της (Bates, 1988), δύο δεκαετίες αργότερα αποτελούσε την πιο δημοφιλή τεχνική αξιολόγησης των χαρακτηριστικών των μεταφορικών συστημάτων και σχεδιασμού των μοντέλων για την πρόβλεψη της ζήτησης αυτών, τη στιγμή που εκατοντάδες εφαρμογές της μεθόδου είχαν υλοποιηθεί μόνο στη Μεγάλη Βρετανία (Bates, 1998). Σήμερα, η διεξαγωγή παρόμοιων ερευνών δεδηλωμένης προτίμησης ζητείται τόσο από τις κυβερνήσεις των χωρών όσο και από τους αναλυτές των μεταφορικών συστημάτων για τον καλύτερο και αποδοτικότερο σχεδιασμό (Bates, 1998; Pearman, 1994; Polak et al., 1997).

Στον τομέα των οικονομικών επιστημών η ανάλυση σύζευξης (Conjoint Analysis-CA-) θεωρείται επέκταση ή παραλλαγή της ενδεχόμενης αξιολόγησης (Contingent Valuation) (Adamovics et al., 1998). Η ερευνητική αυτή μέθοδος έχει χρησιμοποιηθεί για πάνω από 20 χρόνια σε έρευνες αγοράς για την αξιολόγηση αγαθών ή υπηρεσιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά από τους καταναλωτές. Η ανάλυση σύζευξης είναι μια γενίκευση της μεθόδου ενδεχόμενης αξιολόγησης, με την έννοια ότι αντί να ζητείται το ποσό που οι ερωτώμενοι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για την βελτίωση ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας, οι ερωτηθέντες καλούνται να κάνουν επαναλαμβανόμενες επιλογές μεταξύ μιας δέσμης χαρακτηριστικών ένα εκ των οποίων είναι το κόστος (Adamovics et al., 1998).

Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες στην έρευνα καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους, μέσα από μια σειρά υποθετικών εναλλακτικών σεναρίων όπου κάθε

σενάριο περιγράφει ένα προϊόν ή υπηρεσία με βάση τα κύρια χαρακτηριστικά ένα εκ των οποίων είναι το κόστος. Αυτό γίνεται είτε αξιολογώντας και έπειτα ταξινομώντας τις εναλλακτικές επιλογές με σειρά προτίμησης και με βάση μια κλίμακα η οποία και δηλώνει την ένταση της προτίμησης, είτε απλά διαλέγοντας την πιο αρεστή μέσα από ένα ζεύγος ή μια ομάδα επιλογών (*Louviere, Hensher, 2002*). Όσον αφορά στη χρήση ζευγών ή ομάδας επιλογών, παρατηρείται μια ευρεία χρήση στην επιλογή αναπαράστασης ζευγών επιλογών κατά την παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων (*Bates, 1998; Widlert, 1998; Andersen et al., 1992; Ortuzar et al., 1994*), αφού είναι πιο απλά και οι περισσότερες έρευνες επομένως είναι αυτού του τύπου. Βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής αποτελεί το γεγονός ότι ο τρόπος με τον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους αντανακλά το είδος των επιλογών που παρουσιάζονται σε αυτούς στην πραγματικότητα (επιλογή Α ή επιλογή Β) (*Γιαννόπουλος, 2005*).

Οι εναλλακτικές επιλογές παρουσιάζονται μέσα από ένα πακέτο διαφορετικών χαρακτηριστικών. Τα χαρακτηριστικά καθώς και τα επίπεδα διακύμανσής τους καθορίζονται από τον ερευνητή. Σε αυτή τη διαδικασία ο ερευνητής υποβοηθείται σε μεγάλο βαθμό από προηγούμενες έρευνες σχετικές με το θέμα, με έρευνα και χρήση άλλων εργαλείων έρευνας αγοράς, όπως ομαδικές συζητήσεις ή συνεντεύξεις σε βάθος (*Γιαννόπουλος, 2005*). Έτσι γίνεται προσπάθεια να επιλεγούν τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά και να βρεθούν τρόποι ώστε να παρουσιαστούν έτσι ώστε να γίνονται εύκολα κατανοητά από τους ερωτώμενους. Όσον αφορά τα επίπεδα διακύμανσης των τιμών των διαφόρων χαρακτηριστικών τα οποία θα παρουσιαστούν στους ερωτώμενους θα πρέπει να είναι αληθοφανή και να αντικατοπτρίζουν τις υπάρχουσες τιμές αγοράς.

Για τη συλλογή της κατάλληλης πληροφορίας σε μία έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης γίνεται σχεδιασμός κατάλληλων ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια σύμφωνα με τον Bates (1998) αποτελούν ένα εύχρηστο και πολύτιμο εργαλείο κατά την εφαρμογή μια έρευνας δεδηλωμένων προτιμήσεων, λόγω του σχετικά χαμηλού κόστους σχεδιασμού, της ευκολίας κατασκευής τους, και του σχετικά μικρού χρόνου διανομής και έπειτα

συλλογής τους, με αποτέλεσμα την ταχεία συγκέντρωση των απαιτούμενων για την έρευνα δεδομένων.

Σύμφωνα με τον Bates (1998) στα πρώτα στάδια εφαρμογής της μεθόδου, ο ερευνητής ήταν υποχρεωμένος να διατυπώσει τις ερωτήσεις κατά τέτοιο τρόπο ώστε ουσιαστικά να ζητάει από τον ερωτώμενο να βαθμολογήσει ή να κατατάξει σε μία σειρά προτίμησης τις εναλλακτικές επιλογές που του προτείνονταν. Αργότερα ωστόσο, με την ανάπτυξη των νέων τεχνικών στατιστικής ανάλυσης, δόθηκε η δυνατότητα οι ερωτήσεις να ζητούν την απευθείας επιλογή της προτιμότερης από τις δοθείσες εναλλακτικές λύσεις. Αυτός είναι ένας ακόμη παράγοντας που συνετέλεσε στο να γίνουν οι μέθοδοι των δεδηλωμένων προτιμήσεων περισσότερο εύχρηστες και ως εκ τούτου δημοφιλείς.

Επίσης, θα πρέπει να έχει επιλεγεί από τον ερευνητή μια κατάλληλη στρατηγική δειγματοληψίας η οποία θα επιτρέπει να γίνει συνέντευξη σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα ατόμων. Η μέθοδος επιλογής των ατόμων θα πρέπει να είναι τυχαία ή σχεδόν τυχαία, αφού τα αποτελέσματα θα πρέπει να προκύψουν από ένα αντιπροσωπευτικό και αμερόληπτο μέρος του πληθυσμού, σχετικό με το αντικείμενο της έρευνας (Kotler, 1992).

Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων έχουν αναπτυχθεί τεχνικές μία από τις οποίες είναι η διεξαγωγή προσωπικών συνεντεύξεων, με την χρήση της οποίας η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τον ίδιο τον ερευνητή βοηθά στην καλύτερη αντίληψη του μηχανισμού των υποθετικών σεναρίων εκ μέρους των ερωτώμενων (Stopher, 1995; Hensher et al., 1988; Kroes and Sheldon, 1988)). Η ανάγκη ωστόσο μείωσης του κόστους των ερευνών με την υιοθέτηση κατάλληλων πρακτικών για το σκοπό αυτό οδήγησε τους Richardson et.al (1995), Brog et al., (1983), Brog et al., (1981), στην πρόταση διανομής και επιστροφής των προς συμπλήρωση ερωτηματολογίων μέσω ταχυδρομείου. Με την πάροδο του χρόνου και την εξέλιξη της τεχνολογίας τη θέση του ταχυδρομείου πήρε το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, και η διανομή καθώς και η συλλογή των ερωτηματολογίων άρχισε να γίνεται μέσω του ηλεκτρονικού υπολογιστή (Richardson et al., (1995), Bradley, (1988), Lee-Gosse (1995)) ενώ

παράλληλα οι Moritz (1997), Sarasota and Mayer (1995) παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές διεξαγωγής συνεντεύξεων με τη χρήση υπολογιστή.

3.3.1.4. ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

Οι δύο αυτές τεχνικές της δεδηλωμένης προτίμησης, διαφοροποιούνται ουσιαστικά λόγω του τρόπου με τον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν το ποσό το οποίο οι ίδιοι διατίθενται να πληρώσουν. Με τη τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, το ποσό αυτό ουσιαστικά εκμαιεύεται από τους ερωτώμενους, αφού με έμμεσο τρόπο καλούνται να αξιολογήσουν το εξεταζόμενο χαρακτηριστικό και τελικά να εκφράσουν τη προτίμησή τους μεταξύ αγαθών που περιγράφονται από μία πλειάδα χαρακτηριστικών. Σκοπός της έρευνας που εκπονείται με τη τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, είναι να συμπεριλάβουμε τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία συγκεντρώνουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και βοηθούν στην εκπλήρωση του σκοπού της έρευνας.

Αντιθέτως, έρευνες που βασίζονται στην τεχνική της υποθετικής αξιολογής, καλούν τους ερωτώμενους να δηλώσουν με άμεσο τρόπο το ποσό που οι ίδιοι είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν. Το γεγονός αυτό, της δήλωσης δηλαδή του ποσού που τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν με τρόπο άμεσο, πολλές φορές υποβοηθάει στη δήλωση μηδενικών ποσών πληρωμής, δηλαδή μηδενικής προθυμίας να πληρώσουν. Με τον τρόπο λοιπόν αυτό εκφράζουν τη διαμαρτυρία τους δηλαδή με την μη προθυμία τους να πληρώσουν, ενώ την ίδια στιγμή δηλώνουν πως δεν είναι οι ίδιοι αυτοί που οφείλουν να πληρώσουν αλλά εκείνοι που προκάλεσαν το πρόβλημα. Είναι ευνόητο, πως τέτοιου είδους απαντήσεις δεν δύναται να συμπεριληφθούν στην έρευνα, οπότε και απορρίπτονται, δημιουργώντας έτσι πρόβλημα, αφού ουσιαστικά κάνουμε λόγο για χάσιμο χρόνου. Σύμφωνα με τους Pearce και Turner (1990), Fisher (1996), ένα γνώρισμα το οποίο συναντάται και στις δύο τεχνικές, είναι η σκόπιμη υποτίμηση ή υπερτίμηση της οικονομικής αξίας ενός αγαθού από την πλευρά των ερωτώμενων, οι οποίοι θεωρούν πως με τον τρόπο αυτό θα επηρεάσουν τα αποτελέσματα της έρευνας προς όφελός τους. Σε αυτό το σημείο βέβαια αξίζει να σημειωθεί πως αυτή η συμπεριφορά εκ μέρους των ερωτώμενων, κάνει την εμφάνισή της συχνότερα στις έρευνες όπου εφαρμόζεται η

τεχνική της υποθετικής αξιολόγησης, αφού ο άμεσος τρόπος εκμείευσης των απαντήσεων που χρησιμοποιείται στην τεχνική αυτή δίνει πάτημα για τέτοιου είδους συμπεριφορές.

Άλλη μία διαφοροποίηση των τεχνικών της δεδηλωμένης προτίμησης, έγκειται στο πλήθος των χαρακτηριστικών που ο ερευνητής έχει δυνατότητα να χρησιμοποιήσει προκειμένου να περιγράψει τις εναλλακτικές υποθετικές καταστάσεις. Στις έρευνες που διεξάγονται με τη χρήση της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης, τα χαρακτηριστικά που ο ερευνητής έχει δυνατότητα να χρησιμοποιήσει για να περιγράψει τις εναλλακτικές υποθετικές καταστάσεις, μπορεί να είναι περισσότερα από δύο. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται η αμερόληπτη απόφαση των ερωτώμενων, αφού στην ουσία δεν αντιλαμβάνονται ποιο είναι εκείνο το χαρακτηριστικό πάνω στο οποίο επικεντρώνεται η έρευνα στην οποία συμμετάσχουν. Την ίδια στιγμή, στις περισσότερες έρευνες που διεξάγονται με την τεχνική της υποθετικής αξιολόγησης, αξιολογείται κάθε φορά ένα χαρακτηριστικό. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με μη καλά σχεδιασμένα ερωτηματολόγια αλλά και με ανάλογο ύφος του ατόμου που παίρνει τη συνέντευξη, μπορεί να οδηγήσει σε παγίδα και να επικεντρώσουν το ενδιαφέρον του συνεντευξιαζόμενου σε εκείνο το χαρακτηριστικό το οποίο αποτελεί και το ζητούμενο της έρευνας.

Μία άλλη διαφοροποίηση αυτών των δύο τεχνικών, έχει να κάνει στην αξιοπιστία που προσφέρουν. Η τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, θεωρείται πιο αξιόπιστη δεδομένου ότι ζητείται από τους ερωτώμενους ουσιαστικά να δηλώσουν τις προσωπικές τους προτιμήσεις λαμβάνοντας υπόψη τα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών των διαθέσιμων επιλογών, εκφράζοντας με αυτόν τον τρόπο τις προτεραιότητες που έχουν και τη βαρύτητα αυτών των χαρακτηριστικών στη διαμόρφωση των επιλογών. Από την άλλη μεριά, η τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης δέχεται αρκετές κριτικές ως προς την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της (*Schuman, 1996; Diamond, Hausman, Leonard and Denning, 1993; O' Doherty, 1996*). Οι ερωτήσεις της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης αποσκοπούν στην εκδήλωση της δύναμης της προτίμησης των ερωτώμενων μέσα από τη δήλωση απόλυτων μεγεθών. Μία από τις πιο χαρακτηριστικές

στρεβλώσεις των ερευνών αυτών προέρχεται από την προτεινόμενη τιμή εκκίνησης για την αξιολόγηση του αγαθού. Είναι πολύ συνηθισμένο φαινόμενο οι ερωτώμενοι να συμφωνούν με το ποσό που τους προτείνει ο ερευνητής μέσα από την παράθεση ερωτήσεων της μορφής της προκαθορισμένης επιλογής, είτε λόγω του ότι δεν είναι σε θέση να αξιολογήσουν αντικειμενικά το προς εξέταση αγαθό ή υπηρεσία είτε για την αποφυγή των επιπλέον ερωτήσεων σε περίπτωση άρνησης πληρωμής του αρχικού αυτού. Έτσι, μια ενδεχόμενη χαμηλή αρχική τιμή θα έχει σαν αποτέλεσμα μια χαμηλή συνολική αξία για το αγαθό, ενώ αντίστοιχα μια υψηλή τιμή εκκίνησης μια συνεπαγόμενη υψηλότερη οικονομική αξία. Ωστόσο, οι πολύ υψηλές αρχικές τιμές δύναται να προκαλέσουν την αντίδραση των ερωτώμενων, αποθαρρύνοντάς τους στην καταβολή οποιουδήποτε ποσού (Kula, 1994).

Ένα μειονέκτημα των πειραμάτων που εφαρμόζουν την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης έναντι αυτών που εφαρμόζουν την τεχνική της υποθετικής αξιολόγησης, έχει να κάνει με το ότι ενδέχεται να αποβούν κουραστικά στους ερωτώμενους εξαιτίας του μεγάλου αριθμού των υποθετικών σεναρίων που οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν, αλλά και στον ενδεχομένως μεγάλο αριθμό των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος. Υπάρχουν, ωστόσο, κάποιιοι περιορισμοί στις τεχνικές της ανάλυσης σύζευξης ώστε οι έρευνες που βασίζονται σε αυτές να μην καταλήγουν κουραστικές για τους ερωτώμενους αποσύροντας με αυτό τον τρόπο της ουσιαστική τους προσοχή από τα ζητούμενα του ερωτηματολογίου. Οι τεχνικές αυτές σύμφωνα με τον Hensher (1988) είναι το μέγιστο όριο σεναρίων που θα πρέπει να χρησιμοποιείται να μην ξεπερνάει τα δέκα, και τα πακέτα επιλογών να παρουσιάζονται με τη συμμετοχή τριών χαρακτηριστικών, που θεωρείται ικανοποιητικός αριθμός. Την ίδια στιγμή η τεχνική της υποθετικής αξιολόγησης, αν και δεν εγγυάται την ίδια αξιοπιστία με αυτή της ενδεχόμενης αξιολόγησης, προσφέρει ωστόσο λιγότερη κούραση των ερωτούμενων και ενδεχομένως μεγαλύτερη προσοχή από μεριά τους στα ζητούμενα του ερωτηματολογίου, αφού παραθέτεται ένα μόλις ερώτημα για την εκμείευση του ποσού πληρωμής που διατίθενται να πληρώσουν τα άτομα.

Επιπρόσθετα, από τεχνικής άποψης, οι έρευνες που βασίζονται στην τεχνική της ενδεχόμενης αξιολόγησης, χαρακτηρίζονται από απλούστερη διαδικασία σχεδιασμού τους, λόγω της απλούστερης μορφής των ερωτημάτων που εμπεριέχονται σε αυτές, γεγονός που συνεπάγεται και οικονομία χρόνου.

Στο σημείο αυτό αξίζει να σημειώσουμε, ότι ο όρος Δεδηλωμένη προτίμηση, έχει επικρατήσει διεθνώς να χρησιμοποιείται για την περιγραφή της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης.

3.3.1.5 ΜΕΘΟΔΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΣΤΟΙΧΗΜΑΤΟΣ (STANDARD GAMBLE)

Η τυποποιημένη μέθοδος «σταθερού στοιχήματος» είναι ανεπτυγμένη στην οικονομία της υγείας, και μετέπειτα χρησιμοποιήθηκε στην οικονομία των μεταφορών ως εναλλακτική μέθοδος της ενδεχόμενης αξιολόγησης για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας των μεταφορών και της χρησιμότητας της ασφάλειας. Είναι μια ισοδύναμη μέθοδος με αυτή της ενδεχόμενης αξιολόγησης.

Μια τυπική ερώτηση της μεθόδου «σταθερού στοιχήματος» έχει ληφθεί από το Dolan et al., 1995: «θεωρείστε πως είχατε ένα τροχαίο ατύχημα και έχετε υποστεί τους ακόλουθους τραυματισμούς (είναι σαφής για τους ερωτηθέντες). Σας είπαν από το νοσοκομείο ότι είναι διαθέσιμη μια συγκεκριμένη θεραπεία, όπου μετά την επιτυχία της, οι τραυματισμοί σας θα βελτιωθούν σημαντικά. Ωστόσο, υπάρχει και η πιθανότητα η θεραπεία να αποτύχει και ως αποτέλεσμα να πεθάνετε. Αν η πιθανότητα αποτυχίας της εγχείρησης είναι 0,1% θα δεχτείτε τη θεραπεία αυτή; Αν είναι 99,9%; Αν 5%; Αν 95%; Αν 30%; Αν 70%; Ποια πρέπει να είναι η μικρότερη πιθανότητα για να τη δεχτείτε; (και ποια η μεγαλύτερη για να μην τη δεχτείτε); Πού αμφιταλαντεύεστε; Οι ερωτηθέντες τώρα έχουν να επιλέξουν εάν θα προβούν στην εγχείρηση, έχοντας κάθε φορά να αντιμετωπίσουν διαφορετικά επίπεδα κινδύνου. Η αποτίμηση μιας στατιστικής ζωής με αυτόν τον τρόπο μπορεί να λύσει το πρόβλημα τις διαφορετικές αντιλήψεις για τις μικρές πιθανότητες. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής έγκειται στο γεγονός ότι η κατάσταση

που αξιολογείται έχει αλλάξει. Έχει γίνει η υπόθεση ότι ο ερωτώμενος έχει ήδη εμπλακεί σε ατύχημα.

3.3.2 ΜΕΘΟΔΟΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΚΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

3.3.2.1 ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΓΟΡΩΝ ΩΦΕΛΙΜΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ (HEDONIC PRICING METHOD)

Οι τεχνικές “Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών” (Hedonic Market Methods) προτάθηκαν για πρώτη φορά από τους Lancaster (1966) και Rosen (1974) και βασίζονται στον προσδιορισμό μιας συναρτησιακής σχέσης η οποία περιγράφει την αξία ενός εμπορεύσιμου αγαθού σε σχέση με όλες εκείνες τις παραμέτρους που διαμορφώνουν την τιμή του. Κάποιες από τις παραμέτρους αυτές είναι πιθανόν να μην εντάσσονται στο ισχύον σύστημα τιμών, και έτσι η μεταβολή της τιμής του αγαθού σε σχέση με την παράμετρο αυτή είναι δυνατόν να δώσει ένα μέτρο της οικονομικής του αξίας.

Σύμφωνα με τη θεωρία της “Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών”, οι θέσεις εργασίας έχουν «χαρακτηριστικά» για τα οποία οι εργαζόμενοι έχουν προτιμήσεις, θετικές ή αρνητικές. Τα χαρακτηριστικά αυτά εισέρχονται στην συνάρτηση ωφέλειας του εργαζόμενου μαζί με τον μισθό. Τα άτομα όμως έχουν διαφορετικές συναρτήσεις ωφέλειας. Η συνάρτηση ωφέλειας του κάθε ατόμου εκφράζει την σχέση προτίμησης μεταξύ μισθού και χαρακτηριστικών της θέσεως εργασίας. Διαγραμματικά, αν έχουμε στον οριζόντιο άξονα τον μισθό και στον κάθετο άξονα ένα μέτρο των συνθηκών εργασίας, έτσι ώστε η μεγαλύτερη τιμή στον κάθετο άξονα να σημαίνει «καλύτερες» συνθήκες, τότε το μέγεθος της κλίσης των καμπυλών αδιαφορίας, το πόσο απότομες δηλαδή είναι, εκφράζει για το κάθε άτομο πόσο είναι διατεθειμένο να αντισταθμίσει καλύτερο εργασιακό περιβάλλον με μισθό. Όσο πιο «απότομη» είναι η κλίση τόσο περισσότερο είναι διατεθειμένος ο εργαζόμενος να αποδεχθεί μικρότερη αντισταθμιστική αμοιβή για να δεχθεί να εργασθεί σε δυσάρεστο περιβάλλον, είτε επειδή οι συνθήκες αυτές τον ενοχλούν λιγότερο, είτε επειδή είναι λιγότερο πληροφορημένος για τους πραγματικούς κινδύνους, είτε επειδή έχει μεγαλύτερη ανάγκη τα χρήματα.

Κατά τις τελευταίες τρεις δεκαετίες, ένας μεγάλος αριθμός εφαρμογών μεθόδων "Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών" έχουν εμφανιστεί στη διεθνή βιβλιογραφία (Violette et al., (1983), Fisher, Violette et al., (1989), Miller, (1990), Viscusi (1993).

Οι μελέτες "Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών" εκτιμούν την προθυμία των ατόμων να υποδεχτούν μεγαλύτερες αποζημιώσεις, δηλαδή μισθούς, προκειμένου να συνδεθούν με επαγγέλματα τα οποία εμπλέκονται με υψηλότερο κίνδυνο θανατηφόρου ατυχήματος στον χώρο εργασίας. Είναι δεδομένο ότι σε μία ελεύθερη αγορά εργασίας, οι εργαζόμενοι θα ζητήσουν αποζημίωση μέσω των μισθών, προκειμένου να δεχτούν μεγαλύτερο κίνδυνο θανάτου που σχετίζεται με την εργασία του. Για παράδειγμα, ας υποθέσουμε ότι η δουλειά Α, διαφέρει από τη δουλειά Β μόνο στο βαθμό που ανά 1000 εργαζομένους ένας ακόμη θάνατος λαμβάνει χώρα ανά έτος. Εάν οι εργαζόμενοι στη δουλειά Α κερδίζουν 500 ευρώ περισσότερα από αυτούς στη δουλειά Β, θεωρείται ότι αυτό το επιπλέον χρηματικό ποσό αντιπροσωπεύει την προθυμία τους να υποδεχτούν αποζημίωση προκειμένου να αντιμετωπίσουν επιπλέον κίνδυνο στον χώρο εργασίας (το ποσό αυτό συχνά αναφέρεται ως ασφάλιστρο κινδύνου). Δεδομένου ότι οι εργαζόμενοι στην εργασία Α είναι διατεθειμένοι να υποδεχτούν 500 ευρώ για μία αύξηση κινδύνου θανάτου 1 στους 1000 εργαζόμενους, η αξία της στατιστικής ζωής σε αυτόν τον χώρο εργασίας είναι 500.000 ευρώ. Φυσικά, στον πραγματικό κόσμο είναι σχεδόν αδύνατο να βρούμε δύο επαγγέλματα τόσο πανομοιότυπα σε κάθε πτυχή εκτός από τον κίνδυνο των θέσεων εργασίας που σχετίζονται με θάνατο.

Περιοχές όπου οι επιλογές επηρεάζονται από το κίνδυνο θανάτου περιλαμβάνονται η αγορά εργασίας και οι αγορές για ορισμένα καταναλωτικά αγαθά, όπως πχ τα αυτοκίνητα. Στην αγορά εργασίας, άτομα που αναζητούν εργασία, επηρεάζονται όσον αφορά στην επιλογή τους, από την πιθανότητα κινδύνου να υποστούν κάποιο εργατικό ατύχημα. Πολλές φορές τα άτομα αυτά δέχονται μικρότερες οικονομικές απολαβές για το εργατικό τους έργο, προκειμένου να αντιμετωπίσουν και μικρότερο τέτοιο κίνδυνο. Όσον αφορά στις αγορές καταναλωτικών αγαθών, οι καταναλωτές επηρεάζονται κατά την αγοραστική τους συμπεριφορά από τους κινδύνους που συνεπάγεται η χρήση των αγαθών. Στις περισσότερες περιπτώσεις δηλαδή, οι καταναλωτές είναι πρόθυμοι να

πληρώσουν ένα μεγαλύτερο αντίτιμο προκειμένου να αγοράσουν ένα αγαθό το οποίο θα τους εξασφαλίσει χαμηλότερο κίνδυνο ατυχήματος. Προφανώς, πολλοί άλλοι παράγοντες, πλην του κινδύνου ατυχήματος αυτού καθεαυτού, επηρεάζουν τις αποφάσεις των ατόμων όσον αφορά επιλογές όπως η θέση εργασίας ή η αγορά κάποιου καταναλωτικού αγαθού.

Η λέξη «hedonic» έχει αυστηρά τεχνική έννοια. Μία συνάρτηση αυτής της μορφής αφορά τη σχέση μεταξύ των τιμών διαφορετικών ετερογενών αγαθών και των ποσοτήτων των χαρακτηριστικών που αυτά περιέχουν. Για παράδειγμα η τιμή ενός αυτοκινήτου μπορεί να θεωρηθεί ως το σύνολο της αποτίμησης των επιμέρους χαρακτηριστικών του (κυβισμός, ιπποδύναμη, τύπος μετάδοσης, κλπ.), (*Jack, Triplett, 1987*). Το ίδιο ισχύει και για τη συνάρτηση που αφορά την επιλογή εργασίας ή την αγορά ενός καταναλωτικού αγαθού. Αφού όλοι οι παράγοντες που συνετέλεσαν σε μία επιλογή εργασίας αναλύονται ως μια γραμμική εξίσωση, η επιρροή που έχει ο παράγοντας κίνδυνος θανάτου στη διαμόρφωση του μισθού, μπορεί να συλληχθεί με απλή παραγωγή. Τρεις υποθέσεις γίνονται για αυτήν την ανάλυση. Πρώτον, υποθέτουμε ότι οι κίνδυνοι θανάτου διαφέρουν μόνο ως προς την πιθανότητα. Δηλαδή, το πώς προκύπτει τελικά ο θάνατος θεωρείται άσχετο: αν δηλαδή προκύπτει, μέσω ασθένειας ή ατυχήματος, είτε πρόκειται για μια αργή ή γρήγορη, συνειδητά ή μη, διαδικασία. Δεύτερον, υποτίθεται ότι όλοι οι άλλοι παράγοντες είναι γνωστοί και επομένως, μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά την ανάλυση της σχέσης μεταξύ τιμής / μισθών και του κινδύνου θανάτου. Τρίτον, είναι κοινώς δεκτό ότι η σχέση είναι γραμμική. Με βάση αυτές τις παραδοχές, εξισώσεις που βασίζονται στη μέθοδο "Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών" υπολογίζονται από ένα πάνελ δεδομένων. Οι περισσότεροι ερευνητές τη διευκρινίζουν με βάση την ακόλουθη εξίσωση:

$$li = \alpha + \beta Hi + \gamma Xi + \delta pi + \zeta qi + \epsilon i, \text{ όπου,}$$

li είναι το ωρομίσθιο κάθε εργαζόμενου

Hi είναι τα προσωπικά χαρακτηριστικά του εργαζόμενου όπως πχ η ηλικία

X_i είναι τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά του επαγγέλματος (τύπος της βιομηχανίας, απαίτηση για σωματική άσκηση, κλπ.),

p_i είναι η πιθανότητα θανάτου λόγω της εργασίας

q_i είναι η πιθανότητα τραυματισμού λόγω της εργασίας

e_i είναι το σφάλμα εκτίμησης

Από την παραπάνω σχέση, όσον αφορά κίνδυνο θανάτου, η παράγωγος $dli / dpi = \delta$ δίνει την οριακή τιμή αποζημίωσης για τις αλλαγές στον κίνδυνο θανάτου. Για μία μείωση του κινδύνου θανάτου από p_1 σε p_2 , ένας εργαζόμενος είναι πρόθυμος να πληρώσει $\delta (p_2 - p_1)$. Η μισθολογική εξίσωση υπολογίζεται από πάνελ δεδομένων (panel data) για την αγορά εργασίας (Viscusi and Aldy, 2003). Μετά την εκτίμηση της εξίσωσης αυτής η αξία της στατιστικής ανθρώπινης ζωής (VOSL) μπορεί να προκύψει από την εξίσωση άμεσα.

Το δ είναι ουσιαστικά ο συντελεστής με τον οποίον μία αλλαγή στο ρίσκο, επηρεάζει τις απαιτήσεις για αποζημίωση κάθε ατόμου. Η αλλαγή αυτή στο ρίσκο εκφράζει την πιθανότητα να συμβεί ένα θανατηφόρο περιστατικό. Η αξία της στατιστικής ζωής (VOSL) είναι μία έκφραση των προτιμήσεων για μείωση του ρίσκου εμφάνισης ενός μοιραίου περιστατικού και εκφράζεται σε μονάδες χρήματος. Η αξία της στατιστικής ζωής ουσιαστικά εκφράζει την αποζημίωση προς το σύνολο του πληθυσμού για μεταβολή του ρίσκου που έχει σαν αποτέλεσμα ένα επιπλέον θανατηφόρο περιστατικό στον πληθυσμό που αναλύουμε και εκφράζεται σε μονάδες χρήματος. Χαρακτηριστικά,

Μεταβολή μισθού:

$\Delta li = \delta \cdot \Delta p_i$, με όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά να παραμένουν σταθερά

Μεταβολή θανατηφόρων περιστατικών:

$\Delta p_i \cdot N$, όπου n ο πληθυσμός. Ο πληθυσμός μεγέθους n εκφράζει την προθυμία των ατόμων να πληρώσουν $n \cdot \Delta li = n \cdot \delta \cdot \Delta p_i$ για να αποφύγει $\Delta p_i \cdot n$ ατυχήματα. Επομένως, η αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος είναι: $n \cdot \delta \cdot \Delta p_i / n \cdot \Delta p_i = \delta$

Ένα πολύ σημαντικό στοιχείο που χρήζει ιδιαίτερης προσοχής είναι η μεταβλητότητα των εκτιμήσεων στις μελέτες του τύπου αυτού (*Goodman, 1989; Palmquist, 1991*). Οι εκτιμήσεις μπορεί να διαφέρουν σημαντικά μεταξύ διαφορετικών αγορών και διαφορετικών χρονικών περιόδων. Για το λόγο αυτό η συγκέντρωση δεδομένων από διαφορετικές περιόδους είναι συνήθως απαραίτητη, αν και η πρακτική αυτή επίσης αμφισβητείται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες έχουν λάβει χώρα ισχυρές αλλαγές στην αγορά, για διάφορες αιτίες (*Palmquist, 1991*).

Κατά την εφαρμογή της μεθόδου των αγορών ωφέλιμων χαρακτηριστικών γίνονται δύο υποθέσεις. Αρχικά υποθέτουμε ότι οι εργαζόμενοι είναι πλήρως ενημερωμένοι όσον αφορά τους κινδύνους που διατρέχουν κατά τη διάρκεια της εργασίας τους. Εάν δεν είναι ενημερωμένοι, αυτό συνεπάγεται ότι η πριμοδότηση δεν αντικατοπτρίζει πλήρως τον κίνδυνο θνησιμότητας, την στιγμή που η μελέτη είναι αναγκαίο να βασιστεί στον αντιληπτό κίνδυνο του ατόμου και όχι στον στατιστικό κίνδυνο μίας συγκεκριμένης εργασίας δεδομένου ότι τα άτομα βασίζονται στις μισθολογικές τους απαιτήσεις στον αντιληπτό κίνδυνο παρά σε αντικειμενικές μετρήσεις κινδύνου. Η δεύτερη υπόθεση συνεπάγεται ότι η αγορά εργασίας είναι "τέλεια" και ότι οι ιδιώτες μπορούν να αλλάξουν εργασία οποτεδήποτε χωρίς κανένα κόστος. Εάν αυτό δεν ισχύει, ενδέχεται να δεχθούν χαμηλότερα ποσά πληρωμής από αυτά που ταιριάζουν με τη βέλτιστη επιλογή, δηλαδή ένα μισθό που δεν αντικατοπτρίζει αυτό που είναι έτοιμοι να δεχθούν από πλευράς κινδύνου. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει στην εμφάνιση στατιστικής μεροληψίας (*biases*), που με τη σειρά του θα μπορούσε να οδηγήσει σε υποεκτίμηση της "αξίας μιας στατιστικής ζωής" που συνάγεται από τέτοιου είδους μελέτες. Ένα άλλο είδος προβλήματος που είναι συνυφασμένο με την εν λόγω μέθοδο είναι ότι η αξιολόγηση μπορεί να γίνει μόνο βάσει ορισμένων επαγγελμάτων ή θέσεων εργασίας (δεν εμπεριέχουν όλα τα επαγγέλματα ρίσκο) και ότι, επιπλέον, ορισμένα άτομα παραβλέπουν τέτοιου είδους επαγγέλματα λόγω της επικίνδυνης φύσης τους. Και τα δύο αυτά φαινόμενα καθιστούν δύσκολο ή και αδύνατο τον υπολογισμό της στατιστικής αξίας της ανθρώπινης ζωής βασιζόμενο σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα του πληθυσμού

3.3.2.2 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΑΞΙΔΙΟΥ (TRAVEL-COST METHOD)

Η εν λόγω μέθοδος προτάθηκε αρχικά από τον Hotelling (1947), αλλά ουσιαστικά χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Clawson (1959). Τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται στην εκτίμηση της οικονομικής αξίας οργανωμένων χώρων αναψυχής, όπου και έχει αποδειχθεί ότι παρέχει ασφαλέστερα αποτελέσματα (*Bateman, 1993*).

Η κεντρική ιδέα της εν λόγω μεθόδου στηρίζεται στο γεγονός ότι το κόστος επίσκεψης σε ένα χώρο αναψυχής αντανακλά κατά κάποιο τρόπο την ψυχαγωγική του αξία. Η μέθοδος αποτίμησης του κόστους ταξιδιού, χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της αξίας χώρων αναψυχής, παρέχοντας έτσι μια λύση στην αποτίμηση της αξίας τους, αφού η πλειοψηφία των υπηρεσιών ενός χώρου πρασίνου και αναψυχής παρέχονται αν όχι έναντι μηδενικής αμοιβής, έναντι χαμηλής τιμής.

Η εφαρμογή της απαιτεί την καταγραφή δεδομένων που αναφέρονται κυρίως στον αριθμό των επισκεπτών, την προέλευσή τους, το κόστος και τη διάρκεια ταξιδιού που απαιτείται για να φθάσουν στην συγκεκριμένη περιοχή. Τα στοιχεία αυτά προσδιορίζουν έμμεσα το μέγεθος της ζήτησης για τις υπηρεσίες αναψυχής που προσφέρει στους επισκέπτες η τοποθεσία που μας ενδιαφέρει, σε σύγκριση με τα πιθανά έσοδα από μια διαφορετική χρήση της ίδιας περιοχής (*Fletcher et al., (1990), Smith et al., (1987)*).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σκοπό της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αποτίμηση της οικονομικής αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος. Αυτό επιτυγχάνεται μέσα από τον υπολογισμό της πρόθεσης των ατόμων να πληρώσουν για τα οφέλη που απορρέουν από την υιοθέτηση πολιτικών προς την κατεύθυνση μείωσης των θανατηφόρων οδικών ατυχημάτων, με την εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method). Στη συνέχεια του παρόντος Κεφαλαίου, περιγράφονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού μιας έρευνας Δεδηλωμένων Προτιμήσεων που ελήφθησαν υπόψη στη διαμόρφωση των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων του πειράματος, καθώς και οι αρχές σχεδιασμού κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων προκειμένου να συλλεχθεί όλη η απαραίτητη πληροφορία.

4.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης παρέχει τη δυνατότητα στον ερευνητή να πειραματισθεί με τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, μέσα από μία σειρά υποθετικών σεναρίων, γεγονός που αποτελεί και ένα από τα βασικότερα χαρακτηριστικά της μεθόδου. Με τον τρόπο αυτό ο ερευνητής έχει την δυνατότητα να εξάγει συμπεράσματα που αφορούν τον τρόπο με τον οποίο οι ερωτώμενοι σταθμίζουν τα διάφορα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών στη διαδικασία επιλογής.

Βασικό εργαλείο στα χέρια του ερευνητή, προκειμένου να παρουσιαστούν τα εναλλακτικά σενάρια του πειράματος, είναι ερωτηματολόγια σχεδιασμένα κατάλληλα, με βάση τον σκοπό της έρευνας. Επιπλέον, μέσω των ερωτηματολογίων, παρέχεται στον ερευνητή η δυνατότητα να συλλέξει πληροφορίες σχετικές με τα χαρακτηριστικά του δείγματος, προκειμένου να διερευνηθούν οι παράμετροι που δύναται να επηρεάζουν τις προτιμήσεις των ατόμων, όπως αυτές καταγράφονται μέσα από τις επιλογές τους στα

υποθετικά σενάρια της έρευνας. Μετέπειτα οι πληροφορίες αυτές εισάγονται στα μοντέλα ανάλυσης.

Παράλληλα με τον σχεδιασμό κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, ιδιαίτερα σημαντικό στάδιο είναι και η επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος του πληθυσμού, προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι τα αποτελέσματα της έρευνας αφορούν ένα γενικότερο σύνολο, και όχι μόνο τα άτομα που αποτέλεσαν το δείγμα της έρευνας. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με τον κατάλληλο αρχικό σχεδιασμό του πειράματος και τη σωστή εκτέλεση της έρευνας πεδίου, συνιστούν απαραίτητες προϋποθέσεις για την εγκυρότητα της έρευνας και των αποτελεσμάτων της.

Ακολούθως, περιγράφονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης και ο τρόπος με τον οποίο υιοθετήθηκαν στο σχεδιασμό της παρούσας έρευνας.

4.2.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ

4.2.1.1. Η ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΤΩΝ ΥΠΟΘΕΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Κατά τη διαδικασία σχεδιασμού ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, το πρώτο βήμα έχει να κάνει με τον καθορισμό του χαρακτήρα αλλά και του είδους της υποθετικής κατάστασης στην οποία καλούνται να υπεισέρθουν οι ερωτώμενοι προκειμένου να εκφράσουν την προσωπική τους προτίμηση. Η υποθετική αυτή κατάσταση με αλλά λόγια, αναφέρεται και ως πλαίσιο εναλλακτικών επιλογών. Το πλαίσιο των εναλλακτικών επιλογών κατασκευάζεται με τρόπο τέτοιο, ώστε η υποθετική κατάσταση η οποία περιγράφεται μέσα από αυτό, να είναι σαφής και ξεκάθαρη προς τους ερωτώμενους. Στην κατάσταση που περιγράφεται μέσω του πλαισίου εναλλακτικών επιλογών, καλούνται να θέσουν το εαυτό τους οι ερωτώμενοι προκειμένου να εκφράσουν

την προσωπική τους προτίμηση μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών για την ικανοποίηση της ανάγκης που περιγράφεται στα πλαίσια του πειράματος.

Στην παρούσα έρευνα, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη διερεύνηση της πρόθεσης των ατόμων να πληρώσουν, προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα εμπλοκής τους σε κάποιο θανατηφόρο οδικό ατύχημα, κάποια στιγμή στη ζωή τους. Με άλλα λόγια εξετάζεται η ευαισθητοποίηση των ατόμων απέναντι στο πρόβλημα των οδικών ατυχημάτων, και ακόμα γενικότερα της οδικής ασφάλειας. Βασική, λοιπόν, προϋπόθεση αποτέλεσε η επιλογή ενός κατάλληλου πλαισίου για την απεικόνιση διαφορετικών συνθηκών οδικής ασφάλειας και κόστους, μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος, που αφορούσε τόσο τις αστικές όσο και τις υπεραστικές μετακινήσεις.

Ακολουθώντας την εμπειρία των Iragüen, Ortúzar (2002), Rizzi, Ortúzar (2001), καθώς και πλήθος άλλης διεθνούς βιβλιογραφίας, επιλέχθηκε η παρουσίαση μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών που αφορούν εναλλακτικές διαδρομές, προκειμένου να αποτιμηθεί η Στατιστική αξία Αποφυγής ενός Θανατηφόρου Ατυχήματος.

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι τα άτομα θα συμπεριφέρονταν με διαφορετικό τρόπο ερχόμενοι αντιμέτωποι με ένα πλαίσιο επιλογής που αφορά σε αστικές ή υπεραστικές μετακινήσεις, αποφασίστηκε η παράθεση δύο διαφορετικών τύπων πλαισίων, ενός που θα αφορά στις αστικές και ενός στις υπεραστικές μετακινήσεις. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα διερεύνησης του τρόπου με τον οποίο τα άτομα κάνουν τις επιλογές τους, και κατά πόσο αυτές επηρεάζονται από τη συχνότητα της μετακίνησης τους, από τη διάρκεια και το σκοπό του ταξιδιού, το ρίσκο που αυτό εμπερικλείει. Προκειμένου να εξασφαλισθεί η εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων σε σχέση με τη συμπεριφορά των ατόμων απέναντι σε αυτές τις δύο διαφορετικές καταστάσεις (αστικές-υπεραστικές μετακινήσεις), αποφασίστηκε η επιστράτευση κοινού δείγματος, εφόσον ο διαχωρισμός των ερωτώμενων μεταξύ των δύο πλαισίων θα συνιστούσε στρέβλωση στην εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων, λόγω των πιθανών διαφορετικών χαρακτηριστικών των ατόμων σε κάθε περίπτωση.

4.2.1.2 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

Το αμέσως επόμενο βήμα κατά την κατασκευή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, αποτελεί η επιλογή των χαρακτηριστικών εκείνων που θα περιγράψουν τις εναλλακτικές επιλογές διαδρομών. Τα χαρακτηριστικά των επιλογών είναι αυτά τα οποία οι ερωτώμενοι σταθμίζουν κατάλληλα, και αξιολογούν με τον τρόπο αυτό τις εναλλακτικές επιλογές, με απώτερο σκοπό την ικανοποίηση των αναγκών τους και με αντικειμενικό κριτήριο τη μεγιστοποίηση των επιπέδων ωφέλειας τους.

Η επιλογή των κατάλληλων χαρακτηριστικών για την απεικόνιση της διαφοροποίησης μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, τόσο σε σχέση με τα επίπεδα της οδικής ασφάλειας όσο και σε σχέση με τα επίπεδα κόστους, είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας.

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η επιλογή των χαρακτηριστικών σε ένα πείραμα Δεδηλωμένης Προτίμησης, βασίζεται στο περιεχόμενο της έρευνας, λαμβάνοντας υπόψη πως πρέπει να συμμετέχουν χαρακτηριστικά τα οποία να επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την εκάστοτε επιλογή που περιγράφεται και τα οποία να χρησιμεύουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το σκοπό της έρευνας. Για την κατάλληλη επιλογή χαρακτηριστικών, σε αρκετές περιπτώσεις, συνιστούν σημαντικά εργαλεία η εφαρμογή τεχνικών, όπως η διεξαγωγή ομαδικών συζητήσεων ή, η εκ των προτέρων διενέργεια συνεντεύξεων σε βάθος (Γιαννόπουλος, 2005). Παράλληλα, η αναδρομή στη διεθνή βιβλιογραφία για την αναζήτηση ερευνών σχετικών με το εκάστοτε θέμα αποτελεί ένα σημαντικό βοήθημα στην επιλογή αυτή.

Όσον αφορά στον αριθμό των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών στα πλαίσια ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, υπόκειται σε περιορισμούς αφού δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλος. Το ανώτατο όριο για τέτοιου είδους μελέτες ορίζεται στα τέσσερα (4) χαρακτηριστικά. Ο λόγος που υπάρχει αυτός ο περιορισμός, βασίζεται στην υπόθεση ότι οι ερωτώμενοι ενδεχομένως θα αντιμετώπιζαν δυσκολίες στην αξιολόγηση τεσσάρων και πλέον χαρακτηριστικών για την έκφραση της

προτίμησής τους μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων. Σύμφωνα βέβαια με τον Saelensminde, (1999), και μέσα από μελέτες που έχουν γίνει αναφορικά με την διερεύνηση της συμπεριφοράς των ατόμων κατά την έκφραση των προτιμήσεών τους στα υποθετικά σενάρια του πειράματος, ακόμη και η επιλογή τριών (3) χαρακτηριστικών δύνανται να προκαλέσει στρεβλώσεις σε σχέση με το πώς σταθμίζουν τα άτομα τα χαρακτηριστικά αυτά στην λήψη της απόφασης επιλογής (Saelensminde, 1999). Βασιζόμενοι ωστόσο στην εμπειρία των Rizzi, Ortuzar, (2001), αποφασίστηκε η χρήση τριών χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών της έρευνας.

4.2.1.3 Η ΜΟΡΦΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

Το επόμενο βήμα του σχεδιασμού μιας έρευνας δεδηλωμένης προτίμησης, έχει να κάνει με τον τρόπο παρουσίασης των εναλλακτικών επιλογών. Σύμφωνα με τον Γιαννόπουλο (2005), οι υποθετικές εναλλακτικές καταστάσεις μπορεί να παρουσιάζονται στους ερωτώμενους σε μια ποικιλία μορφών με μεταβαλλόμενη σύνθεση κειμένου και οπτικού περιγραφικού υλικού. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος παρουσίασης των υποθετικών σεναρίων είναι με την παράθεση κατάλληλα διαμορφωμένων για το σκοπό καρτών, εκτός εάν υπάρχει η δυνατότητα χρήσης φορητού υπολογιστή για την παρουσίαση του υλικού (Γιαννόπουλος, 2005). Οι τρεις εναλλακτικοί τρόποι δήλωσης της προτίμησης (Γιαννόπουλος, 2005), είναι:

1. Διακριτή επιλογή (choice experiment), στην οποία ο ερωτώμενος δηλώνει την προτίμηση του σε εκείνη την εναλλακτική μέσα από μια ομάδα πακέτων επιλογών κάθε φορά
2. Ταξινόμηση (rank experiment) και κατάταξη των εναλλακτικών αυτών πακέτων με σειρά ελκυστικότητας
3. Βαθμολόγηση (rate experiment) του κάθε πακέτου σε μια κλίμακα για την απεικόνιση της ισχύος των προτιμήσεών τους.

Κοινός παρανομαστής όσον αφορά τη μορφή παρουσίασης των εναλλακτικών πακέτων, είναι να γίνεται με τρόπο απλό και κατανοητό προς τα άτομα που συμμετέχουν την έρευνα.

Στην εν λόγω εργασία, οι ερωτώμενοι είχαν τη δυνατότητα να δηλώσουν για κάθε ζευγάρι εναλλακτικών διαδρομών όχι μόνο την σημαντική ή μέτρια προτίμησή τους, αλλά και καμία προτίμηση εφόσον οι εναλλακτικές διαδρομές τους ικανοποιούσαν εξίσου. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί, πως για την ανάλυση των στοιχείων με χρήση των μοντέλων Mixed Logit και Δυναδικού μοντέλου Logit (Binary Logit), αποκλείστηκαν από το δείγμα οι απαντήσεις των ερωτώμενων που δήλωναν καμία προτίμηση (απάντηση 3) ανάμεσα στις δύο εναλλακτικές διαδρομές. Επίσης, οι απαντήσεις “σημαντική προτίμηση στο Α” και “μέτρια προτίμηση στο Α” (απαντήσεις 1 και 2 αντίστοιχα), ομαδοποιήθηκαν σε μία που αφορούσε την προτίμηση στην διαδρομή Α. Αντίστοιχα, η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για την διαδρομή Β. Έτσι, ουσιαστικά για την επεξεργασία και μόνο των στοιχείων προέκυψε μία δυναδική επιλογή ανάμεσα στις εναλλακτικές διαδρομές Α και Β.

Για την ανάλυση των στοιχείων με τη χρήση του Διατεταγμένου μοντέλου Logit (Ordered Logit), χρησιμοποιήθηκαν όλες οι σταθμισμένες απαντήσεις των ερωτώμενων όπως αυτές δόθηκαν ενώ παράλληλα δεν αποκλείστηκαν οι απαντήσεις εκείνες που δήλωναν καμία προτίμηση ανάμεσα στις εναλλακτικές διαδρομές. Με λίγα λόγια σε αντίθεση με το μοντέλο Mixed Logit και το Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit), χρησιμοποιήθηκε όλο το δείγμα της έρευνας (900 παρατηρήσεις).

Συνοψίζοντας, τα υποθετικά σενάρια για κάθε ερωτώμενο, δεκαοχτώ (18) στον αριθμό (9 για αστικές και 9 για υπεραστικές μετακινήσεις), παρουσιάστηκαν στους ερωτώμενους με την επίδειξη αντίστοιχου αριθμού καρτών κατά τη διάρκεια προσωπικών συνεντεύξεων, όπου κάθε κάρτα περιλαμβάνει ένα ζεύγος εναλλακτικών διαδρομών (Α ή Β). Οι συμμετέχοντες κάθε φορά καλούνται να δείξουν την προτίμηση τους ανάμεσα σε δύο εναλλακτικές επιλογές (διαδρομές) Α και Β. Η προτίμησή τους αυτή μπορεί να εκφραστεί είτε ως σημαντική ή μέτρια προτίμηση για τη διαδρομή Α, είτε ως σημαντική

ή μέτρια προτίμηση για τη διαδρομή Β, καθώς επίσης και ως καμία προτίμηση ανάμεσα στις δύο εναλλακτικές επιλογές.

4.2.1.4. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΡΙΘΜΟΥ ΤΩΝ ΥΠΟΘΕΤΙΚΩΝ ΣΕΝΑΡΙΩΝ

Βασικό σημείο στον καθορισμό του αριθμού των υποθετικών σεναρίων στην παρούσα έρευνα, αποτέλεσε η επιλογή παρουσίασης των εναλλακτικών υποθετικών επιλογών του πειράματος, αντίστοιχα, σε ζεύγη, για την εκμείευση των προτιμήσεων των ερωτώμενων μέσω της διαδικασίας της επιλογής μεταξύ των υποθετικών καταστάσεων κάθε ζεύγους.

Για το σκοπό αυτό, καθορίστηκαν τρία (3) διαφορετικά επίπεδα διακύμανσης των τιμών κάθε χαρακτηριστικού μεταξύ των εναλλακτικών καταστάσεων κάθε ζεύγους, δημιουργώντας με τον τρόπο αυτό $3^3 = 27$ διαφορετικούς συνδυασμούς ζευγών εναλλακτικών διαδρομών αστικών και υπεραστικών αντίστοιχα. Τα είκοσι-επτά (27) αυτά διαφορετικά ζεύγη –σενάρια- εναλλακτικών επιλογών, αντιπροσωπεύουν το σύνολο κάθε δυνατού συνδυασμού των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν: ο σχεδιασμός του πειράματος με τον τρόπο αυτό είναι γνωστός σαν “Πλήρως Παραγοντοποιημένος Σχεδιασμός” (Full Factorial Design). Η παρουσίαση, ωστόσο 27 υποθετικών σεναρίων στους ερωτώμενους κάθε φορά, αριθμός που ανέρχεται στα 54 λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν σε δύο διαφορετικά σετ υποθετικών καταστάσεων (αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις), κρίθηκε υπερβολική, τόσο λόγω του περιορισμένου χρόνου του ερευνητή, αλλά κυρίως λόγω της αντιμετώπισης του πειράματος εκ μέρους των συμμετεχόντων (Ortuzar *et al.*, 2000). Σε μια τέτοια περίπτωση, ένα αρκετά πιθανό ενδεχόμενο είναι οι ερωτώμενοι να εξέφραζαν τη δυσφορία τους για τη χρονική διάρκεια της συνέντευξης, εκδηλώνοντας έτσι τις προτιμήσεις τους βιαστικά και χωρίς να σταθμίζουν κατάλληλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εναλλακτικών καταστάσεων (Carson *et al.*, 1994). Μία τέτοια αντιμετώπιση του πειράματος θα είχε σαν αποτέλεσμα την κακή ποιότητα των απαντήσεων και τη συνεπαγόμενη μειωμένη ποιότητα των αποτελεσμάτων.

Ο διαχωρισμός των ζευγών των εναλλακτικών επιλογών σε ομάδες (σχέδιο ομαδοποίησης - Block Design) αποτελεί μία από τις τεχνικές για τη μείωση του αριθμού των υποθετικών σεναρίων που καλούνται να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι, για την αντιμετώπιση τέτοιου είδους προβλημάτων (Γιαννόπουλος, 2005). Με τον τρόπο αυτό, το σύνολο των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων διαιρείται σε υποσύνολα, γνωστά σαν ομάδες (blocks), ενώ παράλληλα το δείγμα διαχωρίζεται σε ομάδες ερωτώμενων κάθε μια από τις οποίες απαντά σε διαφορετική υπό - ομάδα (block) επιλογών. Η επιτυχία της προσέγγισης αυτής βασίζεται στην υπόθεση ότι οι προτιμήσεις μέσα σε ένα δείγμα ερωτώμενων θα είναι επαρκώς ομοιογενείς (Γιαννόπουλος, 2005). Αναπόφευκτα, λοιπόν, οι διαφορές μεταξύ των ατόμων που λαμβάνουν μέρος στην έρευνα συμπληρώνοντας διαφορετική ομάδα σεναρίων είναι πιθανό να δημιουργήσουν σφάλμα στο τελικό αποτέλεσμα, εφόσον οι διαφορετικές αυτές ομάδες αναπαριστούν διαφορετικούς συνδυασμούς διακυμάνσεων των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των σεναρίων σε κάθε περίπτωση.

Ένας αριθμός εννέα (9) έως δεκαέξι (16) επιλογών ή σεναρίων θεωρείται λογικός, το όριο ωστόσο εξαρτάται τόσο από το περιεχόμενο της έρευνας για την οποία εφαρμόζεται η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης, καθώς και από τον τρόπο διεξαγωγής της έρευνας πεδίου (Γιαννόπουλος, 2005). Έτσι, αν για παράδειγμα η επιστράτευση του δείγματος γίνεται με τη διενέργεια προσωπικών κατ' οίκον συνεντεύξεων, ο, ενδεχομένως, μικρότερος χρονικός περιορισμός των ατόμων που αποδέχονται το γεγονός αυτό ίσως επιτρέπει την παρουσίαση ενός μεγαλύτερου αριθμού σεναρίων σε σχέση με την περίπτωση κατά την οποία η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων λαμβάνει χώρα στο χώρο εργασίας των ερωτώμενων (π.χ. δημόσιες ή ιδιωτικές υπηρεσίες), όπου λόγω του φόρτου εργασίας ο ελεύθερος χρόνος αυτών είναι εξαιρετικά περιορισμένος.

Στην παρούσα έρευνα, ο διαχωρισμός του συνόλου των είκοσι-επτά (27) υποθετικών σεναρίων εναλλακτικών διαδρομών (Blocks) των εννέα (9) ζευγών (Blocks 1,2,3) κρίθηκε ως η επαρκέστερη προσέγγιση για το σκοπό αυτό. Κάθε, λοιπόν, ερωτώμενος, καλείται να αξιολογήσει μία ομάδα υποθετικών σεναρίων από κάθε πλαίσιο, αυξάνοντας το συνολικό αριθμό των σεναρίων σε δεκαοκτώ (18).

4.2.1.5 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΠΕΔΩΝ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης σε σχέση τις υπόλοιπες πρακτικές για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας αγαθών και υπηρεσιών μη αποτιμημένων στην αγορά, χαρακτηρίζεται από πολλά πλεονεκτήματα, Ωστόσο, η υποθετική φύση των εναλλακτικών σεναρίων δύναται να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των απαντήσεων των ερωτώμενων σε αυτά. Επομένως, προκειμένου να αποφευχθούν τέτοιου είδους προβλήματα τα οποία ουσιαστικά απορρέουν από τον χαρακτήρα της μεθόδου, οι επιλογές που παρουσιάζονται στους ερωτώμενους πρέπει να είναι αληθοφανείς και να σχετίζονται με τις πραγματικές εμπειρίες των ερωτώμενων.

Παράλληλα, λοιπόν, με τον καθορισμό των επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους, ιδιαίτερης σημασίας αποτέλεσε και η επιλογή των επιπέδων αναφοράς των τιμών των χαρακτηριστικών για την προσαρμογή των διακυμάνσεων αυτών και τον καθορισμό των υποθετικών πακέτων κάθε ομάδας επιλογών. Η επιλογή των επιπέδων αναφοράς συνίστατο στην αναπαράσταση των πραγματικών επιπέδων τιμών των χαρακτηριστικών αυτών στις αντίστοιχες καταστάσεις που βιώνουν οι ερωτώμενοι στην καθημερινότητά τους. Με τον τρόπο αυτό, οι συμμετέχοντες καλούνται να αξιολογήσουν ρεαλιστικές εναλλακτικές επιλογές, εφόσον οι διακυμάνσεις των απόλυτων τιμών των χαρακτηριστικών των πακέτων κυμαίνονται σε σχέση με τα αντίστοιχα πραγματικά επίπεδα αυτών, δίνοντας έτσι τη δυνατότητα στον ερευνητή να εξάγει συμπεράσματα σε σχέση με τη συμπεριφορά των ερωτώμενων στα νέα αυτά επίπεδα τιμών που παρουσιάζονται μέσω των υποθετικών σεναρίων. Η δυνατότητα καθορισμού των επιπέδων διακύμανσης αποτελεί ένα βασικό εργαλείο στα χέρια του ερευνητή για τη διερεύνηση της αντιμετώπισης, εκ μέρους των συμμετεχόντων, ενδεχόμενων ακραίων τιμών των χαρακτηριστικών. Το γεγονός που συνιστά σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης έναντι της μεθόδου των εκδηλωμένων προτιμήσεων, όπως αναφέρουμε και στο κεφάλαιο 3.

Τα πραγματικά, ωστόσο, επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων δύναται να μεταβάλλονται μεταξύ των ερωτώμενων, με αποτέλεσμα να απαιτείται η προσαρμογή των επιλεγθέντων διακυμάνσεων σε διαφορετικά επίπεδα αναφοράς σε κάθε περίπτωση για την ορθότερη απεικόνιση των υποθετικών σεναρίων σε κάθε ομάδα του δείγματος. Η χρήση φορητού υπολογιστή κατά τη διεξαγωγή των προσωπικών συνεντεύξεων εξασφαλίζει τη δυνατότητα της άμεσης προσαρμογής των επιπέδων διακύμανσης στα αντίστοιχα πραγματικά επίπεδα αναφοράς κάθε ερωτώμενου, καθυστερώντας τη διαδικασία της συνέντευξης ελάχιστα μόλις λεπτά. Η απουσία της τεχνολογικής αυτής δυνατότητας στην παρούσα έρευνα, οδήγησε τον ερευνητή στην επιλογή μέσων τιμών για τον καθορισμό των επιπέδων αναφοράς των περιγραφικών χαρακτηριστικών.

4.2.1.6 ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Βασική προϋπόθεση κατά την κατασκευή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης είναι η παρουσίαση ρεαλιστικών και πιθανών εναλλακτικών καταστάσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που απορρέουν από την υποθετική φύση της μεθόδου. Ταυτόχρονα ο σχεδιασμός της έρευνας, πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε ο ερευνητής να είναι σε θέση να βγάλει κάποια ασφαλή συμπεράσματα σε σχέση με τα χαρακτηριστικά που τον ενδιαφέρουν.

Στην εν λόγω έρευνα, κάθε εναλλακτική επιλογή παρουσιάζεται σαν ένα πακέτο τριών περιγραφικών χαρακτηριστικών, τα επίπεδα τιμών των οποίων διαφοροποιούνται μεταξύ των εναλλακτικών υποθετικών διαδρομών του πειράματος.

Οι υποθετικοί, ωστόσο, συνδυασμοί των επιπέδων των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών που παρουσιάζονται στους ερωτώμενους πρέπει να επιτρέπουν στον ερευνητή να μπορεί να εκτιμήσει τις ξεχωριστές επιδράσεις κάθε χαρακτηριστικού της δυνατής επιλογής στη λήψη της απόφασης (*Louviere, 2000*). Επί παραδείγματι, αν στα πλαίσια ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης για τον προσδιορισμό της αξίας

του χρόνου που απαιτείται για τον υπολογισμό του ύψους του διοδίου σε ένα νέο αυτοκινητόδρομο, ο χρόνος διαδρομής αυξάνεται με τον ίδιο περίπου ρυθμό που μειώνεται το κόστος διαδρομής μεταξύ των εναλλακτικών πακέτων επιλογών, τότε δεν είναι εύκολο να προσδιορίσουμε αν οι αλλαγές στις προτιμήσεις των ερωτώμενων είναι αποτέλεσμα των μεταβολών των επιπέδων του χρόνου μετακίνησης ή του κόστους μετακίνησης. Τέτοιου είδους στρεβλώσεις αποφεύγονται με τη χρήση ειδικών μεθόδων σχεδιασμού που εξασφαλίζουν ότι οι μεταβλητότητες των χαρακτηριστικών σε κάθε πακέτο είναι στατιστικά ανεξάρτητες από κάθε άλλη (*Louviere, 2000*). Με τον τρόπο αυτό, αποφεύγεται η συγγραμμικότητα των χαρακτηριστικών που δύναται να οδηγήσει είτε στην εκτίμηση μη στατιστικά σημαντικών συντελεστών του μοντέλου συμπεριφοράς, είτε σε λανθασμένες εκτιμήσεις αυτών. Ένας τέτοιου είδους σχεδιασμός ονομάζεται ορθογωνικός: μέσω αυτού εξασφαλίζεται ότι οι τιμές των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών θα μεταβάλλονται ανεξάρτητα μεταξύ τους, δίνοντας τη δυνατότητα στον ερευνητή να προσδιορίσει τις επιπτώσεις κάθε χαρακτηριστικού στη διαμόρφωση της επιλογής (*Louviere, 2000*).

Η εφαρμογή ωστόσο των κατάλληλων τεχνικών για την αναπαράσταση ρεαλιστικών επιλογών μέσω της αποφυγής παρουσίασης “κυρίαρχων εναλλακτικών” στους συμμετέχοντες σε συνδυασμό με την απαίτηση επίτευξης μιας ισορροπίας μεταξύ των αναμενόμενων επιπέδων ωφέλειας των σεναρίων των ομάδων επιτρέπει στον ερευνητή την απόκλιση από τα αυστηρά πλαίσια του ορθογωνικού σχεδιασμού (*Γιαννόπουλος, 2005*).

Αξίζει να αναφέρουμε ότι όσο περισσότερα είναι τα εναλλακτικά υποθετικά σενάρια που παρουσιάζονται στους συμμετέχοντες τόσο περισσότερη πληροφορία μπορεί να αντλήσει ο ερευνητής για τον τρόπο με τον οποίο σταθμίζουν οι ερωτώμενοι τις σχέσεις αλληλεπίδρασης των επιπέδων των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών που καλούνται να αξιολογήσουν.

Ακολούθως, παρουσιάζονται αναλυτικά τα δύο πλαίσια εναλλακτικών επιλογών που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα.

4.2.2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΓΙΑ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Αξίζει να αναφερθεί πως ο σχεδιασμός μιας έρευνας δεδηλωμένης προτίμησης για τον υπολογισμό της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, είναι αρκετά περίπλοκος. Αρχικά το θέμα της αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, είναι αρκετά “λεπτό” και ενδέχεται να προκαλέσει σύγχυση στους ερωτώμενους. Έπειτα, τα διαφορετικά επίπεδα ρίσκου που συνεπάγονται οι μετακινήσεις με διαφορετικά μέσα, είναι δύσκολο να εκφραστούν σε έρευνες τέτοιου είδους. Σύμφωνα με τους Jones-Lee και Loomes (1995), πολλοί παράγοντες, όπως για παράδειγμα η ικανότητα ελέγχου του ρίσκου, ενδέχεται να επιφέρουν επιπτώσεις στο τρόπο όπου τα άτομα αντιλαμβάνονται το ρίσκο. Από τη στιγμή που διαφορετικά είδη ρίσκου γίνονται αντιληπτά με τρόπο διαφορετικό ακόμη και όταν έχουν την ίδια πιθανότητα να συμβούν, τα άτομα προσδίδουν διαφορετικές αξίες προκειμένου αυτά να μειωθούν κατά τα ίδιο ακριβώς ποσοστό (Rizzi *et al.*, 1999; Rizzi and Ortuzar, 2000). Ας υποθέσουμε πως ένα άτομο αντιμετωπίζει τον ίδιο ακριβώς κίνδυνο να πεθάνει ταξιδεύοντας είτε με το αυτοκίνητό του, είτε με αεροπλάνο. Ας υποθέσουμε ακόμη ότι προσφέρεται στο άτομο η ίδια μείωση πιθανότητας να πεθάνει και στα δύο ταξίδια, με αντίτιμο να πληρώσει ακριβώς το ίδιο ποσό. Στην περίπτωση αυτή, δεν είναι βέβαιο το κατά πόσο το άτομο θα δεχτεί να θυσιάσει το ίδιο χρηματικό ποσό εξίσου για τα δύο μέσα, προκειμένου να μειωθεί η πιθανότητα να πεθάνει. Στην περίπτωση του ταξιδιού με το αυτοκίνητο, το άτομο ενδέχεται να θεωρήσει πως ο κίνδυνος θανάτου επαφίεται στον εαυτό του, πως δηλαδή είναι εξολοκλήρου κάτω από τον δικό του έλεγχο, και επομένως να μην δεχτεί να πληρώσει τίποτα. Ωστόσο, στην περίπτωση ταξιδιού με αεροπλάνο, από τη στιγμή που ο κίνδυνος θανατηφόρου ατυχήματος δεν βρίσκεται κάτω από τον έλεγχο του ίδιου, ενδέχεται να διατεθεί να πληρώσει ένα συγκεκριμένο ποσό προκειμένου να μειώσει την πιθανότητα θανάτου.

Επομένως, στην εν λόγω εργασία, κρίνεται αναγκαία η κατασκευή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, στο οποίο και οι δύο εναλλακτικές επιλογές θα προσφέρουν το ίδιο είδος ρίσκου. Με τον τρόπο αυτό, αν ο ερωτώμενος κάνει κάποιες προσωπικές υποθέσεις (για παράδειγμα πως οδηγεί καλύτερα από τον μέσο οδηγό), και επομένως το

υποκειμενικό ρίσκο διαφέρει από το αντικειμενικό, αυτές θα αφορούν και τις δύο εναλλακτικές επιλογές.

Επιπλέον, τα καταστροφικά ατυχήματα είναι δύσκολο να χειριστούν, δεδομένου ότι παρά το γεγονός ότι είναι σπάνια, όταν συμβούν επιφέρουν μεγάλο αριθμό θανάτων. Το κοινό εμφανίζεται να αντιδρά εντονότερα στις σπάνιες μεγάλες απώλειες ζωής από ότι, στις συχνές μικρές απώλειες (Keeny, 1980). Για όλους τους παραπάνω λόγους, καταλήξαμε στο συμπέρασμα, πως το πλαίσιο επιλογής πρέπει να περιλαμβάνει στις εναλλακτικές επιλογές ένα μονάχα μέσο μεταφοράς, στο οποίο ο αριθμός θανατηφόρων ατυχημάτων να μπορεί να εκφραστεί σαν ένα συχνό, μη καταστροφικό γεγονός. Ακολουθώντας λοιπόν την εμπειρία των Luis I. Rizzi, Juan de Dios Ortúzar (2001), αποφασίστηκε η διεξαγωγή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, για υποθετικές διαδρομές με την χρήση αυτοκινήτου.

Το πρώτο πλαίσιο επιλογής που καλούνται να αξιολογήσουν οι συμμετέχοντες, είναι αυτό της παρουσίασης εναλλακτικών διαδρομών προκειμένου να πραγματοποιήσουν την πιο συχνή τους αστική μετακίνηση. Ζητείται λοιπόν από τους ερωτώμενους να σκεφτούν την πιο συχνή μετακίνηση που πραγματοποιούν με το αυτοκίνητό τους, κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας, και να βασίσουν όλες τους τις επιλογές έχοντας στο μυαλό τους αυτή και μόνο τη μετακίνηση. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί ότι είναι πρωταρχικής σημασίας όλες οι επιλογές των ερωτώμενων να γίνουν βάση της συχνότερης τους μετακίνησης και να αξιολογήσουν βάση αυτής τα υπό εξέταση χαρακτηριστικά. Διαφορετικά, αν οι επιλογές τους βασίζονταν σε μία μετακίνηση που δεν πραγματοποιούν με μεγάλη συχνότητα, ενδέχεται η αξιολόγηση του χρόνου αλλά και του κόστους της διαδρομής να γινόταν με διαφορετικό τρόπο και με άλλα κριτήρια.

Επίσης, τους ζητήθηκε να θεωρήσουν ότι η μετακίνησή τους λαμβάνει χώρα τις πρωινές ώρες, πως θα είναι οι ίδιοι αυτοί που θα οδηγούν το όχημα και που θα επωμιστούν όλα τα εμπλεκόμενα έξοδα που η εν λόγω μετακίνηση περιλαμβάνει. Είναι σαφές πως οι τρεις αυτοί περιορισμοί τέθηκαν προκειμένου να εξασφαλιστεί πως όλοι οι ερωτώμενοι έχουν στο μυαλό τους τις ίδιες κυκλοφοριακές συνθήκες (πρωινές ώρες μετακίνησης),

και να γίνει σαφές πως οι επιλογές που καλούνται να κάνουν είναι καθαρά προσωπικές και πως θα είναι αυτοί που θα επωμιστούν τις συνέπειες και τα εμπλεκόμενα έξοδα. Η έννοια του κόστους διαδρομής για παράδειγμα, δεν θα είχε νόημα εάν οι ερωτώμενοι είχαν στο μυαλό τους πως η εταιρεία που ενδεχομένως εργάζονται, θα καλύψει τα έξοδα διαδρομής.

Στη συνέχεια λοιπόν, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να επιλέξουν τη διαδρομή εκείνη για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις προσωπικές τους προτιμήσεις, με την υπόθεση ότι ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής πρόκειται να υποστούν ορισμένες μεταβολές, αφού πρόκειται να υλοποιηθούν από τις αρμόδιες αρχές κάποιες παρεμβάσεις οι οποίες θα επηρεάσουν τα κύρια χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής.

Στα πλαίσια, λοιπόν, του υποθετικού χαρακτήρα του πειράματος, οι ερωτώμενοι ενημερώνονται από τον ερευνητή σχετικά με μια σειρά παρεμβάσεων οι οποίες πρόκειται να υλοποιηθούν αρκετά σύντομα στον Τομέα των Μεταφορών. Οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν την δημιουργία νέων έργων (κατασκευές κόμβων, διαπλατύνσεις οδικών αρτηριών κ.α.), και κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, που θα επηρεάσουν τόσο τον χρόνο μετακίνησής τους μέσα στη πόλη, όσο και την βελτίωση του οδικού δικτύου και την καλύτερη και αποτελεσματικότερη αστυνόμευση του.

Η μόνη, λοιπόν, διαφοροποίηση των εναλλακτικών αυτών επιλογών έγκειται στα διαφορετικά επίπεδα τιμών των περιγραφικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται, και για το λόγο αυτό ο ερευνητής δεν παρέχει κάποιου άλλου είδους πληροφορία όσον αφορά την περιγραφή τους.

Η επιλογή των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών διαδρομών μετακίνησης του πειράματος έγινε έπειτα από αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία αντίστοιχων ερευνών. Η συμμετοχή των πλέον σημαντικών χαρακτηριστικών στον καθορισμό της επιλογής, σε συνδυασμό με την ανάγκη να περιλαμβάνονται στη διαμόρφωση των εναλλακτικών πακέτων εκείνα τα χαρακτηριστικά γύρω από τα οποία

επικεντρώνεται η έρευνα, οδήγησε τον ερευνητή στην επιλογή των εξής χαρακτηριστικών για την παρουσίαση και περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης:

- συνολικός χρόνος ταξιδιού εντός του οχήματος (σε λεπτά της ώρας),
- συνολικό κόστος μετακίνησης (σε €/μετακίνηση), το οποίο και περιλαμβάνει το κόστος καυσίμων αλλά και το κόστος συντήρησης του οχήματος
- συνολικό αριθμό απωλειών ζωής από τροχαία ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα σε κάθε διαδρομή, σε ετήσια βάση (όπου περιλαμβάνονται δυστυχήματα μόνο με ΙΧ).

Ακολουθώντας την εμπειρία των Rizzi, Ortúzar (2001), το γενικό επίπεδο κινδύνου εκφράστηκε ως ο συνολικός αριθμός θανατηφόρων ατυχημάτων που λαμβάνουν χώρα σε ετησία βάση, χωρίς να περιλαμβάνονται σε αυτά τα ατυχήματα με πεζούς ή με άλλα οχήματα πέρα του αυτοκινήτου.

Επιπρόσθετα, το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης χρειάστηκε κάποια σκέψη. Χρειαζόταν ένας καθορισμός της έννοιας ο οποίος θα γινόταν εξίσου αντιληπτός από ολόκληρο το δείγμα, και που παράλληλα θα συσχετιζόταν με το χαρακτηριστικό του κινδύνου που θέλουμε να υπολογίσουμε. Επί παραδείγματι, αν προϋποθέταμε πως το κόστος μετακίνησης περιλαμβάνει κάποιο είδος διοδίου το οποίο οι μετακινούμενοι υποχρεούνται να πληρώσουν προκειμένου να κινηθούν εντός των αστικών περιοχών, θα διατρέχαμε τον κίνδυνο εξαναγκασμού, (από τη στιγμή που τα διόδια δεν χρεώνονται για μετακινήσεις εντός των αστικών περιοχών), πρόβλημα το οποίο δεν αντιμετωπίσαμε με τις υπεραστικές μετακινήσεις, όπου οι μετακινούμενοι είναι συνηθισμένοι στο να πληρώνουν διόδια για τις υπεραστικές τους μετακινήσεις. Με την εισαγωγή λοιπόν διοδίων προκειμένου να περιγράψουμε το χαρακτηριστικό του κόστους για τις αστικές μετακινήσεις, θα προκαλούσαμε σύγχυση στους ερωτώμενους, με αποτέλεσμα όλη τους η προσοχή να ήταν στραμμένη σε αυτό, και ενδεχόμενος οι απαντήσεις τους στα υποθετικά σενάρια να διέφεραν από τις πραγματικές, λόγω του φόβου τους πως πρόκειται για κάποιο μελλοντικό μέτρο. Τελικά, επιλέχθηκε η χρήση των λειτουργικών

εξόδων του αυτοκινήτου, προκειμένου να περιγραφεί το χαρακτηριστικό του κόστους, ορισμένα ως το κόστος καυσίμου και το κόστος συντήρησης του αυτοκινήτου.

Για τον καθορισμό του συνόλου των διαθέσιμων σεναρίων εναλλακτικών διαδρομών του πειράματος ελήφθησαν υπόψη τρία (3) επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους. Οι τιμές επιλέχθηκαν με τρόπο τέτοιο ώστε να αποτυπώνουν το πεδίο τιμών που ανταποκρίνεται στη συμπεριφορά των ερωτώμενων. Τα είκοσι-επτά (27) ωστόσο συνολικά, ζεύγη εναλλακτικών επιλογών που προκύπτουν σαν αποτέλεσμα κάθε δυνατού συνδυασμού των διαφορετικών αυτών επιπέδων διακυμάνσεων συνιστούν έναν αρκετά μεγάλο αριθμό σεναρίων: όταν ο αριθμός αυτός είναι αρκετά υψηλός, πιθανόν οι ερωτώμενοι να κουράζονται κατά τη διάρκεια της συνέντευξης και να αντιδρούν απαντώντας βιαστικά, μη σταθμίζοντας κατάλληλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εναλλακτικών, οδηγώντας τον ερευνητή στην εξαγωγή εσφαλμένων συμπερασμάτων. Όπως αναφέρεται και στην προηγούμενη ενότητα, ο διαχωρισμός του συνόλου των σεναρίων σε ομάδες (Blocks) συνιστά την τεχνική που ακολουθήθηκε στην παρούσα έρευνα για τον περιορισμό του αριθμού των σεναρίων που καλείται να αξιολογήσει κάθε ερωτώμενος. Στον Πίνακα 4.1 παρατίθενται τα επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε σεναρίου που ελήφθησαν υπόψη στην παρούσα έρευνα.

Πίνακας 4.1 Επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών διαδρομής στις αστικές μετακινήσεις

κόστος διαδρομής	αριθμός απωλειών ζωής	Χρόνος διαδρομής
0,5	-1	-5
-0,6	-2	-10
0,9	4	-15

Ο καθορισμός των επιπέδων αυτών διακύμανσης συνιστά σημείο ιδιαίτερης σημασίας στο σχεδιασμό ενός πειράματος δεδηλωμένης προτίμησης για την ανάπτυξη ενός μοντέλου διακριτών επιλογών (Hensher, 1990): Το ενδιαφέρον του αναλυτή επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες σταθμίζουν τα επίπεδα αυτά στη διαμόρφωση των επιλογών τους. Ο Πίνακας 4.2 περιλαμβάνει το σύνολο των σεναρίων (27) εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης σαν αποτέλεσμα του συνόλου των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των επιλογών, διαχωρισμένων σε τρεις (3) ομάδες των εννέα (9) (Blocks 1,2,3).

Πίνακας 4.2: Ομάδες (Blocks 1,2,3) σεναρίων σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών για την αναπαράσταση των εναλλακτικών επιλογών τρόπου διαδρομής

Block 1			Block 2			Block 3		
Κόστος	Απώλειες ζώης	Χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζώης	Χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζώης	Χρόνος
0,9	-1	-10	0,6	-1	-5	0,9	-1	-15
0,9	2	-15	0,9	-2	-10	0,9	-2	-5
0,9	-4	-5	0,9	-4	-15	0,9	-4	-10
0,6	-1	-15	0,6	-1	-10	0,6	1	-5
-0,6	2	5	-0,6	2	15	-0,6	2	10
0,6	-4	-10	0,9	-1	-5	0,6	4	-15
0,5	-1	-5	0,5	1	-15	0,5	-1	-10
0,5	2	-10	0,5	2	-5	0,5	2	-15
0,9	-4	-15	0,5	-4	10	0,5	-4	5

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης στα επίπεδα αναφοράς αποτέλεσε η κατασκευή ενός “βασικού σεναρίου” (Base Scenario) για το σκοπό αυτό. Το σενάριο αυτό προκύπτει σαν αποτέλεσμα κατάλληλου συνδυασμού των τριών (3) διαφορετικών επιπέδων αναφοράς των τριών (3) χαρακτηριστικών για την κατασκευή εννέα (9) εναλλακτικών επιλογών τρόπων μετακίνησης. Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Blocks 1,2,3), όπως αυτές προέκυψαν παρουσιάζονται ακολούθως:

Πίνακας 4.3: Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Blocks 1,2,3)

BLOCK1

	Κόστος	Απώλειες ζωής	Χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	Χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγμένο σε 1 θάνατο)*
A1	0,6	3	30	1,5	2	20	5,4	0,90
A2	0,6	1	40	1,5	3	25	3,6	0,45
A3	0,6	5	35	1,5	1	30	10,8	0,23
A4	1,2	3	35	1,8	2	20	2,4	0,60
A5	1,2	1	30	0,6	3	35	7,2	0,30
A6	1,2	5	25	1,8	1	15	3,6	0,15
A7	0,9	3	30	1,4	2	25	6	0,50
A8	0,9	1	25	1,4	3	15	3	0,25
A9	0,9	5	35	1,8	1	20	3,6	0,23

BLOCK
2

	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγμένο σε 1 θάνατο)*
B1	0,6	3	30	1,2	2	25	7,2	0,60
B2	0,6	3	40	1,5	1	30	5,4	0,45
B3	0,6	5	35	1,5	1	20	3,6	0,23
B4	1,2	3	35	1,8	2	25	3,6	0,60
B5	1,2	1	25	0,6	3	40	2,4	0,30
B6	1,2	4	25	2,1	3	20	10,8	0,90
B7	0,9	3	30	1,4	4	15	2	0,50
B8	0,9	1	25	1,4	3	20	6	0,25
B9	0,9	5	30	1,4	1	40	3	0,13

BLOCK
3

	Κόστος	Απώλειες ζωής	Χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	Χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγμένο σε 1 θάνατο)*
Γ1	0,6	3	30	1,5	2	15	3,6	0,90
Γ2	0,6	3	40	1,5	1	35	10,8	0,45
Γ3	0,6	5	35	1,5	1	25	5,4	0,23
Γ4	1,2	3	35	1,8	4	30	7,2	0,60
Γ5	1,2	1	30	0,6	3	40	3,6	0,30
Γ6	1,2	1	25	1,8	5	10	2,4	0,15
Γ7	0,9	3	30	1,4	2	20	3	0,50
Γ8	0,9	1	25	1,4	3	10	2	0,25
Γ9	0,9	5	35	1,4	1	40	6	0,13

*Όπου VOT, η αξία του χρόνου σε ευρώ/ώρα και VOD αξία απώλειας ζωής σε ευρώ/απώλεια ζωής

Η τελική μορφή παρουσίασης των σεναρίων των ομάδων αυτών παρατίθενται στο Παράρτημα Α.

Η παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων στα πλαίσια του πειράματος έγινε με την παράθεση κατάλληλα διαμορφωμένων καρτών, κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων. Κάθε κάρτα περιλαμβάνει ένα ζεύγος εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης: οι συμμετέχοντες εκφράζουν την προτίμησή τους επιλέγοντας εκείνη την εναλλακτική επιλογή που μεγιστοποιεί την ωφέλειά τους. Ακολούθως παρουσιάζεται μία από τις κάρτες που χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση των εναλλακτικών επιλογών, όπως αυτή δόθηκε στους ερωτώμενους (πίνακας 4.4).

Πίνακας 4.4: Παράδειγμα κάρτας για την παρουσίαση ενός υποθετικού σεναρίου εναλλακτικών διαδρομών αστικών μετακινήσεων κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων

A1 (κυκλοφορούν 30000 οχ / ημέρα)	A	B
Συνολικό Κόστος (Ευρώ)	0.6 ευρώ	1.5 ευρώ
Συνολικός χρόνος ταξιδιού εντός οχήματος (λεπτά)	30 λεπτά	15 λεπτά
Συνολικός αριθμός απωλειών ζωής από τροχαίο ατύχημα ετησίως (περιλαμβάνονται ατυχήματα μόνο με I.X)	3 θάνατοι	2 θάνατοι

1	2	3	4	5
Σημαντική προτίμηση στο A	Μέτρια προτίμηση στο A	Καμία προτίμηση	Μέτρια προτίμηση στο B	Σημαντική προτίμηση στο B

Όπως παρατηρούμε στην παραπάνω καρτέλα, οι ερωτώμενοι είχαν τη δυνατότητα να δηλώσουν για κάθε ζευγάρι εναλλακτικών διαδρομών όχι μόνο την σημαντική ή μέτρια προτίμησή τους, αλλά και καμία προτίμηση και οι δύο εναλλακτικές διαδρομές τους ικανοποιούσαν εξίσου. Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί, πως για την ανάλυση των στοιχείων με χρήση του μοντέλου Mixed Logit και του Δυναμικού μοντέλου Logit αποκλείστηκαν από το δείγμα οι απαντήσεις των ερωτώμενων που δήλωναν καμία προτίμηση (απάντηση 3) ανάμεσα στις δύο εναλλακτικές διαδρομές. Επίσης, οι απαντήσεις “σημαντική προτίμηση στο Α” και “μέτρια προτίμηση στο Α” (απαντήσεις 1 και 2 αντίστοιχα), ομαδοποιήθηκαν σε μία που αφορούσε την προτίμηση στην διαδρομή Α. Αντίστοιχα, η ίδια διαδικασία ακολουθήθηκε και για την διαδρομή Β. Έτσι, ουσιαστικά για την επεξεργασία και μόνο των στοιχείων προέκυψε μία δυναμική επιλογή ανάμεσα στις εναλλακτικές διαδρομές Α και Β. Για την ανάλυση των στοιχείων με τη χρήση του Διατεταγμένου μοντέλου Logit (Ordered Logit), χρησιμοποιήθηκαν όλες οι σταθμισμένες απαντήσεις των ερωτώμενων όπως αυτές δόθηκαν ενώ παράλληλα δεν αποκλείστηκαν οι απαντήσεις εκείνες που δήλωναν καμία προτίμηση ανάμεσα στις εναλλακτικές διαδρομές.

4.2.3 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Το δεύτερο πλαίσιο επιλογής που καλούνται να αξιολογήσουν οι συμμετέχοντες, είναι αυτό της παρουσίασης εναλλακτικών διαδρομών προκειμένου να πραγματοποιήσουν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση. Ζητείται λοιπόν από τους ερωτώμενους να σκεφτούν την πιο συχνή μετακίνηση που πραγματοποιούν με το αυτοκίνητό τους εκτός αστικών περιοχών κατά τη διάρκεια ενός έτους και να βασίσουν όλες τους τις επιλογές έχοντας στο μυαλό τους αυτή και μόνο τη μετακίνηση. Εδώ, αξίζει να σημειωθεί ότι είναι πρωταρχικής σημασίας όλες οι επιλογές των ερωτώμενων να γίνουν βάση της συχνότερης τους μετακίνησης και να αξιολογήσουν βάση αυτής τα υπό εξέταση χαρακτηριστικά. Διαφορετικά, αν οι επιλογές τους βασίζονταν σε μία μετακίνηση που δεν πραγματοποιούν με μεγάλη συχνότητα, ενδέχεται η αξιολόγηση του χρόνου αλλά και του κόστους της διαδρομής να γινόταν με διαφορετικό τρόπο και με άλλα κριτήρια.

Επίσης, τους ζητήθηκε να θεωρήσουν ότι η μετακίνησή τους λαμβάνει χώρα τις πρωινές ώρες, πως θα είναι οι ίδιοι αυτοί που θα οδηγούν το όχημα και που θα επωμιστούν όλα τα εμπλεκόμενα έξοδα που η εν λόγω μετακίνηση περιλαμβάνει. Είναι σαφές πως οι τρεις αυτοί περιορισμοί τέθηκαν προκειμένου να εξασφαλιστεί πως όλοι οι ερωτώμενοι έχουν στο μυαλό τους τις ίδιες κυκλοφοριακές συνθήκες (πρωινές ώρες μετακίνησης), και να γίνει σαφές πως οι επιλογές που καλούνται να κάνουν είναι καθαρά προσωπικές και πως θα είναι αυτοί που θα επωμιστούν τις συνέπειες και τα εμπλεκόμενα έξοδα. Η έννοια του κόστους διαδρομής για παράδειγμα, δεν θα είχε νόημα εάν οι ερωτώμενοι είχαν στο μυαλό τους πως η εταιρεία που ενδεχομένως εργάζονται, θα καλύψει τα έξοδα διαδρομής.

Στη συνέχεια λοιπόν, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να επιλέξουν τη διαδρομή εκείνη για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις προσωπικές τους προτιμήσεις, με την υπόθεση ότι ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής πρόκειται να υποστούν ορισμένες μεταβολές, αφού πρόκειται να υλοποιηθούν από τις αρμόδιες αρχές κάποιες παρεμβάσεις οι οποίες θα επηρεάσουν τα κύρια χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής.

Στο πλαίσιο λοιπόν του υποθετικού χαρακτήρα του πειράματος, οι ερωτώμενοι ενημερώνονται από τον ερευνητή σχετικά με μια σειρά παρεμβάσεων οι οποίες πρόκειται να υλοποιηθούν αρκετά σύντομα στον Τομέα των Μεταφορών. Οι παρεμβάσεις αυτές αφορούν την δημιουργία νέων έργων (κατασκευές κόμβων, διαπλατύνσεις οδικών αρτηριών κ.α.), και κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, που θα επηρεάσουν τόσο τον χρόνο μετακίνησής τους μέσα στη πόλη, όσο και την βελτίωση του οδικού δικτύου και την καλύτερη και αποτελεσματικότερη αστυνόμευση του.

Η μόνη διαφοροποίηση των εναλλακτικών αυτών επιλογών έγκειται στα διαφορετικά επίπεδα τιμών των περιγραφικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζονται, και για το λόγο αυτό ο ερευνητής δεν παρέχει κάποιου άλλου είδους πληροφορία όσον αφορά την περιγραφή τους.

Η επιλογή των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών διαδρομών μετακίνησης του πειράματος έγινε έπειτα από αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία αντίστοιχων ερευνών. Η συμμετοχή των πλέον σημαντικών χαρακτηριστικών στον καθορισμό της επιλογής, σε συνδυασμό με την ανάγκη να περιλαμβάνονται στη διαμόρφωση των εναλλακτικών πακέτων εκείνα τα χαρακτηριστικά γύρω από τα οποία επικεντρώνεται η έρευνα, οδήγησε τον ερευνητή στην επιλογή των εξής χαρακτηριστικών για την παρουσίαση και περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης

- συνολικός χρόνος ταξιδιού εντός του οχήματος (σε λεπτά της ώρας),
- συνολικό κόστος μετακίνησης (σε €/μετακίνηση), το οποίο και περιλαμβάνει το κόστος καυσίμων, το κόστος συντήρησης του οχήματος καθώς και το κόστος διοδίων
- συνολικό αριθμό απωλειών ζωής από τροχαία ατυχήματα που λαμβάνουν χώρα σε κάθε διαδρομή, σε ετήσια βάση (όπου περιλαμβάνονται δυστυχήματα μόνο με ΙΧ).

Σε αντιστοιχία με το πλαίσιο επιλογής που αφορά τις αστικές μετακινήσεις, και ακολουθώντας την εμπειρία των Rizzi, Ortúzar (2001), το γενικό επίπεδο κινδύνου εκφράστηκε ως ο συνολικός αριθμός ατυχημάτων που λαμβάνουν χώρα σε ετησία βάση, χωρίς να περιλαμβάνονται σε αυτά τα ατυχήματα με πεζούς ή με άλλα οχήματα πέρα του αυτοκινήτου.

Επίσης, ακριβώς όπως και με τις αστικές μετακινήσεις, η έννοια του κόστους καθορίστηκε με τρόπο τέτοιο που να σχετίζεται με το χαρακτηριστικό του κινδύνου που θέλουμε να υπολογίσουμε, και παράλληλα να γίνεται εξίσου αντιληπτή από ολόκληρο το δείγμα. Στο πλαίσιο επιλογής των υπεραστικών μετακινήσεων το εμπλεκόμενο κόστος για κάθε εναλλακτική επιλογή περιελάμβανε το κόστος καυσίμου, το κόστος συντήρησης του οχήματος αλλά και τα διόδια. Σε αντίθεση με τις αστικές μετακινήσεις, δεν αντιμετωπίστηκε κανένα πρόβλημα με την εισαγωγή διοδίων για την περιγραφή του

κόστους, εφόσον είναι κάτι με το οποίο τα άτομα είναι εξοικειωμένα κατά την πραγματοποίηση οποιασδήποτε υπεραστικής τους μετακίνησης.

Για τον καθορισμό του συνόλου των διαθέσιμων σεναρίων εναλλακτικών διαδρομών του πειράματος ελήφθησαν υπόψη τρία (3) επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους. Τα είκοσι-επτά (27) ωστόσο, συνολικά, ζεύγη εναλλακτικών επιλογών που προκύπτουν σαν αποτέλεσμα κάθε δυνατού συνδυασμού των διαφορετικών αυτών επιπέδων διακυμάνσεων συνιστούν έναν αρκετά μεγάλο αριθμό σεναρίων: όταν ο αριθμός αυτός είναι αρκετά υψηλός, πιθανόν οι ερωτώμενοι να κουράζονται κατά τη διάρκεια της συνέντευξης και να αντιδρούν απαντώντας βιαστικά, μη σταθμίζοντας κατάλληλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα των εναλλακτικών, οδηγώντας τον ερευνητή στην εξαγωγή εσφαλμένων συμπερασμάτων. Όπως αναφέρεται και στην προηγούμενη ενότητα, ο διαχωρισμός του συνόλου των σεναρίων σε ομάδες (Blocks) συνιστά την τεχνική που ακολουθήθηκε στην παρούσα έρευνα για τον περιορισμό του αριθμού των σεναρίων που καλείται να αξιολογήσει κάθε ερωτώμενος. Στον Πίνακα 4.5 παρατίθενται τα επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε σεναρίου που ελήφθησαν υπόψη στην παρούσα έρευνα.

Πίνακας 4.5 Επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών διαδρομής στις υπεραστικές μετακινήσεις

κόστος διαδρομής	αριθμός απωλειών ζωής	Χρόνος διαδρομής
1,5	-1	-15
-1,8	-4	-30
2,7	2	-45

Ο καθορισμός των επιπέδων αυτών διακύμανσης συνιστά σημείο ιδιαίτερης σημασίας στο σχεδιασμό ενός πειράματος δεδηλωμένης προτίμησης για την ανάπτυξη ενός μοντέλου διακριτών επιλογών (*Hensher, 1990*): το ενδιαφέρον του αναλυτή επικεντρώνεται στον τρόπο με τον οποίο οι συμμετέχοντες σταθμίζουν τα επίπεδα αυτά στη διαμόρφωση των επιλογών τους. Ο Πίνακας 4.6 περιλαμβάνει το σύνολο των σεναρίων (27) εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης σαν αποτέλεσμα του συνόλου των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των επιλογών, διαχωρισμένων σε τρεις (3) ομάδες των εννέα (9) (Blocks 1,2,3).

Πίνακας 4.6: Ομάδες (Blocks1,2,3) σεναρίων σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών για την αναπαράσταση των εναλλακτικών επιλογών τρόπου διαδρομής

Block 1			Block 2			Block 3		
Κόστος	Χρόνος	Απώλειες ζώης	Κόστος	Χρόνος	Απώλειες ζώης	Κόστος	Χρόνος	Απώλειες ζώης
2,7	-30	-1	1,8	-15	-1	2,7	-45	-1
2,7	-45	2	2,7	-30	-2	2,7	-15	-2
2,7	-15	-4	2,7	-45	-4	2,7	-30	-4
1,8	-45	-1	1,8	-30	-1	1,8	-15	1
-1,8	15	2	-1,8	45	2	-1,8	30	2
1,8	-30	-4	2,7	-15	-4	1,8	-45	4
1,5	-15	-1	1,5	-45	1	1,5	-30	-1
1,5	-30	2	1,5	-15	2	1,5	-45	2
2,7	-45	-4	1,5	30	-4	1,5	15	-4

Απαραίτητη προϋπόθεση για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης στα επίπεδα αναφοράς αποτέλεσε η κατασκευή ενός “βασικού σεναρίου” (Base Scenario) για το σκοπό αυτό. Το σενάριο αυτό προκύπτει σαν αποτέλεσμα κατάλληλου συνδυασμού των τριών (3) διαφορετικών επιπέδων αναφοράς των τριών (3) χαρακτηριστικών για την κατασκευή εννέα (9) εναλλακτικών επιλογών τρόπων μετακίνησης. Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Blocks 1,2,3), όπως αυτές προέκυψαν παρουσιάζονται ακολούθως:

Πίνακας 4.7: Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Blocks 1,2,3)

BLOCK 1								
	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγγμένο σε 1 θάνατο)*
A1	3	3	125	5,7	2	95	5,4	2,70
A2	3	1	175	5,7	3	130	3,6	1,35
A3	3	5	150	5,7	1	135	10,8	0,68
A4	6	3	175	7,8	2	130	2,4	1,80
A5	6	1	150	4,2	3	165	7,2	0,90
A6	6	5	125	7,8	1	95	3,6	0,45
A7	4,5	3	150	6	2	135	6	1,50
A8	4,5	1	125	6	3	95	3	0,75
A9	4,5	5	175	7,8	1	130	4,4	0,83

BLOCK 2								
	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγγμένο σε 1 θάνατο)*
B1	3	3	125	4,8	2	110	7,2	1,80
B2	3	4	175	5,7	2	145	5,4	1,35
B3	3	7	150	5,7	3	105	3,6	0,68
B4	6	3	175	7,8	2	145	3,6	1,80
B5	6	1	150	4,2	3	195	2,4	0,90
B6	6	7	125	8,7	3	110	10,8	0,68
B7	4,5	3	150	6	4	105	2	1,50
B8	4,5	1	125	6	3	110	6	0,75
B9	4,5	6	175	6	2	205	3	0,38

BLOCK3								
	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	Κόστος	Απώλειες ζωής	χρόνος	VoT (1h)*	VoD (ανηγγμένο σε 1 θάνατο)*
Γ1	3	3	125	5,7	2	80	3,6	2,70
Γ2	3	3	175	5,7	1	160	10,8	1,35
Γ3	3	6	150	5,7	2	120	5,4	0,68
Γ4	6	3	175	7,8	4	160	7,2	1,80
Γ5	6	1	150	4,2	3	180	3,6	0,90
Γ6	6	2	125	7,8	6	80	2,4	0,45
Γ7	4,5	3	150	6	2	120	3	1,50
Γ8	4,5	1	125	6	3	80	2	0,75
Γ9	4,5	7	175	6	3	190	6	0,38

* Όπου VOT η αξία του χρόνου σε ευρώ/ώρα και VOD η αξία αποφυγής ενός θανάτου σε ευρώ/θάνατο.

Η τελική μορφή παρουσίασης των σεναρίων των ομάδων αυτών παρατίθενται στο Παράρτημα Β.

Η παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων στα πλαίσια του πειράματος έγινε με την παράθεση κατάλληλα διαμορφωμένων καρτών, κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων. Κάθε κάρτα περιλαμβάνει ένα ζεύγος εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης: οι συμμετέχοντες εκφράζουν την προτίμησή τους επιλέγοντας εκείνη την εναλλακτική επιλογή που μεγιστοποιεί την ωφέλειά τους. Ακολουθώς παρουσιάζεται μία από τις κάρτες που χρησιμοποιήθηκαν για την παρουσίαση των εναλλακτικών επιλογών όπως αυτή δόθηκε στους ερωτώμενους (πίνακας 4.8).

Πίνακας 4.8: Παράδειγμα κάρτας για την παρουσίαση ενός υποθετικού σεναρίου εναλλακτικών διαδρομών υπεραστικών μετακινήσεων κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεω

B1 (κυκλοφορούν 15000 οχ / ημέρα)	A	B
Συνολικό Κόστος (Ευρώ)	4.5 ευρώ	6 ευρώ
Συνολικός χρόνος ταξιδιού εντός οχήματος (λεπτά)	150 λεπτά	135 λεπτά
Συνολικός αριθμός απωλειών ζωής από τροχαίο ατύχημα ετησίως (περιλαμβάνονται ατυχήματα μόνο με I.X)	3 θάνατοι	2 θάνατοι

1	2	3	4	5
Σημαντική προτίμηση στο A	Μέτρια προτίμηση στο A	Καμία προτίμηση	Μέτρια προτίμηση στο B	Σημαντική προτίμηση στο B

4.3 ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

4.3.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Προκειμένου να συλλεχθεί όλη η απαραίτητη πληροφορία για την διεξαγωγή της εν λόγω έρευνας, έγινε χρήση κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων των ερευνητών προς τα άτομα που αποτέλεσαν το δείγμα. Με τον τρόπο αυτό έγινε ουσιαστικά προσπάθεια για πλήρη κατανόηση από τη μεριά των συνεντευξιζόμενων του σκοπού της έρευνας αλλά και των ερωτήσεων που περιλαμβάνονταν στο ερωτηματολόγιο, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε είδους παρανόηση.

Βασικό σημείο της έρευνας αποτέλεσε ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου, προκειμένου να αντληθεί όλη εκείνη η απαραίτητη προς επεξεργασία πληροφορία. Η κατασκευή του ερωτηματολογίου έγινε βάση συγκεκριμένων διερευνητικών τεχνικών ώστε να επιτευχθεί και η ορθότερη κατανόηση από μεριά των ερωτώμενων αλλά και η καλύτερη εξαγωγή χρήσιμης πληροφορίας για τον ερευνητή.

4.3.2 ΔΙΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ

Τα ερωτηματολόγια και οι συνεντεύξεις αποτελούν μια από τις θεμελιώδεις μεθόδους έρευνας, ιδιαίτερα σε έρευνες όπου ο ανθρώπινος παράγοντας λαμβάνει ένα κεντρικό ρόλο. Οι ερευνητές συλλέγουν στοιχεία εφαρμόσιμα στο αντικείμενο του ενδιαφέροντός τους και προσπαθούν να τα επεξεργαστούν, να τα ερμηνεύσουν και να εξάγουν χρήσιμα αποτελέσματα.

Ωστόσο, η διεξαγωγή μιας έρευνας είναι μία σύνθετη, πολύπλοκη, δαπανηρή και χρονοβόρα διαδικασία. Ο ερευνητής ξεκινά να σχεδιάζει ένα ερωτηματολόγιο έχοντας στο μυαλό του ότι το ενδιαφέρον και η συνεργασία των ανταποκρινόμενων πρέπει να υποκινηθούν (Cohen & Manion, 1997). Όλες οι απαιτούμενες πληροφορίες πρέπει να

είναι παρούσες σε μορφές οι οποίες δεν θα δημιουργούν προβλήματα κατά τη διάρκεια των φάσεων ανάλυσης της ερμηνείας των αποτελεσμάτων (Bell, 1997). Επιπλέον, τη φάση της συλλογής των στοιχείων ακολουθεί η φάση της ηλεκτρονικής διαχείρισης και επεξεργασίας, οπότε η κωδικοποίηση των ερωτήσεων οφείλει να απλοποιεί αυτήν τη διαδικασία (Howard et al., 1996). Οι τρεις προαναφερθείσες απαιτήσεις συχνά θέτουν αντικρουόμενες αποφάσεις σχεδιασμού, κάνοντας τη δουλειά του ερευνητή ακόμη δυσκολότερη.

Η εξέλιξη των τεχνολογιών της πληροφορίας και των επικοινωνιών βελτίωσε τις συνθήκες της διεξαγωγής συνεντεύξεων με τη βοήθεια ηλεκτρονικών υπολογιστών. Ο υπολογιστής βοηθά τη διαδικασία διενέργειας μιας έρευνας τόσο στις πρόσωπο με πρόσωπο, όσο και στις τηλεφωνικά βασισμένες συνεντεύξεις (Bethlehem & Hundepool, 2002).

Οι διερευνητικές τεχνικές αφορούν τη διερεύνηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του συστήματος μέσω καταγραφής των απόψεων των ατόμων. Η έρευνα διεξάγεται συνήθως στο φυσικό χώρο του χρήστη όπου αξιολογείται η υπό εξέταση κατάσταση. Αυτές οι τεχνικές απαιτούν τη συμμετοχή ενός αξιόλογου δείγματος ατόμων, μεγάλου συνήθως αριθμού, ενώ οι πιο διαδεδομένες είναι οι εξής:

- Συμπλήρωση ερωτηματολογίων. Τα άτομα καλούνται να απαντήσουν ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, όπου οι καταγεγραμμένες ερωτήσεις είναι συνήθως πολλαπλής επιλογής (multiple choice) και μέσω του οποίου τα άτομα εκφράζουν την άποψή τους για την υπό έρευνα κατάσταση, και αφορά ποσοτικά ή ποιοτικά χαρακτηριστικά.
- Συνεντεύξεις. Πρόκειται για μία δομημένη τεχνική αξιολόγησης κατά την οποία η επαφή του ατόμου που διεξάγει την έρευνα με τον ερωτώμενο είναι άμεση. Και σε αυτή τη τεχνική χρησιμοποιείται ερωτηματολόγιο, με τη διαφορά ότι η επαφή του ερευνητή-συνεντεύκτη και του ερωτώμενου είναι άμεση.

- Ομαδική αξιολόγηση. Είναι μία παραλλαγή της προηγούμενης τεχνικής κατά την οποία γίνεται μία σύσταση και λειτουργία μίας ομάδας από 5 έως 10 άτομα υπό την επίβλεψη ενός συντονιστή, ο οποίος έχει την αρμοδιότητα της προετοιμασίας των προς συζήτηση θεμάτων, καθώς και της εξαγωγής συμπερασμάτων για θέμα που ερευνάται στο τέλος της συζήτησης.

- Παρατήρηση πεδίου. Εμπίπτει στην κατηγορία των λεγόμενων εθνογραφικών μελετών και αφορά την παρατήρηση των ατόμων στο φυσικό χώρο όπου επιτελούν το έργο τους ενώ χρησιμοποιούν το σύστημα.

Στην παρούσα έρευνα ακολουθήθηκαν διερευνητικές τεχνικές μέτρησης της γνώμης των ατόμων για την προθυμία τους να πληρώσουν, προκειμένου να μειωθεί ο κίνδυνος τροχαίου ατυχήματος, και αυτές περιλαμβάνουν τόσο τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων από τα ίδια τα άτομα, όσο και προσωπικές συνεντεύξεις. Και οι δύο αυτές τεχνικές βασίζονται σε ένα ερωτηματολόγιο σχετικό με το υπό εξέταση ζήτημα, αλλά η βασική διαφορά έγκειται στο ότι στη μία περίπτωση η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου γίνεται απευθείας από το ερωτώμενο, χωρίς καμία επαφή με τον ερευνητή, ενώ στην άλλη γίνεται από τον ερευνητή, ο οποίος έρχεται σε άμεση επαφή με τον ερωτώμενο. Και στις δύο περιπτώσεις, οι απαντήσεις που θα δώσει ο τελικός χρήστης κατά την έρευνα θα πρέπει να κριθούν σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια (Javeau, 1996):

1. Εκείνο της ικανότητας του ερωτώμενου. Κατά πόσο δηλαδή το αντικείμενο της έρευνας του είναι γνωστό και μπορεί να έχει άποψη επί του θέματος ώστε να βοηθήσει ουσιαστικά με τις απαντήσεις του στα ορθά αποτελέσματα της έρευνας

2. Εκείνο της κατανόησης από την πλευρά του ερωτώμενου. Κατά πόσο δηλαδή καταλαβαίνει και κατανοεί το περιεχόμενο των ερωτήσεων όλου του ερωτηματολογίου, εάν κατέχει το χρησιμοποιούμενο λεξιλόγιο και κατά πόσο η προσωπική του κατάσταση τη στιγμή της έρευνας του επιτρέπει να απαντήσει

3. Εκείνο της ειλικρίνειας του ερωτώμενου. Αν δηλαδή απαντάει ή όχι σύμφωνα με τη συνείδησή του ή ψεύδεται εν γνώσει του ή ακόμα και εν αγνοία του.

4. Εκείνο της αξιοπιστίας από πλευράς του ερωτώμενου. Κατά πόσο δηλαδή ο ερωτώμενος εξωτερικεύει με λόγια κατάλληλα τα αληθινά του συναισθήματα, και κατά πόσο η μνήμη του δεν τον εγκαταλείπει. Στα παραπάνω κριτήρια μπορούν να προστεθούν και οι διάφορες πολιτισμικές παραδοχές που αφορούν κυρίως τον ιδιαίτερο τρόπο συμπεριφοράς και τις συνήθειες του χρήστη.

Οι τεχνικές με τη χρήση προσωπικής συνέντευξης (πρόσωπο με πρόσωπο, τηλεφωνική, κ.ά.) και με τη χρήση ερωτηματολογίου (επιστολή, e-mail, Web-page, κ.ά.) παρουσιάζουν τόσο πλεονεκτήματα όσο και μειονεκτήματα. Όσον αφορά τη συνέντευξη υπάρχει πάντα η σιγουριά για το ποιος απαντάει, αφού βασίζεται στην προσωπική επαφή ερευνητή και πελάτη. Η άμεση αυτή επικοινωνία μάλιστα διαμορφώνει εύλογα την αντίληψη στον πελάτη ότι συμμετέχει και ο ίδιος ενεργά στην όλη διαδικασία της έρευνας, με αποτέλεσμα πολλές φορές να απαντάει με μεγαλύτερη ειλικρίνεια και σκέψη, θεωρώντας πως συμμετέχει σε κάτι σημαντικό. Επίσης, σύμφωνα με αυτή την τεχνική, δίνεται η δυνατότητα στον ερευνητή για περαιτέρω διευκρίνηση ερωτήσεων που πιθανώς να παρουσιάζουν ασάφειες ή να είναι δυσνόητες στο χρήστη. Τέλος, άλλο ένα πλεονέκτημα της συνέντευξης είναι η ευελιξία που παρουσιάζει και η δυνατότητα που έχει να καταγράψει λεπτομερώς τις απόψεις του ερωτώμενου, τις αντιλήψεις του, τυχόν επισημάνσεις ή διορθώσεις που το έγιναν.

Στα μειονεκτήματα της συνέντευξης πρέπει να αναφερθεί πρώτο από όλα, ότι σε σχέση με την έρευνα με ερωτηματολόγιο αποτελεί μία ιδιαίτερος χρονοβόρα διαδικασία. Αρκεί κάποιος να σκεφτεί τις ανθρωποώρες που απαιτούνται από τα άτομα που παίρνουν τη συνέντευξη για να υπολογίσει τόσο το κόστος όσο και το χρόνο που χρειάζονται από τη πλευρά του ερευνητή. Επιπλέον, σε αυτή την τεχνική παρουσιάζεται μία δυσκολία τόσο στην ανάλυση και στατιστική επεξεργασία των απαντήσεων όσο και στη συνεπαγωγή γενικών συμπερασμάτων(*N. Αβούρης, 2000*).

Τέλος, πάντα υπάρχει ένας εύλογος φόβος επιρροής ή καθοδήγησης του χρήστη στις απαντήσεις που δίνει από τον υπεύθυνο της συνέντευξης, λόγω αυτής της άμεσης προσωπικής επαφής. Έτσι, πολλές φορές, έρευνες βασισμένες σε συνεντεύξεις αντικατοπτρίζουν σε μεγάλο βαθμό τη γνώμη των ατόμων τα οποία παίρνουν τη συνέντευξη και παρατηρείται το φαινόμενο να υπάρχουν παρόμοιες απόψεις ανά ομάδα χρηστών με το άτομο που πήρε τις συνεντεύξεις (*Thomas B., 1996*).

Όσον αφορά τη χρήση ερωτηματολογίου, μπορούμε να διακρίνουμε ότι σε σχέση με τη συνέντευξη, αποτελεί μία διαδικασία που είναι σαφώς λιγότερο χρονοβόρα και απαιτεί μικρότερο κόστος για τη διεξαγωγή της . Είναι μία διαδικασία που μπορεί εν μέρει να αυτοματοποιηθεί με τη χρήση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ή ακόμα και ιστοσελίδων. Το ερωτηματολόγιο στοχεύει σε αρκετά μεγαλύτερο δείγμα χρηστών και τα αποτελέσματα που παρουσιάζει είναι άμεσα αναλύσιμα και στατιστικώς επεξεργάσιμα. Επομένως, με αυτή την τεχνική η συναγωγή συμπερασμάτων είναι αρκετά εύκολη. Τέλος, οι ερωτώμενοι δίνουν απαντήσεις χωρίς επιρροές από τον υπεύθυνο της έρευνας.

Στα μειονεκτήματα του ερωτηματολογίου μπορούμε να αναφέρουμε ότι είναι λιγότερο ευέλικτο σε σχέση με τη συνέντευξη, αφού οι ερωτήσεις είναι καταγεγραμμένες και δεν μπορούν να αλλάξουν κατά περίπτωση. Έτσι, υπάρχει δυστυχώς πάντα μία πιθανότητα ασάφειας στις ερωτήσεις, που μπορεί να οδηγήσει τον ερωτώμενο σε απάντηση διαφορετική από αυτή που θα ήθελε. Η τεχνική αυτή παρουσιάζει ένα μικρό αριθμό επιστροφής απαντήσεων, αφού συνήθως μόνο ένα 10% με 20% των χρηστών ανταποκρίνεται στην έρευνα (*F.Abreu,1994*). Άλλα μειονεκτήματα του ερωτηματολογίου, είναι η αβεβαιότητα για το ποιος απάντησε, καθώς και η αβεβαιότητα για την προσοχή, τη σιγουριά και το ενδιαφέρον του χρήστη κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

Πιθανές αιτίες για λάθη που παρουσιάζονται στα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτής της τεχνικής είναι οι παρακάτω (*Xenos M. and Christodoulakis D.,1995*):

- Ο ερωτώμενος δεν απάντησε ο ίδιος το ερωτηματολόγιο, αλλά το έδωσε σε κάποιον άλλο τελείως αναρμόδιο να απαντήσει.
- Ο ερωτώμενος απάντησε στο ερωτηματολόγιο βιαστικά και απρόσεκτα και επέλεξε τυχαία σε περιπτώσεις που δεν κατάλαβε το ερώτημα ή που δεν διάβασε τις οδηγίες.
- Ο ερωτώμενος άρχισε να απαντά στο ερωτηματολόγιο με ενδιαφέρον, αλλά στη συνέχεια κουράστηκε, έχασε το ενδιαφέρον του και έκανε τυχαίες επιλογές για να το ολοκληρώσει.
- Ο ερωτώμενος απάντησε στο ερωτηματολόγιο με ενδιαφέρον και προσοχή σε όλη τη διάρκειά του, αλλά παρόλα αυτά παρεξήγησε μερικές ερωτήσεις και χωρίς πρόθεση έκανε επιλογές που δεν συμβαδίζουν με την πραγματική του άποψη.

Στις παραπάνω αιτίες, με εξαίρεση την πρώτη, ο αριθμός των λαθών θα μπορούσε να μειωθεί σημαντικά με έναν καλό σχεδιασμό του ερωτηματολογίου.

Πέρα από τα παραπάνω, ο Mucchielli (1968), διατύπωσε μία σειρά από κατηγορίες από ακούσιες διαστρεβλώσεις, που προέρχονται από τον τρόπο απάντησης των ερωτώμενων ατόμων και δεν ανήκουν στις προαναφερθείσες αιτίες για λάθη. Αναφορικά, οι επτά διαφορετικές κατηγορίες είναι οι εξής:

1. Η αντίδραση για λόγους γοήτρου.
2. Η αυτοάμυνα σε προσωποποιημένες ερωτήσεις
3. Οι υπαγορευμένες από τη διατύπωση της ερώτησης απαντήσεις
4. Η έλξη της θετικής απάντησης
5. Ο φόβος ορισμένων λέξεων
6. Η έλξη από τις αναφορές σε προσωπικότητες
7. Ο φόβος μίας αλλαγής

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι παραπάνω κατηγορίες που μπορούν να οδηγήσουν σε ακούσια διαστρέβλωση στις απαντήσεις που δίνονται από τους ερωτώμενους απαντώνται τόσο στην έρευνα με τη χρήση συνέντευξης όσο και στην έρευνα με τη χρήση ερωτηματολογίου.

4.3.3 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΕΝΟΣ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Κατά τον σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στον τρόπο με τον οποίο δομείται, έτσι ώστε αφενός να εξυπηρετεί τις ανάγκες της έρευνας για την οποία και σχεδιάστηκε, και αφετέρου να στηρίζεται σε ορισμένες αρχές έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων που θα προκύψουν από την εκάστοτε έρευνα, και να αποφευχθούν τα περισσότερα από τα προβλήματα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Οι αρχές αυτές είναι (*Κανελλαϊδης, 1982*):

1. Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι σχεδιασμένες με τέτοιο τρόπο ώστε οι απαντήσεις να μην κατευθύνονται από τον ερευνητή προς κάποια κατεύθυνση. Επίσης, πρέπει η φύση και το πλήθος των εναλλακτικών λύσεων που παρατίθενται στο ερωτηματολόγιο να είναι κατάλληλο, ώστε οι επιλογές του χρήστη να γίνονται αβίαστα και να εκφράζουν όσο το δυνατόν την πραγματική του άποψη. Με άλλα λόγια, να μην οδηγείται σε αυτές δίχως να τον εκφράζουν αλλά επειδή δεν του δίνεται καμία καταλληλότερη επιλογή.

Στο σημείο αυτό πρέπει να σημειωθεί και το ακόλουθο φαινόμενο που συχνά παρατηρείται στις μελέτες δεδηλωμένης προτίμησης. Αρκετές φορές η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στη μελέτη και στη προτυποποίηση της αντίδρασης και των προθέσεων του κοινού απέναντι σε κάποιες νέες καταστάσεις που αναμένεται να αντικαταστήσουν την υφιστάμενη. Στην περίπτωση αυτή μέσα από το ερωτηματολόγιο πρέπει να γίνεται σαφές ότι η υφιστάμενη κατάσταση θα πάψει να υπάρχει, οπότε ο ερωτώμενος θα πρέπει να επιλέξει ανάμεσα σε δύο νέες. Μπορεί βέβαια η επιλογή αυτή να είναι ιδιαίτερα δύσκολη, όπως επίσης ενδέχεται κάποιοι από το δείγμα να επιμένουν να επιζητούν την υπάρχουσα κατάσταση, εάν αυτή τους εξυπηρετεί. Στο σημείο αυτό ο ερευνητής θα πρέπει να τους πείσει να επιλέξουν μία από τις νέες προτεινόμενες καταστάσεις άσχετα αν φαίνεται ότι αυτό που επιλέξουν δεν τους εκφράζει απόλυτα. Στην περίπτωση αυτή βέβαια, οι απαντήσεις δεν δίνονται εντελώς αβίαστα αλλά είναι η φύση και το είδος του προβλήματος τέτοιο που το δικαιολογεί αφού δεν υπάρχει άλλη λύση. Εάν κατά τη συνέντευξη κάποιων χρηστών δοθεί στον ερευνητή η εντύπωση ότι οι ερωτήσεις τους είναι τελείως τυπικές και δίνονται μονάχα για να απαντήσουν κάτι, αρνούμενοι να

καταλάβουν τη λογική και τις υποθέσεις της εν λόγω έρευνας, θα πρέπει τα ερωτηματολόγια αυτά να αποκλειστούν από την περαιτέρω ανάλυση.

2. Στο ερωτηματολόγιο πρέπει να τονίζεται με έμφαση ποιος κάνει την έρευνα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο για τη σωστή συμπλήρωση του κλίμα εμπιστοσύνης στους ερωτώμενους.

3. Οι ερωτήσεις πρέπει να είναι διατυπωμένες απλά, ώστε να μπορούν να γίνουν κατανοητές από τον μέσο χρήστη και να αναφέρονται με σαφήνεια σε συγκεκριμένα θέματα ώστε να αποφεύγονται τυχόν παρανοήσεις.

4. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να μπορεί να συμπληρωθεί σε εύλογο χρονικό διάστημα από τον μέσο χρήστη, που γενικά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5 λεπτά. Βέβαια το χρονικό αυτό διάστημα αναφέρεται σε περίπτωση που αυτό συμπληρώνεται εν ώρα εργασίας, ή στον δρόμο, αφού ένα ερωτηματολόγιο που θα χρειαζόταν περισσότερο χρόνο για να συμπληρωθεί και υπό αυτές τις προϋποθέσεις θα ήταν δύσκολο να συμπληρωθεί ευσυνείδητα και ειλικρινά.

5. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι διαμορφωμένο με τρόπο τέτοιο ώστε να περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες, που να αναφέρονται δηλαδή σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα, ώστε να μην αναγκάζεται ο χρήστης να συγκεντρώσει την προσοχή τους σε διαφορετικό θέμα κάθε φορά. Να διαμορφώνεται δηλαδή με τρόπο τέτοιο ώστε να υπάρχει μια συνεχή και λογική ροή των ζητούμενων κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσής του, πράγμα που θα συνεισφέρει στην προσεκτικότερη και με περισσότερο ενδιαφέρον αντιμετώπισή του από τους συμμετέχοντες και συνεπώς στην καλύτερη ποιότητα των αποτελεσμάτων.

6. Η διαδοχή των ερωτήσεων πρέπει να γίνεται από τις απλές στις σύνθετες ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος στις απαντήσεις του.

7. Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να ξαφνιάζουν τον ερωτώμενο και να του δίνουν την εντύπωση ότι ανακρίνονται από τον ερευνητή, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασία τους και κατ'επέκταση η ειλικρινής και ευσυνείδητη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

8. Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών που περιλαμβάνονται στις ερωτήσεις θα πρέπει να είναι γνωστές στους ερωτώμενους. Επίσης οι έννοιες θα πρέπει να είναι κατανοητές ώστε να εξασφαλίζεται η επιτυχία της έρευνας.

9. Πρέπει να αποφεύγονται οι ερωτήσεις αρνητικού τύπου όπως για παράδειγμα «γιατί δεν επιλέξατε την εναλλακτική λύση Α;», διότι οδηγούν τον ερωτώμενο σε αμυντική θέση και η απάντησή του μπορεί να είναι μία δικαιολογία που γίνεται ευρύτερα αποδεκτή, και όχι η πραγματική αιτία που ώθησε τον χρήστη να μην κάνει την συγκεκριμένη επιλογή.

10. Οι ερωτήσεις προσωπικού χαρακτήρα, που αναφέρονται σε πληροφορίες γύρω από το άτομο του ερωτώμενου πρέπει να συνοδεύονται από τη διαβεβαίωση ότι η έρευνα γίνεται με ανώνυμα ερωτηματολόγια, αν όντως έτσι συμβαίνει. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει ο ερωτώμενος να ενημερώνεται από την αρχή ότι η έρευνα περιλαμβάνει επώνυμα ερωτηματολόγια, έτσι ώστε να του δίνεται η δυνατότητα να επιλέξει κατά πόσο επιθυμεί να συμμετάσχει στην έρευνα.

Παράλληλα με τις αρχές που πρέπει να τηρούνται κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αξιόπιστα, πρέπει να τηρούνται και κάποιες αρχές κατά τη συλλογή των ερωτηματολογίων, οι οποίες είναι εξίσου σημαντικές προκειμένου να εξασφαλιστεί η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Αυτές σύμφωνα με τον Κανελλαΐδη (1982), είναι:

1. Ο ερευνητής πρέπει να προσπαθήσει να πείσει τον ερωτώμενο να συνεργαστεί μαζί του απαντώντας με ειλικρίνεια και συνέπεια. Δεν πρέπει δηλαδή εάν παρατηρεί μια απροθυμία για συνεργασία ακόμη και μετά από μία σύντομη ενημέρωση σχετικά με τον φορέα που διεξάγει την έρευνα και τον σκοπό της να επιμένει, διότι τότε ακόμη και αν

τελικά ο χρήστης πειστεί να απαντήσει είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι απαντήσεις αυτές θα στερούνται αξιοπιστίας.

2. Πρέπει να έχει προαποφασιστεί από την ομάδα που διενεργεί την έρευνα εάν το ερωτηματολόγιο μπορεί αν συμπληρωθεί από τον μέσο χρήστη χωρίς την παρουσία ερευνητή, ή αν απαιτούνται περαιτέρω διευκρινήσεις γεγονός που καθίστα την παρουσία ερευνητή απαραίτητη, και η απόφαση αυτή να τηρηθεί αυστηρά.

4.3.4 ΤΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Για την κατασκευή του ερωτηματολογίου της εν λόγω έρευνας, πραγματοποιήθηκε σε πρώτο στάδιο αναζήτηση στη διεθνή και εγχώρια βιβλιογραφία προκειμένου να βρεθούν μελέτες που έχουν γίνει στον τομέα των μεταφορών, στηριγμένες στην μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης. Πιο συγκεκριμένα, αναζητήθηκαν μελέτες που χρησιμοποίησαν ειδικά διαμορφωμένα ερωτηματολόγια προκειμένου να εξάγουν τα επιθυμητά συμπεράσματα, τόσο με την τεχνική ανάλυσης σύζευξης (conjoint analysis) όσο και με την τεχνική της υποθετικής αξιολόγησης (contingent valuation).

Στον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου και δη των ερωτήσεων που θα το απαρτίζουν και του τρόπου ανάπτυξης αυτών, καθώς και στον καταρτισμό του σε μέρη, συνετέλεσαν κατά βάση ξένες δημοσιεύσεις δεδομένου ότι εγχώριες μελέτες πάνω στο αντικείμενο μελέτης μας είναι περιορισμένες. Εξάιρεση αποτέλεσε η δημοσίευση Γιαννή κ.α, (2005), με τίτλο «Σχεδιασμός των επιλογών των οδηγών απέναντι στη μείωση κινδύνου ατυχήματος - Modelling driver choices towards accident risk reduction». Το ενδιαφέρον μας ωστόσο επικεντρώθηκε στις δημοσιεύσεις των Irigüen, Ortúzar (2002), με τίτλο «Προθυμία πληρωμής για μείωση κινδύνου θανατηφόρου ατυχήματος σε αστικές περιοχές: μία διαδικτυακή έρευνα δεδηλωμένης προτίμησης - Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: an Internet-based Web page stated preference survey» και στη δημοσίευση των Rizzi, Ortúzar (2001), με τίτλο «Μέθοδος δεδηλωμένης προτίμησης για την εκτίμηση της οδικής ασφάλειας σε υπεραστικές οδούς - Stated preference in the valuation of interurban road safety».

Σε δεύτερο στάδιο αναζητήθηκαν όλες οι απαραίτητες αρχές και προϋποθέσεις που εξασφαλίζουν την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων που προκύπτουν από το ερωτηματολόγιο. Αρχές που αφορούν τη μορφή, τον τρόπο παρουσίασης των ερωτήσεων, την σειρά με την οποία αυτές πρέπει να διατυπώνονται, και την γενικότερη δομή του ερωτηματολογίου έτσι ώστε να το καθιστά αξιόπιστο και έγκυρο.

Εν συνεχεία παρουσιάζονται αναλυτικά τα μέρη του ερωτηματολογίου και οι ερωτήσεις που τα απαρτίζουν, ενώ το ολοκληρωμένο ερωτηματολόγιο όπως αυτό δόθηκε στους ερωτώμενους παρουσιάζεται στο παράρτημα Γ.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΟΧΟΜΕΝΟΥ

Η πρώτη ερώτηση, αφορά το κατά πόσο οι ερωτώμενοι είναι κάτοχοι άδεια διπλώματος ΙΧ, και είναι καθοριστική για το αν κάποιος δύναται να συμμετάσχει στην εν λόγω έρευνα, αφού το δείγμα που μας αφορά περιλαμβάνει τους έλληνες οδηγούς. Η επόμενη ερώτηση (ερώτηση 2), αφορά το κατά πόσο οι μετακινήσεις των ερωτώμενων περιλαμβάνουν διαδρομές τόσο εντός όσο και εκτός πόλης (αστικές – υπεραστικές διαδρομές), και είναι επίσης καθοριστικής σημασίας, αφού το δείγμα που μας ενδιαφέρει στην εν λόγω έρευνα, αφορά οδηγούς που κάνουν όχι μόνο αστικές αλλά και υπεραστικές διαδρομές. Στην ερώτηση 3 οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν την περιοχή διαμονής τους.

ΜΕΡΟΣ Α

Στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να απαντήσουν σε ερωτήσεις σχετικές με τα χαρακτηριστικά εκείνης της μετακίνησης, που πραγματοποιούν πιο συχνά κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας, με το αυτοκίνητό τους, οδηγώντας εντός αστικών περιοχών. Όλες οι ερωτήσεις του πρώτου μέρους αφορούν αποκλειστικά και μόνο τις αστικές μετακινήσεις. Περιλαμβάνει ερωτήσεις που στοχεύουν να εξάγουν συμπεράσματα αναφορικά με την πιο συχνή μετακίνηση των

ερωτώμενων και παράλληλα να τον εισάγουν στην γενικότερη φιλοσοφία του ερωτηματολογίου και στο περιεχόμενο της έρευνας.

Στη συνέχεια ακολουθούν ερωτήσεις που καλούν τους ερωτώμενους να δηλώσουν τον σκοπό της πιο συχνής τους μετακίνησης (ερώτηση 4), τη συχνότητά της (ερώτηση 5), καθώς και τον χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίησης της μετακίνησής τους αυτής (ερώτηση 6). Επίσης, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν τους κύριους άξονες που χρησιμοποιούν για αυτήν τους τη μετακίνηση (ερώτηση 6^α) καθώς και το μέσο κόστος της (ερώτηση 7). Αναφορικά με την ερώτηση 7, αξίζει να σημειώσουμε, ότι το κόστος διαδρομής που ζητείται, αφορά τη μετακίνηση προς τη μία μονάχα διαδρομή, δεν περιλαμβάνει με άλλα λόγια το κόστος του ταξιδιού επιστροφής. Ακολουθεί η ερώτηση 8, στην οποία ζητείται από τους ερωτώμενους να απαντήσουν στο πόσα χιλιόμετρα κατά μέσο όρο διανύουν οδηγώντας το αυτοκίνητό τους εντός αστικών περιοχών, και εν συνεχεία ζητείται η οδηγική εμπειρία των ερωτώμενων εκφρασμένη σε έτη (ερώτηση 9). Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, τελειώνει με την ερώτηση 10, κατά την οποία οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν την ηλικία αλλά και τον κυβισμό των αυτοκινήτων που διαθέτει η οικογένεια τους.

ΜΕΡΟΣ Β

Στο δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου, περιλαμβάνεται η παρουσίαση της πρώτης ομάδας (σετ) υποθετικών ερωτήσεων. Στο μέρος αυτό, ζητείται από τους ερωτώμενους να σκεφτούν την πιο συχνή μετακίνηση που πραγματοποιούν με το αυτοκίνητό τους κατά τη διάρκεια μιας εβδομάδας, και να βασίσουν όλες τους τις επιλογές έχοντας στο μυαλό τους αυτή και μόνο τη μετακίνηση. Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι είναι πρωταρχικής σημασίας όλες οι επιλογές των ερωτώμενων να γίνουν βάση της συχνότερής τους μετακίνησης και να αξιολογήσουν βάση αυτής τα υπό εξέταση χαρακτηριστικά. Διαφορετικά, αν οι επιλογές τους βασίζονταν σε μία μετακίνηση που δεν πραγματοποιούν με μεγάλη συχνότητα, ενδέχεται η αξιολόγηση του χρόνου αλλά και του κόστους της διαδρομής να γινόταν με διαφορετικό τρόπο και με άλλα κριτήρια.

Επίσης, τους ζητήθηκε να θεωρήσουν ότι η μετακίνησή τους λαμβάνει χώρα τις πρωινές ώρες, πως θα είναι οι ίδιοι αυτοί που θα οδηγούν το όχημα και που θα επωμιστούν όλα τα εμπλεκόμενα έξοδα που η εν λόγω μετακίνηση περιλαμβάνει. Είναι σαφές πως οι τρεις αυτοί περιορισμοί τέθηκαν προκειμένου να γίνει σαφές πως οι επιλογές που καλούνται να κάνουν είναι καθαρά προσωπικές και πως θα είναι αυτοί που θα επωμιστούν τις συνέπειες και τα εμπλεκόμενα έξοδα. Η έννοια του κόστους διαδρομής για παράδειγμα, δεν θα είχε νόημα εάν οι ερωτώμενοι είχαν στο μυαλό τους πως η εταιρεία που ενδεχομένως εργάζονται, θα καλύψει τα έξοδα διαδρομής.

Στη συνέχεια λοιπόν, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να επιλέξουν τη διαδρομή εκείνη για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, που αντιπροσωπεύει καλύτερη τις προσωπικές τους προτιμήσεις, με την υπόθεση ότι ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής πρόκειται να υποστούν ορισμένες μεταβολές. Στις ερωτήσεις λοιπόν 11-19, παρουσιάζονται 9 διαφορετικά σενάρια, καθένα από τα οποία περιλαμβάνει από 2 εναλλακτικές υποθετικές διαδρομές, Α και Β, εκ των οποίων οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν τη διαδρομή εκείνη που αντιπροσωπεύει τη προτίμησή τους.

ΜΕΡΟΣ Γ

Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου, είναι ίδιο με το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, με τη διαφορά ότι οι ερωτήσεις σχετίζονται με τις υπεραστικές μετακινήσεις των ερωτώμενων. Όπως στο πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου, έτσι και σε αυτό, οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν σε όλες τις ερωτήσεις που σχετίζονται με τις υπεραστικές μετακινήσεις, βάση εκείνης που πραγματοποιούν με μεγαλύτερη συχνότητα. Το τρίτο μέρος, περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικές με τον σκοπό της μετακίνησης αυτής (ερώτηση 20), τη συχνότητα με την οποία την πραγματοποιούν (ερώτηση 21), τον χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίηση της (ερώτηση 22), τους κύριους άξονες που χρησιμοποιούν οι ερωτώμενοι για τη μετακίνησή τους αυτή (ερώτηση 23), το κόστος της (ερώτηση 24) και τέλος, τα χιλιόμετρα που οι ερωτώμενοι

διανύουν κατά μέσο όρο οδηγώντας εκτός αστικών περιοχών σε ετήσια βάση (ερώτηση 25).

ΜΕΡΟΣ Δ

Το τέταρτο μέρος του ερωτηματολογίου, περιλαμβάνει τις ερωτήσεις 26-34. Για το μέρος αυτό του ερωτηματολογίου ισχύει ότι και για το δεύτερο μέρος του, με τη διαφορά ότι οι ερωτήσεις των 9 διαφορετικών υποθετικών σεναρίων αφορούν τις υπεραστικές μετακινήσεις.

ΜΕΡΟΣ Ε

Σκοπός αυτού του μέρους του ερωτηματολογίου είναι να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με την αντίληψη των ερωτηθέντων αναφορικά με τα τροχαία ατυχήματα, την προσωπική τους εμπειρία πάνω σε αυτά, την ενημέρωση που έχουν πάνω σε αυτό το πρόβλημα και σε τι βαθμό, και παράλληλα την κριτική τους στάση και αξιολόγηση απέναντι στα προβλήματα των οδικών ατυχημάτων και τις δράσεις που λαμβάνονται ή όχι, για την αντιμετώπισή τους. Είναι σαφές, πως ελλιπής ενημέρωση των πολιτών γύρω από το συγκεκριμένο θέμα είναι πιθανό να οδηγήσει τους ερωτώμενους είτε στην υποτίμηση του προβλήματος είτε στην υπερίμηση του μέσα από την εκδήλωση των προτιμήσεών τους στις υποθετικές καταστάσεις του Β και Δ μέρους του ερωτηματολογίου. Βέβαια, κατά τη διαμόρφωση αυτού του μέρους του ερωτηματολογίου, έγινε προσπάθεια οι ερωτήσεις να διατυπωθούν με τρόπο τέτοιο, έτσι ώστε να μην δοθεί η λάθος εντύπωση στους ερωτώμενους ότι ανακρίνονται ή ότι υποβάλλονται σε κάποιο τεστ γνώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί η συνεργασία τους και κατ'επέκταση η ειλικρινής και ευσυνείδητη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Το πέμπτο μέρος του ερωτηματολογίου, ξεκινάει με την ερώτηση 35, στην οποία οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν στο πόσο γρήγορα οδηγούν σε 3 διαφορετικές κατηγορίες δρόμων με συγκεκριμένα και γνωστά σε αυτούς όρια ταχύτητας. Πιο συγκεκριμένα, πώς οδηγούν σε αυτοκινητόδρομο με διαχωριστική νησίδα και όριο

ταχύτητας 120χλμ/ώρα, σε εθνική οδό χωρίς διαχωριστική νησίδα και όριο ταχύτητας 90 χλμ/ώρα και σε οδό διαμέσου πόλεων και μικρών οικισμών με όριο ταχύτητας 50χλμ/ώρα. Στην ερώτηση αυτή εκτός από το είδος δρόμου και τα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας, διασαφηνίζονται οι κυκλοφοριακές συνθήκες, σύμφωνα με τις οποίες η κυκλοφοριακή συμφόρηση είναι μικρή, οι καιρικές συνθήκες είναι καλές, η ορατότητα είναι καλή και δεν πραγματοποιείται κάποια προσπέραση άλλου οχήματος. Με την ερώτηση αυτή παρέχεται στον ερευνητή μία γενική εικόνα της οδηγικής συμπεριφοράς του ερωτώμενου.

Ακολουθούν οι ερωτήσεις 36,37,38,39 που αφορούν την προσωπική εμπειρία των ερωτώμενων όσον αφορά τα οδικά ατυχήματα. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση 36 οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν εάν έχουν εμπλακεί ποτέ σε οδικό ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, και εφόσον η απάντηση είναι θετική, καλούνται να απαντήσουν σε πόσα ατυχήματα έχουν εμπλακεί οδηγώντας οι ίδιοι το όχημά τους σε υπεραστικές και σε αστικές οδούς (ερώτηση 37). Όπως γίνεται αντιληπτό, στην ερώτηση 37 καλούνται να απαντήσουν μονάχα όσοι ερωτώμενοι έδωσαν θετική απάντηση στην ερώτηση 36, όσοι δηλαδή έχουν εμπλακεί σε κάποιο τροχαίο ατύχημα. Η ερώτηση 38 αφορά όλους τους ερωτώμενους, και τους ζητείται να δηλώσουν κατά πόσο έχει υπάρξει κάποιο τροχαίο ατύχημα στο οποίο οι ίδιοι ή κάποιος άλλος χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη. Στην ερώτηση 39 οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν στο κατά πόσο έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όπου δεν ήταν οι ίδιοι οδηγοί και υπήρξε τραυματίας.

Εν συνεχεία, ακολουθεί μια σειρά ερωτήσεων, όπου οι συμμετέχοντες απαντούν σε ζητήματα σχετικά με τα τροχαία ατυχήματα και με την ασφάλεια των ελληνικών δρόμων. Πιο συγκεκριμένα, με την ερώτηση 40 τους ζητείται να απαντήσουν στο πόσοι άνθρωποι πιστεύουν ότι σκοτώνονται ετησίως στην Ελλάδα κατά την εμπλοκή τους σε κάποιο τροχαίο ατύχημα. Με την ερώτηση αυτή, παρέχεται στον ερευνητή μία εικόνα του κατά πόσο οι ερωτώμενοι είναι ενημερωμένοι πάνω στο συγκεκριμένο θέμα και κατά πόσο γνωρίζουν τις πραγματικές διαστάσεις του προβλήματος των τροχαίων ατυχημάτων στην χώρα μας. Ακολουθεί η ερώτηση 41 που ζητάει από τους ερωτώμενους να κρίνουν τα μέτρα ασφαλείας στους δρόμους της πρωτεύουσας και των προαστίων (αστυνόμευση,

σύστημα μεταφοράς και περίθαλψης των τραυματιών) και η ερώτηση 42 κατά την οποία ζητείται από τους ερωτούμενους να κρίνουν να ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας που ισχύουν βάση του κώδικα οδικής κυκλοφορίας στη χώρα μας. Αν δηλαδή θεωρούν πως θα έπρεπε να είναι υψηλότερα, χαμηλότερα ή αν θεωρούν πως είναι περίπου σωστά, τόσο για τις αστικές όσο και για τις υπεραστικές οδούς. Ακολουθώντας, ζητείται από τους ερωτώμενους να δηλώσουν ποιοι κατά τη γνώμη τους είναι οι σημαντικότεροι λόγοι στους οποίους οφείλονται τα τροχαία ατυχήματα, ταξινομώντας μία σειρά από δοθέντα αίτια (7 στον αριθμό),(ερώτηση 43).

Στη συνέχεια, οι ερωτώμενοι καλούνται να απαντήσουν στο κατά πόσο θεωρούν ότι ο αριθμός ατυχημάτων στη χώρα μας σε σύγκριση με τις άλλες ευρωπαϊκές χώρες είναι περίπου ο ίδιος, είναι λίγο ή πολύ μεγαλύτερος, είναι λίγο ή πολύ μικρότερος (ερώτηση 44). Η ερώτηση αυτή αποσκοπεί στο να δώσει στον ερευνητή μία εικόνα του κατά πόσο ο ερωτώμενος είναι ενημερωμένος για τις διαστάσεις του προβλήματος των τροχαίων ατυχημάτων και κατά πόσο επιδεικνύει ενδιαφέρον να ενημερωθεί πάνω στο εν λόγω πάντα θέμα.

Τέλος, ακολουθούν δύο ερωτήσεις, όπου οι συμμετέχοντες απαντούν σε ζητήματα σχετικά με το πώς κρίνουν τόσο την ενημέρωση που παρέχεται από τους αρμόδιους φορείς είτε από τα μέσα ενημέρωσης είτε από άλλες πηγές, γύρω από θέματα σωστής οδηγικής συμπεριφοράς για αποφυγή ατυχημάτων (ερώτηση 45) όσο και τη δραστηριοποίηση και το έργο των αρχών για την αντιμετώπιση του προβλήματος των οδικών ατυχημάτων (ερώτηση 46).

Σε αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου, έγινε προσπάθεια ώστε η διαδοχή των ερωτήσεων να γίνεται από τις απλές στις σύνθετες ώστε να διευκολύνεται ο ερωτώμενος στις απαντήσεις του.

ΜΕΡΟΣ ΣΤ

Αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου, περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικές με τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου να ελέγξει ο ερευνητής κατά πόσο το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό και τα χαρακτηριστικά του προσομοιάζουν στη γενικότερη εικόνα του πληθυσμού, αλλά και για να εξαγάγει συμπεράσματα σχετικά με τη μεταβλητότητα της προτίμησης των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια που παρουσιάζονται στο μέρος Β και Δ του ερωτηματολογίου.

Πιο συγκεκριμένα, τους ζητήθηκε να δηλώσουν το φύλο τους (ερώτηση 47), την ηλικία τους (ερώτηση 48), την οικογενειακή τους κατάσταση (ερώτηση 49), αριθμό παιδιών εφόσον υπάρχουν (ερώτηση 50), τη σχέση τους με τον υπεύθυνο τους νοικοκυριού τους (ερώτηση 51), τον αριθμό των μελών από τα οποία απαρτίζεται το νοικοκυριό τους (ερώτηση 52), το μορφωτικό τους επίπεδο (ερώτηση 53), το επάγγελμα τους (ερώτηση 54) και τέλος, το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημά τους (ερώτηση 55).

4.3.5 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ

Κατά τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, έγινε προσπάθεια η τεχνική ανάπτυξής του, να συνάδει με τις αρχές που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 4.3.3. Αρχικά, στα ερωτηματολόγια που δόθηκαν στους συμμετέχοντες, υπήρχε στην αρχή της πρώτης σελίδας τυπωμένο το λογότυπο και το σήμα του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, ώστε ο ερωτώμενος να πληροφορείται αμέσως τον φορέα από τον οποίο διεξάγεται η έρευνα. Πέρα από τον φορέα, οι ερωτώμενοι πληροφορούνται από τους συνεντευκτές και για τα άτομα που διεξάγουν την εν λόγω έρευνα, δηλαδή τους ερευνητές, έτσι ώστε να δημιουργηθεί εξ αρχής ένα κλίμα εμπιστοσύνης. Αναφέρονται από ερευνητές (*Αρβανιτάκης, 1992, Λαμπίρη-Δημάκη & Παπαχρίστου, 1995*) προβλήματα άρνησης συμπλήρωσης ερωτηματολογίου, όταν δεν προηγούνται των ερωτήσεων κάποια στοιχεία για τον κατασκευαστή του ερωτηματολογίου και του σκοπού του.

Ακόμη, από την αρχή της συνέντευξης δινόταν στους ερωτώμενους η πληροφορία ότι το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο. Παραταύτα, εάν κάποιος δεν ήθελε να απαντήσει στη μοναδική ερώτηση του ερωτηματολογίου που μπορεί να χαρακτηριστεί ως πιο προσωπική, η οποία και αφορά το καθαρό τους μηνιαίο εισόδημα (ερώτηση 55), μπορούσε κάλλιστα να μην το κάνει. Δεν υπήρξε, δηλαδή, καμία πίεση από τους ερευνητές να απαντηθεί η συγκεκριμένη ερώτηση.

Όσον αφορά την έκταση και το μέγεθος του ερωτηματολογίου, αξίζει να σημειωθεί ότι η επιλογή της ταυτόχρονης παράθεσης δύο διαφορετικών πλαισίων υποθετικών σεναρίων (αστικές – υπεραστικές μετακινήσεις), συνετέλεσε στον τελικό σχεδιασμό ενός σχετικά μεγάλου σε όγκο ερωτηματολόγιο. Το μέγεθος και η έκταση του ερωτηματολογίου της εν λόγω έρευνας, έρχεται σε αντιπαράθεση με τις αρχές που αναφέρθηκαν σε προηγούμενη παράγραφο, σύμφωνα με τις οποίες το μέγεθος του πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε να μην κουράζει τους ερωτώμενους και ώστε να μπορεί να συμπληρωθεί μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα, όχι μεγαλύτερο των 5 λεπτών. Επιπλέον, θεωρήθηκε φρόνιμο να συμπεριληφθεί ένα εύλογος αριθμός ερωτήσεων, τα στοιχεία των οποίων θα χρησιμεύουν ως παράμετροι στο μαθηματικό πρότυπο που θα χρησιμοποιηθεί κατά την ανάλυση των αποτελεσμάτων, αφού δεν ήταν σαφές εξ αρχής ποιες από αυτές θα αποτελέσουν το πρότυπο. Ακόμη, θεωρήθηκε πως παράμετροι δευτερεύουσας σημασίας, ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν μετέπειτα σε συνδυασμό με κάποιες άλλες και να προκύψουν έτσι νέες παράμετροι για το μαθηματικό πρότυπο. Ωστόσο, έγινε προσπάθεια η συμπλήρωσή τους να γίνει κατά τον ελεύθερο χρόνο των ερωτώμενων και όχι εν ώρα εργασίας ή ενασχόλησής τους με κάτι άλλο, ώστε να εξασφαλισθούν οι ευσυνείδητες απαντήσεις τους.

Επιπλέον, έγινε προσπάθεια οι ερωτήσεις να είναι απλές και διατυπωμένες με σαφήνεια, έτσι ώστε να γίνονται κατανοητές από τον μέσο χρήστη. Σε όσες από τις ερωτήσεις θεωρήθηκε από τους ερευνητές πως είναι κάπως δυσνόητες, προστέθηκαν επεξηγηματικά σχόλια που συνοδεύουν τις ερωτήσεις, ώστε να επιτευχθεί η πλήρης κατανόησή τους από τους ερωτώμενους (ερωτήσεις 7,24,43). Ακόμα, οι ερωτήσεις είναι διατυπωμένες με τρόπο τέτοιο ώστε να μην ξαφνιάζουν τον ερωτώμενο και να μην του δίνουν την

εντύπωση ότι εξετάζονται, ώστε να εξασφαλιστεί η συνεργασία και η προθυμία του να απαντήσει με ειλικρίνεια και ευσυνειδησία. Τέλος, όσον αφορά τις ερωτήσεις, αποφεύχθηκαν ερωτήσεις αρνητικού τύπου, διότι οδηγούν τους ερωτώμενους σε αμυντική θέση, και η απάντησή τους ενδέχεται να μην αντικατοπτρίζει την αληθινή τους σκέψη.

Οι μονάδες που χρησιμοποιούνται για την ποσοτική έκφραση διαφόρων μεγεθών (χρόνος, απόσταση, κόστος) είναι απολύτως γνωστές στους ερωτώμενους, αφού είναι μεγέθη που χρησιμοποιούν στην καθημερινότητά τους.

Ακόμη, το ερωτηματολόγιο είναι χωρισμένο σε μέρη που το καθένα περιλαμβάνει ενότητες που αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα. Με αυτό το τρόπο το ενδιαφέρον των ερωτώμενων συγκεντρώνεται σε ένα θέμα κάθε φορά, επικεντρώνοντας τη προσοχή τους σε αυτό. Πριν από κάθε μέρος ωστόσο, υπάρχει μία μικρή επεξήγηση ώστε να δίνεται στον συνεντευξιζόμενο μία μικρή εικόνα του τι αυτό περιλαμβάνει και τι επακολουθεί, έτσι ώστε ο ερωτώμενος να μην ξαφνιάζεται και να συγκεντρώνει εξαρχής την προσοχή και τη σκέψη του στην υπό εξέταση κάθε φορά ενότητα.

Ο τρόπος με τον οποίο έγινε ο διαχωρισμός του ερωτηματολογίου σε μέρη δεν είναι τυχαίος. Πέρα, ωστόσο, από την ανάγκη κατάλληλου σχεδιασμού για την επίτευξη μιας λογικής συνέχειας στη ροή των ζητούμενων, κρίθηκε επιτακτική η ταξινόμηση των μερών του ερωτηματολογίου με τρόπο ώστε να αποφεύγεται κάθε είδους επηρεασμός των επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια. Ένας από τους βασικότερους παράγοντες επηρεασμού των προτιμήσεων των συμμετεχόντων σε τέτοιου είδους έρευνες δύναται να αποτελέσει η παροχή πληροφορίας στους ερωτώμενους σχετικά με το ακριβές αντικείμενο της έρευνας και το χαρακτηριστικό που αποτελεί το επίκεντρο του ενδιαφέροντος, κατά την εισαγωγική παρουσίαση του ερωτηματολογίου. Έτσι, για τον λόγο αυτό, η παρουσίασή του μέρους Ε έγινε πριν από τα μέρη που περιλαμβάνουν τα σενάρια και στην ουσία την κύρια έρευνα. Σε αντίθετη περίπτωση, ενδεχομένως να κινούσε την υποψία των συμμετεχόντων σχετικά με το χαρακτηριστικό που συνιστά το

επίκεντρο της έρευνας, ωθώντας τους πιθανότατα στην εκδήλωση στρατηγικών απαντήσεων.

Τέλος, έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί ένα ευπαρουσίαστο ερωτηματολόγιο, τέτοιο ώστε να κεντρίζει το ενδιαφέρον των ερωτώμενων και να ενθαρρύνει τη συνεργασία (Cohen & Manion, 1997), για την διεξαγωγή της εν λόγω έρευνας .

4.3.6 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ

Όπως προαναφέρθηκε ο κύριος όγκος όλων των απαραίτητων στοιχείων για την διεξαγωγή της εν λόγω έρευνας, συλλέχθηκε μέσω της συμπλήρωσης κατάλληλα διαμορφωμένων για τον σκοπό αυτό ερωτηματολογίων, και πιο συγκεκριμένα μέσω προσωπικών συνεντεύξεων. Οι περισσότεροι από τους ερωτώμενους είχαν λάβει γνώση για τον χρόνο που απαιτείται η ολοκλήρωση της συνέντευξης, που κυμαινόταν από μισή ώρα έως 40 λεπτά, γεγονός που αποτέλεσε και σημαντικό παράγοντα για την συμμετοχή του ή όχι στην έρευνα.

Της κύριας έρευνας προηγήθηκε μία πιλοτική έρευνα στην οποία και έλαβαν μέρος τριάντα (30) συνολικά άτομα, σκοπός της οποίας ήταν ο έλεγχος της κατανόησης από μεριά των ερωτώμενων πάνω στα βασικά ερωτήματα του ερωτηματολογίου αλλά και της στατιστικής αξιοπιστίας των προτιμήσεων που δήλωσαν. Τα αποτελέσματα της πιλοτικής έρευνας έδειξαν πως τα άτομα λαμβάνουν σοβαρά υπόψη κατά τη διαδικασία λήψης των σχετικών τους αποφάσεων τα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των υποθετικών καταστάσεων που αφορούσαν τόσο τις αστικές όσο και τις υπεραστικές μετακινήσεις. Σαν αποτέλεσμα αυτού, αλλά και τις στατιστικής αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων όπως αυτή προέκυψε μετά τη στατιστική ανάλυση των στοιχείων της πιλοτικής έρευνας, τόσο τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όσο και οι αρχικές τιμές αυτών κρατήθηκαν αναλλοίωτες στην περιγραφή των εναλλακτικών υποθετικών επιλογών.

Την προκαταρκτική ανάλυση των δεδομένων της πιλοτικής έρευνας ακολούθησε η διεξαγωγή της κύριας έρευνας, στην οποία και συγκεντρώθηκαν συνολικά εκατό (100) ερωτηματολόγια. Η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων έγινε κατά το έτος 2010. Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί πως για την εξαγωγή των μοντέλων διακριτών επιλογών τα στοιχεία της πιλοτικής έρευνας δεν ελήφθησαν υπόψη.

Σε μελέτες στατιστικής ανάλυσης, η επιλογή του δείγματος από το σύνολο του πληθυσμού γίνεται με τρόπο τυχαίο. Ωστόσο, στην εν λόγω έρευνα, υπήρχαν συγκεκριμένες απαιτήσεις που μας ώθησαν στην επιλογή ατόμων από κατάλληλο πληθυσμό. Πιο συγκεκριμένα, βασική προϋπόθεση αποτέλεσε η ηλικία των ερωτώμενων, οι οποίοι έπρεπε να είχαν ξεπεράσει το δέκατο όγδοο έτος της ηλικίας τους, λόγω του ότι οι ερωτήσεις και τα σενάρια αφορούσαν άτομα τα οποία οδηγούν. Επιπρόσθετα, τα άτομα του δείγματος, έπρεπε να πραγματοποιούν κατά τη διάρκεια ενός έτους τόσο αστικές όσο και υπεραστικές μετακινήσεις, αφού τα πλαίσια επιλογής τόσο για τις αστικές όσο και για τις υπεραστικές μετακινήσεις παρατέθηκαν στο ίδιο ερωτηματολόγιο. Επομένως, στην έρευνα έλαβαν μέρος μόνο άτομα τα οποία ικανοποιούσαν πλήρως τις απαιτήσεις που προαναφέρθηκαν. Κατά τα άλλα, επιλέχθηκε το δείγμα να ποικίλει ως προς τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, προκειμένου να εξασφαλισθεί η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, και για αυτό το λόγο επιλέχθηκε δείγμα από διάφορες περιοχές της Αθήνας. Στο παράρτημα Δ παρουσιάζεται η στατιστική ανάλυση των απαντήσεων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα άτομα σε κάθε φάση της ζωής τους καλούνται να πάρουν αποφάσεις και να κάνουν επιλογές καθοριστικής ή μη σημασίας. Σαν κοινή βάση πάντοτε όλοι έχουν την ικανοποίηση των προσωπικών τους αναγκών με τον βέλτιστο δυνατό τρόπο. Ο χρόνος μετακίνησης τους, η επιλογή διαδρομής, το είδος του μέσου μεταφοράς που θα χρησιμοποιήσουν, το πόσα άτομα θα μπουν σε αυτό καθώς και μια σειρά άλλων τέτοιων επιλογών αποτελούν μερικά μόνο παραδείγματα από τις επιλογές σχετικές με τον τομέα των μεταφορών, όπου είναι και το αντικείμενο μελέτης μας.

Η γνώση της διαδικασίας διαμόρφωσης μιας επιλογής σε συνδυασμό με τη γνώση αυτών καθ' αυτών των προτιμήσεων και επιλογών του κοινού, είναι πρωταρχικής σημασίας στο σχεδιασμό των Μεταφορών. Για τους φορείς χάραξης πολιτικής, που πιθανόν να θέλουν να δημιουργήσουν μια καινούρια υπηρεσία, η γνώση αυτή είναι πρωταρχικής σημασίας, αφού τους προσφέρει μια αρχική αντίληψη της απήχησης της υπηρεσίας αυτής στους μετακινούμενους, και κατ' επέκταση, τους βοηθάει να προσαρμόζουν τις διάφορες υπηρεσίες αναλογικά με τις απαιτήσεις των καταναλωτών, όπως αυτές διαφαίνονται μέσα από τις επιλογές που οι ίδιοι κάνουν.

Οι επιλογές των μετακινούμενων είναι διακριτές (π.χ. χρήση αυτοκινήτου ή λεωφορείου, επιλογή μεταξύ διαφορετικών διαδρομών, μεταξύ διαφορετικών προορισμών). Ουσιαστικά, ο μετακινούμενος έχει να επιλέξει μέσα από ένα σύνολο προσφερόμενων εναλλακτικών επιλογών, την εναλλακτική από την οποία έχει τη μεγαλύτερη ωφέλεια (*Ben-Akiva και Lerman, 1985*). Η επιλογή εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των επιλογών μετακίνησης που προσφέρονται σε κάθε περίπτωση (π.χ. χρόνος μετακίνησης, κόστος μετακίνησης) καθώς και από τα προσωπικά κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου (π.χ. ύψος εισοδήματος, απασχόλησης, οικογενειακής κατάστασης κ.λ.π).

Ο αναλυτής, λοιπόν καλείται να αναλύσει τις επιλογές αυτές για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το πώς σταθμίζουν οι μετακινούμενοι τα διάφορα χαρακτηριστικά των επιλογών σε σχέση και με τα κοινωνικοοικονομικά τους χαρακτηριστικά, κάτι το οποίο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στο σχεδιασμό των μεταφορικών συστημάτων.

Ο τομέας της έρευνας που ασχολείται με την ανάλυση των επιλογών που κάνουν οι μετακινούμενοι ονομάζεται Ανάλυση Διακριτών Επιλογών. Η θεωρία των Διακριτών Επιλογών αποτελεί κλάδο των οικονομικών επιστημών και της οικονομετρίας και διερευνήθηκε σε βάθος από τον Daniel McFadden.

Βασικός σκοπός της Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών αποτελεί ο προσδιορισμός ενός μοντέλου για την επεξήγηση της συμπεριφοράς των μετακινούμενων. Το μοντέλο αυτό θα πρέπει να αντιπροσωπεύει τις επιλογές και τις αποφάσεις που παίρνουν τα μέλη της κοινωνίας όταν αντιμετωπίζουν εναλλακτικές καταστάσεις (*Domencich, McFadden, 1975*). Η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των μετακινούμενων, και γενικότερα των καταναλωτών, αποτελεί ένα πολύ σημαντικό εργαλείο στη διάθεση των αρμοδίων φορέων καθώς δίνει τη δυνατότητα πρόβλεψης της συμπεριφοράς τους απέναντι σε ενδεχόμενες μελλοντικές μεταβολές των χαρακτηριστικών του συστήματος. Για τον προσδιορισμό ενός τέτοιου «μοντέλου συμπεριφοράς» απαιτείται ο υπολογισμός των παραμέτρων του μοντέλου, όλων εκείνων δηλαδή των στοιχείων που συνθέτουν το μοντέλο.

Ένα είδος μοντέλου συμπεριφοράς, είναι τα Μοντέλα Διακριτών Επιλογών, και χωρίζονται σε Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας (ή Στοχαστικά Μοντέλα Ωφέλειας) και σε Ντετερμινιστικά Μοντέλα. Για να χαρακτηριστεί ένα μοντέλο ως «μοντέλο συμπεριφοράς» θα πρέπει να αναπαριστά τις αποφάσεις που παίρνουν οι καταναλωτές όταν αντιμετωπίζουν διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές (*Domencich, McFadden, 1975*). Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τα Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, τα οποία βασίζονται στην υπόθεση ότι κάθε μονάδα κάνει εκείνη την επιλογή που θα της δώσει την μεγαλύτερη ωφέλεια. Στην

περίπτωση χρήσης των Μοντέλων Διακριτών Επιλογών για προβλήματα σχεδιασμού μεταφορικών συστημάτων, η μονάδα είναι το μετακινούμενο άτομο.

5.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ

Τα υποδείγματα διακριτών επιλογών (Discrete Choice Models) ερμηνεύουν την επιλογή ενός προϊόντος βάσει των σημαντικών αντικειμενικών και υποκειμενικών χαρακτηριστικών του προϊόντος (*McFadden, 1980, 1986*), καθώς και βάση των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών εκείνου που κάνει την επιλογή.

Ας θεωρήσουμε, παραδείγματος χάριν, την περίπτωση αγοράς μίας φωτογραφικής μηχανής από τον καταναλωτή. Τα μοντέλα διακριτής επιλογής ερμηνεύουν την τελική του απόφαση σχετικά με το ποια μηχανή θα αγοράσει, βάσει των χαρακτηριστικών που ενσωματώνει (προσφέρει) το κάθε εναλλακτικό προϊόν, όπως τιμή, ύπαρξη αυτόματης εστίασης, ύπαρξη φλας, τύπος φακού, διαστάσεις, βάρος, κτλ, αλλά και βάση των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών του καταναλωτή, όπως εργασία, εάν δηλαδή την αγοράζει για επαγγελματικό σκοπό ή όχι, οικονομική κατάσταση, ηλικία κ.α.

Σε ότι αφορά τη δομή του μοντέλου, η βασική μορφή αποτελείται από παραμετρικές εξισώσεις ωφέλειας οι οποίες περιλαμβάνουν ανεξάρτητες μεταβλητές γνωστές στον αναλυτή, καθώς και άγνωστες στον αναλυτή παραμέτρους. Για τον υπολογισμό των παραμέτρων χρησιμοποιούνται δεδομένα από γνωστές επιλογές μετακινούμενων σε αντίστοιχα προβλήματα επιλογής. Τα μοντέλα διακριτών επιλογών μπορούν να κατηγοριοποιηθούν σε Αθροιστικά Μοντέλα και σε Εξατομικευμένα Μοντέλα, βάση διαφορετικών χαρακτηριστικών, όπως αυτά αναλύονται ακολούθως.

Τα Αθροιστικά Μοντέλα προσεγγίζουν το πρόβλημα της επιλογής μακροσκοπικά, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά στο σύνολο του πληθυσμού που εξετάζεται και υπολογίζουν ποσοστά ή απόλυτα μεγέθη ζήτησης βάσει μέσων χαρακτηριστικών του πληθυσμού. Από την άλλη, τα Εξατομικευμένα Μοντέλα προσεγγίζουν το πρόβλημα μικροσκοπικά, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά και τις επιλογές του κάθε ατόμου και

υπολογίζουν την πιθανότητα κάποιο άτομο με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά να κάνει μια συγκεκριμένη επιλογή (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

Τα Εξατομικευμένα Μοντέλα συμπεριφοράς χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη λεπτομέρεια ανάλυσης και μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης λόγω του ότι αναλύουν τις επιλογές που κάνει το κάθε άτομο λαμβάνοντας υπόψη και τα χαρακτηριστικά του. Σε αντίθεση με τα Εξατομικευμένα Μοντέλα, τα Αθροιστικά Μοντέλα χρησιμοποιούν μέσους όρους και αναλύουν τη μέση συμπεριφορά, το οποίο έχει σαν αποτέλεσμα να χάνεται ουσιαστική πληροφορία σε σχέση με την επιρροή των διαφόρων κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών στις επιλογές των ατόμων (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*)

Σαν παράδειγμα, αναφέρουμε την ανάλυση των μετακινήσεων που πραγματοποιούνται από κάθε νοικοκυριό για μια ζώνη. Ένα Αθροιστικό Μοντέλο προσδιορίζει τη σχέση μεταξύ του μέσου εισοδήματος και του μέσου αριθμού μετακινήσεων ανά νοικοκυριό. Αντίθετα, σε ένα Εξατομικευμένο Μοντέλο προσδιορίζεται η σχέση μεταξύ του εισοδήματος κάθε νοικοκυριού και των μετακινήσεων που γίνονται από όλα τα μέλη αυτού του νοικοκυριού (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*). Στην περίπτωση λοιπόν του αθροιστικού μοντέλου, με την χρήση των μέσων όρων, χάνεται ουσιαστική πληροφορία σχετικά με την επιρροή των διαφόρων κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών στον αριθμό των μετακινήσεων που πραγματοποιούνται σε κάθε νοικοκυριό, και αυτό μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα τον προσδιορισμό εσφαλμένων σχέσεων μεταξύ των μετακινήσεων και των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

Αυτή είναι και η βασική διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων, και επιπλέον το βασικό πλεονέκτημα που παρουσιάζουν τα εξατομικευμένα μοντέλα έναντι των αθροιστικών. Άλλες διαφορές έχουν να κάνουν με την ευκολία και το κόστος της συλλογή στοιχείων. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά στα αθροιστικά μοντέλα, τα απαιτούμενα στοιχεία είναι διαθέσιμα πιο εύκολα, και το κόστος συλλογής στοιχείων είναι σχετικά χαμηλό. Τουναντίον, τα εξατομικευμένα μοντέλα έχουν υψηλές απαιτήσεις σε στοιχεία, το

κόστος συλλογής στοιχείων και ανάπτυξης των μοντέλων είναι υψηλότερο, απαιτείται πιο ειδικευμένη γνώση στατιστικής και οικονομετρίας, και τέλος, παρατηρούνται προβλήματα κατά τη μεταφορά των συμπερασμάτων από ατομικό επίπεδο στο σύνολο του πληθυσμού.

Η παρούσα Διπλωματική εργασία πραγματεύεται εξατομικευμένα Μοντέλα ανάλυσης, για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το πώς σταθμίζουν οι ερωτώμενοι τα χαρακτηριστικά του κόστους, του χρόνου διαδρομής και του κινδύνου θανατηφόρου ατυχήματος, όταν καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών τρόπων διαδρομής για τη μετακίνησή τους προς κάποιο προορισμό .

5.3 ΕΞΑΤΟΜΙΚΕΥΜΕΝΑ ΜΟΝΤΕΛΑ –Η ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Πρωταρχικό στάδιο στη μοντελοποίηση της ατομικής συμπεριφοράς είναι η περιγραφή της διαδικασίας της επιλογής. Τα Εξατομικευμένα Μοντέλα Διακριτών Επιλογών περιγράφουν τη διαδικασία της επιλογής, η οποία είναι μια διαδοχική διαδικασία αποφάσεων, η οποία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Καθορισμός του προβλήματος επιλογής
- Προσδιορισμός της ομάδας των εναλλακτικών επιλογών
- Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών
- Επιλογή
- Εφαρμογή

Επί παραδείγματι, ας υποθέσουμε ότι το πρόβλημα επιλογής είναι ο τρόπος μεταφοράς ενός μετακινούμενου από την κατοικία του στον χώρο εργασίας του. Αρχικό μέλημα του ατόμου είναι να συγκεντρώσει όλες εκείνες τις εναλλακτικές επιλογές οι οποίες είναι διαθέσιμες την παρούσα χρονική στιγμή, προκειμένου να πάρει μια απόφαση για την ικανοποίηση της ανάγκης του, δηλαδή της μετακίνησης του. Η ομάδα των εναλλακτικών επιλογών, δηλαδή των εναλλακτικών μέσων μεταφοράς προς τον τόπο εργασίας του, καθορίζεται από το περιβάλλον του και τις παρεχόμενες σε αυτόν μεταφορικές δυνατότητες. Αξίζει να σημειωθεί, ο μετακινούμενος μπορεί να μην είναι γνώστης όλων

των δυνατών μέσων μεταφοράς προς τον χώρο εργασίας του. Υποθέτοντας ότι οι εναλλακτικές επιλογές που έχει είναι το αυτοκίνητο, το λεωφορείο, και το μετρό, ο μετακινούμενος πρέπει έπειτα να αξιολογήσει τα χαρακτηριστικά κάθε εναλλακτικής επιλογής που το προσφέρεται χρησιμοποιώντας πληροφορίες σχετικές με αυτά, όπως ο χρόνος διαδρομής, το κόστος διαδρομής, η άνεση και η ασφάλεια. Αξιολογώντας και σταθμίζοντας αυτές τις πληροφορίες (αλληλεπίδραση χρόνου, κόστους και άνεσης), ο μετακινούμενος κάνει την τελική του επιλογή, με τελευταίο στάδιο της διαδικασίας την εφαρμογή της στην πράξη.

5.4 ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ

Οι τέσσερις βασικές συνιστώσες του προβλήματος επιλογής, αποτελούνται από το άτομο που λαμβάνει την απόφαση, τις εναλλακτικές επιλογές μεταξύ των οποίων καλείται το άτομο να επιλέξει εκείνη την οποία θεωρεί περισσότερο ελκυστική, τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών, και τον κανόνα επιλογής (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

1. Το άτομο που λαμβάνει την απόφαση

Μπορεί να είναι άτομο, οικογένεια, εταιρεία. Στην παρούσα εργασία η επιλογή γίνεται από άτομα που μετακινούνται. Οι μετακινούμενοι αντιμετωπίζουν διαφορετικά προβλήματα επιλογής και έχουν τελείως διαφορετικές προτιμήσεις. Είναι σημαντικό να αναλυθεί η διαδικασία που ακολουθεί κάθε άτομο ξεχωριστά για να καταλήξει στην επιλογή που κάνει και να προκύψουν συμπεράσματα σχετικά με τους λόγους που ωθούν τους μετακινούμενους να προβούν στις επιλογές αυτές.

2. Οι εναλλακτικές επιλογές

Το περιβάλλον του μετακινούμενου είναι αυτό που προσδιορίζει το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών που κάθε φορά είναι διαθέσιμες για την ικανοποίηση μιας συγκεκριμένης ανάγκης. Έτσι, κατά τη διαδικασία της επιλογής το άτομο λαμβάνει υπόψη του ένα υποσύνολο του συνόλου αυτού, που περιλαμβάνει εκείνες τις εναλλακτικές επιλογές που είναι γνωστές στον μετακινούμενο και που τις θεωρεί εφικτές. Αυτές αποτελούν το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών του μετακινούμενου

(choice set). Επί παραδείγματι, μπορεί να μην γνωρίζει για μια λεωφορειακή γραμμή που τον εξυπηρετεί ή μπορεί να μην δύναται να χρησιμοποιήσει το αυτοκίνητό του, διότι το χρησιμοποιεί κάποιο άλλο μέλος του νοικοκυριού.

3. Τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών

Τα άτομα για να καταλήξουν στην εναλλακτική επιλογή που τους φαίνεται περισσότερο ελκυστική, σταθμίζουν τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών ανάλογα με την τιμή τους, αν πρόκειται για ποσοτικά χαρακτηριστικά, ή ανάλογα με την ποιότητα τους, εν πρόκειται για μη ποσοτικά χαρακτηριστικά.

4. Ο κανόνας επιλογής

Περιγράφει το μηχανισμό που χρησιμοποιεί ο μετακινούμενος για να επεξεργαστεί τη διαθέσιμη πληροφορία και να καταλήξει σε μια επιλογή. Οι κανόνες επιλογής μπορούν να ταξινομηθούν στις ακόλουθες κατηγορίες (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

- Κανόνας Επικράτησης: προτιμάται μια εναλλακτική επιλογή, όταν τουλάχιστον ως προς ένα χαρακτηριστικό της, εκτιμάται ως πολύ καλύτερη, δηλαδή επικρατεί έναντι των υπολοίπων, και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της δεν εκτιμώνται ως χειρότερα από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των υπόλοιπων επιλογών. Αυτός ο κανόνας επιλογής δεν οδηγεί σε μοναδική λύση.
- Κανόνας Ικανοποίησης: για κάθε χαρακτηριστικό τίθεται ένα αποδεκτό επίπεδο ικανοποίησης που χρησιμοποιείται σαν κριτήριο επιλογής. Οποιαδήποτε επιλογή δεν ικανοποιεί αυτό το κριτήριο απορρίπτεται. Εάν για παράδειγμα, το αποδεκτό επίπεδο του χρόνου διαδρομής με ένα μεταφορικό μέσο για μια διαδρομή ήταν 30 λεπτά, θα απορρίπτονταν όλα τα μεταφορικά μέσα τα οποία θα κάλυπταν την συγκεκριμένη διαδρομή σε χρόνο μεγαλύτερο των 30 λεπτών. Από το παράδειγμα μπορούμε επίσης να καταλάβουμε πως όπως ο κανόνας επικράτησης, έτσι και ο κανόνας ικανοποίησης δεν οδηγεί σε μοναδική λύση, αφού τα μεταφορικά μέσα τα οποία μπορεί να

καλύψουν μια διαδρομή σε χρόνο μικρότερο της μισής ώρας ενδέχεται να είναι περισσότερα από ένα.

ο Κανόνας Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας

Σύμφωνα με τον κανόνα αυτό, η ελκυστικότητα μιας επιλογής εκφράζεται σε συνάρτηση όλων των χαρακτηριστικών της που σταθμίζονται κατάλληλα. Η συνάρτηση αυτή εκφράζει την ωφέλεια που έχει το άτομο αν κάνει μια συγκεκριμένη επιλογή. Έτσι, τα άτομα-καταναλωτές κάνουν εκείνες τις επιλογές που μεγιστοποιούν την ατομική τους ωφέλεια. Ο κανόνας της μεγιστοποίησης της ωφέλειας είναι σύμφωνα με τους Ben - Akiva and Lerman (1985), η κυρίαρχη θεωρία επιλογής για την ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην οικονομική επιστήμη.

5.5 ΚΑΝΟΝΑΣ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ – ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

5.5.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΚΑΝΟΝΑ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Ο Κανόνας Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας βασίζεται στην παραδοχή ότι ο μετακινούμενος επιλέγει εκείνη την εναλλακτική επιλογή η οποία μεγιστοποιεί την ωφέλειά του, δηλαδή με απλά λόγια την ευημερία του. Το άτομο δηλαδή, δρα με βάση το ατομικό του συμφέρον και τη λογική. Κάνει συνειδητά ή ασυνείδητα τις προσωπικές του επιλογές με κοινό γνώμονα πάντοτε την επίτευξη της μεγαλύτερης ευημερίας, επιλέγοντας εκείνη την καλύτερη εναλλακτική λύση, ανάμεσα σε πολλές, που θα πετύχει το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα με το ελάχιστο δυνατό κόστος, μέσα σε συγκεκριμένα όρια που θέτουν οι περιορισμοί οι οποίοι αποτελούν παράγοντες που περιορίζουν το εύρος των επιλογών αλλά και τις καθορίζουν. Ο σημαντικότερος περιορισμός είναι η ανεπάρκεια των πόρων.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να παραθέσουμε τον ορισμό της ωφέλειας. Ορίζεται λοιπόν, ως ο βαθμός ικανοποίησης που προσφέρει ένα αγαθό, μία υπηρεσία ή μια ενέργεια. Οι Έλληνες οικονομολόγοι συνηθίζουν να μεταφράζουν τον όρο ως «χρησιμότητα». Ο όρος όμως αυτός σημαίνει μόνο την απλή αξία χρήσης που έχει ένα αγαθό και δεν μπορεί να καλύψει το εύρος της έννοιας όπως χρησιμοποιείται στα πλαίσια της θεωρίας της ορθολογικής επιλογής, η οποία τον δανείστηκε από τα οικονομικά. Ο όρος «ωφέλεια» χρησιμοποιείται έτσι για να υποδηλώσει με μεγαλύτερη ευρύτητα όχι μόνο την υλική ικανοποίηση, αλλά και την ικανοποίηση οποιασδήποτε επιθυμίας ή ψυχικής ανάγκης (Μπαλτάς, 2004).

Χαρακτηριστικό της μεθόδου που βασίζεται στην αρχή της μεγιστοποίησης της ωφέλειας είναι ότι η ελκυστικότητα μιας επιλογής εκφράζεται με μια Συνάρτηση Ωφέλειας η οποία περιγράφει την εξάρτηση των εναλλακτικών επιλογών του μετακινούμενου (πχ. αυτοκίνητο, μετρό, λεωφορείο) από τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών (πχ. χρόνος διαδρομής, κόστος διαδρομής), και τα χαρακτηριστικά του μετακινούμενου (πχ. εισόδημα, σκοπός διαδρομής, συχνότητα διαδρομής. Με τον τρόπο αυτό, η συνάρτηση ωφέλειας παρουσιάζει τη δομή των προτιμήσεων των καταναλωτών και ταξινομεί τις επιλογές τους με όρους ικανοποίησης. Με τον τρόπο αυτό, η συνάρτηση ωφέλειας παρουσιάζει τη δομή των προτιμήσεων των καταναλωτών και ταξινομεί τις επιλογές τους με όρους ικανοποίησης.

Ένα άλλο χαρακτηριστικό της μεθόδου που βασίζεται στην αρχή μεγιστοποίησης της ωφέλειας, είναι ότι η θεωρία της ωφέλειας δύναται να προβλέψει τις μεταβολές στις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι όταν τα χαρακτηριστικά μιας επιλογής μεταβάλλονται (Ben-Akiva, Lerman, 1985).

Προκειμένου να αναλύσουμε ένα ακόμη χαρακτηριστικό της μεθόδου που βασίζεται στην αρχή της μεγιστοποίησης της ωφέλειας, θα επανέλθουμε στο παράδειγμα επιλογής μεταφορικού μέσου ενός μετακινούμενου. Για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης, το άτομο, ανεξάρτητα από την επιλογή του (αυτοκίνητο, λεωφορείο, μετρό) δαπανά χρόνο και χρήμα, με αποτέλεσμα περισσότερο να επιβαρύνεται παρά να ωφελείται από τη

διαδικασία της μετακίνησης. Με άλλα λόγια, ανεξάρτητα από το ποια εναλλακτική επιλογή θα επιλέξει, τα χαρακτηριστικά της επιλογής (κόστος διαδρομής, χρόνος διαδρομής) επιβαρύνουν τον μετακινούμενο όταν αυτός μπαίνει στη διαδικασία να εφαρμόσει τελικά την επιλογή του. Επομένως, η ωφέλεια που έχει ένας μετακινούμενος αποκλειστικά και μόνο από την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης είναι ένα μέγεθος αρνητικό. Άρα, οι συντελεστές μιας συνάρτησης ωφέλειας που σχετίζονται με χαρακτηριστικά της μετακίνησης τα οποία επιβαρύνουν το μετακινούμενο (π.χ. κόστος, χρόνος) θα πρέπει να έχουν αρνητικό πρόσημο ((*Ben-Akiva, Lerman, 1985*)).

Αν για παράδειγμα, ένας μετακινούμενος έχει να επιλέξει ανάμεσα σε μετρό και το αυτοκίνητό του για τη μετακίνηση του από και προς τον τόπο εργασίας του, και τα μόνα χαρακτηριστικά που περιγράφουν αυτές τις δύο επιλογές είναι ο χρόνος διαδρομής και το κόστος διαδρομής, τότε, οι συναρτήσεις ωφέλειας για τις δύο 2 εναλλακτικές επιλογές θα έχουν την παρακάτω μορφή:

$$\begin{aligned} U_{\text{μετρό}} &= \beta_t \times t_{\text{μετρό}} + \beta_c \times c_{\text{μετρό}} \\ U_{\text{ΙΧ}} &= \beta_t \times t_{\text{ΙΧ}} + \beta_c \times c_{\text{ΙΧ}} \end{aligned} \quad (5.1)$$

όπου β_t και β_c είναι οι συντελεστές των χαρακτηριστικών του χρόνου και του κόστους διαδρομής αντίστοιχα, τα $t_{\text{μετρό}}$ και $t_{\text{ΙΧ}}$ είναι οι τιμές του χρόνου διαδρομής για με το μετρό και το αυτοκίνητο αντίστοιχα ενώ τα $c_{\text{μετρό}}$ και $c_{\text{ΙΧ}}$ είναι οι τιμές του κόστους διαδρομής με το μετρό και το αυτοκίνητο αντίστοιχα. Οι συντελεστές β_t και β_c θα έχουν αρνητικό πρόσημο λόγω της επιβάρυνσης που επιφέρουν στο μετακινούμενο τα χαρακτηριστικά αυτά της μετακίνησης στο μετακινούμενο, όπως αναφέραμε και στα προηγούμενα.

Οι συναρτήσεις αυτές, είναι συναρτήσεις ωφέλειας που αντανακλούν την ωφέλεια που θα αποκομίσει ο μετακινούμενος από την επιλογή που θα κάνει (μετακίνηση με το μετρό ή μετακίνηση με το αυτοκίνητό του). Η επιλογή του γίνεται βάση του κανόνα μεγιστοποίησης της ωφέλειας, επιλέγοντας την εναλλακτική εκείνη επιλογή που

μεγιστοποιεί την ωφέλεια του. Επίσης, το μοντέλο στο οποίο χρησιμοποιείται ο Κανόνας Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας μπορεί να επεκταθεί έτσι ώστε να αναλύσει περισσότερες από δύο 2 εναλλακτικές επιλογές.

Ο Κανόνας Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας είναι αυτός που χρησιμοποιείται περισσότερο στην ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, και τα αποτελέσματά του είναι επεξεργάσιμα με τη χρήση μαθηματικών μεθόδων και στατιστικών εφαρμογών (*Ben – Akiva, Lerman, 1985*). Η μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των ατόμων με βάση τις επιλογές που κάνουν θα μπορούσε να γίνει είτε μέσω ενός Ντετερμινιστικού Μοντέλου Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας είτε με τη χρήση ενός Πιθανοκρατικού Μοντέλου Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας

5.5.2 ΝΤΕΤΕΡΜΙΝΙΣΤΙΚΑ-ΠΙΘΑΝΟΚΡΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Τα ντετερμινιστικά μοντέλα ωφέλειας βασίζονται στην αρχή της μεγιστοποίησης της ωφέλειας που σε αυτή τη περίπτωση ορίζεται σαν ένα ντετερμινιστικό μέγεθος. (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*). Στην πραγματικότητα ωστόσο, οι μετακινούμενοι με τα ίδια χαρακτηριστικά κάνουν διαφορετικές επιλογές ερχόμενοι αντιμέτωποι με παρόμοια, ή ακόμα και με τα ίδια, εναλλακτικά σενάρια επιλογής. Ακόμα και ο ίδιος μετακινούμενος μπορεί να κάνει διαφορετικές επιλογές σε διαφορετικές περιστάσεις ή σε διαφορετικές χρονικές περιόδους της ζωής του.

Εάν ο αναλυτής είχε στοιχεία για όλες τις μεταβλητές που σχετίζονται, δηλαδή για όλους τους παράγοντες που επηρεάζουν το πρόβλημα της επιλογής, τα ντετερμινιστικά μοντέλα θα μπορούσαν να περιγράψουν το πρόβλημα επιλογής ικανοποιητικά και να δώσουν ικανοποιητικές προβλέψεις. Όμως, ο αναλυτής δεν είναι δυνατό να έχει στοιχεία για τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που λαμβάνει υπόψη του, για παράδειγμα, ο κάθε μετακινούμενος, για τις ιδιαίτερες προτιμήσεις που μπορεί να έχει και για τα πιθανά λάθη που μπορεί να οφείλονται στην έλλειψη πλήρους και ακριβούς εικόνας για τα χαρακτηριστικά των μεταφορικών συστημάτων που είναι διαθέσιμα για κάθε

συγκεκριμένη επιλογή. Επομένως, δεν είναι σε θέση να γνωρίζει όλους τους παράγοντες που λαμβάνουν υπόψη τους τα άτομα όταν κάνουν μια επιλογή και έτσι δεν είναι δυνατό να προβλέψει με 100% βεβαιότητα τον τρόπο με τον οποίο θα συμπεριφερθεί μια συγκεκριμένη μονάδα στην περίπτωση μεταβολής ενός χαρακτηριστικού του συστήματος που περιγράφεται. Συμπεραίνουμε λοιπόν, ότι κατά την προτυποποίηση ενός προβλήματος επιλογής, παρουσιάζονται σφάλματα μετρήσεων και ελλιπής πληροφορίας, διαφορές στις προτιμήσεις που έχουν οι μετακινούμενοι οι οποίες δεν καταγράφονται, καθώς και αδυναμία στην παρατήρηση ή ποσοτικοποίηση των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών. Τα ντετερμινιστικά, λοιπόν, μοντέλα παρέχουν μια ανεπαρκή περιγραφή της ανθρώπινης συμπεριφοράς,

Σε αντιδιαστολή με τα ντετερμινιστικά μοντέλα, τα πιθανοκρατικά μοντέλα μεγιστοποίησης της ωφέλειας αναγνωρίζουν αυτήν την έλλειψη της πλήρους πληροφορίας και περιγράφουν τις προτιμήσεις και τις επιλογές του ατόμου με πιθανότητες. Αντί να προβλέψουν ότι ένας μετακινούμενος θα κάνει μια επιλογή με βεβαιότητα, υπολογίζουν τις πιθανότητες κάθε μια από τις εναλλακτικές επιλογές να επιλεγεί (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

5.5.3 Η ΘΕΩΡΙΑ ΤΗΣ ΣΤΟΧΑΣΤΙΚΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Στην θεωρία της στοχαστικής ωφέλειας, γίνεται η παραδοχή ότι οι μετακινούμενοι ανήκουν σε ένα συγκεκριμένο ομοιογενή πληθυσμό, έχουν οικονομικά ορθολογική συμπεριφορά και κατέχουν ακριβή και πλήρη πληροφορία σχετικά με τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών που έχουν. Συνεπώς, οι μετακινούμενοι, κάνουν εκείνη την επιλογή που μεγιστοποιεί την προσωπική τους ωφέλεια υπό τους κοινωνικούς, νομικούς, φυσικούς και οικονομικούς περιορισμούς που έχουν.

Η ελκυστικότητα κάθε μιας από τις εναλλακτικές επιλογές που έχουν οι μετακινούμενοι μπορεί να περιγραφεί με ένα μέτρο της ωφέλειας που θα έχει ο μετακινούμενος αν την επιλέξει. Υποθέτουμε πως ένας μετακινούμενος q καλείται να επιλέξει μεταξύ J εναλλακτικών επιλογών τρόπων διαδρομής για να φτάσει στον προορισμό του. Σύμφωνα

με τον Κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, ο μετακινούμενος επιλέγει εκείνη την εναλλακτική που μεγιστοποιεί την προσωπική του ωφέλεια. Κάθε εναλλακτική επιλογή A_j σχετίζεται με μια ωφέλεια U_{jq} για το μετακινούμενο q . Ο αναλυτής δεν έχει πλήρη πληροφορία για όλες τις παραμέτρους που λαμβάνει υπόψη του ο κάθε μετακινούμενος όταν κάνει την επιλογή του. Επομένως, παρόλο που ο μετακινούμενος υπολογίζει το μέγεθος της ωφέλειας που λαμβάνει από την εναλλακτική που επιλέγει, ο αναλυτής δεν είναι σε θέση να γνωρίζει το όφελος αυτό.

Επομένως, η ωφέλεια U_{jq} την οποία λαμβάνει ένας μετακινούμενος q από μια εναλλακτική j μπορεί να αναπαρασταθεί από δύο συνιστώσες:

1) Την αντιπροσωπευτική ή συστηματική ωφέλεια V_{jq} που είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών x_{jq} της εναλλακτικής και των χαρακτηριστικών s_q του μετακινούμενου όπως αυτά έχουν μετρηθεί από τον αναλυτή. Με τον τρόπο αυτό κατασκευάζεται μία σχέση που συνδέει τα χαρακτηριστικά της εναλλακτικής επιλογής που κάνει το άτομο καθώς και τα χαρακτηριστικά του ίδιου του ατόμου που κάνει την επιλογή, με την ωφέλεια που λαμβάνει το άτομο επιλέγοντας την συγκεκριμένη εναλλακτική επιλογή. Η συνάρτηση αυτή θα έχει τη μορφή $V_{jq} = V(x_{jq}, s_q) \dots (5.2)$, η οποία έχει συνήθως γραμμική μορφή και εκφράζεται ως ακολούθως:

$$V_{jq} = \sum_k \beta_{kj} \times x_{jkq} \quad (5.3),$$

όπου x_{jkq} είναι τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της εναλλακτικής, k είναι ο αριθμός των χαρακτηριστικών αυτών, και β_{kj} είναι το διάνυσμα των συντελεστών των χαρακτηριστικών. Οι τιμές των παραμέτρων β θεωρούνται σταθερές για όλους τους μετακινούμενους, αλλά ωστόσο μπορεί να είναι διαφορετικές για τις διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές που έχουν οι μετακινούμενοι.

Οι μεταβλητές που περιλαμβάνονται σε μια συνάρτηση ωφέλειας μπορεί να είναι είτε (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*):

- γενικές μεταβλητές, να εμφανίζονται δηλαδή στη συνάρτηση της κάθε εναλλακτικής επιλογής και οι συντελεστές τους να είναι ίδιοι, δηλαδή ίσοι σε κάθε συνάρτηση ωφέλειας, είτε
- ειδικές μεταβλητές, για την κάθε επιλογή, δηλαδή είτε να εμφανίζονται στη συνάρτηση ωφέλειας της συγκεκριμένης εναλλακτικής επιλογής μόνο, είτε να εμφανίζονται στη συνάρτηση κάθε εναλλακτικής με διαφορετικούς συντελεστές.

2) Μια στοχαστική - τυχαία συνιστώσα ε_{jq} που αναπαριστά τις ιδιοσυγκρασίες και ιδιαίτερες προτιμήσεις του μετακινούμενου, καθώς και τα σφάλματα μέτρησης και παρατήρησης, δηλαδή προτυποποίησης του προβλήματος, που κάνει ο αναλυτής.

Η ποσότητα:

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (5.4)$$

αναπαριστά την αντιληπτή ωφέλεια της επιλογής j , δηλαδή την ωφέλεια όπως την αντιλαμβάνεται ο μετακινούμενος λόγω των ιδιαίτερων προτιμήσεων που έχει, ή/και λόγω σφαλμάτων που υπεισέρχονται από την έλλειψη πλήρους ή ακριβούς γνώσης των χαρακτηριστικών των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών που έχει ο αναλυτής (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*). Από τα παραπάνω συμπεραίνουμε ότι $U_{jq} \neq V_{jq}$, υπάρχει δηλαδή μια ποσότητα ωφέλειας την οποία ο αναλυτής δεν μπορεί να μετρήσει και η οποία ονομάζεται μη αντιληπτή ποσότητα ωφέλειας (*Train, 2003*), που αποτελεί και την τυχαία συνιστώσα ε_{jq} .

Σύμφωνα με τον Κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, ο μετακινούμενος q , επιλέγει εκείνη την εναλλακτική λύση που του προσδίδει τη μεγαλύτερη αντιληπτή ωφέλεια. Έτσι, ο μετακινούμενος μέσα από ένα σύνολο N εναλλακτικών επιλογών

$A(q) = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_j, \dots, A_N\}$ που του παρουσιάζεται, κάνει την επιλογή της A_j , εάν και μόνο αν, ισχύει:

$$U_{jq} \geq U_{iq}, \forall A_i \in A(q) \quad (5.5)$$

Επομένως, έχουμε:

$$U_{jq} \geq U_{iq} \Rightarrow \{V_{jq} + \varepsilon_{jq} \geq V_{iq} + \varepsilon_{iq}\} \Rightarrow V_{jq} - V_{iq} \geq \varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} \quad (5.6)$$

Η τιμή του $\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$ δεν μπορεί να είναι γνωστή για κάθε μετακινούμενο q και επομένως υπολογίζεται από τον αναλυτή η πιθανότητα P_{jq} επιλογής του A_j , σύμφωνα με την παραδοχή που έχει γίνει για την κατανομή του σφάλματος, που δίνεται από την ακόλουθη σχέση:

$$P_{jq} = \text{Prob}(\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} \leq V_{jq} - V_{iq}, \forall i \neq j) \quad (5.7)$$

Για απλοποίηση, μπορούμε να παραλείψουμε τον δείκτη q που σχετίζεται με τον μετακινούμενο, οπότε η πιθανότητα εκφράζεται ως εξής

$$P_j = \text{Prob}(\varepsilon_i - \varepsilon_j \leq V_j - V_i, \forall i \neq j) \quad (5.8)$$

Η πιθανότητα αυτή μπορεί να υπολογισθεί από την κατανομή που ακολουθεί ο τυχαίος όρος $\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$. Χρησιμοποιώντας τη συνάρτηση πυκνότητας πιθανότητας $f(\varepsilon_q)$ η οποία αντιπροσωπεύει την από κοινού κατανομή των σφαλμάτων $\varepsilon_q = \{\varepsilon_{q1}, \varepsilon_{q2}, \dots, \varepsilon_{qN}\}$, η παραπάνω πιθανότητα μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$\begin{aligned}
 P_{jq} &= \text{Prob}(\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} < V_{jq} - V_{iq}, \quad \forall i \neq j) \\
 &= \int I(\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} < V_{jq} - V_{iq}, \quad \forall i \neq j) f(\varepsilon_q) d\varepsilon_q \quad (5.9)
 \end{aligned}$$

όπου $I(\cdot)$ είναι συνάρτηση η οποία παίρνει την τιμή ένα (1) όταν η έκφραση της παρένθεσης είναι αληθής, και μηδέν (0) όταν η έκφραση της παρένθεσης είναι ψευδής. Το παραπάνω πολλαπλό ολοκλήρωμα έχει διάσταση N και υπολογίζεται ως προς την κατανομή $f(\varepsilon_q) = f(\varepsilon_{q1}, \varepsilon_{q2}, \dots, \varepsilon_{qN})$ της μη αντιληπτής ποσότητας της ωφέλειας.

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι το παραπάνω ολοκλήρωμα έχει κλειστή μορφή μόνο για συγκεκριμένες παραδοχές σχετικά με την κατανομή που ακολουθεί ο τυχαίος όρος $\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$, και επομένως είναι δυνατό να προκύψουν διαφορετικά Πιθανοκρατικά Μοντέλα ανάλογα με την παραδοχή που κάνει ο αναλυτής σχετικά με την κατανομή του τυχαίου σφάλματος.

Από τα παραπάνω γίνεται αντιληπτή η μεγάλη σημασία που έχει η παραδοχή που κάνει ο αναλυτής σε σχέση με το είδος της κατανομής του ε_n , καθώς αυτή επηρεάζει την ερμηνεία που δίνει για τις πιθανότητες επιλογής της κάθε επιλογής.

5.5.4 ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΩΦΕΛΕΙΑΣ ΣΤΑ ΠΙΘΑΝΟΚΡΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΜΕΓΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, η αντιπροσωπευτική ωφέλεια ορίζεται ως ακολούθως:

$$V_{jq} = \sum_k \beta_{kj} \times x_{jkq} \quad (5.10),$$

και αναπαριστά ουσιαστικά το μέρος της αντιληπτής ωφέλειας που εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της εναλλακτικής επιλογής και που είναι δυνατό να μετρηθεί από τον εκάστοτε αναλυτή. Έστω ότι μία εναλλακτική επιλογή, με αντιπροσωπευτική ωφέλεια V και τιμές χαρακτηριστικών x_1, x_2 . Η συνάρτηση της ωφέλειας της επιλογής αυτής θα ορίζεται ως:

$$V = \beta_1 \times x_1 + \beta_2 \times x_2 \quad (5.11)$$

Τα β_1, β_2 αποτελούν τους συντελεστές των χαρακτηριστικών x_1, x_2 που περιγράφουν την εναλλακτική και εκφράζουν το βαθμό επιβάρυνσης της ωφέλειας που λαμβάνουν τα άτομα που την επιλέγουν όπως τον αντιλαμβάνονται αυτά, ενώ x_1, x_2 συνιστούν όπως προείπαμε τις τιμές των χαρακτηριστικών στη συγκεκριμένη επιλογή. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου στην παραπάνω σχέση περιλαμβάνεται και μία σταθερά β_0 , η οποία και αναφέρεται στη συγκεκριμένη εναλλακτική στη συνάρτηση της οποίας εμφανίζεται. Η σταθερά αυτή β_0 , ονομάζεται ειδική σταθερά και εκφράζει την επίδραση που προκαλείται στην ωφέλεια από κάποια χαρακτηριστικά της επιλογής τα οποία δεν περιλαμβάνονται στο μοντέλο και τα οποία συνιστούν τα μη μετρήσιμα /χαρακτηριστικά των επιλογών, χαρακτηριστικά με άλλα λόγια τα οποία δεν δύναται να ποσοτικοποιηθούν.

Ας θεωρήσουμε ένα Δυναμικό μοντέλο με γενικές μεταβλητές:

$$\begin{aligned} V_1 &= \beta_0^1 + \beta_1 \times x_1^1 + \beta_2 \times x_2^1 \\ V_2 &= \beta_0^2 + \beta_1 \times x_1^2 + \beta_2 \times x_2^2 \end{aligned} \quad (5.12)$$

Αυτό που ενδιαφέρει τον αναλυτή στην ανάλυση ενός μοντέλου είναι ο προσδιορισμός κάποιων παραμέτρων - συντελεστών οι οποίοι θα αντιπροσωπεύουν διαφοροποιήσεις στα επίπεδα ωφέλειας μεταξύ των διαφορετικών εναλλακτικών επιλογών.

Αν αφαιρέσουμε κατά μέλη τις δύο παραπάνω συναρτήσεις ωφέλειας προκύπτει ότι:

$$V_1 - V_2 = \beta_1 (x_1^1 - x_1^2) + \beta_2 (x_2^1 - x_2^2) + (\beta_0^1 - \beta_0^2) \quad (5.13)$$

Από την παραπάνω σχέση, γίνεται αντιληπτό ότι οι τιμές των σταθερών παραμέτρων β_0^1, β_0^2 δεν είναι δυνατό να υπολογισθούν, παρά μονάχα οι διαφορές τους. Αυτό επιτυγχάνεται κανονικοποιώντας τις απόλυτες τιμές των σταθερών αυτών παραμέτρων,

θεωρώντας την τιμή της μιας σταθεράς της μιας συνάρτησης ίση με μηδέν. Επομένως, εφόσον η διαφορά των δύο σταθερών ήταν γνωστή από την εκτίμηση του μοντέλου, μπορεί να προσδιοριστεί η τιμή της σταθεράς της άλλης εναλλακτικής επιλογής.

Εάν λοιπόν ισχύει ότι $\beta_0^1 - \beta_0^2 = \mu$, τότε στη συνάρτηση ωφέλειας της πρώτης επιλογής θα εμφανίζεται μια σταθερά β_0 , η οποία θα παίρνει την τιμή μ και το μοντέλο θα έχει την εξής μορφή:

$$\begin{aligned} V_1 &= \beta_1 \times x_1^1 + \beta_2 \times x_2^1 + \beta_0 \\ V_2 &= \beta_1 \times x_1^2 + \beta_2 \times x_2^2 \end{aligned} \quad (5.14)$$

Έτσι, η σταθερά β_0 εκφράζει τη διαφορά ωφέλειας μεταξύ των μη μετρήσιμων / χαρακτηριστικών των δύο εναλλακτικών επιλογών. Η επιλογή χρήσης μιας ειδικής σταθεράς στο μοντέλο, γίνεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες οι εναλλακτικές επιλογές να μην περιγράφονται από τα ίδια χαρακτηριστικά αλλά διαφοροποιούνται μεταξύ τους ως προς κάποια άλλα πολύ ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, τα οποία χαρακτηρίζουν τις συγκεκριμένες εναλλακτικές επιλογές και τα οποία είναι πολύ πιθανό να λαμβάνουν υπόψη τους τα άτομα όταν κάνουν τις επιλογές τους.

5.5.5 ΕΠΙΔΡΑΣΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ

Κατά την διαδικασία επιλογής των ατόμων, ανάμεσα στις εναλλακτικές επιλογές που τους παρουσιάζονται κάθε φορά, δεν παίζουν ρόλο μονάχα τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών ώστε να κάνουν εκείνη την επιλογή που τους προσδίδει τη μεγαλύτερη ωφέλεια, αλλά και τα χαρακτηριστικά των ίδιων των ατόμων, με άλλα λόγια τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά του καθένα. Το εισόδημα, το φύλο, η ηλικία, η οικογενειακή κατάσταση, το μορφωτικό επίπεδο, αποτελούν ένα μικρό δείγμα των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών τα οποία διαφέρουν μεταξύ των ατόμων και τα οποία είναι πιθανό να επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό τις επιλογές που τα άτομα κάνουν. Η διαφοροποίηση των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών μεταξύ των ατόμων,

επεξηγεί τη μεταβλητότητα των προτιμήσεων μέσα σε μία ομάδα ανθρώπων. Έτσι, η εισαγωγή τους σε ένα μοντέλο συμπεριφοράς κρίνεται απαραίτητη και θα πρέπει να γίνεται με τρόπο τέτοιο, ώστε οι μεταβλητές που θα χρησιμοποιούνται για την περιγραφή τους να δημιουργούν διαφορές στα επίπεδα ωφέλειας μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών. Συνήθως, η εισαγωγή τους σε τέτοια μοντέλα γίνεται με τη χρήση κάποιων μεταβλητών οι οποίες παίρνουν την τιμή 0 ή 1 ανάλογα με το εάν κάποιο άτομο εμφανίζει ή όχι κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό και ονομάζονται εικονικές μεταβλητές ή ψευδομεταβλητές (dummy variables). Εν συνεχεία, παραθέτουμε ένα παράδειγμα προκειμένου να γίνει καλύτερη κατανόηση όλων όσων προαναφέρθηκαν.

Προκειμένου να προβεί σε μία μετακίνηση, ο μετακινούμενος καλείται να επιλέξει το μεταφορικό εκείνο μέσο το οποίο θα χρησιμοποιήσει. Στο παράδειγμα που θα χρησιμοποιήσουμε, το πρόβλημα επιλογής περιορίζεται μεταξύ δύο μεταφορικών μέσων, του ΙΧ αυτοκινήτου του και ενός εκ των μέσων μαζικής μεταφοράς. Οπότε, οι εναλλακτικές επιλογές θα μπορούσαν να περιγράφονται από δύο συναρτήσεις ωφέλειας, οι οποίες είναι:

$$\begin{aligned} V_{IX} &= \beta_0 + \beta_1 \cdot t_{IX} + \beta_2 \cdot \text{Ηλικία} + \beta_3 \cdot \text{Εισόδημα} \\ V_{MMM} &= \beta_1 \cdot t_{MMM} \end{aligned} \quad (5.15)$$

Παρατηρώντας τις συναρτήσεις ωφέλειας όπως αυτές περιγράφονται στην εξίσωση (5.15), βλέπουμε ότι πέρα από την επίδραση που επιφέρουν στην ωφέλεια της κάθε επιλογής τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή τους, λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος με τον οποίο κάποια ατομικά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων επιδρούν στην ωφέλεια που αυτοί λαμβάνουν από κάθε εναλλακτική επιλογή. Έτσι, έχοντας θεωρήσει ότι:

- α) η τιμή του χαρακτηριστικού ‘Ηλικία’ θα ισούται με ‘1’ για μετακινούμενους ηλικίας άνω των 40 ετών και ‘0’ για μετακινούμενους κάτω των 40,

β) το χαρακτηριστικό ‘Εισόδημα’ θα παίρνει την τιμή ‘1’ στις περιπτώσεις μετακινούμενων με εισόδημα άνω των 25.000€ ετησίως και την τιμή ‘0’ στις υπόλοιπες περιπτώσεις,

αναλύοντας το μοντέλο, προέκυψε ο ακόλουθος πίνακας:

	β_0	β_1	β_2	β_3
IX	2,0	-0,5	0,3	0,25
MMM		-0,8		

Μεταφράζοντας ουσιαστικά τα παραπάνω στοιχεία, από το μοντέλο προκύπτει ότι μετακινούμενοι ηλικίας άνω των 40 ετών θεωρούν ότι η χρήση του IX αυτοκινήτου τους για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης, τους δίνει μεγαλύτερη αντιληπτή ωφέλεια κατά $\beta_2=0,3$ μονάδες ωφέλειας σε σχέση με την ωφέλεια που θα λάμβαναν εάν χρησιμοποιούσαν ένα MMM, ενώ μετακινούμενοι με ετήσιο εισόδημα άνω των 25.000 € θεωρούν ότι λαμβάνουν $\beta_3=0,25$ μονάδες ωφέλειας παραπάνω όταν επιλέγουν το IX σε σχέση με το MMM. Με τον ίδιο ακριβώς τρόπο, θα μπορούσαν να εισέλθουν στη συνάρτηση ωφέλειας της επιλογής ‘MMM’ οι συντελεστές β_2 και β_3 με αρνητικό ωστόσο πρόσημο, κάτι το οποίο θα μας οδηγούσε στο ίδιο ακριβώς συμπέρασμα σχετικά τις διαφορές των επιπέδων ωφέλειας που λαμβάνουν οι μετακινούμενοι με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

5.6 ΤΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT

5.6.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Μία από τις φυσικές αντιδράσεις των συγκοινωνιολόγων που διεξάγουν μελέτες προσδιορισμού της αξίας του χρόνου, προκειμένου να ανταποκριθούν στις προσδοκίες και να βελτιώσουν τις αναλύσεις τους, είναι η ανάπτυξη πολύπλοκων φορμών μοντέλων.

Το απλούστερο μοντέλο διακριτής επιλογής που χρησιμοποιείται ευρέως, είναι το πολυωνυμικό μοντέλο Logit. Το μοντέλο Logit, είναι ένα Εξατομικευμένο

Πιθανοκρατικό Μοντέλο Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, το οποίο αναπτύχθηκε με βάση την παραδοχή της υπόθεσης της “ανεξαρτησίας των μη σχετικών εναλλακτικών επιλογών” και εν συνεχεία βάσει της παραδοχής ότι τα τυχαία σφάλματα ε ακολουθούν ίδιες και ανεξάρτητες κατανομές τύπου Gumbel. Πρωτοπόρος στην ανάπτυξη του μοντέλου Logit αρχικά ήταν ο Luce (1959). Αναφορές των Luce και Suppes (1965) δηλώνουν πως εκείνος ο οποίος υπέδειξε ότι η κατανομή τύπου ακραίων τιμών των όρων σφάλματος οδηγεί σε μοντέλο Logit, ήταν ο Marley. Ο McFadden (1974), ολοκλήρωσε την ανάλυση λέγοντας πως μέσα από τα Logit μοντέλα οδηγούμαστε απαραίτητως στην παραδοχή ότι ο όρος ε ακολουθεί κατανομή ακραίων τιμών.

Τα μοντέλα Logit χρησιμοποιούνται ευρέως στις μεταφορές, είναι τα πιο διαδεδομένα μοντέλα δεδομένου ότι περιγράφονται από μια αναλυτική σχέση και επιλύονται εύκολα. Το όνομα LOGIT προέρχεται από το Logistic Probability Unit.

Διαφορετικά Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας προέρχονται από διαφορετικές υποθέσεις για την κατανομή της μη αντιληπτής ποσότητας της ωφέλειας, των τυχαίων δηλαδή όρων σφάλματος. Όπως αναλύθηκε και στα παραπάνω κεφάλαια. Έτσι, οι Logit τύποι μοντέλων προέρχονται από τις ακόλουθες δύο παραδοχές (Ben-Akiva, Lerman, 1985):

1. Οι κατανομές των σφαλμάτων των συναρτήσεων ωφέλειας που σχετίζονται με κάθε επιλογή είναι ίδιες, έχουν δηλαδή όλες την ίδια μέση τιμή που ισούται με μηδέν και την ίδια μεταβλητότητα, και
2. Οι κατανομές των σφαλμάτων είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους, δεν συσχετίζονται δηλαδή.

Η παραδοχή αυτή είναι γνωστή ως η αρχή της Ανεξαρτησίας και Ταυτοσημίας των κατανομών των σφαλμάτων των συναρτήσεων ωφέλειας (Ben-Akiva, Lerman, 1985). Από την παραδοχή αυτή της ανεξάρτητης και πανομοιότυπης κατανομής των σφαλμάτων προκύπτει και το χαρακτηριστικό της ανεξαρτησίας από εναλλακτικές επιλογές.

Σύμφωνα με την πρόταση αυτή, η είσοδος μιας νέας εναλλακτικής επιλογής στο πεδίο επιλογών ενός μετακινούμενου για παράδειγμα δεν επηρεάζει το λόγο πιθανοτήτων επιλογής μιας υπάρχουσας εναλλακτικής προς την πιθανότητα επιλογής μιας άλλης υπάρχουσας εναλλακτικής (*Train, 2002*).

5.6.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΠΟΛΥΩΝΥΜΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ LOGIT

Με βάση την παραδοχή της ανεξαρτησίας και ταυτοσημίας των κατανομών των σφαλμάτων, το ολοκλήρωμα που ισούται με την πιθανότητα επιλογής μιας εναλλακτικής παίρνει κλειστή μορφή και επομένως γίνεται πιο εύκολος ο υπολογισμός της πιθανότητας αυτής.

Έτσι, η μορφή του πολυωνυμικού Logit θα είναι:

$$P_{jq} = \frac{\exp(\theta \cdot V_{jq})}{\sum_{A_i \in A(q)} \exp(\theta \cdot V_{iq})} \quad (5.16)$$

όπου το θ σχετίζεται με την τυπική απόκλιση σ της κατανομής Gumbel ως εξής:

$\theta^2 = \frac{\pi^2}{6 \cdot \sigma^2}$. Στην πράξη το θ θεωρείται σαν ίση προς τη μονάδα, αφού δεν μπορεί να υπολογισθεί ξεχωριστά από τις παραμέτρους της συστηματικής συνάρτησης ωφέλειας (*Ben-Akiva, Lerman, 1985*).

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι η πιθανότητα επιλογής μιας εναλλακτικής έναντι μιας άλλης σε ένα Δυαδικό μοντέλο θα δίνεται από τη σχέση:

$$P_1 = \frac{\exp(V_1)}{\exp(V_1) + \exp(V_2)}, \quad \text{όπου} \quad \begin{aligned} V_1 &= \beta_1 \times x_1^1 + \beta_2 \times x_2^1 + \beta_0^1 \\ V_2 &= \beta_1 \times x_1^2 + \beta_2 \times x_2^2 + \beta_0^2 \end{aligned} \quad (5.17)$$

Κάτω από γενικά καλές συνθήκες, κάθε συνάρτηση μπορεί να προσεγγιστεί χονδροειδώς με κάποια που είναι γραμμική προς κάποιες παραμέτρους.

Οι πιθανότητες Logit επιδεικνύουν κάποιες επιθυμητές ιδιότητες.

1. $0 < P1 < 1$, όπως απαιτείται από κάθε πιθανότητα. Όταν $V1$ αυξάνεται, αντικατοπτρίζοντας μια βελτίωση σε παρατηρούμενα χαρακτηριστικά της εναλλακτικής, με $V2$ για κάθε $j \neq i$ να παραμείνει σταθερό, η $P1$ πλησιάζει τη μονάδα. Αντίστοιχα όταν $V2$ μειώνεται, η $P1$ προσεγγίζει το μηδέν. Η πιθανότητα Logit για μια εναλλακτική δεν είναι ποτέ ακριβώς μηδέν. Η πιθανότητα που ισούται με την μονάδα αποκτάται μόνο αν το σετ επιλογών αποτελείται από μόνο μια εναλλακτική.

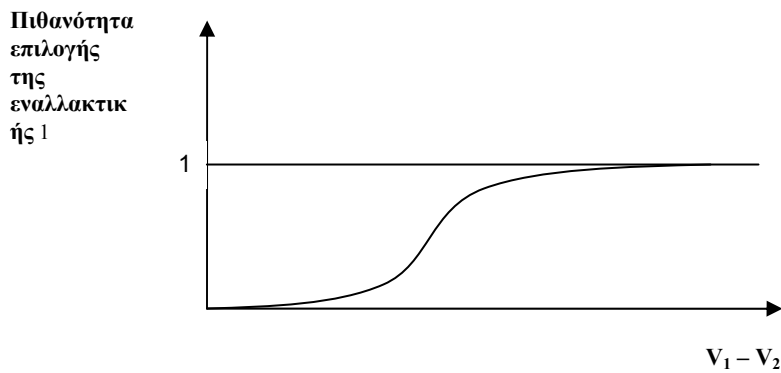
2. Το σύνολο των Logit πιθανοτήτων για όλες τις εναλλακτικές ισούται με την μονάδα.

Ο λήπτης αποφάσεων αποφασίζει απαραίτητα μία από τις εναλλακτικές. Ο

παρανομαστής στην σχέση $P_{jq} = \frac{\exp(\theta \cdot V_{jq})}{\sum_{A_i \in A(q)} \exp(\theta \cdot V_{iq})}$ είναι απλά το άθροισμα των

αριθμητών από όλες τις εναλλακτικές. Με τα μοντέλα Logit η μετάφραση των πιθανοτήτων επιλογών διευκολύνεται με την αναγνώριση ότι ο παρανομαστής εξυπηρετεί για να διαβεβαιώσει ότι το άθροισμα των πιθανοτήτων ισούνται με την μονάδα.

Στο ακόλουθο γράφημα, αναπαριστάται γραφικά η εξίσωση του Δυαδικού μοντέλου Logit. Η σχέση της πιθανότητας Logit με την αντιπροσωπευτική χρησιμότητα είναι σιγμοειδής



Σχήμα 5.1: Γράφημα του μοντέλου Logit

Το σχήμα 5.1 υπονοεί την επίδραση των αλλαγών σε επεξηγηματικές μεταβλητές. Εάν η αντιπροσωπευτική χρησιμότητα της εναλλακτικής είναι πολύ χαμηλή συγκριτικά με των άλλων εναλλακτικών, μια μικρή αύξηση στη χρησιμότητα της εναλλακτικής έχει μικρή επίδραση στην πιθανότητα της να επιλεγεί

Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα, ότι η πιθανότητα επιλογής μιας εναλλακτικής έναντι μιας άλλης εξαρτάται από την αντιπροσωπευτική ωφέλεια κάθε εναλλακτικής χωρίς να περιλαμβάνονται στη σχέση οι μη αντιληπτές ποσότητες της ωφέλειας.

Η σχετικά απλή αναλυτική σχέση που εκφράζει την πιθανότητα επιλογής και η εύκολη επίλυσή της συνιστούν σημαντικά πλεονεκτήματα που δικαιολογούν την ευρεία χρήση του μοντέλου μέχρι σήμερα σε πολλούς τομείς, όπως είναι ο τομέας των μεταφορών.

Αξίζει να αναφέρουμε το ακόλουθο παράδειγμα:

Έστω μια κατάσταση επιλογής ανάμεσα σε δύο εναλλακτικές, λεωφορείο και αυτοκίνητο. Η επιλογή του μέσου από το χρήστη εξαρτάται αποκλειστικά από το κόστος και τον χρόνο. Εάν ο ερευνητής θεωρήσει ότι το παρατηρούμενο τμήμα της χρησιμότητας είναι γραμμική συνάρτηση των παρατηρούμενων παραγόντων, τότε η σχέση της χρησιμότητας μπορεί να γραφτεί ως εξής:

$$U_{\text{αυτ.}} = \beta_1 \text{TIME}_{\text{αυτ.}} + \beta_2 \text{COST}_{\text{αυτ.}} + \epsilon_{\text{αυτ.}} \quad (5.18)$$

$$U_{\text{λεωφ.}} = \beta_1 \text{TIME}_{\text{λεωφ.}} + \beta_2 \text{COST}_{\text{λεωφ.}} + \epsilon_{\text{λεωφ.}}$$

Αφού υψηλότερο κόστος σημαίνει λιγότερα λεφτά να χρησιμοποιηθούν σε άλλα αγαθά, περιμένουμε η χρησιμότητα να μειωθεί όσο το κόστος αυξάνει: $\beta_2 < 0$. Ομοίως αφού υψηλότερος χρόνος σημαίνει λιγότερος χρόνος για άλλες δραστηριότητες περιμένουμε η χρησιμότητα να μειωθεί όσο ο χρόνος αυξάνει: $\beta_1 < 0$.

Το μη παρατηρούμενο τμήμα της χρησιμότητας για κάθε εναλλακτική, $\epsilon_{\text{αυτ.}}$ και $\epsilon_{\text{λεωφ.}}$ ποικίλει για τους διάφορους χρήστες εξαρτώμενο από πώς κάθε χρήστης «βλέπει» την αισθητική, άνεση και ποιότητα κάθε τύπου του συστήματος. Εάν αυτά τα μη παρατηρούμενα συστατικά είναι κατανεμημένες ανεξάρτητα και κανονικά ακραίες τιμές, τότε η πιθανότητα ενός χρήστη να επιλέξει σαν μέσο το αυτοκίνητο είναι

$$P_{\text{αυτ.}} = \frac{\exp(\beta_1 \text{TIME}_{\text{αυτ.}} + \beta_2 \text{COST}_{\text{αυτ.}})}{\exp(\beta_1 \text{TIME}_{\text{αυτ.}} + \beta_2 \text{COST}_{\text{αυτ.}}) + \exp(\beta_1 \text{TIME}_{\text{λεωφ.}} + \beta_2 \text{COST}_{\text{λεωφ.}})} \quad (5.19)$$

Όπως στα περισσότερα μοντέλα διακριτών επιλογών, η αναλογία των συντελεστών έχει οικονομική σημασία. Ειδικότερα η αναλογία β_2 / β_1 αντιπροσωπεύει την προθυμία του χρήστη να πληρώσει για να έχει μείωση στον χρόνο μετακίνησης. Αν παραγωγίσουμε την σχέση χρησιμότητας τότε:

$$dU = \beta_1 d\text{TIME} + \beta_2 d\text{COST} = 0 \Rightarrow \theta_{\text{TIME}} / \theta_{\text{COST}} = -\beta_2 / \beta_1. \quad (5.20)$$

Το αρνητικό σήμα υποδεικνύει ότι οι δύο αλλαγές είναι προς την αντίθετη κατεύθυνση. Για να διατηρήσουμε την χρησιμότητα σταθερή, το κόστος αυξάνεται όταν ο χρόνος μειώνεται.

5.6.3 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΤΩΝ ΣΥΝΑΡΤΗΣΕΩΝ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Η μέθοδος των ελαχίστων τετραγώνων που χρησιμοποιείται ευρέως σε προβλήματα προσδιορισμού των συντελεστών μοντέλων παλινδρόμησης δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην περίπτωση εκτίμησης των συντελεστών μοντέλων τύπου Logit. Αντίθετα, η μέθοδος που χρησιμοποιείται ευρέως είναι η μέθοδος της μεγιστοποίησης της πιθανότητας (Maximum Likelihood).

Στα εξατομικευμένα μοντέλα επιλογών τύπου Logit, οι συντελεστές προσδιορίζονται από στοιχεία ερευνών που αφορούν επιλογές που κάνουν οι συμμετέχοντες στην έρευνα ξεχωριστά (μέθοδοι δεδηλωμένης προτίμησης, μέθοδοι εκδηλωμένης προτίμησης). Η μέθοδος της μεγιστοποίησης της πιθανότητας εκτιμά τις τιμές των παραμέτρων που κάνουν πιο πιθανό, δηλαδή μεγιστοποιούν την πιθανότητα το μοντέλο να αναπαριστά τις πραγματικές επιλογές όπως έχουν καταγραφεί στην έρευνα.

Θεωρώντας ένα δείγμα Q από μετακινούμενους για τους οποίους έχουν παρατηρηθεί οι επιλογές τους καθώς και οι τιμές των χαρακτηριστικών x_{jkq} για κάθε επιλογή j και χαρακτηριστικό k .

Μετακινούμενος 1 κάνει την επιλογή 2

Μετακινούμενος 2 κάνει την επιλογή 3

Μετακινούμενος 3 κάνει την επιλογή 2

Μετακινούμενος 4 κάνει την επιλογή 1

Επειδή οι πιθανότητες είναι ανεξάρτητες, η συνάρτηση πιθανότητας θα εκφράζεται ως εξής:

$$L(\beta) = P_{21} \cdot P_{32} \cdot P_{23} \cdot P_{14} \dots \quad (5.21)$$

όπου P_{jq} είναι η πιθανότητα ο μετακινούμενος q να κάνει την επιλογή j , και P_{jq} είναι συνάρτηση των παραμέτρων - συντελεστών β των συναρτήσεων ωφέλειας.

Θεωρώντας μια μεταβλητή g_{jq} η οποία θα παίρνει την τιμή '1' όταν η εναλλακτική A_j έχει επιλεγεί από τον μετακινούμενο q και την τιμή '0' όταν μια εναλλακτική δεν έχει επιλεγεί, η γενική μορφή της συνάρτησης πιθανότητας θα ορίζεται ως εξής:

$$L(\beta) = \prod_q \prod_{A_j} (P_{jq})^{g_{jq}} \quad (5.22)$$

Επομένως, το πρόβλημα του υπολογισμού των παραμέτρων - συντελεστών β ανάγεται σε ένα πρόβλημα μεγιστοποίησης της συνάρτησης $L(\beta)$, που μπορεί να επιλυθεί υπολογίζοντας τις μερικές παραγώγους ως προς β και εξισώνοντάς τις με μηδέν (0).

Λογαριθμίζοντας τη συνάρτηση $L(\beta)$, η επίλυση απλοποιείται:

$$l(\beta) = \log L(\beta) = \sum_q \sum_{A_j} g_{jq} \cdot \log P_{jq} \quad (5.23)$$

και επομένως το πρόβλημα επίλυσης των παραμέτρων β ορίζεται ως εξής:

$$\max [l(\beta)] = \max_{\beta} \left[\sum_q \sum_{A_j} g_{jq} \cdot \log P_{jq} \right] \quad (5.24)$$

5.6.4 ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ LOGIT

Τρία θέματα διασαφηνίζουν τη δύναμη των μοντέλων Logit να αναπαραστήσουν τη συμπεριφορά επιλογής, καθώς και σκιαγραφούν τα όρια αυτής της δύναμης. Αυτά τα θέματα είναι: απόκλιση προτίμησης, υποδείγματα υποκατάστασης και επαναλαμβανόμενες χρονικές επιλογές. Η εφαρμογή των μοντέλων Logit μπορεί να συνοψιστεί ως εξής:

1. Μεταβλητότητα στην προτίμηση

Ο εν λόγω περιορισμός των μοντέλων Logit προέρχεται από την παραδοχή ανεξαρτησίας και πανομοιότυπης κατανομής της μη αντιληπτής ποσότητας της ωφέλειας. Με τη χρήση των μοντέλων απεικονίζεται η συστηματική μεταβλητότητα στην προτίμηση, αυτή δηλαδή που σχετίζεται με τα γνωστά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου, δεν επιτρέπεται ωστόσο η απεικόνιση της τυχαίας μεταβλητότητας στη προτίμηση, αυτής δηλαδή που σχετίζεται με τα μη αντιληπτά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου.

Η αξία που κάθε μετακινούμενος δίνει στα χαρακτηριστικά καθεμίας εναλλακτικής επιλογής, διαφοροποιείται πολλές φορές λόγω χαρακτηριστικών τα οποία ο αναλυτής άλλοτε μπορεί να διακρίνει και άλλοτε όχι. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν περιπτώσεις μετακινούμενων, που ενώ έχουν το ίδιο εισόδημα, το ίδιο μορφωτικό επίπεδο, την ίδια οικογενειακή κατάσταση και τον ίδιο σκοπό μετακίνησης, επιλέγουν δύο διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές. Η διαφοροποίησή τους δηλαδή, έγκειται σε χαρακτηριστικά μη ορατά από τον αναλυτή (πχ. Σε ξαφνική αλλαγή της διάθεσής του), και ως εκ τούτου, αδυνατεί να συμπεριλάβει στο μοντέλο Logit και στον περαιτέρω υπολογισμό του.

2. Πρότυπα υποκατάστασης

Σε ένα πρόβλημα επιλογής, μέσα από το Logit μοντέλο, ο αναλυτής αδυνατεί να εντοπίσει σε ποια εναλλακτική επιλογή (ή εναλλακτικές επιλογές) θα επέλθει μείωση της ωφέλειας, σε περίπτωση που σε μία άλλη εναλλακτική επιλογή βελτιωθούν κάποια χαρακτηριστικά και επομένως αυξηθεί η ωφέλεια που εκλαμβάνει από την εναλλακτική αυτή επιλογή ο μετακινούμενος. Με άλλα λόγια, ο αναλυτής αδυνατεί να γνωρίζει πού πραγματικά δημιουργούνται πρότυπα υποκατάστασης, καθώς αυτά επιβάλλονται από το ίδιο το μοντέλο, πράγμα το οποίο είναι πολύ σημαντικό για τον αναλυτή. Δηλαδή, κατά τη βελτίωση μιας εναλλακτικής επιλογής το ποσοστό βελτίωσης, θα μειωθεί κατά κάποιο τρόπο από τις άλλες εναλλακτικές, σε τέτοιο βαθμό, ώστε να διατηρηθούν οι λόγοι των πιθανοτήτων επιλογής οι ίδιοι. Η επιβολή των προτύπων υποκατάστασης είναι συνέπεια της ανεξαρτησίας των μη σχετικών εναλλακτικών επιλογών.

3. Επαναλαμβανόμενες παρατηρήσεις (Panel Δεδομένα)

Τα δεδομένα panel μπορούν είτε να θεωρηθούν σαν δεδομένα εκδηλωμένων προτιμήσεων όπου παρατηρούμε ένα άτομο κατά τη διάρκεια δύο ή περισσότερων χρονικών περιόδων είτε σαν δεδομένα δεδηλωμένων προτιμήσεων όπου κάθε άτομο αντιμετωπίζει επαναλαμβανόμενες επιλογές. Στις ερωτήσεις που τίθενται στο μετακινούμενο, υπάρχει εναλλαγή των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών με σκοπό τον καλύτερο δυνατό προσδιορισμό του τρόπου με τον οποίο μεταβάλλεται η επιλογή του ατόμου όταν μεταβάλλονται τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών. Έτσι, ο αναλυτής παρατηρεί μια σειρά επιλογών για κάθε μετακινούμενο και τα δεδομένα που προκύπτουν αυτές τις επαναλαμβανόμενες επιλογές, ονομάζονται panel δεδομένα

Το μοντέλο Logit για την επεξεργασία των panel δεδομένων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί αν οι μη αντιληπτοί από τον αναλυτή παράγοντες που επηρεάζουν τον μετακινούμενο, είναι ανεξάρτητοι διαμέσου των επαναλαμβανόμενων επιλογών. Δεν είναι λίγες οι φορές ωστόσο, που μία απόφαση του μετακινούμενου σε μία δεδομένη χρονική στιγμή επηρεάζει την απόφασή του σε μία επόμενη χρονική στιγμή. Με άλλα λόγια δηλαδή, συχνά δύο οι περισσότερες επιλογές ενός μετακινούμενου σε δύο ή περισσότερες χρονικές περιόδους, έρχονται σε αλληλεπίδραση μεταξύ τους

Το μοντέλο Logit ωστόσο, δεν έχει τη δυνατότητα να εντοπίσει την αλληλεπίδραση μεταξύ των δύο επιλογών στις δύο διαφορετικές χρονικές περιόδους, και να τη λάβει υπόψη στον υπολογισμό των πιθανοτήτων επιλογής, αφού λειτουργεί με την παραδοχή ότι η μη αντιληπτή ποσότητα της ωφέλειας κατανέμεται ανεξάρτητα και πανομοιότυπα με κατανομή ακραίων τιμών για κάθε πιθανή εναλλακτική επιλογή, άτομο και χρονική στιγμή. Το Logit μοντέλο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την επεξεργασία των panel δεδομένων αν σε ένα πρόβλημα επιλογής μπορεί να γίνει η παραδοχή ότι οι όροι σφάλματος, δεν αλληλεπιδρούν διαμέσου του χρόνου (*Train, 2002*).

Συμπερασματικά και λαμβάνοντας υπόψη μας τα προαναφερθέντα, σε μία έρευνα, από τη μία οι αλληλεπιδράσεις που προαναφέρθηκαν, όπως είναι αυτή της αλληλεπίδραση

των επιλογών του μετακινούμενου που έγιναν σε διαφορετικές χρονικές στιγμές, είναι δύσκολο, έως αδύνατο να μην υπάρχουν, και από την άλλη ο ερευνητής είναι αδύνατο να έχει ολοκληρωμένη γνώση της πραγματικότητας και των αλληλεπιδράσεων αυτών. Επομένως η χρησιμότητα των μοντέλων Logit κρίνεται ως ανεπαρκής και κρίνεται απαραίτητη η χρήση μοντέλων που να παρέχουν στον ερευνητή μεγαλύτερη ελευθερία κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού, με απώτερο σκοπό την καλύτερη προσέγγιση της πραγματικής συμπεριφοράς των καταναλωτών. Δύο από αυτά τα μοντέλα, τα οποία χρησιμοποιήθηκε και στην παρούσα διπλωματική είναι το Mixed Logit και το Ordered Logit, και ακολουθούν οι περιγραφές του.

5.7 ΔΙΑΤΕΤΑΓΜΕΝΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT

Στις έρευνες δεδηλωμένης προτίμησης πολύ συχνά οι ερωτηθέντες καλούνται να εκφράσουν τις επιλογές τους με κάποιο βαθμό προτίμησης. Για παράδειγμα, στην ερώτηση «Πώς κρίνετε τη δουλειά που έχει κάνει η κυβέρνηση στον τομέα των υποδομών;» οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν την άποψή τους επιλέγοντας μία από τις ακόλουθες απαντήσεις:

1. Πολύ καλή δουλειά
2. Καλή δουλειά
3. Ούτε καλή ούτε κακή
4. Κακή δουλειά
5. Πολύ κακή δουλειά

Το κύριο χαρακτηριστικό της ερώτησης του παραδείγματος από μια προοπτική μοντελοποίησης, είναι ότι οι πιθανές απαντήσεις είναι βαθμονομημένες. Ένας βαθμός 6 είναι υψηλότερος από το 5, που είναι υψηλότερο από το 4 όπως και το «πολύ κακό» είναι χειρότερο από το «κακό» που είναι χειρότερο από το «ούτε καλό ούτε κακό».

Αυτό σημαίνει ότι αν και η άποψη του ερωτώμενου μπορεί να πάρει πολλές διαφορετικές τιμές αντικατοπτρίζοντας διάφορα επίπεδα επιδοκίμασίας ή αποδοκίμασίας, η ερώτηση

επιτρέπει μόνο πέντε πιθανές απαντήσεις. Ο ερωτώμενος επιλέγει μια απάντηση βασιζόμενος στο επίπεδο ωφέλειας U που έχει. Εάν U είναι πάνω από ένα επίπεδο k_1 , τότε επιλέγει την απάντηση «πολύ καλή δουλειά». Εάν U είναι κάτω από ένα επίπεδο k_1 αλλά πάνω από ένα επίπεδο k_2 , τότε απαντά «καλή δουλειά». Η απόφαση αντιπροσωπεύεται ως εξής:

- «πολύ καλή δουλειά» εάν $U > k_1$
- «καλή δουλειά» εάν $k_1 > U > k_2$
- «ούτε καλή ούτε κακή» εάν $k_2 > U > k_3$
- «κακή δουλειά» εάν $k_3 > U > k_4$
- «πολύ κακή δουλειά» εάν $k_4 > U$

Η ωφέλεια U αναλύεται σε παρατηρούμενα και μη παρατηρούμενα συστατικά.

$U = \beta' x + \varepsilon$. Οι μη παρατηρούμενοι παράγοντες ε θεωρούνται τυχαίοι. Η κατανομή τους καθορίζει την πιθανότητα των πέντε πιθανών απαντήσεων.

Για παράδειγμα, η πιθανότητα ότι ο ερωτώμενος θα απαντήσει «κακή δουλειά» είναι η πιθανότητα ότι U είναι πάνω από k_4 , υποδηλώνοντας ότι δεν νομίζει ότι η δουλειά είναι πολύ κακή, αλλά είναι χαμηλότερη από k_3 . Αυτή η πιθανότητα είναι η περιοχή μεταξύ k_4 και k_3 .

Εάν η κατανομή του ε καθοριστεί, οι πιθανότητες μπορούν να υπολογιστούν ακριβώς.

Για απλούστευση υποθέτουμε ότι το ε είναι κατανεμημένο logistic, που σημαίνει ότι η συσσωρευτική κατανομή του ε είναι $F(\varepsilon) = \exp(\varepsilon) / (1 + \exp(\varepsilon))$

Η πιθανότητα της απάντησης «πολύ κακή δουλειά» (“very poor job”) είναι :

$$\begin{aligned}
 \text{Prob (" very poor job")} &= \text{Prob } (U < k_4) \\
 &= \text{Prob } (\beta'x + \varepsilon < k_4) \\
 &= \text{Prob } (\varepsilon < k_4 - \beta'x) \\
 &= \frac{e^{k_4 - \beta'x}}{1 + e^{k_4 - \beta'x}}
 \end{aligned}$$

Η πιθανότητα της απάντησης «κακή δουλειά» (“poor job”) είναι :

$$\begin{aligned}
 \text{Prob (" poor job")} &= \text{Prob } (k_4 < U < k_3) \\
 &= \text{Prob } (k_4 < \beta'x + \varepsilon < k_3) \\
 &= \text{Prob } (k_4 - \beta'x < \varepsilon < k_3 - \beta'x) \\
 &= \text{Prob } (\varepsilon < k_3 - \beta'x) - \text{Prob } (\varepsilon < k_4 - \beta'x) \\
 &= \text{Prob } (\varepsilon < k_3 - \beta'x) - \text{Prob } (\varepsilon < k_4 - \beta'x) \\
 &= \frac{e^{k_3 - \beta'x}}{1 + e^{k_3 - \beta'x}} - \frac{e^{k_4 - \beta'x}}{1 + e^{k_4 - \beta'x}}
 \end{aligned}$$

Ανάλογα υπολογίζονται και οι πιθανότητες για τις υπόλοιπες απαντήσεις. Οι πιθανότητες εισάγονται στην συνάρτηση log-likelihood ως συνήθως και η μεγιστοποίηση της συνάρτησης likelihood παρέχει υπολογισμούς των παραμέτρων.

Το μοντέλο αυτό που ονομάζεται Διατεταγμένο Μοντέλο Llogit, αφού χρησιμοποιεί λογιστική κατανομή στις βαθμονομημένες παραμέτρους.

5.8 ΜΟΝΤΕΛΟ MIXED LOGIT

Όπως αναφέρθηκε και στην περίπτωση του απλού Logit, η ποσότητα:

$$U_{ni} = \beta_n x_n + \varepsilon_{ni}$$

αναπαριστά την αντιληπτή ωφέλεια της επιλογής i δηλαδή την ωφέλεια όπως την αντιλαμβάνεται ο μετακινούμενος n , όπου ποσότητα επί όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα αποτελεί την τυχαία συνιστώσα. Στην περίπτωση του απλού Logit, τα β είναι ίδια για όλους τους μετακινούμενους.

Ωστόσο, στην περίπτωση του μοντέλου Mixed Logit, η εξίσωση αυτή γενικεύεται επιτρέποντας στο β_n να είναι τυχαίο. Η αντιληπτή ωφέλεια του μετακινούμενου n στη περίπτωση του Mixed Logit δίνεται από την εξίσωση:

$$U_{ni} = \beta_n x_{ni} + \varepsilon_{ni}$$

όπου,

$$\beta_n \sim f(\beta_n | \theta)$$

Όπου θ είναι οι παράμετροι της κατανομής των β_n πάνω στον πληθυσμό, όπως είναι η μέση τιμή και διακύμανση των β_n

Τέλος, ενώ στην περίπτωση του απλού Logit η πιθανότητα ο μετακινούμενος n να κάνει την επιλογή i εκφράζεται από τη σχέση

$$L_{ni}(\beta_n) = \frac{e^{\beta_n X_{ni}}}{\sum_j e^{\beta_n X_{nj}}}$$

στην περίπτωση του μοντέλου Mixed Logit, από τη στιγμή που τα β είναι τυχαία και άγνωστα η πιθανότητα αυτή εκφράζεται από τη σχέση:

$$P_{ni} = \int L_{ni}(\beta) f(\beta|\theta) d\beta$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

6.1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πρωταρχικό σκοπό του κεφαλαίου αυτού αποτελεί η παρουσίαση των μοντέλων συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν για τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που δύνανται να επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ερωτώμενων (Willingness To Pay) για την αποφυγή εμπλοκής τους σε κάποιο θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα εντός αστικών περιοχών. Τα υποθετικά σενάρια του δεύτερου μέρους του ερωτηματολογίου, καθώς και οι επιλογές των ερωτώμενων σε αυτά, αποτέλεσαν το σημαντικότερο σημείο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε η ανάλυση για την εξαγωγή των μοντέλων αυτών. Τα υπόλοιπα μέρη του ερωτηματολογίου περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικές με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (προσωπικά χαρακτηριστικά, κλπ), παρέχοντας στον ερευνητή τη δυνατότητα προσδιορισμού και ποσοτικοποίησης των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ατόμων (Willingness To Pay). Ο αριθμός των ερωτηματολογίων της έρευνας ανέρχεται στα 100 ερωτηματολόγια, που ουσιαστικά αντιστοιχεί σε 900 παρατηρήσεις, αφού όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4, κάθε ερωτώμενος είχε να αξιολογήσει 9 υποθετικά σενάρια για αστικές μετακινήσεις.

Στο εν λόγω κεφάλαιο παρουσιάζονται και αναλύονται τα σημαντικότερα μοντέλα που προέκυψαν έπειτα από την ανάλυση των διακριτών επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του πλαισίου που αφορά στις αστικές μετακινήσεις. Χαρακτηριστικά όπως ο χρόνος μετακίνησης, η ηλικία και η εμπλοκή σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία, προέκυψε ότι επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του εν λόγω πλαισίου επιλογής του πειράματος και για τα τρία μοντέλα της έρευνας (Binary Logit, Ordered Logit, Mixed Logit) και επομένως και την πρόθεση αυτών να πληρώσουν για να μειώσουν την πιθανότητα εμπλοκής τους σε τροχαίο δυστύχημα εντός αστικών περιοχών.

Οι τιμές των συντελεστών β κάθε χαρακτηριστικού εκτιμήθηκαν με τη χρήση της μεθόδου Μεγιστοποίησης της Πιθανότητας (Maximum Likelihood Method), μέσα από την εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού R (Version 2.10.1). Βασική προϋπόθεση για την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό αυτό και την εξαγωγή συμπερασμάτων αποτέλεσε η κατάλληλη διαμόρφωση των εναλλακτικών κάθε ζεύγους επιλογών. Για να διερευνηθεί κατά πόσο υπάρχει μια συστηματική προτίμηση των ερωτώμενων προς επιλογές που συνδέονται με ασφαλέστερες διαδρομές, η πρώτη επιλογή κάθε ζεύγους επιλέχθηκε να αντιπροσωπεύει εναλλακτικές διαδρομές με τα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα ανά έτος, σε σχέση με τις δεύτερες επιλογές κάθε ζεύγους οι οποίες αναπαριστούν διαδρομές όπου και λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως.

Για να αξιολογήσουμε αν ο συντελεστής β_k κάθε παραμέτρου έχει τιμή 'σημαντικά διαφορετική' από το μηδέν, θα πρέπει, όπως και στην περίπτωση της γραμμικής παλινδρόμησης, να εξεταστεί αν η τιμή του στατιστικού δείκτη t (t -test) είναι επαρκώς υψηλή. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του δείκτη t τόσο περισσότερο στατιστικά σημαντική είναι η επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Εάν η τιμή του δείκτη t είναι μεγαλύτερη από 1,96, τότε με βεβαιότητα 95% η τιμή του συντελεστή β_k θα είναι διαφορετική από το μηδέν και επομένως η παράμετρος k θα έχει σημαντική επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα, στην τιμή, δηλαδή της ωφέλειας που θα έχει ο ερωτώμενος από κάθε εναλλακτική επιλογή. Αντίστοιχα, όταν η τιμή του δείκτη t είναι κατά απόλυτη τιμή μικρότερη από 1,96 και μεγαλύτερη από 1,64, τότε με βεβαιότητα 90% η τιμή του συντελεστή β_k θα είναι διαφορετική από το μηδέν και επομένως το η παράμετρος k θα έχει συνήθως σημαντική επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα (Καραμπελόπουλος, 1971).

Επιπρόσθετα, ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο έλεγχος των προσήμων των συντελεστών κάθε μεταβλητής όπως εμφανίζονται στις συναρτήσεις που προκύπτουν. Το πρόσημο κάθε συντελεστή θα πρέπει να συμφωνεί με τις επικρατούσες αντιλήψεις και τη λογική σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο συγκεκριμένα χαρακτηριστικά δύνανται να επηρεάζουν την ωφέλεια κάθε επιλογής.

Η διακύμανση των σφαλμάτων (residual deviance) μετρά την ασυμφωνία μεταξύ του μεγίστου των παρατηρούμενων και των προσαρμοσμένων συναρτήσεων μέγιστης πιθανοφάνειας (log likelihood). Αφού χρησιμοποιείται η αρχή της μεγιστοποίησης της πιθανότητας, ο στόχος είναι η μείωση του συνόλου των σφαλμάτων (deviance residuals) (*Washington et al.,2010*).

Στην επιλογή του κατάλληλου μοντέλου χρησιμοποιείται το κριτήριο AIC (Akaike Information Criterion). Από μόνη της η τιμή του AIC δεν έχει κάποια σημασία. Παρουσιάζει ενδιαφέρον όταν συγκρίνεται με τις τιμές AIC των υπολοίπων μοντέλων. Το μοντέλο με την χαμηλότερη τιμή AIC, είναι το καλύτερο μοντέλο μεταξύ των υπολοίπων μοντέλων. Στην περίπτωση μοντέλων με πρακτικά ίδιο AIC προτιμούμε τα πιο απλά μοντέλα, δηλαδή αυτά με τις λιγότερους παραμέτρους (*Washington et al.,2010*).

6.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτηματολογίων, επιλέχθηκαν τα χαρακτηριστικά εκείνα που συγκέντρωναν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και παράλληλα θεωρήθηκε ότι δύνανται να επηρεάσουν τις επιλογές των ερωτώμενων κατά την αξιολόγηση της υποθετικής κατάστασης που περιγράφεται στο πλαίσιο επιλογής των αστικών μετακινήσεων. Ακολούθως παρουσιάζονται όλες οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών.

- Σκοπός της μετακίνησης: Αφορά τον σκοπό πραγματοποίησης της πιο συχνής αστικής μετακίνησης που πραγματοποιούν οι ερωτώμενοι. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ergasia* η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που ο σκοπός της πιο συχνής αστικής μετακίνησης των ερωτώμενων είναι η εργασία και την τιμή 0 στην περίπτωση που η πιο συχνή μετακίνηση των ερωτώμενων γίνεται για άλλους λόγους και η παράμετρος *noergasia* η οποία λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους αστική μετακίνηση για λόγους πλην της

- εργασίας, όπως για παράδειγμα ψώνια-αναψυχή, κοινωνικές υποχρεώσεις, εκπαιδευτικούς σκοπούς και την τιμή 0 στην περίπτωση που ο σκοπός μετακίνησης αφορά την εργασία.
- Συχνότητα μετακίνησης: Αφορά στην συχνότητα με την οποία οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους αστική μετακίνηση. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *lowsychnothta* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους αστική μετακίνηση το πολύ τέσσερις (4) φορές εβδομαδιαίως, οπότε και έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1. Για συχνότητα μετακίνησης τουλάχιστον πέντε (5) φορές εβδομαδιαίως η παράμετρος *lowsychnothta* έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 0. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *highsychnothta* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους αστική μετακίνηση τουλάχιστον πέντε (5) φορές εβδομαδιαίως, οπότε και έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1. Η παράμετρος *highsychnothta* έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 0 για συχνότητα μετακίνησης το πολύ τέσσερις (4) φορές εβδομαδιαίως. Αξίζει να σημειωθεί ότι ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να μην συμπεριλάβουν στις απαντήσεις τους τη διαδρομή επιστροφής.
 - Χρόνος μετακίνησης: Αφορά στον χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίηση της πιο συχνής αστικής μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ligosxronos*, η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής είναι μικρότερος της μισής ώρας και την τιμή 0 στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής ξεπερνάει την μισή ώρα. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *polysxronos*, η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής είναι τουλάχιστον μισή ώρα και την τιμή 0 στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής είναι μικρότερος της μισής ώρας.
 - Κόστος διαδρομής: Αφορά στο κόστος πραγματοποίησης της πιο συχνής αστικής μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *xamilokostos*

που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι δαπανούν το πολύ τρία ευρώ (3) για την μετακίνησή τους, οπότε και έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1. Η παράμετρος *xamilokostos* έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 0 για κόστος διαδρομής που ξεπερνά τα τρία (3) ευρώ. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ypsilokostos* που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι δαπανούν περισσότερα από τρία ευρώ για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους αστικής μετακίνησης, οπότε και λαμβάνει την τιμή 1, ενώ για κόστος διαδρομής μικρότερο των τριών ευρώ λαμβάνει την τιμή 0. Ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να λάβουν υπόψη το κόστος μετακίνησης προς τη μία κατεύθυνση, μη συμπεριλαμβάνοντας τη διαδρομή επιστροφής.

- **Ετήσια χιλιόμετρα:** Το χαρακτηριστικό αυτό αφορά στο πόσα χιλιόμετρα πραγματοποιούν κατά μέσο όρο ετησίως οι ερωτώμενοι εντός αστικών περιοχών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ligaxlm*, η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν κατά μέσο όρο λιγότερα από 10.000 χλμ και την τιμή 0 στην περίπτωση που οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν κατά μέσο όρο τουλάχιστον 10.000 χλμ ετησίως. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *pollaxlm* που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν κατά μέσο όρο τουλάχιστον 10.000 χλμ ετησίως, οπότε και έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1.
- **Οδηγική εμπειρία:** Το χαρακτηριστικό αυτό έχει να κάνει με την οδηγική εμπειρία των ερωτώμενων. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *smallemp* η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν το πολύ δεκατρία (13) έτη και την τιμή 0 στην περίπτωση που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν πάνω από 13 έτη. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *bigemp* που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν πάνω από δεκατρία (13) έτη, οπότε και έχει τεθεί να λαμβάνει την τιμή 1.

- **Εμπλοκή σε ατύχημα:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `accident` που αφορά σε ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ παίρνει την τιμή 0 στην περίπτωση που ο ερωτώμενος δεν έχει εμπλακεί σε ατύχημα. Αντίστοιχα, η παράμετρος `noaccident` αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ παίρνει την τιμή 0 στην περίπτωση που ο ερωτώμενος έχει εμπλακεί σε ατύχημα.
- **Εμπλοκή σε ατύχημα με τραυματία:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `accident_traymatias` που αφορά σε ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 0 στην αντίθετη περίπτωση. Επίσης, η παράμετρος `no_accident_traymatias` αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 παίρνει στην περίπτωση που ο ερωτώμενος έχει εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας ο ίδιος οδηγός.
- **Φύλο:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το φύλο των ερωτώμενων. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `male` που αφορά το αντρικό μέρος του δείγματος, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 παίρνει για το γυναικείο μέρος του δείγματος. Η παράμετρος `female` αφορά το γυναικείο μέρος του δείγματος, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ για τους ερωτώμενους που ανήκουν στο αντρικό μέρος του δείγματος παίρνει την τιμή 0.
- **Ηλικία:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με την ηλικία των ερωτώμενων. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `ilikia1` που αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία το πολύ εικοσιπέντε (25) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0

λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος *ilikia2* αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία από εικοσιέξι (26) έτη έως τριανταπέντε (35) έτη, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος *ilikia3* που αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία από τριανταέξι (36) έτη έως σαρανταέξι (46) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος *ilikia4* που αφορά ερωτώμενους με ηλικία από σαρανταεπτά (47) έως πενήνταεπτά (57) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ilikia5* που αφορά σε ερωτώμενους με ηλικία μεγαλύτερη των πενήνταεπτά (57) ετών, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση

- Υπαρξη παιδιών: Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν παιδιά. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *yraixiraidiwn* και αφορά σε ερωτώμενους που έχουν παιδιά, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει την αντίθετη περίπτωση και η παράμετρος *noyraixiraidiwn* που αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν παιδιά. οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση
- Εισόδημα: το χαρακτηριστικό αυτό αφορά στο καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα που δήλωσαν οι ερωτώμενοι. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *inchigh* που σχετίζεται με το κατά πόσο το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων ξεπερνά τα τρεις χιλιάδες (3000) ευρώ, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *inclowmed* που σχετίζεται με το κατά πόσο το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων ανέρχεται το πολύ στα τρεις χιλιάδες (3000) ευρώ, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση.

Ωστόσο, από τις παραμέτρους που προαναφέρθηκαν για την εκτίμηση των μοντέλων συμπεριφοράς, χρησιμοποιήθηκαν μονάχα εκείνες των οποίων ο συντελεστής προέκυπτε

στατιστικά σημαντικός και επομένως η παράμετρος επηρέαζε τις επιλογές των ερωτώμενων.

6.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΓΙΑ ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι εναλλακτικές επιλογές κάθε ζεύγους έχουν διαμορφωθεί με τρόπο τέτοιο ώστε η πρώτη επιλογή να αναπαριστά την διαδρομή όπου και λαμβάνουν χώρα τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως. Εν συνεχεία παρουσιάζονται τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την επεξήγηση της συμπεριφοράς των ερωτώμενων και τελικά τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που δύνανται να επηρεάσουν ή όχι την πρόθεση πληρωμής των ατόμων (Willingness To Pay) για να έχουν οφέλη ως προς την οδική τους ασφάλεια όσον αφορά τις αστικές τους μετακινήσεις. Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μοντέλο χωριστά (Δυαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit), τα χαρακτηριστικά των επιλογών συμπεριλαμβανομένων και των παραμέτρων που δύνανται να επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τον τρόπο με τον οποίο αυτοί διαμορφώνουν τις επιλογές τους, οι εκτιμήσεις των αντίστοιχων συντελεστών των παραμέτρων αυτών, καθώς και οι αντίστοιχες τιμές των δεικτών z για την περίπτωση του Δυαδικού μοντέλου (Binary Logit) και των δεικτών t για το Διατεταγμένο μοντέλο (Ordered Logit) και το μοντέλο Mixed Logit, προκειμένου να επιτευχθεί ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας κάθε συντελεστή.

6.3.1 ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την περιγραφή των επιλογών του συνόλου των ερωτώμενων στα σενάρια του πειράματος καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Η εκτίμηση των συντελεστών έγινε λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των παρατηρήσεων (900 παρατηρήσεις) για την περίπτωση του Διατεταγμένου μοντέλου Logit (Ordered Logit), ενώ κατά τη χρήση του Δυαδικού μοντέλου Logit και του μοντέλου Mixed Logit ελήφθησαν υπόψη 867 παρατηρήσεις αφού αποκλείστηκαν οι παρατηρήσεις εκείνες που αφορούσαν ερωτώμενους που προτιμούσαν εξίσου και τις δύο εναλλακτικές επιλογές.

Μοντέλο 1: Μοντέλο βάση

Το μοντέλο αυτό αποτελεί το πιο απλό μοντέλο καθώς δεν έχουν προστεθεί επιπλέον παράμετροι που να αφορούν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία δύνανται να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αυτοί σταθμίζουν τις εναλλακτικές επιλογές. Περιλαμβάνονται μόνο οι παράμετροι που αφορούν το χρόνο (time), το κόστος (cost) και τις απώλειες ζωής (deaths).

Πίνακας 6.1: Αποτελέσματα μοντέλου βάσης

Σταθερά	Δυαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,324	-12,779	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,941	-6,508	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,695	-4,882	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,016	7,037	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική Απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,362	0,602
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος (λεπτά)	-0,182	-9,512	-0,114	-8,856	-0,025	-10,716
Κόστος (ευρώ)	-2,462	-7,722	-1,850	-8,433	-0,347	-8,377
Απώλειες ζωής	-0,955	-14,089	-0,477	-7,686	-0,129	-11,769
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	867		900		867	
Διακύμανση σφαλμάτων	762,990		2209,078		979,600	
Κριτήριο (AIC)	768,990		2223,078		1013,000	

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι οι συντελεστές του χρόνου, κόστους, απώλειες ζωής (time, cost, deaths) εμφανίζονται με τα αναμενόμενα πρόσημα σε όλα τα μοντέλα

ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν (Δυναμικό μοντέλο Logit, Μοντέλο Mixed Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit). Δεδομένου ότι ο χρόνος όπως και το κόστος διαδρομής προκαλούν επιβάρυνση στον μετακινούμενο, οι συντελεστές τους (β_{time} , β_{cost}) θα έχουν αρνητικό πρόσημο. Το ίδιο ισχύει και για την τρίτη μεταβλητή απώλειες ζωής, αφού πραγματοποίηση μιας μετακίνησης με το αυτοκίνητό, μπορεί να καταλήξει σε κάποιο οδικό ατύχημα. Οπότε και ο τρίτος συντελεστής β_{deaths} εμφανίζεται επίσης με αρνητικό πρόσημο.. Συμπερασματικά, η ωφέλεια που λαμβάνει ο μετακινούμενος αποκλειστικά και μόνο από την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης είναι ένα μέγεθος αρνητικό. Επίσης παρατηρούμε ότι και οι τρεις συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί και επηρεάζουν τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι και για τα τρία μοντέλα, αφού οι τιμές t-value για το Δυναμικό μοντέλο Logit, και z-value για το μοντέλο Mixed Logit και Διατεταγμένο μοντέλο Logit είναι μεγαλύτερες κατά απόλυτη τιμή από το 1,96.

Μοντέλο 2: Πλήρης μορφή μοντέλου

Στη διαμόρφωση των επιλογών των ατόμων, ενδεχομένως παίζουν σημαντικό ρόλο κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (π.χ. κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά), τα οποία δύνανται να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αυτοί σταθμίζουν τις εναλλακτικές επιλογές και τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή τους. Η εισαγωγή τέτοιων παραμέτρων στα μοντέλα γίνεται συνήθως με τη χρήση εικονικών μεταβλητών (dummy variables) οι οποίες παίρνουν την τιμή 1 ή 0 ανάλογα με το εάν κάποιο άτομο εμφανίζει ή όχι κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

Στην προκειμένη περίπτωση, σε κάθε μοντέλο εισήχθησαν διαφορετικές παράμετροι, η επίλογή των οποίων έγινε μετά από δοκιμές ώστε να καταλήξουμε τελικά σε αυτές που είναι στατιστικά σημαντικές και που επομένως επηρεάζουν τις επιλογές των ατόμων.

Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα πλήρους μοντέλου

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-1,988	-10,286	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,582	-3,617	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,330	-2,070	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,429	8,617	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,140	0,374
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,176	-9,002	-0,116	-8,962	-0,025	-10,695
Κόστος(ευρώ)	-2,468	-7,524	-1,871	-8,461	-0,346	-8,367
Απώλειες ζωής	-0,759	-10,314	-0,484	-7,760	-0,127	-11,643
Polisxronos	0,773	4,479	0,544	4,252	0,597	10,094
Ilikia5	0,995	2,149	-	-	-	-
Accident Traumatias	0,774	2,220	0,966	4,439	0,459	3,799
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	867		900		867	
Διακύμανση σφαλμάτων	728,750		2174,393		887,100	
Κριτήριο(AIC)	740,750		2192,393		931,300	

- **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού χρησιμοποιήθηκαν 867 παρατηρήσεις δηλαδή από τις συνολικά 900 παρατηρήσεις της έρευνας αποκλείστηκαν οι 33, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές. Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{ilikia5})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{ilikia5})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης, την ηλικία και την εμπλοκή σε ατύχημα με τραυματία (polisxronos, ilikia5 accident_traumatias). Η παράμετρος που σχετίζεται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos) έχει να κάνει με τον χρόνο που δαπανά ο μετακινούμενος για να πραγματοποιήσει τη μετακίνηση που κάνει με μεγαλύτερη συχνότητα κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας εντός αστικών περιοχών. Η τιμή του χαρακτηριστικού polisxronos έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δαπανούν πάνω από μισή ώρα για την πραγματοποίηση της μετακίνησης τους, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (4,479). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή βpolisxronos δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που δαπανούν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους προς ασφαλέστερες διαδρομές. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό, αφού τα άτομα που σπαταλούν περισσότερο χρόνο σε μετακινήσεις είναι πιο ευαίσθητα σε θέματα που αφορούν την οδική τους ασφάλεια, δεδομένου ότι αυξάνεται και ο κίνδυνος να εμπλακούν σε τροχαίο ατύχημα.

Η παράμετρος που σχετίζεται με την ηλικία (ilikia5), αφορά την ηλικία των ερωτώμενων και παίρνει την τιμή 1 για τους ερωτώμενους εκείνους που η ηλικία τους ξεπερνάει τα 57 έτη, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές των ατόμων, αφού ο συντελεστής z είναι στατιστικά σημαντικός με τιμή 2,149. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή βilikia5 δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων με ηλικία μεγαλύτερη των 57 ετών προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα τροχαία ατυχήματα.

Η παράμετρος που σχετίζεται με την εμπλοκή του ερωτώμενου σε ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias) αφορά στο κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα, μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, και όπου υπήρξε τραυματίας (ο ίδιος ο ερωτώμενος, άλλος επιβάτης ή εμπλεκόμενος). Η τιμή του δείκτη z της παραμέτρου αυτής (2,220), δείχνει πως είναι στατιστικά σημαντική και πως επηρεάζει τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι. Η παράμετρος accident_traumatias παίρνει την τιμή 1 για άτομα που έχουν

εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή $\beta_{\text{accident_traymatias}}$ δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία, μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, σε επιλογές οι οποίες συνδέονται με διαδρομές λιγότερο επικίνδυνες όπου λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα (επιλογή 2), το οποίο είναι ένα λογικό συμπέρασμα.

Από αντίστοιχες τιμές των συντελεστών των παραμέτρων των μοντέλων, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα για το ποιά ή ποιές από τις παραμέτρους του μοντέλου δύνανται να επηρεάσουν περισσότερο τις επιλογές των μετακινούμενων. Από τον παραπάνω πίνακα λοιπόν, προκύπτει το συμπέρασμα πως το χαρακτηριστικό που επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές των ερωτώμενων είναι η ηλικία με τιμή συντελεστή β_{ilikia5} ίση με 0,995 ακολουθεί το χαρακτηριστικό που σχετίζεται με το κατά πόσο τα άτομα έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί και έπεται το χαρακτηριστικό που έχει να κάνει με τον χρόνο που δαπανούν τα άτομα για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους αστικής με αντίστοιχες τιμές συντελεστών 0,774 και 0,773.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 900 παρατηρήσεις, δηλαδή όλες οι παρατηρήσεις που συγκεντρώθηκαν στην κύρια έρευνα. Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{polisxronos})1 + \beta(\text{accident_traumatias})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{polisxronos})2 + \beta(\text{accident_traumatias})2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polisxronos) και το χαρακτηριστικό της

εμπλοκής των ατόμων σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (*accident_traumatias*). Όπως και στην περίπτωση του Δυναμικού μοντέλου Logit, η παράμετρος *polisxronos* έχει να κάνει με τον χρόνο που δαπανά ο μετακινούμενος για να πραγματοποιήσει την μετακίνηση που κάνει με μεγαλύτερη συχνότητα κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας εντός αστικών περιοχών. Η τιμή του χαρακτηριστικού *polisxronos* έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δαπανούν πάνω από μισή ώρα για την πραγματοποίηση της μετακίνησης τους, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Η παράμετρος είναι στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t-test ίση με 4,252, μεγαλύτερη του 1,96, που σημαίνει πως επηρεάζει σημαντικά τις αποφάσεις που κάνουν οι μετακινούμενοι. Αντίστοιχα με το Δυναμικό μοντέλο Logit, το θετικό πρόσημο του συντελεστή *βpolisxronos* δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που δαπανούν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Η επόμενη παράμετρος που εισήχθη στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit, είναι η *accident_traumatias* και είναι στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t-test ίση με 4,439, γεγονός που σημαίνει πως το κατά πόσο κάποιος έχει εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία μή όντας ο ίδιος οδηγός, επηρεάζει την επιλογή του. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή *βaccident_traumatias* δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία, μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, σε επιλογές οι οποίες και συνδέονται με διαδρομές λιγότερο επικίνδυνες όπου λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα (επιλογή 2).

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος *accident_traumatias* με τιμή ίση με 0,966 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι σε σχέση με την παράμετρο *polisxronos*, η οποία έχει την τιμή συντελεστή (*βpolisxronos*) ίση με 0,544.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για τον προσδιορισμό του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 867 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 900 παρατηρήσεις της έρευνας αποκλείστηκαν οι 33, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{polisxronos})1 + \beta(\text{accident_traumatias})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{polisxronos})2 + \beta(\text{accident_traumatias})2$$

Οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο Mixed Logit, είναι οι ίδιες με αυτές του μοντέλου Διατεταγμένου μοντέλου Logit, δηλαδή οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης και της εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (polisxronos και accident_traumatias). Τόσο για τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών όσο και για τη φυσική τους σημασία, ισχύει ότι ακριβώς και για τα δύο προηγούμενα μοντέλα.

Όσον αφορά το χαρακτηριστικό polisxronos, και στο μοντέλο Mixed Logit εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό με τον δείκτη t-test να παίρνει την τιμή 10,094. Επίσης, η μεταβλητή βpolisxronos εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, που όπως και στα προηγούμενα μοντέλα, δείχνει την τάση των ατόμων που δαπανούν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Η μεταβλητή accident_traumatias εμφανίζεται επίσης με θετικό πρόσημο, που είναι λογικό, αφού δείχνει την τάση που επιδεικνύουν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί προς διαδρομές στις οποίες και συμβαίνουν λιγότερα τροχαία δυστυχήματα. Η αντίστοιχη τιμή του δείκτη t-test, που

είναι 3,799, καθιστά σημαντικό τον όρο αυτό, εφόσον είναι μεγαλύτερος κατά απόλυτη τιμή από την τιμή 1,96.

Σε αντίθεση με το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, η παράμετρος polischronos φαίνεται να διαδραματίζει σημαντικότερο ρόλο στις επιλογές των μετακινούμενων σε σχέση με αυτή του accident_traumatias, με τιμές 0,597 και 0,459 αντίστοιχα.

6.3.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΣΥΝΟΛΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Πέρα από τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν και παρουσιάστηκαν στην παραπάνω ενότητα, αναπτύχθηκαν και κάποια μοντέλα τα οποία αφορούν κάποια υποσύνολα του δείγματος, και πιο συγκεκριμένα τους άντρες, τις γυναίκες, τα άτομα με υψηλό εισόδημα, τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους και τέλος εκείνους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα.

Μοντέλο 1: Μοντέλο αντρών

Ακολουθούν τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά το αντρικό μέρος του δείγματος.

Πίνακας 6.3: Αποτελέσματα μοντέλου αντρών

Σταθερά	Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,430	-7,438	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,748	-2,832	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,443	-1,697	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,318	4,926	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,173	0,416
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value

Χρόνος(λεπτά)	-0,189	-6,735	-0,117	-6,334	-0,027	-8,305
Κόστος(ευρώ)	-2,743	-5,813	-2,059	-6,462	-0,394	-6,901
Απώλειες ζωής	-0,871	-8,222	-0,469	-5,347	-0,136	-8,994
Polisxronos	0,796	3,105	0,512	2,816	0,632	6,892
Accident_Traumatias	-	-	0,953	3,261	-	-
Inchigh	-	-	-0,354	-1,937	-	-
Accident	-	-	0,367	1,975	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	446		468		446	
Διακύμανση σφαλμάτων	369,170		1060,129		444,100	
Κριτήριο(AIC)	377,170		1082,129		481,000	

- **Δυναμικό μοντέλο Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 446 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 22 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{polisxronos})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{polisxronos})2$$

Στο μοντέλο Δυναμικό μοντέλο Logit για το συγκεκριμένο υποσύνολο του δείγματος εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos). Η παράμετρος αυτή όπως έχει προαναφερθεί έχει να κάνει με τον χρόνο που δαπανά ο μετακινούμενος για την πιο συχνή του μετακίνηση και πιο συγκεκριμένα αφορά τους μετακινούμενους εκείνους που σπαταλούν για την συχνότερη μετακίνησή τους χρόνο μεγαλύτερο της μισής ώρας. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν

αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (3,105). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή $\beta_{\text{polisxronos}}$ δείχνει μία συστηματική προτίμηση των αντρών του δείγματος που σπαταλά πολύ χρόνο στις μετακινήσεις του, προς ασφαλέστερες διαδρομές.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1 + \beta(\text{inchigh})_1 + \beta(\text{accident})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2 + \beta(\text{inchigh})_2 + \beta(\text{accident})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης ($\beta_{\text{polisxronos}}$), την εμπλοκή σε ατύχημα με τραυματία ($\beta_{\text{accident_traumatias}}$), το εισόδημα του ερωτώμενου (β_{inchigh}) και την εμπλοκή σε ατύχημα όντας ο ίδιος ερωτώμενος οδηγός (β_{accident}). Όλες οι παράμετροι του εν λόγω μοντέλου εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με τιμές του συντελεστή t (t -value) ίσες με 2,816 για το χαρακτηριστικό $\beta_{\text{polisxronos}}$, 3,261 για το χαρακτηριστικό $\beta_{\text{accident_traumatias}}$, 1,937 για το χαρακτηριστικό β_{inchigh} και τέλος 1,975 για το χαρακτηριστικό β_{accident} . Τα χαρακτηριστικά $\beta_{\text{polisxronos}}$, $\beta_{\text{accident_traumatias}}$ και β_{accident} εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τόσο τα άτομα που σπαταλούν πάνω από μισή ώρα για την πιο συχνή τους μετακίνηση όσο και εκείνα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους, και εκείνα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα

θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη, ωστόσο, ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές στο αντρικό μέρος του δείγματος, επιδεικνύουν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,953, ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για τη συχνότερη μετακίνησή τους, με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,512 και τέλος ακολουθούν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,367. Όσον αφορά στο χαρακτηριστικό *inchigh*, αυτό εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως το αντρικό μέρος του δείγματος που δηλώνει πως το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό του εισόδημά ξεπερνάει τα 3000 ευρώ, δείχνει μία συστηματική τάση να προτιμάει διαδρομές όπου συμβαίνουν τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 446 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 22 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά το αντρικό μέρος του δείγματος, εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με τον χρόνο μετακίνησης (*polisxronos*), η οποία παίρνει τις ίδιες τιμές και έχει την ίδια φυσική σημασία με αυτή που αναφέρθηκε στα προηγούμενα μοντέλα. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή β *polisxronos* δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων του δείγματος που

σπαταλούν πολύ χρόνο για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους αστικής μετακίνησης, σε επιλογές οι οποίες και συνδέονται με διαδρομές λιγότερο επικίνδυνες όπου λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα (επιλογή 2). Η αντίστοιχη τιμή του δείκτη t-test, που είναι 6,892, καθιστά σημαντικό τον όρο αυτό, εφόσον είναι μεγαλύτερος κατά απόλυτη τιμή από την τιμή 1,96.

Μοντέλο 2: Μοντέλο γυναικών

Ακολουθούν τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά το γυναικείο μέρος του δείγματος.

Πίνακας 6.4: Αποτελέσματα μοντέλου γυναικών

Σταθερά	Δυναμικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-1,123	-4,196	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	0,064	0,246	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	0,245	0,939	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	2,174	7,705	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,182	0,427
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,160	-5,751	-0,114	-6,095	-0,022	-6,576
Κόστος(ευρώ)	-2,227	-4,736	-1,754	-5,469	-0,292	-4,861
Απώλειες ζωής	-0,626	-5,873	-0,573	-6,079	-0,114	-7,082
Lowsychnohta	0,587	1,986	-	-	-	-
Polisxronos	-	-	0,437	2,269	-	-
Inchigh	0,852	3,364	0,668	3,439	-	-
Inclowmed	-	-	-	-	0,377	3,510
Accident	0,678	2,392	0,658	3,292	0,440	3,519
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	421		432		421	
Διακύμανση σφαλμάτων	346,430		993,876		444,900	
Κριτήριο(AIC)	358,430		1013,876		485,600	

- **Δυναδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 421 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 11 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{lowsyxnothta})_1 + \beta(\text{inchhigh})_1 + \beta(\text{accident})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{lowsyxnothta})_2 + \beta(\text{inchhigh})_2 + \beta(\text{accident})_2$$

Στο μοντέλο Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit) για το συγκεκριμένο υποσύνολο που αφορά το γυναικείο πληθυσμό του δείγματος, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με τη συχνότητα μετακίνησης (lowsyxnothta), το εισόδημα του ερωτώμενου (inchhigh) και την εμπλοκή σε ατύχημα (accident), ενώ το μοναδικό χαρακτηριστικό που εισήχθη στη συνάρτηση ωφέλειας που αφορούσε στο αντρικό μέρος του δείγματος και που επομένως επηρεάζει τις επιλογές του ήταν η παράμετρος του πολύ χρόνου. Οι παράμετροι lowsyxnothta και accident του μοντέλου έχουν την ίδια φυσική σημασία και παίρνουν τις ίδιες τιμές όπως αυτές έχουν αναλυθεί και αναφερθεί σε προηγούμενες ενότητες. Η παράμετρος inchhigh έχει να κάνει με το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα που δήλωσε ο ερωτώμενος. Η τιμή του χαρακτηριστικού αυτού έχει θεωρηθεί ότι ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους των οποίων το εισόδημα που δήλωσαν ξεπερνά τα 3000 ευρώ και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τα τρία χαρακτηριστικά επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (z-value), η οποία παίρνει την τιμή 1,986 για το χαρακτηριστικό lowsyxnothta, 3,364 για το

χαρακτηριστικό *inchigh*, και 2,392 για το χαρακτηριστικό *accident*. Το θετικό πρόσημο των συντελεστών και των τριών προαναφερθέντων χαρακτηριστικών του μοντέλου υποδηλώνει μία συστηματική προτίμηση του γυναικείου πληθυσμού του δείγματος που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, (που η πιο συχνή τους μετακίνηση δεν γίνεται περισσότερο από τέσσερις φορές εβδομαδιαίως, που το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό τους εισόδημα ξεπερνά τα 3000 ευρώ και που έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους όντας οι ίδιοι οδηγοί), προς διαδρομές όπου και λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος *inchigh* με τιμή ίση περίπου με 0,852 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του εν λόγω υποσύνολου, δηλαδή ο γυναικείος πληθυσμός του δείγματος, σε σχέση με την παράμετρο *accident*, της οποίας η τιμή *βaccident* εμφανίζεται ίση με 0,678 και την παράμετρο *lowsychnothta* της οποίας ο συντελεστής *β* παίρνει την τιμή 0,587.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Στην εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου έλαβαν μέρος 432 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{inchigh})_1 + \beta(\text{accident})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{inchigh})_2 + \beta(\text{accident})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) για το εν λόγω υπομοντέλο του δείγματος που αφορά στον γυναικείο πληθυσμό, εισήχθησαν οι παράμετροι που

σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos), το εισόδημα του ερωτώμενου (inchigh) και την εμπλοκή σε ατύχημα (accident). Και οι τρεις παράμετροι εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 2,269, 3,439 και 3,292 αντίστοιχα. Και τα τρία χαρακτηριστικά στο εν λόγω μοντέλο εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως οι γυναίκες του δείγματος που έχουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, δηλαδή που σπαταλούν πάνω από μισή ώρα για την πιο συχνή τους μετακίνηση όσο και εκείνα που έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιες οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους και που το καθαρό μηνιαίο εισόδημά τους ξεπερνά τα 3000 ευρώ, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα του δείγματος που δηλώνουν μεγάλο εισόδημα και που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή β 0,668 και 0,658. Ακολουθούν τα άτομα του δείγματος που σπαταλούν πολύ χρόνο για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης με τιμή του συντελεστή β polisxronos ίση με 0,437.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 421 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 11 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{inclowmed})_1 + \beta(\text{accident})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{inclowmed})_2 + \beta(\text{accident})_2$$

Οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά στο γυναικείο πληθυσμό, είναι η παράμετρος που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό του εισοδήματος του ερωτώμενου (inclovwmed) και το χαρακτηριστικό της εμπλοκής σε ατύχημα (accident). Όσον αφορά στην παράμετρο inclovwmed έχει να κάνει με το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα που δήλωσαν οι ερωτώμενοι και η τιμή του χαρακτηριστικού αυτού έχει θεωρηθεί να παίρνει την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δήλωσαν καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα μικρότερο από 3000 ευρώ και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Η παράμετρος accident παίρνει την ίδια τιμή και έχει την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή έχει αναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα.

Όσον αφορά στο χαρακτηριστικό inclovwmed, εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό με τον δείκτη t-test να παίρνει την τιμή 3,510. Επίσης, η μεταβλητή binclowmed εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει την τάση των ατόμων του εν λόγω υποσυνόλου που το εισόδημά τους δεν ξεπερνά τα 3000 ευρώ μηνιαίως να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές. Το χαρακτηριστικό accident, εμφανίζεται επίσης με θετικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει πως την ίδια συμπεριφορά επιδεικνύουν και τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους, και δεδομένου ότι ο δείκτης t (t-value) προκύπτει μεγαλύτερος από 1,96 (3,519), επηρεάζει σημαντικά τις αποφάσεις του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος, δηλαδή των γυναικών.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως τόσο η παράμετρος accident επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό τις αντιλήψεις των ερωτώμενων σε σχέση με την παράμετρο inclovwmed, με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή 0,440 και 0,377

Μοντέλο 3: Μοντέλο ατόμων με υψηλό εισόδημα

Αρχικά παραθέτουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν για άτομα με υψηλό εισόδημα, δηλαδή για τους ερωτώμενους εκείνους όπου το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό τους εισόδημα ξεπερνάει τα 3000 ευρώ.

Πίνακας 6.5: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων με υψηλό εισόδημα

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,363	-7,110	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,725	-2,649	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,445	-1,644	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,452	5,251	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,352	0,594
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,226	-7,028	-0,142	-7,260	-0,028	-8,433
Κόστος(ευρώ)	-3,232	-6,022	-2,144	-6,542	-0,380	-6,530
Απώλειες ζωής	-0,898	-7,519	-0,645	-6,844	-0,139	-9,089
Polisxronos	0,754	2,972	0,363	1,894	-	-
Lowsyxnothta	0,889	2,207	-	-	-	-
Accident_Traumatias	0,942	1,774	0,896	2,756	-	-
	-	-				
Male	-	-	-0,419	-2,225	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	392		405		392	
Διακύμανση σφαλμάτων	315,220		1001,236		444,500	
Κριτήριο(AIC)	327,220		1021,236		476,300	

Έτσι, για καθένα από τα τρία μας μοντέλα έχουμε:

- **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 392 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 405 παρατηρήσεις της έρευνας που αφορούσαν άτομα με υψηλό εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 13, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{polisxronos})1 + \beta(\text{lowsyxnothta})1 + \beta(\text{accident_traumatias})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{polisxronos})2 + \beta(\text{lowsyxnothta})2 + \beta(\text{accident_traumatias})2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polisxronos), της συχνότητας μετακίνησης (lowsyxnothta) και της εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias). Οι παράμετροι polisxronos και accident_traumatias παίρνουν τις ίδιες τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα προηγούμενα μοντέλα. Τόσο η παράμετρος polisxronos όσο και η παράμετρος accident_traumatias εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη z (z-value) 2,972 και 1,774, η πρώτη με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, και η δεύτερη με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με υψηλό εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που σπαταλούν για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης εντός αστικών περιοχών πάνω από μισή ώρα και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα.

Μία ακόμη παράμετρος που εισήχθη στο εν λόγω μοντέλο είναι η lowsyxnothta. Η παράμετρος αυτή έχει να κάνει με την συχνότητα με την οποία ο ερωτώμενος πραγματοποιεί την πιο συχνή του μετακίνηση εντός αστικών περιοχών. Η τιμή του χαρακτηριστικού lowsyxnothta έχει θεωρηθεί να ισοδυναμεί με την τιμή 1 αν η μετακίνηση γίνεται 4 φορές την εβδομάδα ή λιγότερες, και την τιμή 0 για μετακινήσεις που λαμβάνουν χώρα περισσότερες από 5 φορές εβδομαδιαίως. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως δεν συμπεριλαμβάνεται το ταξίδι επιστροφής στις απαντήσεις των ερωτώμενων.

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό *lowsoxnothta* επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι με υψηλό εισόδημα σαν αποτέλεσμα της τιμής του δείκτη z (2,207). Επιπρόσθετα, παρατηρείται πως το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που μαρτυρά πως τα άτομα με υψηλό εισόδημα των οποίων η συχνότητα μεταφοράς προς τη συχνότερη διαδρομή τους δεν ξεπερνά τις 4 φορές εβδομαδιαίως παρουσιάζουν μια τάση να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές.

Τέλος, από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών όπως αυτές που παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως τα άτομα με υψηλό εισόδημα δείχνουν μία τάση να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές, με βασικό χαρακτηριστικό να επηρεάζει τις επιλογές τους η εμπλοκή τους σε ατύχημα με τραυματία με τιμή του αντίστοιχου συντελεστή 0,942, ακολουθούν η μικρή συχνότητα μετακίνησης με τιμή συντελεστή 0,889 και ο πολύς χρόνος μετακίνησης με τιμή συντελεστή 0,754.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 405 παρατηρήσεις, δηλαδή όλες οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με υψηλό εισόδημα.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{male})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{male})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου (polisxronos), του φύλου (male) και της εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias). Οι παράμετροι polisxronos και accident_traumatias παίρνουν τις ίδιες τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα πλήρη μοντέλα στην προηγούμενη ενότητα. Τόσο η παράμετρος polisxronos όσο και η παράμετρος accident_traumatias εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη t (t-value) 1,894 και 2,756, η πρώτη με επίπεδο εμπιστοσύνης 90%, και η δεύτερη με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με υψηλό εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που σπαταλούν για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης εντός αστικών περιοχών πάνω από μισή ώρα και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα ετησίως.

Μία ακόμη παράμετρος που εισήχθη στο εν λόγω μοντέλο είναι η παράμετρος male. Η παράμετρος αυτή έχει να κάνει με το φύλο του ερωτώμενου και παίρνει την τιμή 1 για τους άντρες και την τιμή 0 για τις γυναίκες. Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό male επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι με υψηλό εισόδημα σαν αποτέλεσμα της τιμής του δείκτη t (2,225). Επιπρόσθετα παρατηρείται πως το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει πως οι άντρες εμφανίζουν την τάση να προτιμούν διαδρομές στις οποίες και λαμβάνουν χώρα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως, ενδεχομένως λόγω της πεποίθησής τους πως είναι ικανοί οδηγοί και σε θέση να αποφύγουν ένα επερχόμενο ατύχημα.

Τέλος, από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών όπως αυτές παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τα άτομα με υψηλό εισόδημα στην επιλογή της διαδρομής εκείνης με τα λιγότερα ετήσια θανατηφόρα ατυχήματα είναι ο μεγάλος χρόνος μετακίνησης και η

εμπλοκή τους σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί. Μεγαλύτερη ευαισθησία ωστόσο προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,896 και ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν για τη μετακίνησή τους περισσότερο από μισή ώρα με αντίστοιχη τιμή του συντελεστή β ίση με 0,363. Την ίδια στιγμή παρατηρούμε πως το φύλο, όταν πρόκειται για άντρες, επηρεάζει τα άτομα με υψηλό εισόδημα στο να επιλέξουν διαδρομές με περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 392 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 405 παρατηρήσεις της έρευνας που αφορούσαν άτομα με υψηλό εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 13, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν εξίσου την ίδια προτίμηση και για εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, δεν εισήχθη καμία παράμετρος αφού καμία δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική ώστε να εισαχθεί στο μοντέλο.

Μοντέλο 4: Μοντέλο ατόμων με μικρομεσαίο εισόδημα

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο το υποσύνολο του δείγματος που το καθαρό μηνιαίο εισόδημά του δεν ξεπερνάει τα 3000 ευρώ.

Πίνακας 6.6: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων με μικρομεσαίο εισόδημα

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-1,742	-6,872	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,550	-2,432	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,295	-1,312	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,336	5,756	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,180	0,424
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,145	-5,892	-0,101	-5,901	-0,024	-7,099
Κόστος(ευρώ)	-1,951	-4,735	-1,679	-5,680	-0,314	-5,354
Απώλειες ζωής	-0,565	-6,043	-0,331	-4,040	-0,118	-7,681
Polisxronos	0,791	3,326	0,624	3,605	0,640	6,817
Lowsychnothta	-	-	-	-	-	-
Accident Traumatias	-	-	0,900	3,014	-	-
Ηλικια5	2,148	2,025	-	-	-	-
Male	0,467	2,135	0,381	2,220	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	451		468		451	
Διακύμανση σφαλμάτων	431,390		1239,535		534,100	
Κριτήριο(AIC)	443,390		1259,535		570,800	

Έτσι, για καθένα από τα τρία μας μοντέλα έχουμε:

- **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 451 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 468 παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με

μικρομεσαίο εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 17 που αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{ilikia5})_1 + \beta(\text{male})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{ilikia5})_2 + \beta(\text{male})_2$$

Κοιτάζοντας την παραπάνω συνάρτηση ωφέλειας που αφορά στα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, μπορούμε να καταλήξουμε στο γρήγορο συμπέρασμα πως το συγκεκριμένο υποσύνολο του δείγματος επηρεάζεται από διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με εκείνο το υποσύνολο δείγματος που το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό του εισόδημα ξεπερνάει τα 3000 ευρώ. Πιο συγκεκριμένα, ενώ τα χαρακτηριστικά που επηρέαζαν τους ερωτώμενους με υψηλό εισόδημα ήταν τα polisxronos, lowsyxnothta, accident_traumatataias, οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά στα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα είναι τα χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τον χρόνο (polisxronos), την ηλικία (ilikia5) και το φύλο (male).

Το χαρακτηριστικό polisxronos έχει την ίδια φυσική σημασία και παίρνει τις ίδιες όπως αυτές έχουν αναφερθεί παραπάνω. Στο εν λόγω μοντέλο το θετικό πρόσημο του συντελεστή βpolisxronos σε συνδυασμό με την αντίστοιχη τιμή του δείκτη z (3,326), δείχνουν την συστηματική προτίμηση που επιδεικνύουν τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, των οποίων ο χρόνος διαδρομής της συχνότερης μετακίνησης τους εντός αστικών περιοχών ξεπερνάει την μισή ώρα, προς διαδρομές με κατά μέσο όρο λιγότερα ετήσια θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

Μία ακόμη παράμετρος που εισήχθη στο μοντέλο είναι η ilikia5. Όπως έχει προαναφερθεί, το χαρακτηριστικό αυτό παίρνει την τιμή 1 για άτομα που ηλικία τους ξεπερνάει τα 57 έτη και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Το χαρακτηριστικό αυτό

επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις και τελικά τις αποφάσεις των ερωτώμενων αφού είναι στατιστικά σημαντικό με τιμή του δείκτη z ίση με 2,025. Ο συντελεστής β του συγκεκριμένου χαρακτηριστικού εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει πως άτομα των οποίων η ηλικία ξεπερνά τα 57 έτη του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος, επιδεικνύουν μία συστηματική προτίμηση προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Το χαρακτηριστικό male έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 εάν το φύλο του ερωτώμενου είναι αρσενικό και 0 εάν είναι θηλυκό. Το χαρακτηριστικό αυτό είναι στατιστικά σημαντικό και επηρεάζει τις αντιλήψεις των ερωτώμενων του συγκεκριμένου υποσυνόλου, με αντίστοιχη τιμή του δείκτη z ίση με 2,135 και την ίδια στιγμή ο συντελεστής του εμφανίζεται με θετικό πρόσημο δείχνοντας την προτίμησή τους προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών όπως αυτές παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα έχουν μια τάση να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές. Ωστόσο, από τα άτομα του δείγματος μεγαλύτερη ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα άνω των πενήντα επτά ετών με τιμή συντελεστή β ίση με 2,148, ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για την αστική τους μετακίνηση με τιμή συντελεστή ίση με 0,791 και έπεται το αντρικό μέρος του δείγματος με τιμή συντελεστή β ίση με 0,467.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του εν λόγω μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με μικρομεσαίο εισόδημα.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{male})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{male})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polisxronos), του φύλου (male) και της εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias). Και οι τρεις αυτές παράμετροι παίρνουν τις ίδιες τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα προηγούμενα μοντέλα που παρουσιάστηκαν. Και οι τρεις παράμετροι του μοντέλου εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, με τιμές του δείκτη t (t-value) 3,605 για την παράμετρο polisxronos, 3,014 για την παράμετρο accident_traumatias και τέλος 2,220 για την παράμετρο male. Τόσο η παράμετρος polisxronos όσο και η παράμετρος accident_traumatias, εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που σπαταλούν για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης εντός αστικών περιοχών πάνω από μισή ώρα και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα. Αξίζει να παρατηρήσουμε πως την ίδια ακριβώς συμπεριφορά επιδεικνύουν και τα άτομα με υψηλό εισόδημα, όπως προκύπτει από το μοντέλο που αναλύθηκε στην αντίστοιχη ενότητα. Όσον αφορά στην παράμετρο male, στο μοντέλο που αφορά στα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, σε αντίθεση με το μοντέλο που αφορά στα άτομα με υψηλό εισόδημα όπου παίρνει αρνητική τιμή. Με άλλα λόγια, οι male που το εισόδημα τους δεν ξεπερνά τα 3000 ευρώ, εμφανίζουν την τάση να προτιμούν διαδρομές στις οποίες και λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

Τέλος, από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών όπως αυτές παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως και τα τρία χαρακτηριστικά που εισήχθησαν στο μοντέλο επηρεάζουν τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα στην επιλογή της διαδρομής εκείνης με τα λιγότερα ετήσια θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη ευαισθησία ωστόσο προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,900, ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν για τη μετακίνησή τους περισσότερο από μισή ώρα με αντίστοιχη τιμή του συντελεστή β ίση με 0,624 και τελευταία έπονται οι άντρες με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,381.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 451 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 468 παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με μικρομεσαίο εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 17 που αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{polisxronos})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{polisxronos})2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos). Για την φυσική σημασία και την τιμή που παίρνει η συγκεκριμένη παράμετρος ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στα προηγούμενα μοντέλα. Η παράμετρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t ίση με 6,817, και επομένως επηρεάζει τις επιλογές των ερωτώμενων του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος.

Επίσης, εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, που δείχνει την τάση των ατόμων του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος που σπαταλά πολύ χρόνο (πάνω από μισή ώρα) για την πραγματοποίηση της πιο συχνής του αστικής μετακίνησης, προς επιλογές διαδρομών που συνδέονται με λιγότερα κατά μέσο όρο ετήσια ατυχήματα.

Μοντέλο 5: Μοντέλο ατόμων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο τα άτομα του δείγματος που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους, όντας οι ίδιοι οδηγοί.

Πίνακας 6.7: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

	Δυναμικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Σταθερά						
k1	N/A	N/A	-2,231	-8,049	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,828	-3,660	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,558	-2,496	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,027	4,539	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,120	0,347
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,199	-6,513	-0,103	-5,531	-0,026	-8,043
Κόστος(ευρώ)	-2,683	-5,321	-1,575	-5,038	-0,335	-6,077
Απώλειες ζωής	-0,639	-6,157	-0,351	-4,055	-0,104	-7,142
Polisxronos	1,630	5,529	0,749	4,167	0,689	8,675
Lowsyxnothta	1,593	3,096	-	-	0,409	3,117
Accident traymatias	-	-	0,607	2,266	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	451		468		451	
Διακύμανση σφαλμάτων	322,820		1106,275		398,900	
Κριτήριο(AIC)	334,820		1124,275		444,500	

- **Δυναδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 451 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 17 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{lowsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{lowsyxnothta})_2$$

Στο Δυναδικό μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polisxronos) και της συχνότητας μετακίνησης (lowsyxnothta). Η παράμετρος polisxronos όπως έχει προαναφερθεί έχει να κάνει με τον χρόνο που δαπανά ο μετακινούμενος για να πραγματοποιήσει την μετακίνηση που κάνει με μεγαλύτερη συχνότητα κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας εντός αστικών περιοχών.. Η τιμή του χαρακτηριστικού polisxronos έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δαπανούν πάνω από μισή ώρα για την πραγματοποίηση της μετακίνησης τους, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (5,529). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή βpolisxronos δείχνει μία συστηματική προτίμηση του υποσυνόλου του δείγματος που έχει εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή του και που δαπανά περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις του προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Μία ακόμη παράμετρος που εισήχθη στο εν λόγω μοντέλο είναι η $low\psi\chi\eta\theta\eta$. Η παράμετρος αυτή όπως έχει προαναφερθεί, έχει να κάνει με την συχνότητα με την οποία ο ερωτώμενος πραγματοποιεί την πιο συχνή του μετακίνηση εντός αστικών περιοχών. Η τιμή του χαρακτηριστικού $low\psi\chi\eta\theta\eta$ έχει θεωρηθεί ότι ισοδυναμεί με την τιμή 1 αν η μετακίνηση γίνεται 4 φορές την εβδομάδα ή λιγότερες, και την τιμή 0 για μετακινήσεις που λαμβάνουν χώρα περισσότερες από 5 φορές εβδομαδιαίως. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί πως δεν συμπεριλαμβάνεται το ταξίδι επιστροφής στις απαντήσεις των ερωτώμενων. Από τον παραπάνω πίνακα το χαρακτηριστικό αυτό φαίνεται πως δύναται να επηρεάσει τις επιλογές του υποσυνόλου του δείγματος που έχει εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή του, αφού ο αντίστοιχος συντελεστής z του χαρακτηριστικού αυτού εμφανίζεται στατιστικά σημαντικός με επίπεδο εμπιστοσύνης 95% (3,096). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή $blow\psi\chi\eta\theta\eta$ δείχνει μία συστηματική προτίμηση του υποσυνόλου του δείγματος που έχει εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή του και που η συχνότερή του μετακίνηση δεν γίνεται περισσότερες από 4 φορές εβδομαδιαίως, προς διαδρομές όπου και συμβαίνουν τα λιγότερα θανατηφόρα οδικά δυστυχήματα ετησίως.

Από αντίστοιχες τιμές των συντελεστών των παραμέτρων των μοντέλων, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα για το ποιά ή ποιές από τις παραμέτρους του μοντέλου δύναται να επηρεάσουν περισσότερο τις επιλογές των μετακινούμενων εκείνων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά όντας οι ίδιοι οδηγοί. Από τον παραπάνω πίνακα λοιπόν, προκύπτει το συμπέρασμα πως τόσο τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για την μετακίνηση τους όσο και τα άτομα που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση με σχετικά μικρή συχνότητα, επιδεικνύουν σχετικά την ίδια ευαισθησία για ασφαλείς διαδρομές με αντίστοιχες τιμές των συντελεστών β ίσες με 1,630 και 1,593 αντίστοιχα.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του εν λόγω μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos) και την εμπλοκή σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias). Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 4,167 και 2,266 αντίστοιχα. Και τα δύο χαρακτηριστικά στο εν λόγω μοντέλο εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τόσο τα άτομα που σπαταλούν πάνω από μισή ώρα για την πιο συχνή τους μετακίνηση όσο και εκείνα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μή όντας οι ίδιοι οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για τη συχνότερη μετακίνησή τους με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,749, και ακολουθούν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,607.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 451 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία

φορά στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 17 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{lowsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{lowsyxnothta})_2$$

Οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο Mixed Logit, σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polisxronos) και τη συχνότητα μετακίνησης (lowsyxnothta). Τόσο για τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών όσο και για τη φυσική τους σημασία, ισχύει ότι ακριβώς έχει αναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα.

Όσον αφορά στο χαρακτηριστικό polisxronos, και στο μοντέλο Mixed Logit εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό με τον δείκτη t-test να παίρνει την τιμή 8,675. Επίσης η μεταβλητή βpolisxronos εμφανίζεται με θετικό πρόσημο γεγονός που δείχνει την τάση των ατόμων του εν λόγω υποσυνόλου που δαπανούν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους, προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Η μεταβλητή lowsyxnothta εμφανίζεται επίσης με θετικό πρόσημο, που είναι λογικό, αφού δείχνει την τάση που επιδεικνύουν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, προς διαδρομές στις οποίες και συμβαίνουν λιγότερα τροχαία δυστυχήματα. Και αυτή η παράμετρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με τιμή του t-value ίση με 3,117.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος polisxronos με τιμή ίση περίπου με 0,689 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του εν λόγω

υποσύνολου σε σχέση με την παράμετρο λ , της οποίας η τιμή λ εμφανίζεται ίση με 0,409.

Μοντέλο 6: Μοντέλο ατόμων που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Ακολουθούν τα αποτελέσματα για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί.

Πίνακας 6.8: Αποτελέσματα ατόμων που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-1,758	-6,429	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,324	-1,394	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,085	-0,367	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,926	7,721	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,264	0,514
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,158	-6,006	-0,130	-7,112	-0,025	-7,097
Κόστος(ευρώ)	-2,334	-5,193	-2,176	-6,873	-0,355	-5,726
Απώλειες ζωής	-0,819	-8,052	-0,634	-6,942	-0,160	-9,945
Inchhigh	0,541	2,277	-	-	-	-
Polisxronos	-	-	0,404	2,172	-	-
Accident traymatias	-	-	1,453	3,853	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	416		432		416	
Διακύμανση σφαλμάτων	375,690		1043,130		499,300	
Κριτήριο(AIC)	383,690		1061,130		530,600	

• **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 416 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 16 παρατηρήσεις αφού

αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{inchigh})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{inchigh})_2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit για το συγκεκριμένο υποσύνολο του δείγματος που αφορά στα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με το εισόδημα του ερωτώμενου (*inchigh*). Παρατηρούμε δηλαδή πως τα άτομα του δείγματος που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα επηρεάζονται από διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα.

Η παράμετρος *inchigh* όπως έχει προαναφερθεί, έχει να κάνει με το εισόδημα του μετακινούμενου. Η τιμή του χαρακτηριστικού *inchigh* έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους των οποίων το εισόδημα ξεπερνάει τα 3000 ευρώ, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (2,277). Το θετικό πρόσημο του συντελεστή β_{inchigh} δείχνει μία συστηματική προτίμηση του υποσυνόλου του δείγματος που δεν έχει εμπλακεί ποτέ σε τροχαίο ατύχημα και που το εισόδημά του ξεπερνά τα 3000 ευρώ, προς ασφαλέστερες διαδρομές.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 432 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polisxronos})_1 + \beta(\text{accident_traumatias})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polisxronos})_2 + \beta(\text{accident_traumatias})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με τον χρόνο μετακίνησης (polisxronos) και την εμπλοκή σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία (accident_traumatias), οι ίδιες δηλαδή παράμετροι που εισήχθησαν και στη συνάρτηση ωφέλειας που αφορούσε τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους όντας οι ίδιοι οδηγοί. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 2,172 και 3,853 αντίστοιχα. Και τα δύο χαρακτηριστικά στο εν λόγω μοντέλο εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τόσο τα άτομα που σπαταλούν πάνω από μισή ώρα για την πιο συχνή τους μετακίνηση όσο και εκείνα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί με τιμή του συντελεστή β ίση με 1,453 και ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για τη συχνότερη μετακίνησή τους, με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,404.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 416 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 16 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε ατύχημα, δεν εισήχθη καμία παράμετρος αφού καμία δεν προέκυψε στατιστικά σημαντική ώστε να εισαχθεί στο μοντέλο.

6.4 ΔΗΛΩΜΕΝΑ ΠΟΣΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Ο λόγος δύο συντελεστών μιας συνάρτησης ωφέλειας παρέχει πληροφορία για το πώς οι μετακινούμενοι μπορούν να «ανταλλάξουν» την ωφέλεια που έχουν από ένα χαρακτηριστικό με την ωφέλεια από ένα άλλο χαρακτηριστικό, με άλλα λόγια πώς μπορούν να υποκαταστήσουν ένα χαρακτηριστικό με ένα άλλο. Ο λόγος αυτός είναι γνωστός σαν οριακή τιμή υποκατάστασης. Οι οριακές τιμές υποκατάστασης για τον χρόνο μετακίνησης (αξία χρόνου) και για τα θανατηφόρα ατυχήματα όπως αυτά προέκυψαν για κάθε ένα από τα μοντέλα ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα παρουσιάζονται παρακάτω.

Η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε, οδηγεί στην εκτίμηση του ποσού που είναι διατεθειμένος ένας οδηγός να δώσει για την αποφυγή μίας απώλειας ζωής από τροχαίο ατύχημα στο υπό εξέταση οδικό τμήμα. Για τον υπολογισμό της συνολικής τιμής (σε μονάδες χρήματος) που είναι διατεθειμένοι να δώσουν όλοι όσοι διασχίζουν το οδικό αυτό τμήμα, απαιτείται μια εκτίμηση του συνολικού ετήσιου φόρτου για το τμήμα αυτό. Κατά την πραγματοποίηση του ερωτηματολογίου δίνεται η πληροφορία ότι η μέση ημερήσια κυκλοφορία (για μια καθημερινή) είναι 30.000 οχήματα/ημέρα (που παρατηρείται περίπου 250 ημέρες τον χρόνο). Για τον υπολογισμό του συνολικού ετήσιου φόρτου απαιτείται μια υπόθεση σχετικά με τον φόρτο κατά τις υπόλοιπες 100 περίπου ημέρες που αντιστοιχούν σε (Σαββατοκύριακα και αργίες). Υποθέτοντας ότι κατά μέσο όρο ο φόρτος τις ημέρες αυτές είναι ο μισός από το φόρτο κατά τις καθημερινές, μπορεί με έναν απλό υπολογισμό ($250 * \text{φόρτος καθημερινής} + 100 * (\text{φόρτος καθημερινής} / 2)$) να προσεγγιστεί ο ετήσιος φόρτος, ο οποίος ανέρχεται στις 9.000.000 μετακινήσεις ετησίως.

- **Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit)**

Για το Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit) οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 6.9: Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	4,28
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	0,31

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 6.9), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 4,28 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 0,31 ευρώ ανά απώλεια ζωής ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 4,28 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 0,31 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 6.10: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$0,31\text{€/μετακίνηση/απώλεια ζωής} * 9000000 \text{ μετακινήσεις/έτος} = 2.790.000\text{€ ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το Δυναδικό μοντέλο ανάλυσης Logit (Binary Logit), η οποία ανέρχεται στα 2.790.000 ευρώ ανά έτος, για τις αστικές μετακινήσεις.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit)**

Για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 6.11: Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	3,71
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	0,26

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 6.11), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 3,71 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 0,26 ευρώ ανά νεκρό ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 3,71 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 0,26 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 6.12: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$0,26\text{€/απώλεια ζωής/μετακίνηση} * 30000 \text{ μετακινήσεις} = 2.340.000\text{€ ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το Διατεταγμένο μοντέλο ανάλυσης Logit (Ordered Logit), η οποία ανέρχεται στα 2.340.000 ευρώ ανά έτος, για τις αστικές μετακινήσεις.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για το μοντέλο Mixed Logit οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 6.13: Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	4,38
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	0,37

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 6.13), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 4,38 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 0,37 ευρώ ανά νεκρό ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 4,28 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 0,37 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 6.14: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$0,37\text{€/απώλεια ζωής/μετακίνηση} * 9000000 \text{ μετακινήσεις/έτος} = 3.330.000\text{€ ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το μοντέλο ανάλυσης Mixed Logit, η οποία ανέρχεται στα 3.330.000 ευρώ ανά έτος, για τις αστικές μετακινήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

7.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο εν λόγω κεφάλαιο παρουσιάζονται τα μοντέλα συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν προκειμένου να διερευνηθούν οι παράγοντες εκείνοι που δύνανται να επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ατόμων (Willingness To Pay) για την αποφυγή εμπλοκής τους σε κάποιο θανατηφόρο τροχαίο ατύχημα εκτός αστικών περιοχών. Τα υποθετικά σενάρια του τέταρτου μέρους του ερωτηματολογίου, καθώς και οι επιλογές των ερωτώμενων σε αυτά, αποτέλεσαν το σημαντικότερο σημείο πάνω στο οποίο στηρίχθηκε η ανάλυση για την εξαγωγή των μοντέλων αυτών. Τα υπόλοιπα μέρη του ερωτηματολογίου περιλαμβάνουν ερωτήσεις σχετικές με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων παρέχοντας στον ερευνητή τη δυνατότητα προσδιορισμού και ποσοτικοποίησης των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση Πληρωμής των ατόμων (Willingness To Pay). Ο αριθμός των ερωτηματολογίων της έρευνας ανέρχεται στα 100 ερωτηματολόγια, που ουσιαστικά αντιστοιχεί σε 900 παρατηρήσεις, αφού όπως αναφέρθηκε στο Κεφάλαιο 4, κάθε ερωτώμενος είχε να αξιολογήσει 9 υποθετικά σενάρια για τις υπεραστικές μετακινήσεις.

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται και αναλύονται τα σημαντικότερα μοντέλα που προέκυψαν έπειτα από την ανάλυση των διακριτών επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του πλαισίου που αφορά στις υπεραστικές μετακινήσεις. Χαρακτηριστικά όπως ο χρόνος μετακίνησης, η ηλικία, η συχνότητα μετακίνησης, η εμπλοκή σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία, προέκυψε ότι επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του εν λόγω πλαισίου επιλογής του πειράματος και για τα τρία μοντέλα της έρευνας (Δυαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit) και επομένως και την πρόθεση αυτών να πληρώσουν για να μειώσουν την πιθανότητα εμπλοκής τους σε τροχαίο δυστύχημα εκτός αστικών περιοχών.

Για την εκτίμηση των συντελεστών β και την αξιολόγησή τους (έλεγχος προσήμων και στατιστική σημαντικότητα) ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία όπως αυτή περιγράφηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο που αφορά τις αστικές μετακινήσεις (Κεφάλαιο 6).

7.2 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΘΗΚΑΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Από την επεξεργασία των απαντήσεων των ερωτηματολογίων, επιλέχθηκαν τα χαρακτηριστικά εκείνα που συγκέντρωναν μεγαλύτερο ενδιαφέρον και παράλληλα θεωρήθηκε ότι δύνανται να επηρεάσουν τις επιλογές των ερωτώμενων κατά την αξιολόγηση της υποθετικής κατάστασης που περιγράφεται στο πλαίσιο επιλογής των υπεραστικών μετακινήσεων. Ακολουθώς παρουσιάζονται όλες οι παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των διαφόρων χαρακτηριστικών.

- Σκοπός της μετακίνησης: Αφορά τον σκοπό πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης που πραγματοποιούν οι ερωτώμενοι. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *pswnia_apapsyxi* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση με σκοπό τα ψώνια και την αναψυχή, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *no_pswnia_apapsyxi* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση για λόγους που δεν σχετίζονται με τα ψώνια-αναψυχή, όπως για παράδειγμα κοινωνικές υποχρεώσεις, εκπαιδευτικούς λόγους κ.ά, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση
- Συχνότητα μετακίνησης: Αφορά στην συχνότητα με την οποία οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *lowsychnothta* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση το πολύ οχτώ (8) φορές ετησίως, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0

- λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *highsychnothta* η οποία σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση περισσότερες από οχτώ (8) φορές ετησίως, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Αξίζει να σημειωθεί ότι ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να μην συμπεριλάβουν στις απαντήσεις τους τη διαδρομή επιστροφής.
- Χρόνος μετακίνησης: Αφορά στον χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίηση της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ligosxronos* στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής είναι το πολύ δύο (2) ώρες, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *polysxronos* στην περίπτωση που ο χρόνος διαδρομής ξεπερνά τις δύο (2) ώρες, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση.
 - Κόστος διαδρομής: Αφορά στο κόστος πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *xamilokostos* που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι δαπανούν το πολύ τριανταπέντε (35) ευρώ για την μετακίνησή τους, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ypsilokostos* που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι δαπανούν περισσότερα από τριανταπέντε ευρώ(35) για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να λάβουν υπόψη το κόστος μετακίνησης προς τη μία κατεύθυνση, μη συμπεριλαμβάνοντας τη διαδρομή επιστροφής.
 - Ετήσια χιλιόμετρα: Το χαρακτηριστικό αυτό αφορά στο πόσα χιλιόμετρα πραγματοποιούν κατά μέσο όρο ετησίως οι ερωτώμενοι εκτός αστικών περιοχών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *ligaxlm* που σχετίζεται με το

- κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν το πολύ 5.000 χλμ, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση και η παράμετρος `rollaxlm` που σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι πραγματοποιούν περισσότερα από 5.000 χλμ ετησίως, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση.
- **Οδηγική εμπειρία:** Το χαρακτηριστικό αυτό έχει να κάνει με την οδηγική εμπειρία των ερωτώμενων. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `smallemp` η οποία έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 στην περίπτωση που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν το πολύ δεκατρία (13) έτη και την τιμή 0 στην περίπτωση που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν πάνω από 13 έτη. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `bigemp` που αφορά σε ερωτώμενους που οδηγούν πάνω από δεκατρία (13) έτη, οπότε και έχει τεθεί να λαμβάνει την τιμή 1.
 - **Εμπλοκή σε ατύχημα:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί έστω και μία φορά στη ζωή τους. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `accident` που αφορά σε ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ παίρνει την τιμή 0 στην περίπτωση που ο ερωτώμενος δεν έχει εμπλακεί σε ατύχημα. Αντίστοιχα, η παράμετρος `noaccident` αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ παίρνει την τιμή 0 στην περίπτωση που ο ερωτώμενος έχει εμπλακεί σε ατύχημα.
 - **Εμπλοκή σε ατύχημα με τραυματία:** Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί. Πιο συγκεκριμένα χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος `accident_traymatias` που αφορά σε ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 0 στην αντίθετη περίπτωση. Επίσης, η παράμετρος

no_accident_traumatias αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας οι ίδιοι οδηγοί, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 ενώ την τιμή 0 παίρνει στην περίπτωση που ο ερωτώμενος έχει εμπλακεί σε ατύχημα με τραυματία μη όντας ο ίδιος οδηγός.

- Φύλο: Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το φύλο των ερωτώμενων. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος male που αφορά το αντρικό μέρος του δείγματος, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 παίρνει για το γυναικείο μέρος του δείγματος. Η παράμετρος female αφορά το γυναικείο μέρος του δείγματος, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ για τους ερωτώμενους που ανήκουν στο αντρικό μέρος του δείγματος παίρνει την τιμή 0.
- Ηλικία: Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με την ηλικία των ερωτώμενων. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος ilikia1 που αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία το πολύ εικοσιπέντε (25) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος ilikia2 αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία από εικοσιέξι (26) έτη έως τριανταπέντε (35) έτη, οπότε και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος ilikia3 που αφορά τους ερωτώμενους με ηλικία από τριανταέξι (36) έτη έως σαρανταέξι (46) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Η παράμετρος ilikia4 που αφορά ερωτώμενους με ηλικία από σαρανταεπτά (47) έως πενήνταεπτά (57) έτη, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση. Τέλος, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος ilikia5 που αφορά σε ερωτώμενους με ηλικία μεγαλύτερη των πενήνταεπτά (57) ετών, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για κάθε άλλη περίπτωση
- Υπαρξη παιδιών: Το χαρακτηριστικό αυτό σχετίζεται με το κατά πόσο οι ερωτώμενοι έχουν παιδιά. Χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος yparxipaidiwn και αφορά σε ερωτώμενους που έχουν παιδιά, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει την αντίθετη περίπτωση και η παράμετρος nouyparxipaidiwn που

αφορά σε ερωτώμενους που δεν έχουν παιδιά. οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση

- Εισόδημα: το χαρακτηριστικό αυτό αφορά στο καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα που δήλωσαν οι ερωτώμενοι. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *inchigh* που σχετίζεται με το κατά πόσο το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων ξεπερνά τα τρεις χιλιάδες (3000) ευρώ, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση. Επίσης, χρησιμοποιήθηκε η παράμετρος *inclowmed* που σχετίζεται με το κατά πόσο το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα των ερωτώμενων ανέρχεται το πολύ στα τρεις χιλιάδες (3000) ευρώ, οπότε και παίρνει την τιμή 1, ενώ την τιμή 0 λαμβάνει για την αντίθετη περίπτωση

Ωστόσο, από τις παραμέτρους που προαναφέρθηκαν για την εκτίμηση των μοντέλων συμπεριφοράς, χρησιμοποιήθηκαν μονάχα εκείνες των οποίων ο συντελεστής προέκυπτε στατιστικά σημαντικός και επομένως η παράμετρος επηρέαζε τις επιλογές των ερωτώμενων.

7.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΡΟΜΗΣ ΓΙΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι εναλλακτικές επιλογές κάθε ζεύγους έχουν διαμορφωθεί με τρόπο τέτοιο ώστε η πρώτη επιλογή να αναπαριστά την διαδρομή όπου και λαμβάνουν χώρα τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως. Εν συνεχεία παρουσιάζονται τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την επεξήγηση της συμπεριφοράς των ερωτώμενων και τελικά τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που δύνανται να επηρεάσουν ή όχι την πρόθεση πληρωμής των ατόμων (Willingness To Pay) για να έχουν οφέλη ως προς την οδική τους ασφάλεια όσον αφορά τις αστικές τους μετακινήσεις. Στους πίνακες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μοντέλο χωριστά (Διαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit), τα χαρακτηριστικά των επιλογών συμπεριλαμβανομένων και των παραμέτρων που δύνανται να επηρεάζουν

σε σημαντικό βαθμό τον τρόπο με τον οποίο αυτοί διαμορφώνουν τις επιλογές τους, οι εκτιμήσεις των αντίστοιχων συντελεστών των παραμέτρων αυτών, καθώς και οι αντίστοιχες τιμές των δεικτών z για την περίπτωση του Δυαδικού μοντέλου Logit (Binary Logit) και των δεικτών t για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) και το μοντέλο Mixed Logit. προκειμένου να επιτευχθεί ο έλεγχος της στατιστικής σημαντικότητας κάθε συντελεστή.

7.3.1. ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την περιγραφή των επιλογών του συνόλου των ερωτώμενων στα σενάρια του πειράματος καθώς και τα αποτελέσματα που προέκυψαν.

Η εκτίμηση των συντελεστών έγινε λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των παρατηρήσεων (900 παρατηρήσεις) για την περίπτωση του Διατεταγμένου μοντέλου Logit, ενώ κατά τη χρήση του Δυαδικού μοντέλου Logit και του μοντέλου Mixed Logit λήφθηκαν υπόψη οι 855 παρατηρήσεις αφού αποκλείστηκαν οι παρατηρήσεις εκείνες που αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Μοντέλο 1: Μοντέλο βάση

Το μοντέλο αυτό αποτελεί το πιο απλό μοντέλο καθώς δεν έχουν προστεθεί επιπλέον παράμετροι που να αφορούν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων τα οποία δύναται να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αυτοί σταθμίζουν τις εναλλακτικές επιλογές. Περιλαμβάνονται μόνο οι παράμετροι που αφορούν το χρόνο (time), το κόστος (cost) και τις απώλειες ζωής (deaths).

Πίνακας 7.1: Αποτελέσματα μοντέλου βάσης

Σταθερά	Δυναμικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,676	-13,128	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-1,085	-7,446	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,731	-5,159	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,180	8,143	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,410	0,640
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,056	-7,685	-0,032	-7,192	-0,007	-8,512
Κόστος(ευρώ)	-0,744	-6,065	-0,527	-6,757	-0,087	-6,376
Απώλειες ζωής	-0,958	-13,512	-0,423	-7,105	-0,108	-11,070
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	855		900		855	
Διακύμανση σφαλμάτων	693,600		2203,299		841,400	
Κριτήριο(AIC)	699,600		2217,299		879,800	

Από τον παραπάνω πίνακα βλέπουμε ότι οι συντελεστές που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου (time), του κόστους (cost) και των απωλειών ζωής (deaths) εμφανίζονται με τα αναμενόμενα πρόσημα σε όλα τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν (Δυναμικό μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit). Δεδομένου ότι ο χρόνος όπως και το κόστος διαδρομής προκαλούν επιβάρυνση στον μετακινούμενο, οι συντελεστές τους (β_{time} , β_{cost}) θα έχουν αρνητικό πρόσημο. Το ίδιο ισχύει και για την τρίτη μεταβλητή που αφορά τις απώλειες ζωής (deaths), αφού πραγματοποίηση μιας μετακίνησης με το αυτοκίνητό τους, μπορεί να καταλήξει σε κάποιο οδικό ατύχημα. Οπότε και ο τρίτος συντελεστής β_{deaths} εμφανίζεται επίσης με αρνητικό πρόσημο. Συμπερασματικά, η ωφέλεια που λαμβάνει ο μετακινούμενος αποκλειστικά και μόνο από την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης είναι ένα μέγεθος αρνητικό. Επίσης παρατηρούμε, ότι και οι τρεις συντελεστές είναι στατιστικά σημαντικοί και επηρεάζουν τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι και για τα τρία μοντέλα, αφού οι τιμές t-value για το Binary Logit, και z-value για το Mixed Logit και Ordered Logit είναι μεγαλύτερες κατά απόλυτη τιμή από το 1,96.

Μοντέλο 2: Πλήρης μορφή μοντέλου

Στη διαμόρφωση των επιλογών των ατόμων, ενδεχομένως παίζουν σημαντικό ρόλο κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (π.χ. κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά), τα οποία δύνανται να επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο αυτοί σταθμίζουν τις εναλλακτικές επιλογές και τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή τους. Η εισαγωγή τέτοιων παραμέτρων στα μοντέλα γίνεται συνήθως με τη χρήση εικονικών μεταβλητών (*dummy variables*) οι οποίες παίρνουν την τιμή 1 ή 0 ανάλογα με το εάν κάποιο άτομο εμφανίζει ή όχι κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό.

Στην προκειμένη περίπτωση, σε κάθε μοντέλο εισήχθησαν διαφορετικές παράμετροι η επιλογή των οποίων έγινε μετά από δοκιμές ώστε να καταλήξουμε τελικά σε αυτές που είναι στατιστικά σημαντικές και που επομένως επηρεάζουν τις επιλογές των ατόμων.

Πίνακας 7.2: Αποτελέσματα πλήρους μοντέλου

	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Σταθερά						
k1	N/A	N/A	-2,060	-9,236	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,443	-2,542	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,082	-0,478	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,906	10,394	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,146	0,383
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,057	-7,364	-0,033	-7,431	-0,006	-8,480
Κόστος(ευρώ)	-0,756	-5,895	-0,544	-6,902	-0,087	-6,367
Απώλειες ζωής	-0,780	-8,551	-0,441	-7,328	-0,104	-10,593
Χαμηλοκostos	-0,871	-4,203	-	-	0,189	2,456
Female	0,843	4,078	-	-	0,399	5,305
Accident	0,461	2,476	0,414	3,210	-	-
Ηλικία 5	0,938	1,882	-	-	-	-
Polysxronos	-	-	0,450	3,313	-	-
Highsyxnothta	0,877	3,952	0,750	5,449	0,396	5,128
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	855		900		855	

Διακύμανση σφαλμάτων	643,560	2153,910	737,900
Κριτήριο(AIC)	659,560	2173,910	793,000

Έτσι για καθένα από τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν έχουμε:

- **Δυναμικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 855 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 900 παρατηρήσεις της έρευνας αποκλείστηκαν οι 45, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές. Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1 + \beta(\text{ilikia5})_1 + \beta(\text{female})_1 + \beta(\text{accident})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2 + \beta(\text{ilikia5})_2 + \beta(\text{female})_2 + \beta(\text{accident})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos), της ηλικίας (ilikia5), του φύλου (female), της εμπλοκής σε ατύχημα (accident) και της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta). Η παράμετρος xamhlokostos έχει να κάνει με το χρηματικό ποσό που δαπανά ο μετακινούμενος για την πραγματοποίηση της πιο συχνής του υπεραστικής μετακίνησης, χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η διαδρομή επιστροφής. Η τιμή του χαρακτηριστικού xamhlokostos έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δαπανούν έως και τριανταπέντε (35) ευρώ για αυτή τους τη μετακίνηση και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (4,203). Το αρνητικό

πρόσημο του συντελεστή $\beta_{\text{xamhlokostos}}$ δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που δαπανούν σχετικά μικρό ποσό για την πραγματοποίηση της πιο συχνής μετακίνησης τους προς διαδρομές όπου και λαμβάνουν χώρα περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα ετησίως (επιλογή 1).

Η παράμετρος β_{ilikia5} , αφορά στην ηλικία των ερωτώμενων και παίρνει την τιμή 1 για τους ερωτώμενους εκείνους που η ηλικία τους ξεπερνάει τα 57 έτη, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές των ατόμων, αφού ο συντελεστής z είναι στατιστικά σημαντικός με τιμή 1,882 για επίπεδο εμπιστοσύνης 90%. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή β_{ilikia5} δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων με ηλικία μεγαλύτερη των 57 ετών, προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα τροχαία ατυχήματα.

Η παράμετρος β_{female} έχει να κάνει με το φύλο του ερωτώμενου και έχει θεωρηθεί να παίρνει την τιμή 1 για τις γυναίκες και την τιμή 0 για τους άντρες. Η παράμετρος αυτή προκύπτει θετική γεγονός που υποδεικνύει πως ο γυναικείος πληθυσμός του δείγματος έχει την τάση να προτιμά διαδρομές ασφαλέστερες ενώ παράλληλα η τιμή του δείκτη z της παραμέτρου αυτής (4,078), δείχνει πως είναι στατιστικά σημαντική και πως επηρεάζει τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι.

Η παράμετρος β_{accident} παίρνει την τιμή 1, για άτομα που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή β_{accident} δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων αυτών προς επιλογές οι οποίες συνδέονται με διαδρομές λιγότερο επικίνδυνες όπου δηλαδή λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα (επιλογή 2), το οποίο είναι ένα λογικό συμπέρασμα.

Η παράμετρος $\beta_{\text{highsychnothta}}$ έχει να κάνει με την συχνότητα την οποία πραγματοποιεί ο μετακινούμενος την πιο συχνή του υπεραστική μετακίνηση και έχει θεωρηθεί να λαμβάνει την τιμή 1 εάν η μετακίνηση αυτή λαμβάνει χώρα τουλάχιστον οχτώ (8) φορές ετησίως και την τιμή 0 για κάθε άλλη περίπτωση. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή

βhighsyxnothta δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που πραγματοποιούν την πιο συχνή υπεραστική τους μετακίνηση τουλάχιστον οχτώ φορές ετησίως, προς επιλογές οι οποίες συνδέονται με διαδρομές λιγότερο επικίνδυνες όπου δηλαδή λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα (επιλογή 2).

Από αντίστοιχες τιμές των συντελεστών των παραμέτρων των μοντέλων, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα για το ποιά ή ποιές από τις παραμέτρους του μοντέλου δύναται να επηρεάσουν περισσότερο τις επιλογές των μετακινούμενων. Από τον παραπάνω πίνακα λοιπόν, προκύπτει το συμπέρασμα πως το χαρακτηριστικό που επηρεάζει περισσότερο τις επιλογές των μετακινούμενων είναι η ηλικία με τιμή συντελεστή βlikia5 ίση με 0,938, ακολουθεί το χαρακτηριστικό που σχετίζεται με την συχνότητα πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης των ατόμων με τιμή του συντελεστή β0,877, έπεται το φύλο των ερωτώμενων με τιμή συντελεστή βfemale ίσο με 0,843 και τέλος ακολουθεί το χαρακτηριστικό που σχετίζεται με την εμπλοκή των ερωτώμενων σε τροχαίο ατύχημα με τιμή συντελεστή ίση με 0,461. Όπως προαναφέρθηκε τα άτομα που δαπανούν σχετικά μικρό ποσό για την πραγματοποίηση της μετακίνησής τους (έως 35 ευρώ ανά κατεύθυνση), έχουν την τάση να προτιμούν διαδρομές όπου και συμβαίνουν περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα ετησίως.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 900 παρατηρήσεις, δηλαδή όλες οι παρατηρήσεις που συγκεντρώθηκαν στην κύρια έρευνα. Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{polysxronos})_1 + \beta(\text{accident})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{polysxronos})_2 + \beta(\text{accident})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης (polysxronos), της εμπλοκής σε ατύχημα (accident) και της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta). Όπως και στην περίπτωση του Δυναδικού μοντέλου Logit, η παράμετρος accident έχει να κάνει με το κατά πόσο ο μετακινούμενος έχει εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα όντας ο ίδιος οδηγός και η παράμετρος highsyxnothta με την συχνότητα με την οποία πραγματοποιεί αυτή τη πιο συχνή υπεραστική μετακίνηση κατά τη διάρκεια ενός έτους. Και τα δύο αυτά χαρακτηριστικά παίρνουν τις τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία που αναφέρθηκε στο Δυναδικό μοντέλο Logit.

Η τιμή του χαρακτηριστικού polysxronos έχει θεωρηθεί ότι θα ισοδυναμεί με την τιμή 1 για τους ερωτώμενους που δαπανούν πάνω από δύο ώρες για την πραγματοποίηση της μετακίνησης τους, και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους. Η παράμετρος είναι στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t-test ίση με 3,313, μεγαλύτερη του 1,96, που σημαίνει πως επηρεάζει σημαντικά τις αποφάσεις που κάνουν οι μετακινούμενοι. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή βpolysxronos δείχνει μία συστηματική προτίμηση των ατόμων που δαπανούν περισσότερο χρόνο στις μετακινήσεις τους, προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

Η επόμενη παράμετρος που εισήχθη στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit, είναι η accident και είναι στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t-value ίση με 3,210, γεγονός που σημαίνει πως το κατά πόσο κάποιος έχει εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα με τραυματία μή όντας ο ίδιος οδηγός, επηρεάζει την επιλογή του. Η παράμετρος highsyxnothta, εμφανίζεται επίσης στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t-value ίση με 5,449, που σημαίνει πως η εν λόγω παράμετρος επηρεάζει τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι. Τόσο η παράμετρος accident όσο και η παράμετρος polysxronos, εμφανίζονται με θετικά πρόσημα, που σημαίνει πως τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί και εκείνα που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση σε τακτά χρονικά διαστήματα δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος *highsyxnothta* με τιμή ίση περίπου με 0,750 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι σε σχέση με την παράμετρο *polysxronos*, η οποία έχει την τιμή *β*_{*polysxronos*} ίση με 0,450 και την παράμετρο *accident* που η τιμή της είναι 0,414.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για τον προσδιορισμό του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 855 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 900 παρατηρήσεις της έρευνας αποκλείστηκαν οι 45, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές. Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1 + \beta(\text{female})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2 + \beta(\text{female})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο Mixed Logit είναι εκείνες που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του φύλου (*female*), του κόστους μετακίνησης (*xamhlokostos*) και της συχνότητας μετακίνησης (*highsyxnothta*). Τόσο για τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών όσο και για τη φυσική τους σημασία, ισχύει ότι ακριβώς και για τα δύο προηγούμενα μοντέλα.

Όσον αφορά στο χαρακτηριστικό *highsyxnothta*, και στο μοντέλο Mixed Logit εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό με τον δείκτη *t*-test να παίρνει την τιμή 5,128. Επίσης, η μεταβλητή *β*_{*highsyxnothta*} εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, που όπως και στα προηγούμενα μοντέλα, δείχνει την τάση των ατόμων που πραγματοποιούν την πιο συχνή

τους υπεραστική μετακίνηση με μεγάλη συχνότητα (τουλάχιστον 9 φορές ετησίως), προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Η μεταβλητή female εμφανίζεται επίσης με θετικό πρόσημο, που αντικατοπτρίζει την τάση των γυναικών να δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές στις οποίες και συμβαίνουν λιγότερα τροχαία δυστυχήματα. Η παράμετρος αυτή εμφανίζεται στατιστικά σημαντική, και επηρεάζει τις αποφάσεις των ατόμων του δείγματος με τιμή του δείκτη t-value ίση με 5,305.

Η παράμετρος xamhlokostos επηρεάζει επίσης τις αποφάσεις των ατόμων του δείγματος με τον δείκτη t-value να παίρνει την τιμή 2,456. Η παράμετρος εμφανίζεται με θετικό πρόσημο που σημαίνει πως άτομα τα οποία δαπανούν τριανταπέντε ευρώ ή λιγότερα για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης προτιμούν διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως.

Από τις αντίστοιχες τιμές των συντελεστών των παραμέτρων μπορούμε να εξάγουμε το συμπέρασμα πως μεγαλύτερη ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν οι γυναίκες, ακολουθούν τα άτομα που κάνουν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση ανά τακτά χρονικά διαστήματα και έπονται τα άτομα που δαπανούν σχετικά μικρό χρηματικό ποσό για την πραγματοποίησή της με αντίστοιχες τιμές των συντελεστών β 0,399, 0,396 και 0,189.

7.3.2. ΜΟΝΤΕΛΑ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΓΙΑ ΥΠΟΣΥΝΟΛΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Μοντέλο 1: Μοντέλο αντρών

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο τα άτομα του δείγματος που είναι άντρες.

Πίνακας 7.3: Αποτελέσματα μοντέλου αντρών

Σταθερά	Δυναμικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,055	-6,038	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,088	-0,341	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	0,292	1,145	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	2,053	7,562	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,198	0,445
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,065	-6,036	-0,039	-6,171	-0,008	-6,777
Κόστος(ευρώ)	-0,921	-5,179	-0,606	-5,494	-0,112	-5,583
Απώλειες ζωής	-0,880	-7,917	-0,441	-5,206	-0,119	-8,459
Highsychnothta	1,195	3,879	1,184	5,914	0,515	4,277
Χαmhlokokostos	-1,005	-3,490	-	-	0,274	2,277
No_Pswnia_aparsyxi	0,604	2,050	0,484	2,500	-	-
Polysxronos	-	-	0,658	3,611	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	442		468		442	
Διακύμανση σφαλμάτων	356,690		1119,027		425,900	
Κριτήριο(AIC)	368,690		1139,027		471,300	

- **Δυναδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 442 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 26 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnohta})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1 + \beta(\text{no_pswnia_anapsyxi})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnohta})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2 + \beta(\text{no_pswnia_anapsyxi})_2$$

Στο Δυναδικό μοντέλο Logit για το συγκεκριμένο υποσύνολο του δείγματος εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnohta), του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos) και του σκοπού μετακίνησης (no_pswnia_anapsyxi). Για τις τιμές και την φυσική σημασία των παραμέτρων highsyxnohta και xamhlokostos ισχύουν όσα έχουν προαναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα.

Η παράμετρος no_pswnia_anapsyxi αυτή έχει να κάνει με τον σκοπό πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης που πραγματοποιεί ο ερωτούμενος. Η παράμετρος αυτή έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 αν ο σκοπός της μετακίνησης δεν σχετίζεται με ψώνια ή αναψυχή αλλά με άλλους λόγους όπως παραδείγματος χάριν εργασία, εκπαίδευση, κοινωνικές υποχρεώσεις και την τιμή 0 αν ο απώτερος σκοπός της μετακίνησης είναι τα ψώνια ή η αναψυχή.

Και οι τρεις παράμετροι του μοντέλου εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές. Πιο συγκεκριμένα, ο δείκτης z για την παράμετρο $highsyxnothta$ παίρνει την τιμή 3,879, για την παράμετρο $xamhlokostos$ την τιμή 3,490 και τέλος για την παράμετρο $no_pswnia_anapsyxi$ την τιμή 2,050. Οι συντελεστές των χαρακτηριστικών $highsyxnothta$ και $no_pswnia_anapsyxi$ εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τα άτομα του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος που συγκεντρώνουν τα εν λόγω χαρακτηριστικά δείχνουν μία τάση να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές. Ωστόσο, τις επιλογές των ατόμων επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό το χαρακτηριστικό της συχνότητας ($highsyxnothta$) με τιμή συντελεστή $\beta_{highsyxnothta}$ ίσο με 1,195 σε σχέση με το χαρακτηριστικό του σκοπού της μετακίνησης ($no_pswnia_anapsyxi$) με τιμή συντελεστή β ίσο με 0,604. Το χαρακτηριστικό $xamhlokostos$ εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο και επηρεάζει τα άτομα του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος στο να επιλέξουν διαδρομές όπου συμβαίνουν περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1 + \beta(\text{no_pswnia_anapsyxi})_1 + \beta(\text{polysxronos})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2 + \beta(\text{no_pswnia_anapsyxi})_2 + \beta(\text{polysxronos})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τους άντρες εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης ($highsyxnothta$), του σκοπού μετακίνησης ($no_pswnia_anapsyxi$) και του

χρόνου μετακίνησης (polysxronos). Όλες οι παράμετροι του εν λόγω μοντέλου εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 5,914 για το χαρακτηριστικό highsychnothta, 2,500 για το χαρακτηριστικό no_pswnia_anapsyxi, και τέλος 3,611 για το χαρακτηριστικό polysxronos. Και τα τρία χαρακτηριστικά εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως το αντρικό μέρος του δείγματος που συγκεντρώνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά δηλαδή που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση τουλάχιστον εννέα φορές ετησίως, που ο χρόνος πραγματοποίησης της ξεπερνά τις δύο ώρες, και που ο σκοπός της μετακίνησης τους δεν αφορά ψώνια ή αναψυχή, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές στο αντρικό μέρος του δείγματος, επιδεικνύουν τα άτομα που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση με μεγάλη συχνότητα με τιμή του συντελεστή β ίση με 1,184, ακολουθούν τα άτομα που σπαταλούν πολύ χρόνο για τη συχνότερη μετακίνησή τους, με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,658 και τέλος ακολουθούν εκείνοι που ο σκοπός της μετακίνησής τους δεν αφορά αναψυχή ή ψώνια, με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,484.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 442 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν το αντρικό μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 26 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{highsychnohtta})1 + \beta(\text{xamhlokostos})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{highsychnohtta})2 + \beta(\text{xamhlokostos})2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τους άντρες, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyknothta) και του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos). Όσον αφορά τις τιμές αλλά και την φυσική σημασία των παραμέτρων αυτών ισχύουν όσα έχουν προαναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα. Τόσο η παράμετρος highsyknothta όσο και η παράμετρος xamhlokostos του εν λόγω μοντέλου εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 4,277 για το χαρακτηριστικό highsyknothta και 2,277 για το χαρακτηριστικό xamhlokostos. Και τα δύο χαρακτηριστικά εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως το αντρικό μέρος του δείγματος που συγκεντρώνει τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που δηλαδή η πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση πραγματοποιείται με σχετικά μεγάλη συχνότητα και που το κόστος αυτής δεν ξεπερνάει τα τριανταπέντε, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

Μοντέλο 2: Μοντέλο γυναικών.

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο τα άτομα του δείγματος που είναι γυναίκες.

Πίνακας 7.4: Αποτελέσματα μοντέλου γυναικών

Σταθερά	Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-1,839	-6,010	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,576	-2,271	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,224	-0,898	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	2,106	7,744	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,210	0,458
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,054	-4,676	-0,029	-4,531	-0,005	-5,138
Κόστος(ευρώ)	-0,648	-3,360	-0,524	-4,574	-0,061	-3,293

Απώλειες ζωής	-0,843	-5,797	-0,481	-5,480	-0,088	-6,503
Highsyxnothta	1,045	2,987	0,415	2,109	-	-
Xamhlokostos	-0,718	-2,442	-	-	0,640	7,191
Pswnia_anapsyxi	0,853	2,901	0,439	2,310	-	-
Accident	0,704	2,092	0,707	3,563	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	413		432		413	
Διακύμανση σφαλμάτων	281,820		998,718		337,200	
Κριτήριο(AIC)	295,820		1018,718		378,900	

- **Δυναμικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 413 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 19 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1 + \beta(\text{pswnia_anapsyxi})_1 + \beta(\text{accident})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2 + \beta(\text{pswnia_anapsyxi})_2 + \beta(\text{accident})_2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit για το συγκεκριμένο υποσύνολο που αφορά στο γυναικείο πληθυσμό του δείγματος, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta), του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos), του σκοπού μετακίνησης (pswnia_anapsyxi) και της εμπλοκής σε ατύχημα (accident). Για τις τιμές και τη φυσική σημασία των παραμέτρων highsyxnothta, xamhlokostos και accident ισχύουν όσα έχουν ήδη αναφερθεί παραπάνω. Όσον αφορά στην παράμετρο pswnia_anapsyxi, έχει να κάνει με τον σκοπό για τον οποίο

πραγματοποιείται η πιο συχνή υπεραστική μετακίνηση των ερωτώμενων. Η παράμετρος αυτή έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 αν ο σκοπός της μετακίνησης αφορά αναψυχή ή ψώνια, και την τιμή 0 για κάθε άλλη περίπτωση, αν δηλαδή η μετακίνηση λαμβάνει χώρα για λόγους όπως κοινωνικές υποχρεώσεις, εργασία, εκπαίδευση ή άλλους λόγους.

Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τα τρία χαρακτηριστικά επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής του δείκτη z (z -value), η οποία παίρνει την τιμή 2,987 για το χαρακτηριστικό *highsychnothta*, 2,442 για το χαρακτηριστικό *xamhlokostos*, 2,901 για το χαρακτηριστικό *pswnia_anapsyxi* και τέλος την τιμή 2,092 για το χαρακτηριστικό *accident*.

Οι συντελεστές των παραμέτρων *highsychnothta*, *pswnia_anapsyxi*, *accident* εμφανίζονται με θετικό πρόσημο που υποδηλώνει μία συστηματική προτίμηση του γυναικείου πληθυσμού του δείγματος που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, (που η πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα, που ο σκοπός της σχετίζεται με ψώνια ή αναψυχή και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιες οδηγοί), προς διαδρομές όπου και λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος *highsychnothta* με τιμή συντελεστή ίση με 1,045 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του εν λόγω υποσύνολου, δηλαδή ο γυναικείος πληθυσμός του δείγματος, σε σχέση με την παράμετρο *pswnia_anapsyxi*, της οποίας η τιμή $\beta_{pswnia_anapsyxi}$ εμφανίζεται ίση με 0,853 και την παράμετρο *accident* της οποίας ο συντελεστής β παίρνει την τιμή 0,704

Η παράμετρος *xamhlokostos*, εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο γεγονός που υποδηλώνει πως ο γυναικείος πληθυσμός του δείγματος που δαπανά για την πραγματοποίηση της πιο συχνής του υπεραστικής μετακίνησης τριανταπέντε ευρώ ή λιγότερα, τείνει να προτιμά διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Στην εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου έλαβαν μέρος 432 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{highsyxnothta})1 + \beta(\text{pswnia_anapsyxi})1 + \beta(\text{accident})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{highsyxnothta})2 + \beta(\text{pswnia_anapsyxi})2 + \beta(\text{accident})2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το εν λόγω υπομοντέλο του δείγματος που αφορά στον γυναικείο πληθυσμό, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta), του σκοπού μετακίνησης (pswnia_anapsyxi) και της εμπλοκής σε ατύχημα (accident). Και οι τρεις παράμετροι εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 2,109, 2,309 και 3,563 αντίστοιχα. Και τα τρία χαρακτηριστικά στο εν λόγω μοντέλο εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως οι γυναίκες του δείγματος που συγκεντρώνουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, δηλαδή που πραγματοποιούν την πιο συχνή υπεραστική τους μετακίνηση με μεγάλη συχνότητα, που ο σκοπός της έχει να κάνει με ψώνια ή αναψυχή και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα όντας οι ίδιες οδηγοί, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα του εν λόγω δείγματος που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τιμή του συντελεστή β 0,707, και ακολουθούν τα άτομα που ο σκοπός της μετακίνησης τους σχετίζεται με ψώνια ή αναψυχή και εκείνα που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση με μεγάλη συχνότητα με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή β ίσες με 0,439 και 0,416.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 413 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν το γυναικείο μέρος του δείγματος. Αποκλείστηκαν οι 19 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2$$

Η παράμετρος που εισήχθη στο εν λόγω μοντέλο για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά στο γυναικείο πληθυσμό, είναι εκείνη που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos). Η παράμετρος αυτή όπως έχει προαναφερθεί έχει να κάνει με το κόστος πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης των ερωτούμενων και εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με τον δείκτη t-value να παίρνει την τιμή 7,191. Επίσης, η εν λόγω μεταβλητή εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει την τάση των ατόμων του εν λόγω υποσυνόλου που ανήκουν στον γυναικείο πληθυσμό να προτιμούν ασφαλέστερες διαδρομές.

Μοντέλο 3: Μοντέλο ατόμων με υψηλό εισόδημα

Στον πίνακα 7.5 παραθέτουμε τα αποτελέσματα που προέκυψαν για άτομα με υψηλό εισόδημα, δηλαδή για τους ερωτώμενους εκείνους όπου το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό τους εισόδημα ξεπερνάει τα 3000 ευρώ.

Πίνακας 7.5: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων με υψηλό εισόδημα

	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Σταθερά						
k1	N/A	N/A	-2,269	-7,159	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,601	-2,591	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,144	-0,638	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,933	7,872	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,183	0,428
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,077	-5,943	-0,041	-6,237	-0,007	-6,611
Κόστος(ευρώ)	-1,058	-4,961	-0,694	-5,956	-0,099	-5,064
Απώλειες ζωής	-1,047	-6,589	-0,633	-6,905	-0,112	-7,797
Χαμηλοκostos	-1,336	-4,135	-	-	0,406	3,958
Female	1,576	4,490	-	-	-	-
Accident	0,708	2,381	0,475	2,575	-	-
Πλικια5	-	-	0,700	2,251	-	-
Male	-	-	-	-	0,453	4,582
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	386		405		386	
Διακύμανση σφαλμάτων	267,610		1020,679		352,900	
Κριτήριο(AIC)	279,610		1038,679		398,900	

Έτσι, για καθένα από τα τρία μας μοντέλα έχουμε:

- **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 386 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 405 παρατηρήσεις της έρευνας που αφορούσαν άτομα με υψηλό εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 19, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{xamhlokostos})1 + \beta(\text{female})1 + \beta(\text{accident})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{xamhlokostos})2 + \beta(\text{female})2 + \beta(\text{accident})2$$

Στο Δυναμικό μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos), του φύλου (female) και της εμπλοκής σε ατύχημα (accident). Όλες οι παράμετροι παίρνουν τις ίδιες τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα πλήρη μοντέλα στην προηγούμενη ενότητα. Τόσο η παράμετρος female όσο και η παράμετρος accident εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη z (z-value) 4,490 και 2,381. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με υψηλό εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που ανήκουν στο γυναικείο φύλο και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα ετησίως. Ωστόσο, από τις αντίστοιχες τιμές των συντελεστών β των παραμέτρων, μεγαλύτερη ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές δείχνουν οι γυναίκες με τιμή του συντελεστή ίση με 1,576 και ακολουθούν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τιμή συντελεστή ίση με 0,708.

Μία ακόμη παράμετρος που εισήχθει στο εν λόγω μοντέλο είναι το xamhlokostos. Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό xamhlokostos επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι με υψηλό εισόδημα σαν αποτέλεσμα της τιμής του δείκτη z (4,135). Επιπρόσθετα παρατηρούμε πως το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο, γεγονός που μαρτυρά πως τα άτομα με υψηλό εισόδημα των οποίων το κόστος για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης δεν ξεπερνάει τα 35 ευρώ, επιδεικνύουν μια τάση να προτιμούν διαδρομές όπου συμβαίνουν περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 405 παρατηρήσεις, δηλαδή όλες οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με υψηλό εισόδημα.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{accident})_1 + \beta(\text{ilikia5})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{accident})_2 + \beta(\text{ilikia5})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του φύλου (ilikia5) και της εμπλοκής σε ατύχημα (accident). Και οι δύο παράμετροι του εν λόγω μοντέλου παίρνουν τις ίδιες τιμές και έχουν την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα προηγούμενα μοντέλα. Τόσο η παράμετρος ilikia5 όσο και η παράμετρος accident εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη t (t-value) 2,575 και 2,251 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με υψηλό εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που ανήκουν στην ηλικιακή ομάδα των άνω των 57 ετών και που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα ανά έτος.

Τέλος, από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών όπως αυτές παρουσιάζονται στον παραπάνω πίνακα, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τα άτομα με υψηλό εισόδημα στην επιλογή της διαδρομής εκείνης με τα λιγότερα ετήσια θανατηφόρα ατυχήματα είναι η ηλικία άνω των 57 ετών και η εμπλοκή τους σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα των οποίων η ηλικία ξεπερνάει τα 57

έτη με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,700, και ακολουθούν τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με αντίστοιχη τιμή του συντελεστή β ίση με 0,475.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του μοντέλου αυτού, χρησιμοποιήθηκαν 386 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 405 παρατηρήσεις της έρευνας που αφορούσαν άτομα με υψηλό εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 19, οι οποίες αφορούσαν ερωτώμενους οι οποίοι έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{xamhlokostos})1 + \beta(\text{male})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{xamhlokostos})2 + \beta(\text{male})2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με υψηλό εισόδημα, εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos) και του φύλου (male). Η παράμετρος male αφορά στο φύλο των ερωτώμενων και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 εάν το φύλο του ερωτώμενου είναι αρσενικό και την τιμή 0 αν είναι θηλυκό. Όσον αφορά στην παράμετρο xamhlokostos παίρνει τις ίδιες τιμές και έχει την ίδια φυσική σημασία όπως αυτή αναλύθηκε στα προηγούμενα μοντέλα. Τόσο η παράμετρος xamhlokostos όσο και η παράμετρος male εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη t (t-value) 3,958 και 4,582 με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%. Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με υψηλό εισόδημα που έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά, δηλαδή που ανήκουν στο αντρικό φύλο και που σπαταλούν τριανταπέντε ευρώ ή λιγότερα για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, δείχνουν μια προτίμηση σε διαδρομές με λιγότερα κατά μέσο όρο θανατηφόρα ατυχήματα ανά έτος.

Τέλος, από τις τιμές των παραμέτρων των χαρακτηριστικών, μπορούμε να βγάλουμε το συμπέρασμα πως τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν τα άτομα με υψηλό εισόδημα στην επιλογή της διαδρομής εκείνης με τα λιγότερα ετήσια θανατηφόρα ατυχήματα είναι το χαμηλό κόστος διαδρομής και το αντρικό φύλο. Μεγαλύτερη ωστόσο ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν οι άντρες με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,453 και έπονται τα άτομα που δαπανούν σχετικά μικρό χρηματικό ποσό για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,406.

Μοντέλο 4: Μοντέλο ατόμων με μικρομεσαίο εισόδημα

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο το υποσύνολο του δείγματος που το καθαρό μηνιαίο εισόδημά του δεν ξεπερνάει τα 3000 ευρώ.

Πίνακας 7.6: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων με μικρομεσαίο εισόδημα

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,539	-9,038	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,958	-4,542	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,676	-3,262	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,238	5,837	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,273	0,522
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,045	-4,734	-0,027	-4,377	-0,006	-5,335
Κόστος(ευρώ)	-0,587	-3,610	-0,418	-3,879	-0,074	-3,884
Απώλειες ζωής	-0,719	-7,916	-0,282	-3,484	-0,098	-7,290
Highsychnothta	1,555	3,997	1,128	5,541	0,736	5,227
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	449		468		449	
Διακύμανση σφαλμάτων	367,180		1125,684		424,300	
Κριτήριο(AIC)	375,180		1141,684		464,900	

Έτσι, για καθένα από τα τρία μας μοντέλα έχουμε:

- **Δυναμικό μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 449 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 468 παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με μικρομεσαίο εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 19 που αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Κοιτάζοντας την παραπάνω συνάρτηση ωφέλειας που αφορά στα άτομα με μικρομεσαία εισόδημα, μπορούμε να καταλήξουμε στο γρήγορο συμπέρασμα πως το συγκεκριμένο υποσύνολο του πληθυσμού επηρεάζεται από διαφορετικά χαρακτηριστικά σε σχέση με εκείνο το υποσύνολο δείγματος που το μηνιαίο καθαρό οικογενειακό του εισόδημα ξεπερνάει τα 3000 ευρώ. Πιο συγκεκριμένα, ενώ τα χαρακτηριστικά που επηρέαζαν τους ερωτώμενους με υψηλό εισόδημα ήταν τα *xamhlokostos*, *female*, *accident* η παράμετρος που εισήχθη στο μοντέλο για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά στα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα είναι εκείνη που σχετίζεται με τη συχνότητα μετακίνησης (*highsyxnothta*).

Η παράμετρος *highsyxnothta*, όπως έχει προαναφερθεί, σχετίζεται με την συχνότητα πραγματοποίησης της πιο συχνής υπεραστικής μετακίνησης του ερωτώμενου και έχει τεθεί να παίρνει την τιμή 1 αν αυτή πραγματοποιείται τουλάχιστον 9 φορές ετησίως και την τιμή 0 για κάθε άλλη περίπτωση.. Στο εν λόγω μοντέλο το θετικό πρόσημο του συντελεστή $\beta_{\text{highsyxnothta}}$ σε συνδυασμό με την αντίστοιχη τιμή του δείκτη z (3,997),

δείχνουν την συστηματική προτίμηση που επιδεικνύουν τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, των οποίων η συχνότητα μετακίνησης ξεπερνά τις εννιά φορές ετησίως, προς διαδρομές με κατά μέσο όρο λιγότερα ετήσια θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για την εκτίμηση του εν λόγω μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με μικρομεσαίο εισόδημα

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta). Για την τιμή και την φυσική σημασία της παραμέτρου ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν. Η παράμετρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, με τον δείκτη t (t-value) να παίρνει την τιμή 5,541. Παράλληλα, εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα που η πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης χαρακτηρίζεται από μεγάλη συχνότητα, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου διαδραματίζονται λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα σε σχέση με άλλες διαδρομές. .

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για την εκτίμηση του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 449 παρατηρήσεις, δηλαδή από τις συνολικά 468 παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους με

μικρομεσαίο εισόδημα, αποκλείστηκαν οι 19 που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έδειξαν καμία προτίμηση για καμία από τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό των συντελεστών των παραμέτρων που χρησιμοποιήθηκαν στο εν λόγω μοντέλο είναι:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Ακριβώς όπως και στα δύο προηγούμενα μοντέλα (Binary Logit, Ordered Logit) έτσι και στο μοντέλο Mixed Logit, για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta). Για την τιμή και την φυσική σημασία της παραμέτρου ισχύουν όσα προαναφέρθηκαν. Η παράμετρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με επίπεδο εμπιστοσύνης 95%, με τον δείκτη t (t-value) να παίρνει την τιμή 5,277. Παράλληλα, εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε το συμπέρασμα πως άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα που η πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης χαρακτηρίζεται από μεγάλη συχνότητα, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου διαδραματίζονται λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως.

Μοντέλο 5: Μοντέλο ατόμων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο τα άτομα του δείγματος που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους.

Πίνακας 7.7: Αποτελέσματα μοντέλου ατόμων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Σταθερά	Διαδικτικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,861	-8,804	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-1,113	-5,105	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,674	-3,204	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,145	5,379	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,190	0,436
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,072	-5,908	-0,031	-5,019	-0,007	-6,747
Κόστος(ευρώ)	-0,846	-4,506	-0,419	-4,049	-0,081	-4,748
Απώλειες ζωής	-0,917	-7,271	-0,372	-4,577	-0,096	-7,725
Highsyxnothta	1,513	3,743	0,743	3,915	0,579	5,177
Xamhlokostos	-0,875	-2,573	-	-	-	-
Female	1,321	3,570	-	-	0,556	4,978
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	443		468		443	
Διακύμανση σφαλμάτων	274,740		1092,110		341,400	
Κριτήριο(AIC)	288,740		1108,110		387,600	

- Διαδικτικό μοντέλο Logit

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 443 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 25 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{highsyxnothta})1 + \beta(\text{xamhlokostos})1 + \beta(\text{female})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})^2 + \beta(\text{cost})^2 + \beta(\text{deaths})^2 + \beta(\text{highsyxnothta})^2 + \beta(\text{xamhlokostos})^2 + \beta(\text{female})^2$$

Στο Δυναδικό μοντέλο Logit για το υποσύνολο των ατόμων που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta), του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos) και του φύλου (female). Για την φυσική σημασία και τις τιμές που παίρνουν οι παράμετροι ισχύουν όσα έχουν ήδη αναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα. Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι τα χαρακτηριστικά highsyxnothta και female επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι του εν λόγω υποσυνόλου του δείγματος, σαν αποτέλεσμα της σημαντικής τιμής των δεικτών z, 3,743 και 3,570 αντίστοιχα. Τα θετικά πρόσημα και των δύο συντελεστών των παραμέτρων δείχνουν μία συστηματική προτίμηση του υποσυνόλου του δείγματος που έχει εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή του και που συγκεντρώνει παρόμοια χαρακτηριστικά, που πραγματοποιεί δηλαδή την πιο συχνή του υπεραστική μετακίνηση σε τακτά χρονικά διαστήματα και που ανήκει στο γυναικείο φύλο, προς ασφαλέστερες διαδρομές. Από τις αντίστοιχες τιμές των συντελεστών προκύπτει το συμπέρασμα πως μεγαλύτερη ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν τα άτομα που μετακινούνται συχνά προς την πιο συνήθη υπεραστική τους μετακίνηση με τιμή του συντελεστή β ίση με 1,513 και έπονται οι γυναίκες με τιμή συντελεστή βfemale ίση με 1,321.

Όσον αφορά την παράμετρο xamhlokostos, από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι επηρεάζει τα άτομα του εν λόγω δείγματος στην επιλογή διαδρομών όπου λαμβάνουν χώρα τα περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα ετησίως, λόγω του αρνητικού προσήμου του συντελεστή β αλλά και της στατιστικής του σημαντικότητας (συντελεστής z-value ίσος με 2,573).

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για τον προσδιορισμό του εν λόγω μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 468 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta). Η παράμετρος αυτή εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με τιμή του δείκτη t (t-value) ίση με 3,915. Το χαρακτηριστικό αυτό στο εν λόγω μοντέλο που αφορά το μέρος εκείνο του δείγματος που έχει εμπλακεί έστω και μία φορά σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί, εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τα άτομα του δείγματος των οποίων η πιο συχνή υπεραστική μετακίνηση λαμβάνει χώρα τουλάχιστον εννέα φορές ετησίως, δείχνουν μία συστηματική προτίμηση προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 443 παρατηρήσεις από τις συνολικά 468 που αφορούσαν ερωτώμενους που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 25 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν την ίδια προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{highsyxnothta})1 + \beta(\text{female})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{highsyxnothta})2 + \beta(\text{female})2$$

Οι παράμετροι που εισήχθησαν στο μοντέλο Mixed Logit, είναι εκείνες που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta) και του φύλου (female). Τόσο για τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών όσο και για τη φυσική τους σημασία, ισχύει ότι ακριβώς έχει αναφερθεί στα προηγούμενα μοντέλα.

Όσον αφορά την παράμετρο highsyxnothta, και στο μοντέλο Mixed Logit εμφανίζεται στατιστικά σημαντικό με τον δείκτη t-test να παίρνει την τιμή 5,177. Επίσης, η εν λόγω μεταβλητή εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, γεγονός που δείχνει την τάση των ατόμων του εν λόγω υποσυνόλου, προς ασφαλέστερες διαδρομές.

Η παράμετρος female εμφανίζεται επίσης με θετικό πρόσημο και δείχνει την τάση του γυναικείου πληθυσμού του εν λόγω υποσυνόλου του δείγματος προς διαδρομές στις οποίες και συμβαίνουν λιγότερα τροχαία δυστυχήματα. Και αυτή η παράμετρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντική με τιμή του t-value ίση με 4,978.

Από τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου, προκύπτει το συμπέρασμα πως η παράμετρος highsyxnothta με τιμή συντελεστή β ίση με 0,578 δύναται να επηρεάσει σε μεγαλύτερο βαθμό τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του εν λόγω υποσυνόλου σε σχέση με την παράμετρο female, της οποίας η τιμή β_{female} εμφανίζεται ίση με 0,556.

Μοντέλο 6: Μοντέλο ατόμων που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Ακολουθεί πίνακας με τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν και για τα τρία μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα και αφορούν εκείνο τα άτομα του δείγματος που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα στη ζωή τους.

Πίνακας 7.8: Αποτελέσματα ατόμων που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

Σταθερά	Διαδικό μοντέλο Logit		Διατεταγμένο μοντέλο Logit		Μοντέλο Mixed Logit	
	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
k1	N/A	N/A	-2,464	-8,230	N/A	N/A
k2	N/A	N/A	-0,927	-3,831	N/A	N/A
k3	N/A	N/A	-0,625	-2,617	N/A	N/A
k4	N/A	N/A	1,558	6,160	N/A	N/A
Σταθερά	-	-	N/A	N/A	-	-
Τυπική απόκλιση σταθεράς	N/A	N/A	N/A	N/A	0,215	0,463
Μεταβλητή	Εκτίμηση συντελεστών	z-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value	Εκτίμηση συντελεστών	t-value
Χρόνος(λεπτά)	-0,048	-4,943	-0,036	-5,752	-0,006	-5,767
Κόστος(ευρώ)	-0,706	-4,197	-0,696	-6,120	-0,097	-4,766
Απώλειες ζωής	-0,808	-6,895	-0,506	-5,811	-0,114	-7,574
Hightsychnothta	0,627	2,271	0,552	2,884	-	-
Xamhlokostos	-0,925	-3,296	-0,346	-1,887	0,547	5,733
Female	0,828	3,040	-	-	-	-
Στατιστικά αποτελέσματα						
Αριθμός παρατηρήσεων	412		432		412	
Διακύμανση σφαλμάτων	355,860		1052,766		413,500	
Κριτήριο(AIC)	367,860		1070,766		454,400	

• **Διαδικό μοντέλο Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 412 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 20 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους δεν έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})1 + \beta(\text{cost})1 + \beta(\text{deaths})1 + \beta(\text{highsyxnothta})1 + \beta(\text{xamhlokostos})1 + \beta(\text{female})1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})2 + \beta(\text{cost})2 + \beta(\text{deaths})2 + \beta(\text{highsyxnothta})2 + \beta(\text{xamhlokostos})2 + \beta(\text{female})2$$

Στο Δυναδικό μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta), του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos) και του φύλου (female). Από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι και τα τρία χαρακτηριστικά επηρεάζουν τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος, αφού τόσο η παράμετρος highsyxnothta όσο και οι παράμετροι xamhlokostos και female εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του δείκτη z (z-value) 2,271, 3,296 και 3,040. Τα θετικά πρόσημα των συντελεστών $\beta_{\text{highsyxnothta}}$ και β_{female} δείχνουν μία συστηματική προτίμηση του υποσυνόλου του δείγματος που δεν έχει εμπλακεί ποτέ σε τροχαίο ατύχημα και που συγκεντρώνει τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, που δηλαδή ανήκουν στον γυναικείο πληθυσμό και που πραγματοποιούν με μεγάλη συχνότητα την πιο συχνή τους μετακίνηση, προς διαδρομές όπου λαμβάνουν χώρα τα λιγότερα τροχαία θανατηφόρα ατυχήματα. Ωστόσο, λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές των συντελεστών των παραμέτρων αυτών, παρατηρούμε πως μεγαλύτερη ευαισθησία προς ασφαλέστερες διαδρομές επιδεικνύουν οι γυναίκες του εν λόγω υποσυνόλου του δείγματος με τιμή του συντελεστή β ίση με 0,827 και έπονται τα άτομα του δείγματος που πραγματοποιούν την πιο συχνή υπεραστική τους μετακίνηση με μεγάλη συχνότητα με τιμή του συντελεστή $\beta_{\text{highsyxnothta}}$ ίση με 0,627.

Η παράμετρος xamhlokostos, εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο, γεγονός που υποδηλώνει πως τα άτομα του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος που σπαταλούν σχετικά μικρό ποσό για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής

μετακίνησης, έχουν την τάση να προτιμούν διαδρομές όπου συμβαίνουν περισσότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

- **Διατεταγμένο μοντέλο Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 432 παρατηρήσεις, όλες δηλαδή οι παρατηρήσεις που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{highsyxnothta})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{highsyxnothta})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2$$

Στο Διατεταγμένο μοντέλο Logit εισήχθησαν οι παράμετροι που σχετίζονται με το χαρακτηριστικό της συχνότητας μετακίνησης (highsyxnothta) και του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos). Και οι δύο παράμετροι εμφανίζονται στατιστικά σημαντικές με αντίστοιχες τιμές του συντελεστή t (t-value) ίσες με 2,884 για επίπεδο εμπιστοσύνης 95% και 1,887 για επίπεδο εμπιστοσύνης 90% αντίστοιχα, γεγονός που υποδηλώνει πως επηρεάζουν τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του συγκεκριμένου υποσυνόλου του δείγματος. Το χαρακτηριστικό highsyxnothta εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, που σημαίνει πως τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί και που πραγματοποιούν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση τακτικά, τείνουν να προτιμούν διαδρομές ασφαλέστερες. Αντίθετα, το χαρακτηριστικό xamhlokostos, εμφανίζεται με αρνητικό πρόσημο γεγονός που υποδηλώνει πως τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα και που το κόστος για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους υπεραστικής μετακίνησης δεν ξεπερνά τα τριανταπέντε ευρώ, τείνουν να επιλέγουν διαδρομές όπου συμβαίνουν περισσότερα θανατηφόρα ατυχήματα.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για τον προσδιορισμό του συγκεκριμένου μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν 412 παρατηρήσεις από τις συνολικά 432 που αφορούσαν ερωτώμενους που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί. Αποκλείστηκαν οι 20 παρατηρήσεις αφού αφορούσαν ερωτώμενους που έδειξαν προτίμηση και για τις δύο εναλλακτικές διαδρομές.

Η συνάρτηση ωφέλειας που χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των συντελεστών των παραμέτρων του μοντέλου είναι η ακόλουθη:

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta(\text{time})_1 + \beta(\text{cost})_1 + \beta(\text{deaths})_1 + \beta(\text{xamhlokostos})_1$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta(\text{time})_2 + \beta(\text{cost})_2 + \beta(\text{deaths})_2 + \beta(\text{xamhlokostos})_2$$

Στο μοντέλο Mixed Logit για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε ατύχημα, εισήχθη η παράμετρος που σχετίζεται με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης (xamhlokostos). Το χαρακτηριστικό αυτό εμφανίζεται όπως βλέπουμε και στον παραπάνω πίνακα στατιστικά σημαντικό με τιμή του δείκτη t ίση με 5,733 και επομένως επηρεάζει τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι του εν λόγω υποσυνόλου του δείγματος. Ταυτόχρονα, ο συντελεστής β της παραμέτρου εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, που σημαίνει πως τα άτομα του συγκεκριμένου μέρους του δείγματος, που ξοδεύουν σχετικά μικρό ποσό προκειμένου να πραγματοποιήσουν την πιο συχνή τους υπεραστική μετακίνηση, τείνουν να προτιμούν διαδρομές που λαμβάνουν χώρα λιγότερα θανατηφόρα τροχαία ατυχήματα.

7.4 ΔΗΛΩΜΕΝΑ ΠΟΣΑ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Ο λόγος δύο συντελεστών μιας συνάρτησης ωφέλειας παρέχει πληροφορία για το πώς οι μετακινούμενοι μπορούν να «ανταλλάξουν» την ωφέλεια που έχουν από ένα χαρακτηριστικό με την ωφέλεια από ένα άλλο χαρακτηριστικό, με άλλα λόγια πως μπορούν να υποκαταστήσουν ένα χαρακτηριστικό με ένα άλλο. Ο λόγος αυτός είναι γνωστός σαν οριακή τιμή υποκατάστασης. Οι οριακές τιμές υποκατάστασης για τον χρόνο μετακίνησης (αξία χρόνου) και για τα θανατηφόρα ατυχήματα όπως αυτά προέκυψαν για κάθε ένα από τα μοντέλα που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα παρουσιάζονται παρακάτω.

Η μεθοδολογία που παρουσιάστηκε, οδηγεί στην εκτίμηση του ποσού που είναι διατεθειμένος ένας οδηγός να δώσει για την αποφυγή μίας απώλειας ζωής από τροχαίο ατύχημα στο υπό εξέταση οδικό τμήμα. Για τον υπολογισμό της συνολικής τιμής (σε μονάδες χρήματος) που είναι διατεθειμένοι να δώσουν όλοι όσοι διασχίζουν το οδικό αυτό τμήμα, απαιτείται μια εκτίμηση του συνολικού ετήσιου φόρτου για το τμήμα αυτό. Κατά την πραγματοποίηση του ερωτηματολογίου δίνεται η πληροφορία ότι η μέση ημερήσια κυκλοφορία (για μια καθημερινή) είναι 15.000 οχήματα/ημέρα (που παρατηρείται περίπου 250 ημέρες τον χρόνο). Για τον υπολογισμό του συνολικού ετήσιου φόρτου απαιτείται μια υπόθεση σχετικά με τον φόρτο κατά τις υπόλοιπες 100 περίπου ημέρες που αντιστοιχούν σε (Σαββατοκύριακα και αργίες). Υποθέτοντας ότι κατά μέσο όρο ο φόρτος τις ημέρες αυτές είναι ο μισός από το φόρτο κατά τις καθημερινές, μπορεί με έναν απλό υπολογισμό ($250 * \text{φόρτος καθημερινής} + 100 * (\text{φόρτος καθημερινής} / 2)$) να προσεγγιστεί ο ετήσιος φόρτος, ο οποίος ανέρχεται στις 4.500.000 μετακινήσεις ετησίως.

- **Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit)**

Για το Δυναδικό μοντέλο Logit (Binary Logit) οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 7.9: Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	4,49
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	1,03

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 7.9), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 4,49 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 1,03 ευρώ ανά απώλεια ζωής ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 4,49 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 1,03 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 7.10: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$1,03\text{€/απώλεια ζωής/μετακίνηση} * 4500000 \text{ μετακινήσεις/έτος} = 4.635.000\text{€ ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το Δυναδικό μοντέλο ανάλυσης Logit (Binary Logit), η οποία ανέρχεται στα 4.635.000 ευρώ ανά έτος, για τις υπεραστικές μετακινήσεις.

- **Ordered Logit**

Για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit (Ordered Logit) οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 7.11:Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	3,67
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	0,81

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 7.11), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 3,67 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 0,81 ευρώ ανά απώλεια ζωής ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 3,67 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 0,81 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 7.12: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$0,81\text{€/απώλεια ζωής/μετακίνηση} * 4500000 \text{ μετακινήσεις/έτος} = 3.645.000\text{€ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το Διατεταγμένο μοντέλο ανάλυσης Logit (Ordered Logit), η οποία ανέρχεται στα 3.645.000 ευρώ ανά έτος, για τις υπεραστικές μετακινήσεις.

- **Μοντέλο Mixed Logit**

Για το μοντέλο Mixed Logit οι οριακές τιμές υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης και του θανατηφόρου ατυχήματος παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα

Πίνακας 7.13:Οριακές τιμές υποκατάστασης

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	4,50
Θανατηφόρα ατυχήματα (€/απώλεια ζωής/μετακίνηση)	1,20

Από τον παραπάνω πίνακα (πίνακας 7.13), βλέπουμε ότι η οριακή τιμή υποκατάστασης του χρόνου μετακίνησης (αξία του χρόνου), ανέρχεται στα 4,50 ευρώ ανά ώρα, ενώ η αντίστοιχη τιμή για τα θανατηφόρα ατυχήματα στα 1,20 ευρώ ανά απώλεια ζωής ανά μετακίνηση. Με άλλα λόγια για μία μείωση του χρόνου διαδρομής κατά μία ώρα κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 4,50 ευρώ και για μία μείωση θανατηφόρων ατυχημάτων κατά μία απώλεια ζωής, κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να δώσει 1,20 ευρώ ανά μετακίνηση.

Πίνακας 7.14: Συνολικό ετήσιο κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος

Συνολικό κόστος αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος
$1,20\text{€/απώλεια ζωής/μετακίνηση} * 4500000 \text{ μετακινήσεις/έτος} = 5.400.000\text{€ ανά έτος}$

Στον παραπάνω πίνακα, παρουσιάζεται η συνολική αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα χρησιμοποιώντας τα αποτελέσματα όπως αυτά προέκυψαν από το μοντέλο ανάλυσης Mixed Logit, η οποία ανέρχεται στα 5.400.000 ευρώ ανά έτος, για τις υπεραστικές μετακινήσεις.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

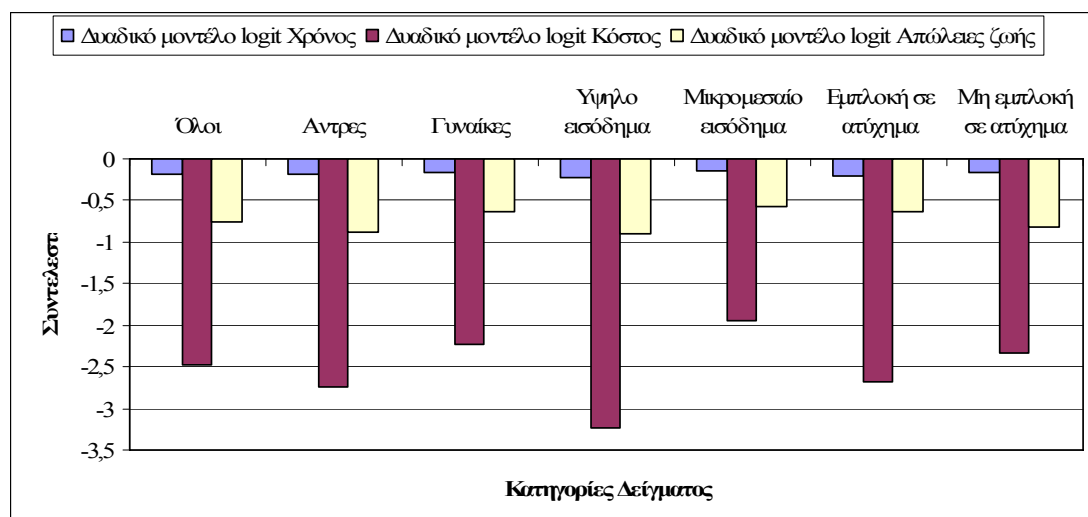
ΣΥΝΟΨΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

8.1 ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΤΡΙΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΜΟΝΤΕΛΟ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

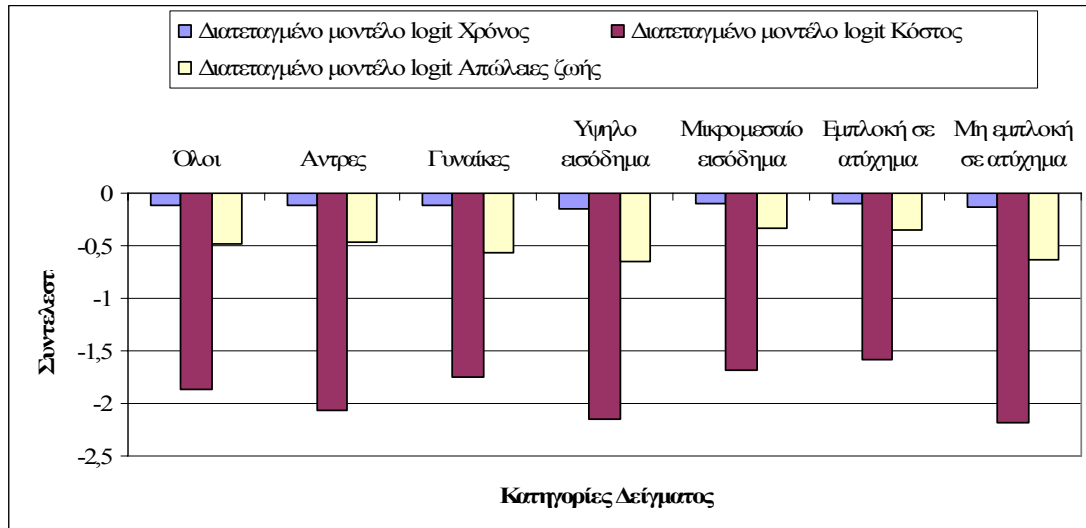
Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μοντέλο ανάλυσης χωριστά (Διαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit) και πώς οι τιμές των τριών χαρακτηριστικών (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) διαφοροποιούνται ανάμεσα σε κάθε κατηγορία του δείγματος. Ακολουθούν τα αποτελέσματα που προέκυψαν μετά από ανάλυση των αποτελεσμάτων για κάθε πλαίσιο επιλογής χωριστά.

8.1.1 ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

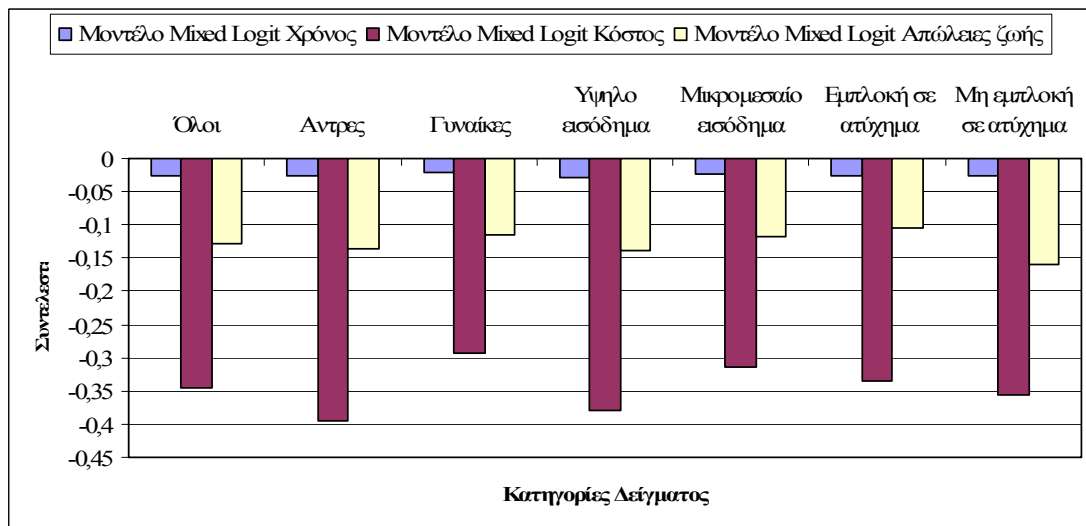
Στα γραφήματα 1,2,3 παρουσιάζεται η διακύμανση των τιμών των συντελεστών και των τριών βασικών χαρακτηριστικών που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) όπως αυτές προέκυψαν από την εκτίμηση του Διαδικού μοντέλου Logit, του Διατεταγμένου μοντέλου Logit και του μοντέλου Mixed Logit κάθε για κατηγορία του δείγματος αντίστοιχα.



Γράφημα 1: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το Διαδικό μοντέλο Logit



Γράφημα 2: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit



Γράφημα 3: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το μοντέλο Mixed Logit

Από τα γραφήματα 1,2,3, μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποια γενικά συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση που έχουν τα βασικά χαρακτηριστικά (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) στις διάφορες κατηγορίες του δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης παρατηρούμε ότι τα χαρακτηριστικά του χρόνου, του κόστους και της απώλειας ζωής επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία της επιλογής εναλλακτικής διαδρομής για την αστική τους μετακίνηση τους άντρες σε σχέση με τις γυναίκες. Το συμπέρασμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό αν υποθέσουμε ότι στην πλειοψηφία τους οι άντρες είναι αυτοί των οποίων η πιο συχνή αστική μετακίνηση αφορά σε διαδρομές προς τον χώρο εργασίας

τους, πραγματοποιώντας την σε καθημερινή βάση, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται περισσότερο κατά τη διαδικασία επιλογής διαδρομής από το χαρακτηριστικό του χρόνου και του κόστους. Όσον αφορά το χαρακτηριστικό του κόστους, στο ίδιο συμπέρασμα θα μπορούσαμε να καταλήξουμε αν αναλογιστούμε πως στην ελληνική οικογένεια, οι άντρες είναι αυτοί που κατά βάση τη στηρίζουν οικονομικά, με αποτέλεσμα η έννοια του κόστους να τους απασχολεί σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη λήψη αποφάσεών τους. Σχετικά με το χαρακτηριστικό της απώλειας ζωής, αναμέναμε ο γυναικείος πληθυσμός του δείγματος να ήταν πιο ευαίσθητος σε σχέση με το εν λόγω χαρακτηριστικό. Ωστόσο, το αποτέλεσμα αυτό ίσως οφείλεται σε όσα έχουν προαναφερθεί, στη συχνότητα δηλαδή με την οποία οι άντρες πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση σε σχέση με τις γυναίκες, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ουσιαστικά και η πιθανότητα εμπλοκής τους σε κάποιο τροχαίο ατύχημα.

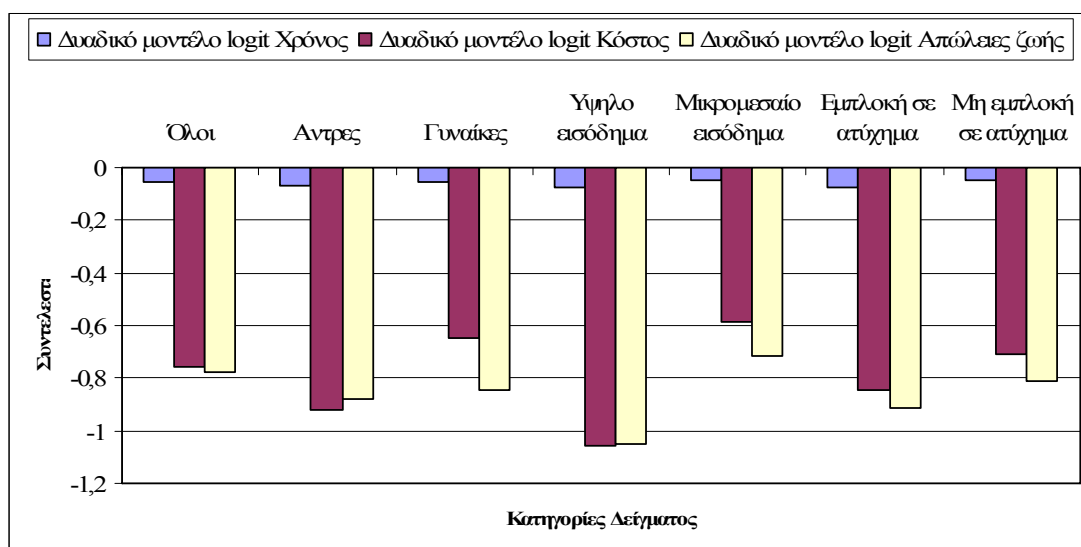
Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι εξαίρεση αποτελεί η εκτίμηση που δίνει το Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το χαρακτηριστικό της απώλειας ζωής, όπου εκτιμά πως το εν λόγω χαρακτηριστικό επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό το γυναικείο μέρος του δείγματος.

Επιπρόσθετα, τα χαρακτηριστικά του κόστους, του χρόνου και της απώλειας ζωής από τις εκτιμήσεις και των τριών μοντέλων ανάλυσης, επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης τα άτομα με υψηλό εισόδημα σε σχέση με τα άτομα με μικρομεσαίο. Όσον αφορά το χαρακτηριστικό του κόστους, το συμπέρασμα αυτό έρχεται σε αντίθεση με τα όσα αναμέναμε σαν αποτέλεσμα. Ότι δηλαδή το χαρακτηριστικό του κόστους θα επηρέαζε σε μεγαλύτερο βαθμό τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα σε σχέση με αυτά με υψηλό εισόδημα κατά τη διαδικασία επιλογής εναλλακτικής διαδρομής. Ενδεχομένως το αποτέλεσμα να οφείλεται στην εισαγωγή διαφορετικών παραμέτρων κατά την διαδικασία ανάλυσης των δύο υπομοντέλων. Ακόμη, ενδέχεται να οφείλεται σε κάποια μη μετρήσιμα χαρακτηριστικά του δείγματος ή ακόμα και στις απαντήσεις καθαυτές των ατόμων με μικρομεσαίο εισόδημα, τα οποία δεν έδειξαν ενδιαφέρον στο χαρακτηριστικό του κόστους από αντίδραση λόγω γοήτρου (*Mucchielli, 1968*).

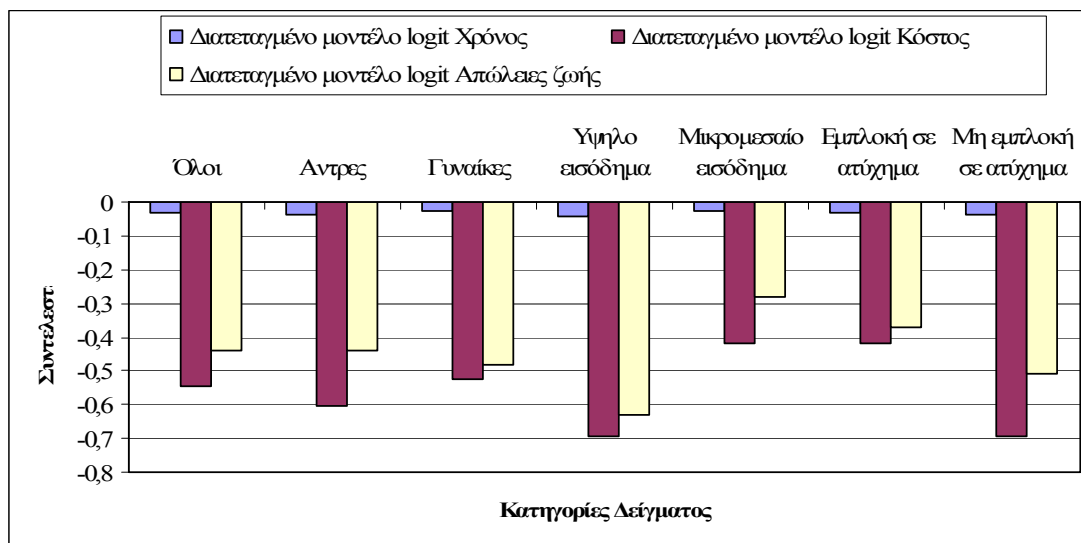
Όσον αφορά τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα και αυτά που δεν έχουν εμπλακεί, η επίδραση των χαρακτηριστικών του χρόνου και του κόστους διαφοροποιείται ανάμεσα στα τρία μοντέλα ανάλυσης. Ωστόσο, και τα τρία μοντέλα ανάλυσης εκτιμούν πως το χαρακτηριστικό της απώλειας ζωής επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία επιλογής διαδρομής για την αστική τους μετακίνηση, τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα σε σχέση με αυτά που έχουν. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό αν υποθέσουμε ότι τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους όντας οι ίδιοι οδηγοί, ενδεχομένως να θεωρούν πως έχουν πλέον την εμπειρία να αντιμετωπίσουν ένα επερχόμενο τροχαίο ατύχημα. Ταυτόχρονα, το γεγονός ότι έχουν βιώσει ένα τροχαίο ατύχημα να τους έχει κάνει πιο προσεκτικούς και ευσυνείδητους οδηγούς. Τέλος, ίσως να θεωρούν πως η πιθανότητα να εμπλακούν ξανά σε τροχαίο είναι πιο μικρή σε σχέση με τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ.

8.1.2 ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

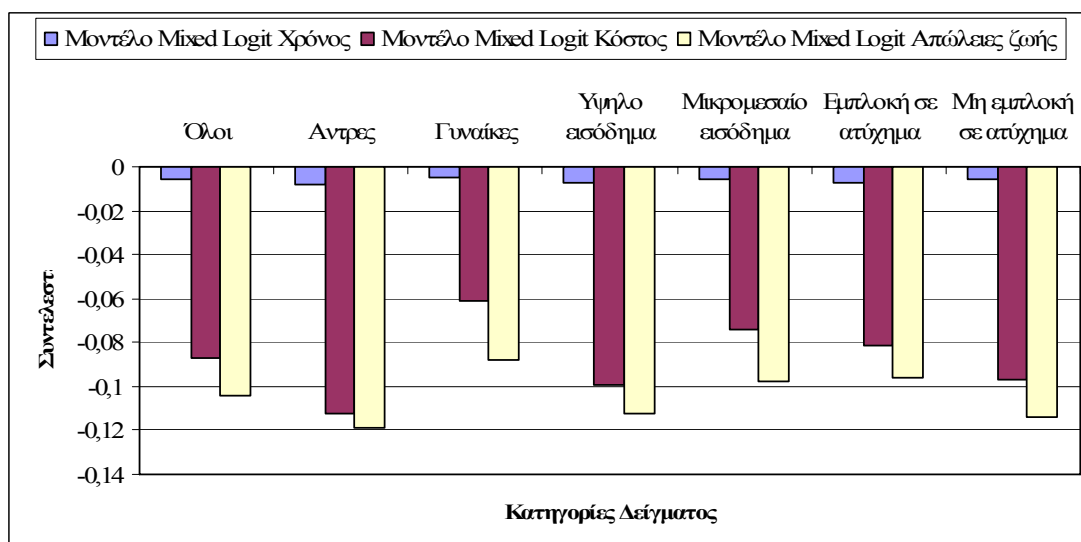
Στα γραφήματα 4,5,6 παρουσιάζεται η διακύμανση των τιμών των συντελεστών και των τριών βασικών χαρακτηριστικών που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) όπως αυτές προέκυψαν από την εκτίμηση του Δυναμικού μοντέλου Logit, του Διατεταγμένου μοντέλου Logit και του μοντέλου Mixed Logit κάθε για κατηγορία του δείγματος αντίστοιχα.



Γράφημα 4: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το Δυναμικό μοντέλο Logit



Γράφημα 5: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit



Γράφημα 6: Συντελεστές των τριών χαρακτηριστικών για κάθε κατηγορία του δείγματος για το μοντέλο Mixed Logit

Από τα γραφήματα 4,5,6, μπορούμε να καταλήξουμε σε κάποια γενικά συμπεράσματα αναφορικά με την επίδραση που έχουν τα βασικά χαρακτηριστικά στις διάφορες κατηγορίες του δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης παρατηρούμε ότι τα χαρακτηριστικά του χρόνου, του κόστους και της απώλειας ζωής επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία της επιλογής εναλλακτικής διαδρομής για την υπεραστική τους μετακίνηση το αντρικό μέρος του δείγματος σε σχέση με το γυναικείο. Αξίζει να σημειωθεί πως αναμέναμε το χαρακτηριστικό της απώλειας ζωής να επηρεάζει σε μικρότερο βαθμό τους άντρες σε

σχέση με τις γυναίκες, αφού είθισται οι άντρες να νοιώθουν πιο σίγουροι για τις οδηγικές τους ικανότητες και επομένως να θεωρούν τον εαυτό τους ικανότερο στο να αποφύγουν ένα επερχόμενο τροχαίο ατύχημα. Εξαίρεση στα προηγούμενα αποτελεί η εκτίμηση που δίνει το Διατεταγμένο μοντέλο Logit για το χαρακτηριστικό της απώλειας ζωής όπου εκτιμά πως το εν λόγω χαρακτηριστικό επηρεάζει σε μεγαλύτερο βαθμό το γυναικείο μέρος του δείγματος. Όσον αφορά το χαρακτηριστικό του κόστους, αν αναλογιστούμε πως στην ελληνική οικογένεια οι άντρες είναι αυτοί που κατά κανόνα τη στηρίζουν οικονομικά, είναι λογικό να τους απασχολεί σε μεγαλύτερο βαθμό σε σχέση με τις γυναίκες.

Επιπρόσθετα, τα χαρακτηριστικά του κόστους, του χρόνου και της απώλειας ζωής από τις εκτιμήσεις και των τριών μοντέλων ανάλυσης επηρεάζουν σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης τα άτομα με υψηλό εισόδημα σε σχέση με τα άτομα με μικρομεσαίο. Σχετικά με το χαρακτηριστικό του κόστους, όπως αναφέρθηκε και στο σχολιασμό των αποτελεσμάτων των αστικών μετακινήσεων, αναμενόταν να επηρεάζει λιγότερο τα άτομα με υψηλό εισόδημα, εξαιτίας της μεγαλύτερης άνεσης που έχουν σε σχέση με τα άτομα με μικρομεσαίο.

Όσον αφορά τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα και αυτά που δεν έχουν εμπλακεί, η επίδραση των χαρακτηριστικών του χρόνου, του κόστους και της απώλειας ζωής διαφοροποιείται ανάμεσα στα τρία μοντέλα ανάλυσης. Πιο συγκεκριμένα, από τις εκτιμήσεις του Δυαδικού μοντέλου Logit προκύπτει ότι τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα επηρεάζονται σε μεγαλύτερο βαθμό κατά τη διαδικασία λήψης απόφασης και από τα τρία βασικά χαρακτηριστικά (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) σε σχέση με αυτά που δεν έχουν εμπλακεί. Ακριβώς τα αντίθετα αποτελέσματα προκύπτουν από τις εκτιμήσεις του Διατεταγμένου μοντέλου Logit. Οι εκτιμήσεις του μοντέλου Mixed Logit θέλουν τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα να επηρεάζονται περισσότερο σε σχέση με αυτά που έχουν, από το χαρακτηριστικό του κόστους και των απωλειών ζωής, ενώ την ίδια στιγμή το χαρακτηριστικό του χρόνου προκαλεί σχεδόν την ίδια επιβάρυνση τόσο στα άτομα που έχουν την εμπειρία ενός οδικού ατυχήματος όσο και σε αυτά που δεν την έχουν.

8.2 ΑΞΙΑ ΤΟΥ ΧΡΟΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Στις παραπάνω ενότητες παρουσιάσαμε τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα που προέκυψαν για κάθε μοντέλο ανάλυσης χωριστά (Διαδικό μοντέλο Logit, Διατεταγμένο μοντέλο Logit, μοντέλο Mixed Logit) και πώς οι τιμές των τριών χαρακτηριστικών (χρόνος, κόστος, απώλειες ζωής) διαφοροποιούνται για κάθε κατηγορία του δείγματος. Ωστόσο, πέρα από τα συμπεράσματα που προκύπτουν όσον αφορά τους συντελεστές των βασικών χαρακτηριστικών της έρευνας, παρουσιάζει ενδιαφέρον και η ανάλυση της αξίας που προσδίδει η κάθε κατηγορία του δείγματος στο χρόνο (Αξία του χρόνου-VOT). Η αξία του χρόνου αναπαριστά το ποσό (ευρώ) που είναι διατεθειμένος να δώσει κάποιος προκειμένου να μειωθεί ο χρόνος διαδρομής του κατά μία ώρα. Στην ενότητα αυτή λοιπόν παρουσιάζονται οι αξίες του χρόνου που προέκυψαν για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα (Διαδικό μοντέλο ανάλυσης, Διατεταγμένο μοντέλο ανάλυσης, μοντέλο Mixed Logit)

8.2.1 ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

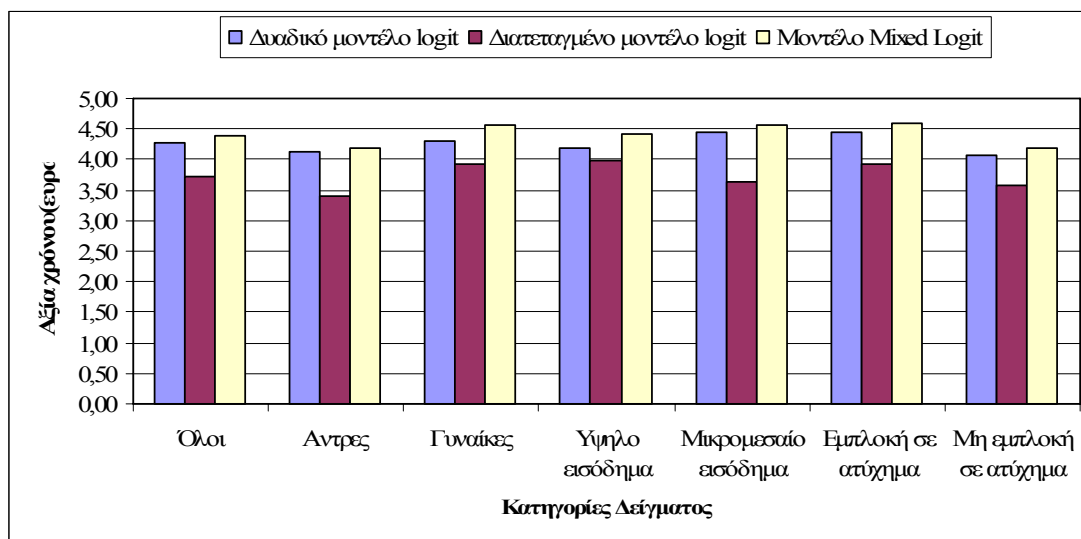
Στον πίνακα 8.1 παρουσιάζονται οι τιμές της αξίας του χρόνου και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης που προέκυψαν για τις αστικές μετακινήσεις.

Πίνακας 8.1: Αξία χρόνου για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης

	Διαδικό μοντέλο Logit	Διατεταγμένο μοντέλο Logit	Μοντέλο Mixed Logit
Όλοι	4,28	3,71	4,38
Αντρες	4,14	3,41	4,18
Γυναίκες	4,31	3,91	4,56
Υψηλο εισόδημα	4,20	3,97	4,41
Μικρομεσαίο εισόδημα	4,45	3,62	4,57
Εμπλοκή σε ατύχημα	4,46	3,91	4,59
Μη εμπλοκή σε ατύχημα	4,06	3,57	4,19

Παράλληλα με τον πίνακα 8.1 παρατίθεται το γράφημα 7, στο οποίο αναπαριστώνται οι αξίες του χρόνου για κάθε κατηγορία του δείγματος χωριστά και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης, προκειμένου να έχουμε μια συγκεντρωτική εικόνα η οποία θα μας

επιτρέψει μία σύγκριση μεταξύ των αξιών του χρόνου για κάθε μία από τις κατηγορίες του δείγματος.



Γράφημα 7: Αξία χρόνου (ευρώ/ώρα) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Από τον πίνακα 8.1 για το σύνολο του δείγματος (όλοι), βλέπουμε πως το Δυαδικό μοντέλο Logit δίνει εκτίμηση της αξίας του χρόνου που ενέρχεται στα 4,28ευρώ/ώρα, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit εκτίμηση της αξίας του χρόνου που ανέρχεται στα 3,71ευρώ/ώρα και το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά την αξία του χρόνου ίση με 4,38 ευρώ/ώρα. Γενικότερα, παρατηρώντας το γράφημα 7 διακρίνουμε πως το μοντέλο Mixed Logit είναι αυτό που δίνει μεγαλύτερες εκτιμήσεις της αξίας του χρόνου για όλες τις κατηγορίες του δείγματος.

Όσον αφορά το Δυαδικό μοντέλο Logit, δίνει μεγαλύτερες εκτιμήσεις για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα και για τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα με αντίστοιχες τιμές 4,46ευρώ/ώρα και 4,45ευρώ/ώρα. Την ίδια στιγμή, από τις εκτιμήσεις του Δυαδικού μοντέλου Logit, τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα διατείνονται να δώσουν το μικρότερο ποσό (4,06ευρώ/ώρα) για μία μείωση του χρόνου διαδρομής τους κατά μία ώρα, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος. Όσον αφορά το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, εκτιμά μεγαλύτερες αξίες χρόνου για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα με υψηλό εισόδημα (3,97ευρώ/ώρα) και μικρότερες για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τους άντρες. Τέλος, το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά μεγαλύτερες αξίες χρόνου για τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα

(4,59ευρώ/ώρα), με μικρές ωστόσο διαφορές για τα άτομα του δείγματος με μικρομεσαίο εισόδημα και για τις γυναίκες (4,57ευρώ/ώρα και 4,56ευρώ/ώρα αντίστοιχα). Την ίδια στιγμή, από τις εκτιμήσεις του μοντέλου φαίνεται πως τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα καθώς και οι άντρες διατείνονται να δώσουν το μικρότερο ποσό (4,19ευρώ/ώρα και 4,18ευρώ/ώρα αντίστοιχα) για μία μείωση του χρόνου διαδρομής τους κατά μία ώρα σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος.

Πιο συγκεκριμένα, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης ο γυναικείος πληθυσμός είναι διατεθειμένος να δώσει μεγαλύτερο ποσό για μία μείωση του χρόνου διαδρομής του σε σχέση με τους άντρες, όπως φαίνεται και από το γράφημα 7.

Εν συνεχεία, παρατηρούμε πως και στα τρία μοντέλα ανάλυσης, η αξία του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους όντας οι ίδιοι οδηγοί, σε σχέση με τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους.

Επιπρόσθετα, οι τιμές της αξίας του χρόνου για τα άτομα του δείγματος με υψηλό και μικρομεσαίο εισόδημα διαφοροποιείται μεταξύ των τριών μοντέλων ανάλυσης. Ενώ από τις αναλύσεις του Δυναμικού μοντέλου Logit και του Mixed Logit τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα φαίνονται διατεθειμένα να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για μία μείωση του χρόνου διαδρομής τους σε σχέση με άτομα με υψηλό εισόδημα, από τις αναλύσεις του Διατεταγμένου μοντέλου Logit προκύπτει το αντίθετο.

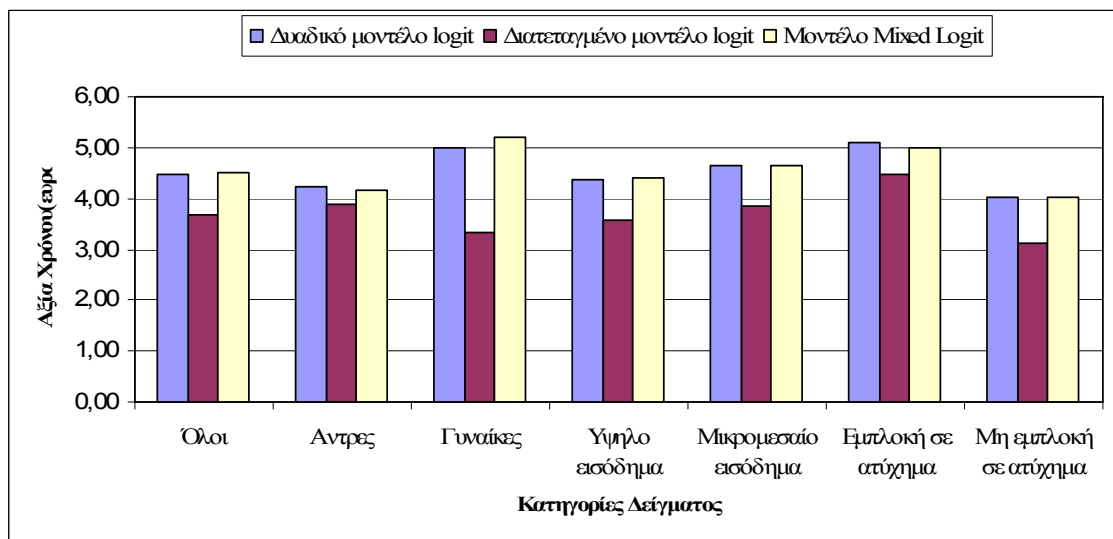
8.2.2 ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Στον πίνακα 8.2 παρουσιάζονται οι τιμές της αξίας του χρόνου και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Πίνακας 8.2: Αξία χρόνου για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης

	Διαδικό μοντέλο Logit	Διατεταγμένο μοντέλο Logit	Μοντέλο Mixed Logit
Όλοι	4,49	3,67	4,50
Αντρες	4,23	3,87	4,17
Γυναίκες	4,99	3,34	5,19
Υψηλο εισόδημα	4,37	3,57	4,41
Μικρομεσαίο εισόδημα	4,64	3,85	4,65
Εμπλοκή σε ατύχημα	5,09	4,46	5,01
Μη εμπλοκή σε ατύχημα	4,04	3,12	4,01

Παράλληλα με τον πίνακα 8.2 παρατίθεται το γράφημα 8, στο οποίο αναπαριστώνται οι αξίες του χρόνου για κάθε κατηγορία του δείγματος χωριστά και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης, προκειμένου να έχουμε μια συγκεντρωτική εικόνα η οποία θα μας επιτρέψει μία σύγκριση μεταξύ των αξιών του χρόνου για κάθε μία από τις κατηγορίες του δείγματος.



Γράφημα 8: Αξία χρόνου (ευρώ/ώρα) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Από τον 8.2 για το σύνολο του δείγματος, βλέπουμε πως το Διαδικό μοντέλο Logit δίνει εκτίμηση της αξίας του χρόνου που ενέρχεται στα 4,49ευρώ/ώρα, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit εκτίμηση της αξίας του χρόνου που ανέρχεται στα 3,67ευρώ/ώρα και το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά την αξία του χρόνου ίση με 4,50 ευρώ/ώρα. Γενικότερα, παρατηρώντας το γράφημα 8 διακρίνουμε πως το Διατεταγμένο μοντέλο Logit είναι αυτό που δίνει τις μικρότερες εκτιμήσεις της αξίας του χρόνου για όλες τις κατηγορίες του δείγματος, σε σχέση με τα άλλα δύο μοντέλα ανάλυσης.

Όσον αφορά το Δυναμικό μοντέλο Logit, δίνει μεγαλύτερη εκτίμηση για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα με τιμές 5,09ευρώ/ώρα. Την ίδια στιγμή, από τις εκτιμήσεις του Δυναμικού μοντέλου Logit, τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα διατείνονται να δώσουν το μικρότερο ποσό (4,04ευρώ/ώρα) για μία μείωση του χρόνου διαδρομής τους κατά μία ώρα, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος.

Σε αντιστοιχία με το Δυναμικό μοντέλο Logit, το Διατεταγμένο μοντέλο εκτιμά επίσης μεγαλύτερες αξίες χρόνου για το υποσύνολο του δείγματος που έχει εμπλακεί σε ατύχημα (4,46ευρώ/ώρα) και μικρότερες για το υποσύνολο του δείγματος που δεν έχει εμπλακεί σε ατύχημα (3,12ευρώ/ώρα).

Τέλος, το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά μεγαλύτερη αξία χρόνου για το γυναικείο μέρος του δείγματος (5,19ευρώ/ώρα) και μικρότερη αξία χρόνου για τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα ποτέ όντας οι ίδιοι οδηγοί (4,01ευρώ/ώρα).

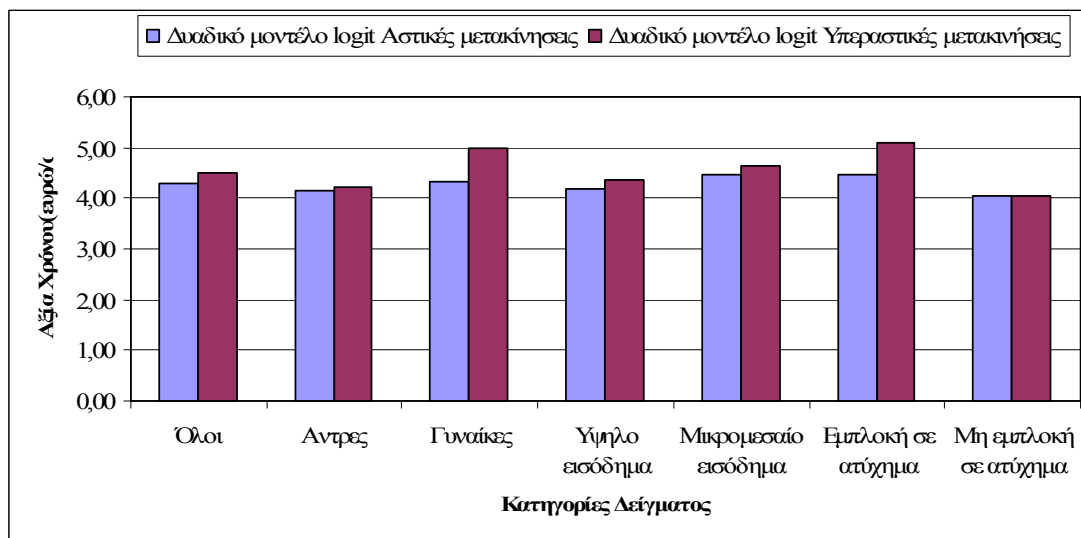
Πιο συγκεκριμένα, και στο Δυναμικό μοντέλο Logit και στο μοντέλο Mixed Logit, ο γυναικείος πληθυσμός είναι διατεθειμένος να δώσει μεγαλύτερο ποσό για μία μείωση του χρόνου διαδρομής του σε σχέση με τους άντρες, όπως φαίνεται και από το γράφημα 8, ενώ από τις εκτιμήσεις του Διατεταγμένου μοντέλου παρατηρείται η αντίθετη συμπεριφορά.

Εν συνεχεία, παρατηρούμε πως και στα τρία μοντέλα ανάλυσης, η αξία του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα έστω και μία φορά στη ζωή τους όντας οι ίδιοι οδηγοί, σε σχέση με τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε ατύχημα.

Επιπρόσθετα, παρατηρούμε πως και στα τρία μοντέλα ανάλυσης, η αξία του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τα άτομα του δείγματος με μικρομεσαίο εισόδημα σε σχέση με εκείνα με υψηλό εισόδημα.

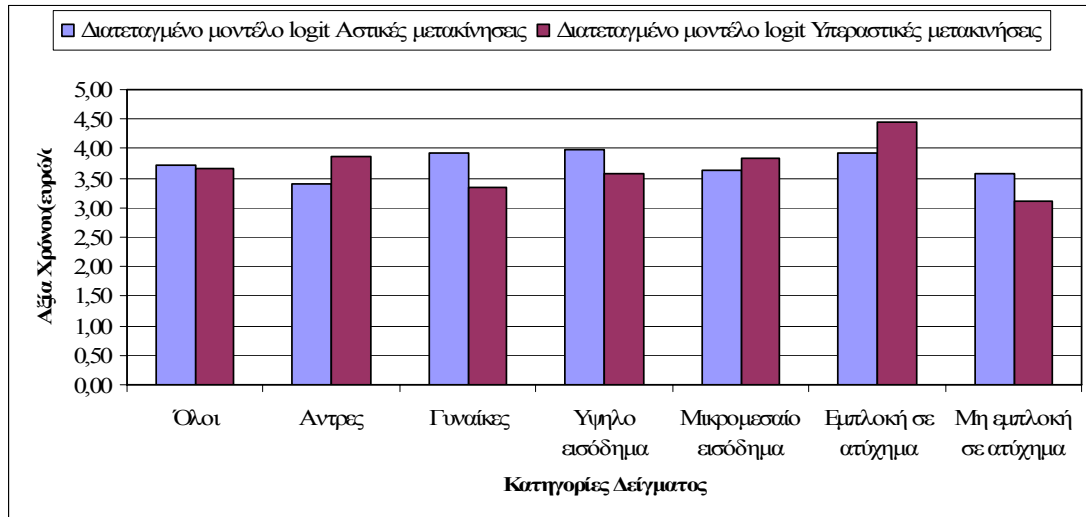
8.2.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΞΙΩΝ ΧΡΟΝΟΥ ΜΕΤΑΞΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Στο ακόλουθο γράφημα παρουσιάζονται οι αξίες του χρόνου για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις, όπως αυτές υπολογίστηκαν για κάθε κατηγορία του δείγματος και αφορούν το Δυαδικό μοντέλο Logit.



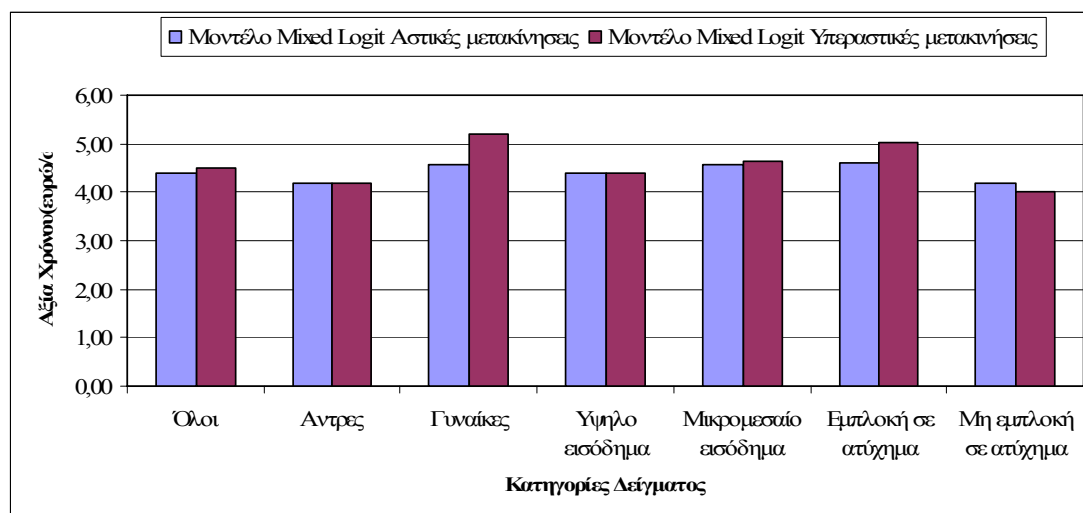
Γράφημα 9: Αξία χρόνου Δυαδικού μοντέλου Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις

Από το γράφημα 9 παρατηρούμε πως για το σύνολο του δείγματος και τις διάφορες κατηγορίες του, η τιμή της αξίας του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις από ότι για τις αστικές. Η μεγαλύτερη διαφορά της αξίας του χρόνου μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων, για το Δυαδικό μοντέλο Logit, προκύπτει για την κατηγορία του δείγματος που αφορά τις γυναίκες και η μικρότερη αφορά τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα.



Γράφημα 10: Αξία χρόνου Διατεταγμένου μοντέλου Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις.

Όσον αφορά το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, παρατηρώντας το παραπάνω γράφημα (γράφημα 10), βλέπουμε πως οι τιμές της αξίας του χρόνου μεταξύ των αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων διαφοροποιούνται μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών του δείγματος. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το σύνολο του δείγματος, η αξία του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τις αστικές μετακινήσεις. Επίσης, η αξία του χρόνου εμφανίζεται επίσης μεγαλύτερη για τις αστικές μετακινήσεις σε σχέση με τις υπεραστικές για τις κατηγορίες του δείγματος που αφορούν τις γυναίκες, τα άτομα με υψηλό εισόδημα και τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα. Σε αντίθεση, το αντρικό μέρος του δείγματος, τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα και τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα προσδίδουν μεγαλύτερη αξία στον χρόνο για τις υπεραστικές μετακινήσεις σε σχέση με τις αστικές.



Γράφημα 11: Αξία χρόνου μοντέλου Mixed Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις

Αναφορικά με το μοντέλο Mixed Logit, παρατηρώντας το γράφημα 11, οι τιμές της αξίας του χρόνου μεταξύ των αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων διαφοροποιούνται μεταξύ των διαφόρων κατηγοριών του δείγματος. Όσον αφορά το σύνολο του δείγματος, η αξία του χρόνου προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις, όπως συνέβη και με το Δυναμικό μοντέλο Logit και σε αντίθεση με το Διατεταγμένο μοντέλο Logit. Επίπρόσθετα, η αξία του χρόνου εμφανίζεται επίσης μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις σε σχέση με τις αστικές για τις κατηγορίες του δείγματος που αφορούν τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα, τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα καθώς και το γυναικείο μέρος του δείγματος. Εν αντιθέσει, τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα προσδίδουν μεγαλύτερη αξία στον χρόνο για τις αστικές μετακινήσεις σε σχέση με τις υπεραστικές. Τέλος, το αντρικό μέρος του δείγματος καθώς και τα άτομα με υψηλό εισόδημα προσδίδουν την ίδια αξία στον χρόνο τόσο για τις αστικές όσο και για τις υπεραστικές μετακινήσεις.

8.2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοπτικά οι αξίες του χρόνου που προέκυψαν για τις **αστικές μετακινήσεις**, για το σύνολο του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης είναι:

- Δυναμικό μοντέλο Logit: **4,28ευρώ/ώρα**
- Διατεταγμένο μοντέλο Logit: **3,71ευρώ/ώρα**

- Μοντέλο Mixed Logit: **4,38ευρώ/ώρα**

Οι αντίστοιχες αξίες για τις **υπεραστικές μετακινήσεις** είναι:

- Δυαδικό μοντέλο Logit: **4,49ευρώ/ώρα**
- Διατεταγμένο μοντέλο Logit: **3,67ευρώ/ώρα**
- Μοντέλο Mixed Logit: **4,50ευρώ/ώρα**

Στην προσπάθειά μας να εξάγουμε ένα συμπέρασμα για τις αξίες του χρόνου που προέκυψαν στην εν λόγω έρευνα, ανατρέξαμε στην έρευνα που εκπονήθηκε από τους Antoniou et al., (2006). Συγκρίνοντας τις τιμές που προέκυψαν στην προαναφερθείσα έρευνα για τα τρία μοντέλα ανάλυσης (6,76ευρώ/ώρα για το Δυαδικό μοντέλο Logit (binary Logit), 5,77ευρώ/ώρα για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit (ordered Logit) και 5,99ευρώ/ώρα για το μοντέλο Mixed Logit.), με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας καταλήγουμε στο συμπέρασμα πως οι αξίες του χρόνου, όπως αυτές υπολογίστηκαν για τις υπεραστικές μετακινήσεις και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης, προέκυψαν αρκετά υποεκτιμημένες. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στους δύο ακόλουθους λόγους:

- I. Η έρευνα των Antoniou et al., (2006), παρουσιάζει αποτελέσματα που βασίζονται σε ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν το 2005. Η συμπλήρωση ωστόσο των ερωτηματολογίων της παρούσας έρευνας πραγματοποιήθηκε κατά το έτος 2010, όπου η οικονομική κρίση αποτελούσε πια γεγονός για το σύνολο της χώρας, με αποτέλεσμα να είναι λογικό η αξία που προσδίδουν οι ερωτώμενοι στον χρόνο εν έτη 2010 να είναι μικρότερη από αυτή που προσέδιδαν κατά το 2005.
- II. Στην έρευνα των Antoniou et al.,(2006), στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών συμμετείχαν δύο (2) βασικά χαρακτηριστικά, το κόστος και ο χρόνος. Στην παρούσα έρευνα για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών χρησιμοποιήθηκαν τρία (3) βασικά χαρακτηριστικά (κόστος, χρόνος, απώλειες ζωής). Παρά το γεγονός ότι η συμμετοχή τριών χαρακτηριστικών για την περιγραφή της υποθετικής κατάστασης αναπαριστά καλύτερα τα προβλήματα επιλογής που αντιμετωπίζουν οι ερωτώμενοι στην

καθημερινότητά τους, αυτό μπορεί να προκαλέσει και κάποιες στρεβλώσεις σε σχέση με το πώς σταθμίζουν τα άτομα τα χαρακτηριστικά αυτά στην λήψη της απόφασης επιλογής (*Saelensminde, 2003*). Πιο συγκεκριμένα, επειδή ο σκοπός της εν λόγω έρευνας ήταν η αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, στα βασικά χαρακτηριστικά συμπεριλήφθηκε και αυτό της απώλειας ζωής. Η συμμετοχή ωστόσο τριών συνολικά χαρακτηριστικών στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών των σεναρίων κάθε πλαισίου δύνανται να έχει σαν αποτέλεσμα την υποεκτίμηση της αξίας του χρόνου σε σχέση με αυτή που θα προέκυπτε αν οι ερωτώμενοι είχαν να επιλέξουν με βάση ένα απλούστερο πακέτο δύο χαρακτηριστικών (κόστος, χρόνος). Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτηριστικών αυτών στη διαμόρφωση των προτιμήσεων εκ μέρους των ερωτώμενων, και ορίζεται από τους μελετητές ως το πρόβλημα των «εμφυτευμένων επιπτώσεων» (embedding effects), (*Loomis et al., (1993), Saelensminde, (2003)*).

8.3 ΑΞΙΑ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΕΝΟΣ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΚΑΘΕ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΑ ΤΡΙΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΑΝΑΛΥΣΗΣ

Η αξία αποφυγής ενός θανάτου από τροχαίο ατύχημα, είναι η αξία της μείωσης ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε ένα μεγάλο δείγμα πληθυσμού, δηλαδή η αξία της μείωσης κατά μία μονάδα στην επικινδυνότητα θνησιμότητας. Σε αυτή την ενότητα παρουσιάζονται οι αξίες αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, τόσο για αστικές όσο και για υπεραστικές μετακινήσεις, που προέκυψαν για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν στην εν λόγω έρευνα (Δυαδικό μοντέλο ανάλυσης, Διατεταγμένο μοντέλο ανάλυσης, μοντέλο Mixed Logit).

Ο τρόπος υπολογισμού των αξιών αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για τα διάφορα μοντέλα συμπεριφοράς, είναι ο ίδιος με αυτόν που παρουσιάστηκε στα κεφάλαια 6 και 7.

8.3.1 ΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

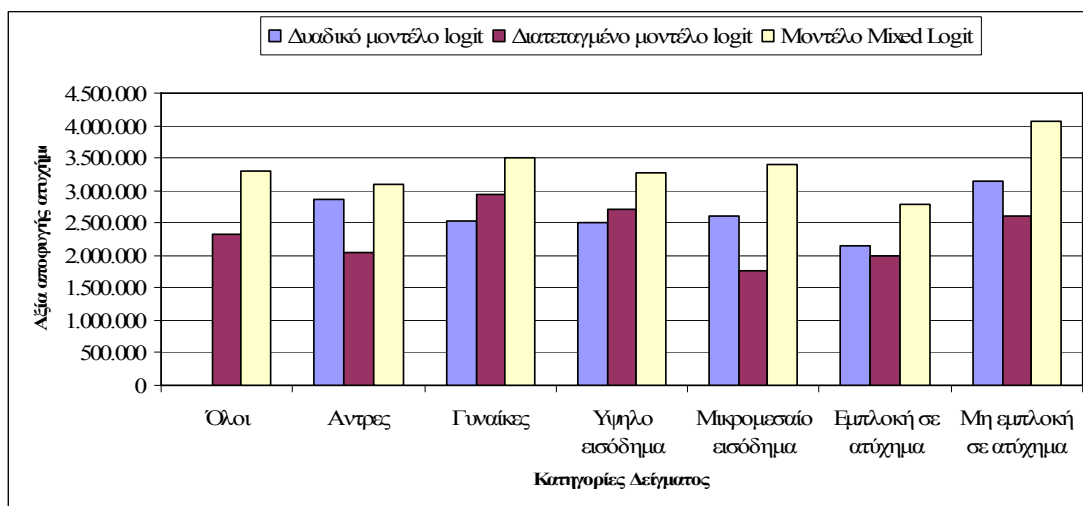
Στον πίνακα 8.3 παρουσιάζονται οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Πίνακας 8.3: Αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης

	Διαδικό μοντέλο Logit	Διατεταγμένο μοντέλο Logit	Μοντέλο Mixed Logit
Όλοι	2.800.000	2.300.000	3.300.000
Αντρες	2.900.000	2.000.000	3.100.000
Γυναίκες	2.500.000	2.900.000	3.500.000
Υψηλο εισόδημα	2.500.000	2.700.000	3.300.000
Μικρομεσαίο εισόδημα	2.600.000	1.800.000	3.400.000
Εμπλοκή σε ατύχημα	2.100.000	2.000.000	2.800.000
Μη εμπλοκή σε ατύχημα	3.200.000	2.600.000	4.100.000

*Οι τιμές που παρουσιάζονται στον πίνακα είναι στρογγυλοποιημένες στις 100.000 ευρώ.

Στο γράφημα 12 αναπαριστώνται οι τιμές του πίνακα 8.3, οι τιμές δηλαδή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για κάθε κατηγορία του δείγματος χωριστά και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.



Γράφημα 14: Αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Από τον πίνακα 8.3 για το σύνολο του δείγματος (Όλοι), βλέπουμε πως το Διαδικό μοντέλο Logit δίνει εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος που ενέρχεται στα 2.800.000ευρώ/έτος, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος που ανέρχεται στα

2.300.000ευρώ/έτος και το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά την αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος ίση με 3.300.000ευρώ/έτος. Γενικότερα, παρατηρώντας το γράφημα 14 διακρίνουμε πως το μοντέλο Mixed Logit είναι αυτό που δίνει μεγαλύτερες εκτιμήσεις της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για όλες τις κατηγορίες του δείγματος, όπως ακριβώς συνέβη και με την αξία του χρόνου.

Όσον αφορά το Δυναμικό μοντέλο Logit, δίνει μεγαλύτερη εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα, με αξία που ανέρχεται στα 3.200.000ευρώ/έτος, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος. Παράλληλα, τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα διατίθενται να πληρώσουν το μικρότερο ποσό (2.100.000ευρώ/έτος) για την αποφυγή ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος. Όσον αφορά το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, εκτιμά τη μεγαλύτερη αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για το γυναικείο μέρος του δείγματος και τη μικρότερη για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα (2.900.000ευρώ/έτος και 1.800.000 ευρώ/έτος αντίστοιχα). Τέλος, το υποσύνολο του δείγματος που διατίθεται να δώσει το μεγαλύτερο ποσό (4.100.000ευρώ/έτος) για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος είναι εκείνο που αφορά τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ σε τροχαίο ατύχημα. Την ίδια στιγμή το μικρότερο ποσό (2.800.000ευρώ/έτος) είναι διατεθειμένο να το δώσει το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα.

Πιο συγκεκριμένα, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα είναι διατεθειμένα να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε σχέση με αυτούς που έχουν εμπλακεί, όπως φαίνεται και από το γράφημα 14. Συσχετίζοντας το αποτέλεσμα αυτό με το γεγονός ότι τα άτομα που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα επηρεάζονται σε μεγαλύτερο βαθμό από το χαρακτηριστικό του κόστους για τις αστικές μετακινήσεις όσον αφορά στην επιλογή της εναλλακτικής διαδρομής, ενδεχομένως δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερο προκειμένου να αποφύγουν μία απώλεια ζωής από τροχαίο.

Επιπρόσθετα, οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για τα άτομα του δείγματος με υψηλό και μικρομεσαίο εισόδημα διαφοροποιείται μεταξύ των τριών μοντέλων ανάλυσης. Ενώ από τις αναλύσεις του Δυαδικού μοντέλου Logit και του Mixed Logit τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα φαίνονται διατεθειμένα να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος σε σχέση με άτομα με υψηλό εισόδημα, από τις αναλύσεις του Διατεταγμένου μοντέλου Logit προκύπτει το αντίθετο.

Τέλος, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit καθώς και το μοντέλο Mixed Logit δείχνουν πως το ποσό που είναι διατεθειμένο να δαπανήσει το αντρικό μέρος του δείγματος για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος είναι λιγότερο σε σχέση με αυτό του γυναικείου. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό, αφού είθισται οι άντρες να νοιώθουν πιο σίγουροι για τις οδηγικές τους ικανότητες σε σχέση με τις γυναίκες και επομένως να θεωρούν τον εαυτό τους ικανότερο στο να αποφύγουν ένα επερχόμενο τροχαίο ατύχημα, σε σχέση με τις γυναίκες.

8.3.2 ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

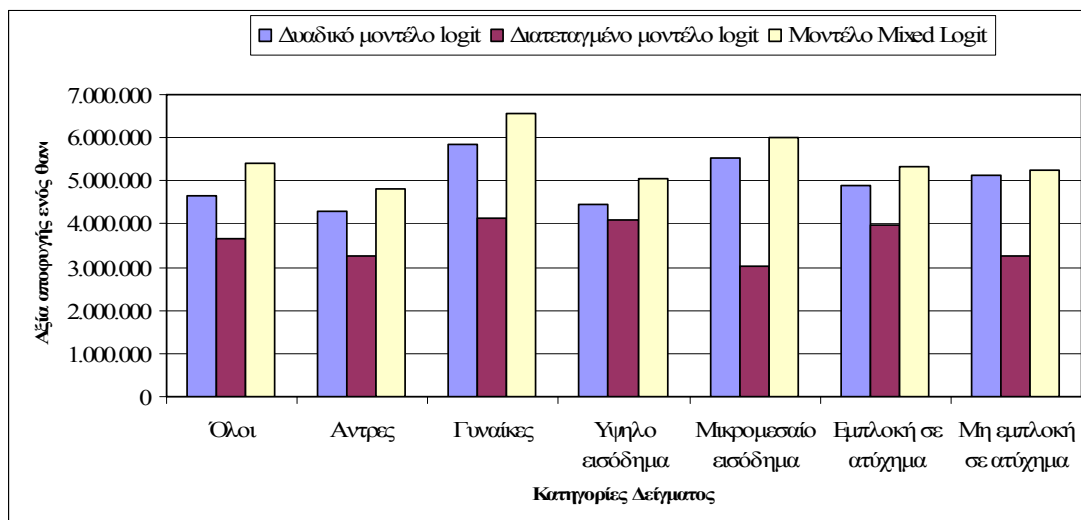
Στον πίνακα 8.4 παρουσιάζονται οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Πίνακας 8.4: Αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης

	Δυαδικό μοντέλο Logit	Διατεταγμένο μοντέλο Logit	Μοντέλο Mixed Logit
Όλοι	4.600.000	3.600.000	5.400.000
Αντρες	4.300.000	3.300.000	4.800.000
Γυναίκες	5.800.000	4.100.000	6.500.000
Υψηλο εισόδημα	4.500.000	4.100.000	5.100.000
Μικρομεσαίο εισόδημα	5.500.000	3.000.000	6.000.000
Εμπλοκή σε ατύχημα	4.900.000	4.000.000	5.300.000
Μη εμπλοκή σε ατύχημα	5.100.000	3.300.000	5.300.000

*Οι τιμές που παρουσιάζονται στον πίνακα είναι στρογγυλοποιημένες στις 100.000 ευρώ.

Στο γράφημα 15 αναπαριστώνται οι τιμές του πίνακα 8.4, οι τιμές δηλαδή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για κάθε κατηγορία του δείγματος χωριστά και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.



Γράφημα 15: Αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) για κάθε κατηγορία του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης.

Από τον πίνακα 8.4 για το σύνολο του δείγματος (Όλοι), βλέπουμε πως το Διαδικό μοντέλο Logit δίνει εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος που ενέρχεται στα 4.600.000ευρώ/έτος, το Διατεταγμένο μοντέλο Logit εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος που ανέρχεται στα 3.600.000ευρώ/έτος και το μοντέλο Mixed Logit εκτιμά την αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος ίση με 5.400.000ευρώ/έτος. Γενικότερα, παρατηρώντας το γράφημα 15 διακρίνουμε πως το μοντέλο Mixed Logit είναι αυτό που δίνει μεγαλύτερες εκτιμήσεις της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για όλες τις κατηγορίες του δείγματος.

Όσον αφορά το Διαδικό μοντέλο Logit, δίνει μεγαλύτερη εκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τις γυναίκες, με αξία που ανέρχεται στα 5.800.000ευρώ/έτος, σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος. Παράλληλα, το αντρικό μέρος του δείγματος διατίθεται να πληρώσει το μικρότερο ποσό (4.300.000ευρώ/έτος) για την αποφυγή ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες του δείγματος.

Όσον αφορά το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, εκτιμά τη μεγαλύτερη αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για το γυναικείο μέρος του δείγματος και τη μικρότερη για το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα (4.100.000ευρώ/έτος και 3.000.000 ευρώ/έτος αντίστοιχα).

Τέλος, όσον αφορά το μοντέλο Mixed Logit, το υποσύνολο του δείγματος που διατίθεται να δώσει το μεγαλύτερο ποσό (6.000.000ευρώ/έτος) για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος είναι εκείνο που αφορά τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα. Την ίδια στιγμή το μικρότερο ποσό (4.800.000ευρώ/έτος) είναι διατεθειμένο να το δώσει το υποσύνολο του δείγματος που αφορά τους άντρες.

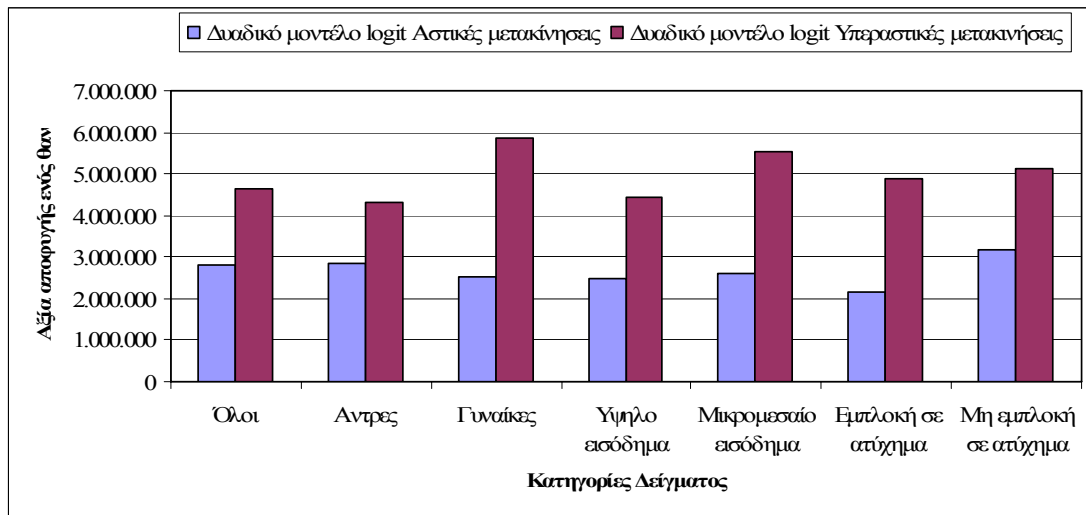
Πιο συγκεκριμένα, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης το γυναικείο μέρος του δείγματος είναι διατεθειμένο να δώσει μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε σχέση με το αντρικό, όπως φαίνεται και από το γράφημα 15. Το αποτέλεσμα αυτό μπορεί να θεωρηθεί λογικό, αφού είθισται οι άντρες να νοιώθουν πιο σίγουροι για τις οδηγικές τους ικανότητες σε σχέση με τις γυναίκες και επομένως να θεωρούν τον εαυτό τους ικανότερο στο να αποφύγουν ένα επερχόμενο τροχαίο ατύχημα.

Επιπρόσθετα, οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για τα άτομα του δείγματος με υψηλό και μικρομεσαίο εισόδημα διαφοροποιείται μεταξύ των τριών μοντέλων ανάλυσης. Ενώ από τις αναλύσεις του Δυαδικού μοντέλου Logit και του Mixed Logit τα άτομα με μικρομεσαίο εισόδημα φαίνονται διατεθειμένα να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος σε σχέση με άτομα με υψηλό εισόδημα, από τις αναλύσεις του Διατεταγμένου μοντέλου Logit προκύπτει το αντίθετο.

Επιπρόσθετα, οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για τα άτομα του δείγματος που έχουν εμπλακεί σε ατύχημα και που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα, διαφοροποιείται μεταξύ των τριών μοντέλων ανάλυσης. Ενώ από τις αναλύσεις του Δυαδικού μοντέλου Logit τα άτομα που δεν έχουν εμπλακεί σε ατύχημα φαίνονται διατεθειμένα να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος σε σχέση με τα άτομα που έχουν εμπλακεί, από τις αναλύσεις του Διατεταγμένου μοντέλου Logit προκύπτει το αντίθετο, ότι δηλαδή άτομα που έχουν εμπλακεί έστω και μία φορά στη ζωή τους σε τροχαίο όντας οι ίδιοι οδηγοί διατίθενται να δώσουν μεγαλύτερο ποσό για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος. Το μοντέλο Mixed Logit για τις δύο αυτές κατηγορίες του δείγματος σχεδόν την ίδια αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος.

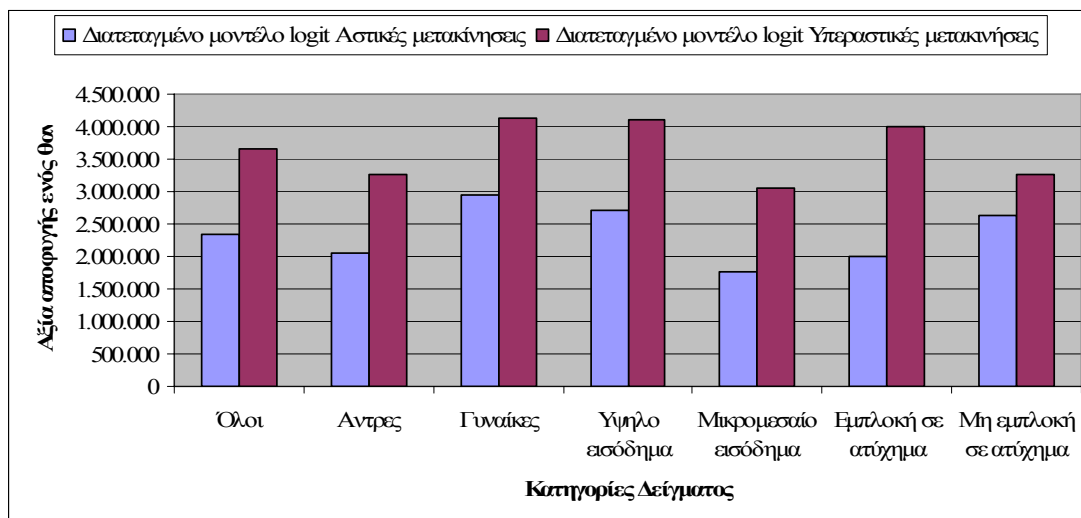
8.3.3 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΑΞΙΩΝ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΘΑΝΑΤΗΦΟΡΟΥ ΑΤΥΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΞΥ ΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Στο ακόλουθο γράφημα παρουσιάζονται οι αξίες αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις, όπως αυτές υπολογίστηκαν για κάθε κατηγορία του δείγματος και αφορούν το Δυναμικό μοντέλο Logit.



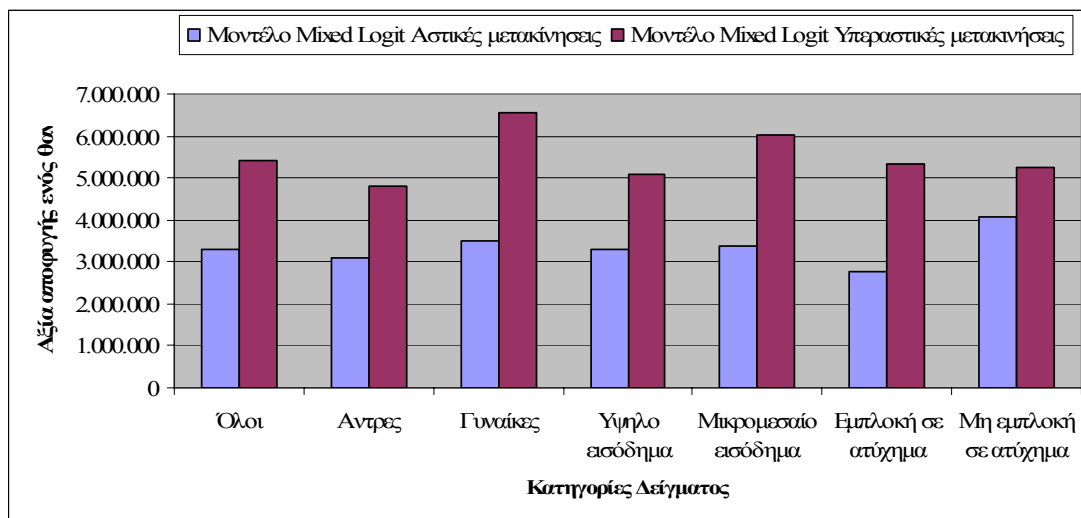
Γράφημα 16: Αξία αποφυγής θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) Δυναμικού μοντέλου Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις

Από το γράφημα 16 παρατηρούμε πως για το σύνολο του δείγματος και τις διάφορες κατηγορίες του, η τιμή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις από ότι για τις αστικές. Η μεγαλύτερη διαφορά της αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων, για το Δυναμικό μοντέλο Logit, προκύπτει για την κατηγορία του δείγματος που αφορά τις γυναίκες και η μικρότερη για την κατηγορία του δείγματος που αφορά τους άντρες.



Γράφημα 17: Αξία αποφυγής θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) Διατεταγμένου μοντέλου Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις.

Όσον αφορά το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, από το γράφημα 17 παρατηρούμε πως για το σύνολο του δείγματος και τις διάφορες κατηγορίες του, η τιμή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις από ότι για τις αστικές. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά το σύνολο του δείγματος, καθώς και όλες τις κατηγορίες τους, η αξία αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις. Η μεγαλύτερη διαφορά της αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων, για το Διατεταγμένο μοντέλο Logit, προκύπτει για την κατηγορία του δείγματος που έχουν εμπλακεί σε τροχαίο ατύχημα και η μικρότερη διαφορά για αυτούς που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί.



Γράφημα 18: Αξία αποφυγής θανατηφόρου ατυχήματος (ευρώ/έτος) μοντέλου Mixed Logit για κάθε κατηγορία του δείγματος για αστικές και υπεραστικές μετακινήσεις

Αναφορικά με το μοντέλο Mixed Logit, από το γράφημα 18 παρατηρούμε πως για το σύνολο του δείγματος και τις διάφορες κατηγορίες του, η τιμή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος προκύπτει μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις από ότι για τις αστικές. Η μεγαλύτερη διαφορά της αξίας της αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος μεταξύ αστικών και υπεραστικών μετακινήσεων, για το μοντέλο Mixed Logit, προκύπτει για το γυναικείο μέρος του δείγματος και η μικρότερη διαφορά για αυτούς που δεν έχουν εμπλακεί ποτέ στη ζωή τους σε τροχαίο ατύχημα όντας οι ίδιοι οδηγοί.

8.3.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Συνοπτικά οι αξίες αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος που προέκυψαν για τις **αστικές μετακινήσεις**, για το σύνολο του δείγματος και για τα τρία μοντέλα ανάλυσης είναι:

- Δυναδικό μοντέλο Logit: **2.800.000ευρώ/έτος**
- Διατεταγμένο μοντέλο Logit: **2.300.000ευρώ/έτος**
- Μοντέλο Mixed Logit: **3.300.000ευρώ/έτος**

Οι αντίστοιχες αξίες για τις **υπεραστικές μετακινήσεις** είναι:

- Δυαδικό μοντέλο Logit: **4.600.000ευρώ/έτος**
- Διατεταγμένο μοντέλο Logit: **3.600.000ευρώ/έτος**
- Μοντέλο Mixed Logit: **5.400.000ευρώ/έτος**

Σαν αρχικό συμπέρασμα μπορούμε να πούμε πως το μοντέλο Mixed Logit δίνει μεγαλύτερες εκτιμήσεις της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος, ενώ το Διατεταγμένο μοντέλο Logit τις μικρότερες. Ωστόσο, και στα τρία μοντέλα ανάλυσης, η τιμή της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος προκύπτει σημαντικά μεγαλύτερη για τις υπεραστικές μετακινήσεις. Το γεγονός ότι τα άτομα διατίθενται να πληρώσουν μεγαλύτερα ποσά για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος στις υπεραστικές οδούς δικαιολογείται, αν αναλογιστεί κανείς πως στις υπεραστικές οδούς, οι ταχύτητες που αναπτύσσονται είναι πολύ μεγαλύτερες με αποτέλεσμα να υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα ένα τροχαίο ατύχημα να είναι και θανατηφόρο. Επιπρόσθετα, ένας άλλος λόγος που δικαιολογεί αυτή τη συμπεριφορά των ατόμων έγκειται στο γεγονός ότι οι αστικές διαδρομές τους είναι σε μεγαλύτερο βαθμό οικείες προς αυτούς σε σχέση με τις υπεραστικές, εξαιτίας της συχνότητας με την οποία τις πραγματοποιούν. Με άλλα λόγια, κατά τη διάρκεια μιας υπεραστικής μετακίνησης ενδεχομένως να νοιώθουν μεγαλύτερη ανασφάλεια αφού δεν είναι μία διαδρομή που γνωρίζουν το ίδιο καλά. Επίσης, ένας άλλος λόγος που ενδεχομένως επηρεάζει τα άτομα στο να διατίθενται να δώσουν μεγαλύτερα ποσά για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος στις υπεραστικές οδούς, είναι το γεγονός ότι συνήθως οι υπεραστικές διαδρομές αφορούν οικογενειακές αποδράσεις, με αποτέλεσμα το αίσθημα της ευθύνης να είναι πολύ μεγαλύτερο.

Αξίζει ακόμη να σχολιάσουμε το γεγονός ότι ενδέχεται οι τιμές της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος να είναι υποεκτιμημένες. Όπως έχει ήδη αναφερθεί στην ενότητα που αφορά στην αξία του χρόνου, παρά το γεγονός ότι η συμμετοχή τριών χαρακτηριστικών για την περιγραφή της υποθετικής κατάστασης αναπαριστά καλύτερα τα προβλήματα επιλογής που αντιμετωπίζουν οι ερωτώμενοι στην καθημερινότητά τους, αυτό μπορεί να προκαλέσει και κάποιες στρεβλώσεις σε σχέση με το πώς σταθμίζουν τα άτομα τα χαρακτηριστικά αυτά στην λήψη της απόφασης

επιλογής (Saelensminde, 2003). Η συμμετοχή τριών συνολικά χαρακτηριστικών στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών των σεναρίων κάθε πλαισίου δύνανται να έχει σαν αποτέλεσμα την υποεκτίμηση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε σχέση με αυτή που θα προέκυπτε αν οι ερωτώμενοι είχαν να επιλέξουν με βάση ένα απλούστερο πακέτο δύο χαρακτηριστικών (κόστος, απώλειες ζωής). Σύμφωνα με τους Loomis et al., (1993), Saelensminde, (2003), το γεγονός αυτό οφείλεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτηριστικών αυτών στη διαμόρφωση των προτιμήσεων εκ μέρους των ερωτώμενων, και ορίζεται από τους μελετητές ως το πρόβλημα των «εμφυτευμένων επιπτώσεων» (embedding effects).

Επίσης, αξίζει να παρουσιάσουμε κάποια αποτελέσματα που προέκυψαν από μελέτες άλλων χωρών σχετικές με την αξία αποφυγής θανατηφόρου ατυχήματος στις μεταφορές και να δούμε που κυμαίνονται σε σχέση με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Πίνακας 8.5: Διεθνής σύγκριση αξιών αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος (VOSL) που αφορά τις μεταφορές

Χώρα	Νόμισμα	Έτος	Αξία αποφυγής απώλειας ζωής (VOSL) (εκατομμύρια) στο ισχύον νόμισμα κάθε χώρας	Αξία αποφυγής απώλειας ζωής (VOSL) (εκατομμύρια) σε ευρώ *
Νέα Ζηλανδία	Δολάριο Ν.Ζηλανδίας	2008	3.35	1,38
Αυστρία	Ευρώ	2006	2.68	2,68
Βέλγιο*	Ευρώ	2006	5.60	5,60
Καναδάς	Δολάριο Καναδά	2007	4.60	2,71
Δανία	Δανική κορόνα	2009	12.20	1,64
Γαλλία	Ευρώ	2000	1.00	1,00
Γερμανία	Ευρώ	2004	1.16	1,16
Ολλανδία	Ευρώ	2003	2.40	2,40
Νορβηγία	Νορβηγική κορόνα	2005	26.50	3,21
Σιγκαπούρη	Δολάριο Σιγκαπούρης	2008	1.87	0,93
Σουηδία	Σουηδική κορόνα	2006	21.00	2,31
Ηνωμένο Βασίλειο	Λίρα στερλίνα	2007	1.64	1,72
Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής	Δολάριο Η.Π.Α	2008	5.80	4,17

*Η μετατροπή των τιμών της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου ατυχήματος σε τιμές του ευρώ έγινε βάση της ισχύουσας ισοτιμίας για το αντίστοιχο έτος κατά το οποίο υπολογίστηκε κάθε φορά.

Στον πίνακα 8.5 παρατηρούμε τιμές της αξίας της στατιστικής ζωής όπως αυτή προέκυψε για διάφορες χώρες. Σαν αρχική παρατήρηση μπορούμε να πούμε πως οι τιμές διαφοροποιούνται σημαντικά μεταξύ των διαφόρων χωρών. Αυτό οφείλεται στο διαφορετικό βιοτικό επίπεδο και την κουλτούρα του πληθυσμού της κάθε χώρας, καθώς και σε διάφορα άλλα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά που δύνανται να επηρεάσουν την Προθυμία Πληρωμής των ατόμων για την αποφυγή ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος.

Όσον αφορά στην αξία της στατιστικής ζωής που εκτιμήθηκε στην παρούσα έρευνα, οι τιμές παρατηρούμε πως συγκριτικά με τιμές των άλλων χωρών προκύπτουν σχετικά μεγάλες (σε σχέση πχ με Γαλλία, Γερμανία), αλλά όπως βλέπουμε και στον πίνακα 8.5 υπάρχει ένα μεγάλο εύρος τιμών με τις κατώτατες να αντιστοιχούν σε χώρες όπως η Σιγκαπούρη, η Γαλλία και η Γερμανία (περίπου 1 εκατομμύριο ευρώ) και τις ανώτατες να αντιστοιχούν σε Βέλγιο και Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής με τιμές 5,60 και 4,17 εκατομμύρια ευρώ αντίστοιχα.

8.4 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ

Στην παρούσα έρευνα χρησιμοποιήθηκαν τρία βασικά χαρακτηριστικά για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος. Παρά το γεγονός ότι εντοπίστηκαν περιπτώσεις ερωτώμενων οι οποίοι επέδειξαν λεξικογραφική συμπεριφορά (lexicographic behaviour), εκφράζοντας δηλαδή τις προτιμήσεις τους λαμβάνοντας υπόψη τα ελκυστικότερα επίπεδα τιμών ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού κάθε φορά, οι ερωτώμενοι δεν αποκλείστηκαν από το δείγμα, θεωρώντας πως ακόμη και αυτού του είδους η συμπεριφορά αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις των ατόμων και τις επιλογές που αυτοί θα έκαναν στις αντίστοιχες περιπτώσεις. Ωστόσο, θα είχε ενδιαφέρον η επανάληψη της εν λόγω έρευνας, αυτή τη φορά με τον αποκλεισμό των λεξικογραφικών απαντήσεων, προκειμένου να συγκριθούν τα τελικά αποτελέσματα και να βρεθεί η επιρροή των λεξικογραφικών απαντήσεων σε αυτά.

Στην παρούσα εργασία, παρατέθηκαν στους ερωτώμενους δύο υποθετικά πλαίσια επιλογής, ενός που αφορούσε αστικές μετακινήσεις και ενός που αφορούσε

υπεραστικές μετακινήσεις, σε καθένα από τα οποία γινόταν η περιγραφή μίας υποθετικής κατάστασης την οποία οι ερωτώμενοι καλούνταν να αξιολογήσουν. Το σύνολο του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε περιελάμβανε άτομα που χρησιμοποιούσαν αποκλειστικά και μόνο ΙΧ για τις μετακινήσεις τους. Θα παρουσίαζε ενδιαφέρον για μελλοντική έρευνα, η ταυτόχρονη παράθεση δύο υποθετικών πλαισίων επιλογής για αστικές μετακινήσεις, αλλά για διαφορετικό μέσο μεταφοράς. Πιο συγκεκριμένα, η παράθεση ενός πλαισίου που θα αφορά εξολοκλήρου μετακινήσεις με ΙΧ και ενός πλαισίου επιλογής που θα αφορά εξολοκλήρου μετακινήσεις με δίκυκλα. Ακόμα, αξιόλογα αποτελέσματα θα προέκυπταν αν επιστρατευόταν κοινό δείγμα για την αξιολόγηση των δύο υποθετικών καταστάσεων, προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα σχετικά με το πώς τα ίδια άτομα αξιολογούν καταστάσεις οι οποίες εμπεριέχουν διαφορετικά επίπεδα κινδύνου, τα οποία ωστόσο σχετίζονται με το μέσο μετακίνησης και όχι τον με το είδος του δρόμου.

Ακόμη, η χρήση εξειδικευμένου λογισμικού (π.χ. WinMint, HCG, 2000), το οποίο απαιτεί τη χρήση φορητού υπολογιστή κατά τη διαδικασία των συνεντεύξεων σε μία μελλοντική εργασία, θα μπορούσε να εξασφαλίσει τη δυνατότητα της άμεσης προσαρμογής των επιπέδων διακύμανσης στα αντίστοιχα πραγματικά επίπεδα αναφοράς του κάθε ερωτώμενου, με αποτέλεσμα την αναπαράσταση περισσότερο ρεαλιστικών σεναρίων. Η τακτική αυτή, παρά το γεγονός ότι ενδεχομένως θα καθυστερούσε τη διαδικασία της συνέντευξης, θα συντελούσε ωστόσο στην εκμαίευση ορθολογικότερων απαντήσεων στα υποθετικά σενάρια. Θα παρουσίαζε λοιπόν ενδιαφέρον η σύγκριση της αξίας αποφυγής ενός θανατηφόρου τροχαίου ατυχήματος που θα προέκυπτε με τον τρόπο αυτό σε σχέση με αυτήν που εκτιμήθηκε στην παρούσα έρευνα όπου χρησιμοποιήθηκαν μέσες τιμές για τον καθορισμό των επιπέδων αναφοράς των περιγραφικών χαρακτηριστικών.

Τέλος, χρήσιμα αποτελέσματα θα μπορούσαν να εξαχθούν με την επανάληψη της έρευνας μετά από ένα εύλογο χρονικό διάστημα και πιο συγκεκριμένα σε μία περίοδο όπου η χώρα είτε θα ανέκαμπτε οικονομικά είτε η οικονομία της θα παρουσίαζε ύφεση σε σχέση με την σημερινή οικονομική πραγματικότητα. Σύγκριση των

αποτελεσμάτων θα μπορούσε να εξάγει συμπεράσματα σχετικά με το πώς η Πρόθεση Πληρωμής μεταβάλλεται με το βιοτικό επίπεδο των ατόμων.

ΞΕΝΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Abdel-Aty, M., Kitamura, R. & Jovanis, P. (1996) Investigating effect of advanced traveler information on commuter tendency to use transit. *Transportation Research Record 1550*, 66.
- Aderson, D., Borgers, A., Ettema, D. & Timmermans, H. (1992) Estimating availability effects in travel choice modeling: A stated choice approach. *Transportation Research Record 1357*, 51 - 65.
- Alfaro, J.L., Chapuis, M. & Fabre, F. (1994) Volkswirtschaftliche Kosten der Strassenverkehrsunfalle. *Cost 313 Schlussberich. Brussel: Europaische Kommission.*
- Alfaro, J.L., Chapuis, M., Fabre, F. (1994) Cost 313, Volkswirtschaftliche Kosten der Strassenverkehrsunfalle, Schlussberich. *Brussel: Europaische Kommission.*
- Alfaro, J-L., Chapuis, M. & Fabre, F. (1994). Socioeconomic cost of road accidents. *Transport Research COST 313. Commission of the European Communities, Brussels/Luxembourg.*
- Antoniou, C., Matsoukis, E. & Roussi, P. (2007) A Methodology for the Estimation of Value-of-Time Using State-of-the-Art Econometric Models. *Journal of Public Transportation, Vol. 10, No. 3, 2007.*
- Arianne de Blaeij, Florax, R.J.G., Rietveld, P. & Verhoet, E. 2003. The value of statistical life in road safety: a meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention. 35: 973-986.*
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R. & Schuman, H. (1993) Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. *Federal Register, 15 January, 58(10), 4601 - 4614.*
- Ashenfelter, O. (2005) Measuring the Value of a Statistical Life: Problems and Prospects. *Working Paper #505, Industrial Relations Section, Princeton University, December 2005.*
- Ashenfelter, O. (2005) Measuring the Value of a Statistical Life: Problems and Prospects. Attitudes. *Fire Research Note, 962. Fire Research Station.*
- Bateman, I.J. & Willis, K.G. (1999) Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU and Developing Countries. *Oxford University Press, Oxford.*
- Bates, J. & Terzis, G. (1992) Surveys involving adaptive stated preference techniques”, Survey and Statistical computing, A. Westlake, R. Banks, C. Payne, and T. Orchard (eds.). *North -Holland, Amsterdam, 279 -288.*

- Bates, J. (1988) Econometrics issues in SP analysis. *Journal of Transport Economics and Policy*.
- Bates, J. (1998) Reflections on Stated Preference: Theory and Practice in Travel Behavior Research: Updating the State of Play, Ortuzar, J. de D., Hensher, D. & Jara - Diaz S. *Elsevier Science Ltd., Oxford, U.K, 89 - 104*.
- Beattie, J., Chilton, S., Cookson, R., Covey, J., Hopkins, L., Jones-Lee, M., Loomes, G., Pidgeon, N., Robinson, A. & Spencer, A. (1998) Valuing Health and Safety Controls. A literature review. Health and Safety Executive, London.
- Ben-Akiva, M. & Lerman, S. (1985) Discrete Choice Analysis: Theory and Application to travel Demand. *MIT Press, Cambridge, MA*.
- Bishop, R.C. & Heberlein, T.A.(1979) Measuring values of extra - market goods: Are indirect measures biased? *American Journal of Agricultural Economics, 61, 926 - 930*.
- Blaeij, A.T., Florax, R.J.G.M., Rietveld, P. & Verhoef, E. (2000) The Value of Statistical Life in Road Safety:A Meta-analysis. *Accident Analysis and Prevention 35(6): 973-986*.
- Blomquist, C. Self Protection and Averting Behavior, Values of Statistical Lives, and Benefit Cost Analysis of Environmental Policy. *Review of Economics of the Household 2 (2994): 89-110*.
- Blomquist, G.C. (2000) The Value of Life. *USA: University of Kentucky*.
- Bradley, M. (1988) Realism and adaptation in designing hypothetical travel choice concepts. *Journal of Transportation Economics and Policy, 22(1), 121 -137*.
- Brog, W. & Meyburg, A.H. (1981) Consideration of non - response effects in large - scale mobility surveys. *Transportation Research Record 807, 39 - 46*.
- Carson, R.T., Flores, N.E. & Meade, N.F. (1996b) Contingent valuation: controversies and evidence. *Discussion Paper, 96 - 36, Department of Economics, University of California, San Diego, November*.
- Carson, R.T., Wright, J., Carson, N., Alberini, A. & Flores, N. (1995) A Bibliography of Contingent Valuation Studies and Papers. *Natural Resources Damage Assessment, La Jolla, California, 121*.
- Conely, LB. & Supangan, R. (2006) The economic costs of road traffic crashes: *Australia, states and territories. Accid Anal Prev 2006,38:1087-1093*.

- Cropper, M.L. & Krupnick, A.J. (1994) *The Social Costs of Chronic Heart and Lung Disease. Resources for the Future Discussion Paper QE 89 - 16 - REV.*
- Cummings, R.G., Ganderton, P.T. & McGockin.T. (1994) Substitution effects in CVM values. *American Journal of Agricultural Economics* 76, 205 - 214.
- Dawson, R.F.F. (1967) Cost of Road Accidents in Great Britain. *Crowthorne: RRL Report LR79.*
- Diamond, P. & Hausman, J. (1993) One contingent valuation measurement of nonuse values. *In: Contingent Valuation: A critical Assessment, Hausman, J., (ed.), Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, 3 - 38.*
- Dionne, G. & Lanoie, P. (2003) Public Choice about the Value of a Statistical Life For Cost-Benefit Analyses: The Case of Road Safety.. *Related Publication 03-20 September 2003.*
- Dublin, L. & Lotka, A. (1930) The Money Value of a Man. *Economic Journal*. 102, 80-90. effects in contingent valuation of forest protection. *Journal of Environmental Economics and Management* 24, 45 - 55.
- Elvik, R. (1994) An analysis of official economic valuations of traffic accident fatalities in 20 motorized countries. *Accident Analysis and Prevention* 27 (2), 237-247.
- Fetherstonhaugh, D., Slovic, P., Johnson, S. M. & Friedman, J. (1997) Insensitivity to the Value of Human Life: A Study of Psychophysical Numbing. *Journal of Risk and Uncertainty*. 14, 283-300.
- FEVR, (1995) Impact of road death and injury, *Study undertaken in collaboration with the Commission of the European Union, February 1995.*
- Fisher, A. (1996) The conceptual underpinnings of Contingent Valuation method. *In: The Contingent Valuation of Environmental Resources, Bjornstad, D., and Kahn, R., (eds.), Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 19 - 37.*
- Green, P. & Srinivasan, V. (1978) Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook. *Journal of consumer research*, Vol. 5, 103 - 212.
- Greenberg, M. R. & Schneider, D. F. (1995) Gender Differences in Risk Perception: Effects Differ in Stressed vs. Non-Stressed Environments. *Risk Analysis*, 15:4, 503-511.
- Halvorsen, R. & Pollakowski.H. (1981) Choice of functional form for Hedonic price equations. *Journal of Urban Economics*, 10, 37 - 49.

- Hausman, J.A. (1993) Contingent Valuation, A Critical Assessment. *Contributions to economic analysis, no 220, North - Holland, Amsterdam.*
- HCG (2000) Winmint 2.1 User Manual. Hague Consulting Group. The Hague, Netherlands.
- Hensher, D. & Sullivan, S. (2006) Willingness to pay for road curviness and road type. *Transportation Research Part D 8 (2003) 139–155.*
- Hensher, D.A. (1990) The orthogonality issue in stated choice designs. In: Fischer, M., Nijkamp.P., Papageorgiou.Y. (Eds), *Spatial Choices and Processes. Elsevier, Amsterdam, 265 - 277.*
- Hensher, D.A. (1994) Stated preference analysis of travel choices: The state of practice. *Transportation 21, 107 - 133.*
- Hensher, D.A., Barnard, P.O. & Truong, T.P. (1988) The role of stated preference methods in studies of travel choice. *Journal of Transportation Economics and Policy 22(1), 45 - 58.*
- Hunt, J.D. (2001) A stated preference analysis of sensitivities to elements of transportation and urban form. In: *2001 TRB Conference, Washington.*
- Iragüen, P. & Ortúzar, J.D. (2002) Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas:an Internet-based Web page stated preference survey. *Accident Analysis and Prevention 36 (2004) 513–524.*
- Jones, P. (1997) Addressing the packaging problems in stated preference studies. *Paper presented at the 25th European Transport Forum Annual Meeting, 1 - 5 September 1997.*
- Jones-Lee, G. & Loomes (1995) Scale and Context Effects in the Valuation of Transport Safety. *Journal of Risk and Uncertainty, 11:183-203 (1995).*
- Jones-Lee, M. W. (1976). The value of life, an economic analysis. *Martin Robertson, London.*
- Jones-Lee, M. W. (1989). The economics of safety and physical risk. *Basil Blackwell, Oxford.*
- Jones-Lee, M. W., Hammerton, M. & Philips, P. R. (1985) The Value of Safety: Results of a National Sample Survey. *Economic Journal, 95, 49-72.*
- Kamakura, W.A. & Russell, G.J. (1989) A probabilistic model for market segmentation and elasticity structure. *Journal of Marketing Research 26 (4), 379–390.*

- Kanellaidis, G., Yannis, G. & Harvatis, M. (1999) Attitude of Greek drivers towards road safety. *Transportation Quarterly*.
- Khattak, A., Polydoropoulou, A. & Ben-Akiva, M. (1996) Modeling revealed and stated pre-trip travel response to advanced traveler information systems. *Transportation Research Record 1537*, 46.
- Khattak, A., Schofer, J. & Koppelman, F. (1995) Effect of traffic information on commuters_ propensity to change route and departure time. *Journal of Advanced Transportation 29 (2)*, 193.
- Kroes, E., Sheldon, R. & Beswick, M. (1986) Stated preference microsimulation models from qualitative inputs to estimate market shares in intercity travel. *In: Proceeding of the 1986 ESOMAR congress, Monte Carlo*.
- Kroes, E.P. & Sheldon, R.J. (1988) Stated preference methods - An introduction. *Journal of Transportation Economics and Policy 22(1)*, 10 - 25.
- Lanoie, P., Pedro, C. & Latour, R. (1995) The Value of a Statistical Life: A Comparison of two Approaches. *Journal of Risk and Uncertainty 10*, 235-257.
- LeeGosselin, M.E.H. (1995) *Scope and potential of interactive stated preference data collection methods. in Conference on Household Travel Surveys: New Concepts and Research Needs, Irvine, California, 115 - 133.*
- Leung, J. (2009) Understanding transport costs and charges. *ISSN 1173-6712*.
- Loomes, G., Moffat, P.G. & Sugden, R. (2002) A micro econometric test of alternative stochastic theories of risky choice. *Journal of Risk and Uncertainty 24 (2)*, 103-130.
- Loomis, J., Lockwood, M. & DeLacy, T. (1993) Some empirical evidence on embedding
- Louviere, J. (1988) Conjoint Analysis Modeling of Stated Preference.
- Louviere, J.J. (1991) Experimental choice analysis: introduction and overview *J. Bus. Res.*, 23: 291 - 297.
- Louviere, J.J., Hensher, D.A. & Swait, J.D. (2000) Stated Choice Methods: Analysis and Application. *Cambridge University Press*.
- Luce, D. (1959) Individual Choice Behavior. John Wiley and Sons, New York.
- Manski, C. (2001) Daniel McFadden and the Econometric Analysis of Discrete Choice. *Scandinavian Journal of Economics 103*, 217 - 229.

- McDaniels, T.L., (1992) Reference Points, Loss aversion and Contingent Valuation for Auto Safety. *Journal of Risk and Uncertainty* 5, 187-200.
- Mead, W. (1993) Review and analysis of state-of-the art contingent valuation studies, In: Contingent Valuation: A critical Assessment. Hausman.J, (ed.), Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, 305 - 329.
- Michael, N. & Pearce, D., (1989) Cost - benefit analysis and land reclamation: a case study. *LEEC paper 89-02, IIED / UCL, Environmental Economics Centre, London.*
- Miller, T. (2000) Variations between countries in values of statistical life. *Journal of Transport Economics and Policy, ISSN 0022 5258, Volume 34 Part 2, May 2000, pp.169-188.*
- Mishan, E. (1971) Evaluation of Life and Limb: A Theoretical Approach. *Journal of Political Economy* 79, 687 - 705.
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. (1989) Using Surveys to value public goods: the Contingent Valuation method. *Resources for the Future, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.*
- Mitchell, R.C. & Carson, R.T. (1994) Current issues in the design, administration, and analysis of Contingent Valuation Surveys in: Current Issues in Environmental Economics. Johansson, P.O, Kristrom.B. and Maler.K.G. (eds), Manchester University Press, Manchester, 10 - 34.
- Nakajima, H.(1995) Προσοχή! Προστατέψτε την υγεία σας από τις συνέπειες της βίας και της αδιαφορίας. *Μήνυμα του Γενικού Διευθυντή του Παγκοσμίου Οργανισμού Υγείας. Γενική Ιατρική 1995, 1:5–15.*
- Neill, H.R. (1995) The context for substitutes in CVM studies: some empirical observations. *Journal of Environmental Economics and Management* 29, 393 - 397.
- Noland, R. (1994) Perceived Risk and Modal Choice Risk: Compensation in transportation systems. *Accid. Anal. and Prev., Vol. 27, No. 4, pp. 503-521, 1995.*
- Ortúzar, J.D. & Iragüen, P. (2002) Willingness-to-pay for reducing fatal accident risk in urban areas: an Internet-based Web page stated preference survey. *Accident Analysis and Prevention* 36 (2004) 513–524.
- Ortuzar, J.D., & Garrido, R.A. (1994) A practical assessment of stated preference methods. *Transportation* 21, 289 - 305.

- Ortuzar, J.D., Martinez, F.J. & Varela, F.J. (2000b) Stated preference in modelling accessibility. *International Planning Studies* 5, 65 - 85.
- Palmquist, R.B. (1991) Hedonic methods. *In: Measuring the demand for environmental quality*, Braden, J.B. and Kolstad, C.D. eds, North - Holland, Amsterdam, 77 - 120.
- Pearce, D.W. & Atkinson, G. (1993) Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development. *Ecological Economics*, 8: 103–108.
- Pearce, D.W. (1978) *Environmental Economics. Third edition, Longman, London.*
- Penin, R. & Riera, P. (1999) Integrated computation of time, morbidity and mortality values from revealed preference data. *Paper presented at European Transport Conference, PTRC, September 1999, Cambridge.*
- Perez, P.E., Ortuzar, J.de.D. & Martinez, F.J. (2002) Microeconomic formulation and estimation of a residential location choice model: implications for the value of time. *Journal of Regional Science* 42 (in press).
- Persson, U. & Cedervall, M (1991) *The Value of Risk Reduction: Results of a Swedish Sample Survey. The Swedish Institute for Health Economics.*
- Polak, J. & Jones, P. (1997) Using stated preference methods to examine traveler preferences and responses. *Understanding travel behavior in an era of change*, P. Stopher and M. Lee - Gosselin, eds, Pergamon, Tarrytown, 177 - 207. *Political Economy*. 79. 687-705.
- Randall, A., Hoehn, J.P. & Tolley, G.S. (1981) The structure of contingent markets: some experimental results. *Paper presented at the Annual Meeting of the American Economic Association, Washington, DC, December. Research*, 28:1, 188- 205.
- Richardson, A.J., Ampt, E.S. & Meyburg, A.H. (1995b) Survey Methods for Transport Planning. *Eucalyptus Press, University of Melbourne, Australia.*
- Rizzi, L.I. & Ortúzar, J.D. (2001) Stated preference in the valuation of interurban road safety. *Accident Analysis and Prevention* 35 (2003) 9–22.
- Saelensminde, K. (1999b) Valuation of non market goods for use in cost - benefit analyses: methodological issues. *Ph.D. Thesis, Department of Economics and Social Sciences, Agricultural University of Norway.*
- Saelensminde, K. (2003) Embedding effects in valuation of non - market goods. *TransportPolicy*, 10, 59 - 72.

- Sælensminde, K. (2003) The valuation of transport safety: A state-of-the-art review for the RISIT programme. *TØI Report 634/2003*.
- Schkade, D. & Payne, J. (1993) Where do the numbers come from? How people respond to Contingent Valuation questions. In: *Contingent Valuation: A critical Assessment, Hausman, J. (ed), Elsevier Science, Amsterdam, The Netherlands, 271 - 304*.
- Siegrist, M. (2000) Perception of Hazards: -The Role of Social Trust and Knowledge. *Risk Analysis, 20:5, 713-719*.
- Sjöberg, L. (2000) Factors in Risk Perception. *Risk Analysis, 20:1, 1-12*.
- Sjöberg, L. (2001) Limits of Knowledge and the Limited Importance of Trust. *Risk Analysis, 21:1, 189-198*.
- Slovic, P. (1997) Trust, Emotion, Sex, Politics, and Science: Surveying the Risk-assessment Battlefield. in Environment, Ethics and Behaviour. *Bazerman, M. Messick, D. Tenbrunsel, A. and Wade-Benzoni, K. (eds) New Lexington Press, San Francisco*.
- Steer, J.K., & Willumsen, L. (1981) An Investigation of Passenger Preference Structures. *Paper presented to the 1981 PTRC Summer Annual Meeting, Warwick*.
- Sunstein, C. R. (1997) Bad Deaths. *Journal of Risk and Uncertainty, 14, 259-282*.
- Trawen, A., Maraste, P. & Persson, U. (2000) International comparison of costs of a fatal casualty of road accidents in 1990 and 1999. *Accident Analysis and Prevention 34 (1), 323-332*.
- TRL Transport Research Laboratory (1995) Overseas Road Note 10, Costing Road Accidents in Developing Countries. *Crowthorne, Berkshire*.
- Van Houtven, G. L. (1997) Altruistic Preferences for Life-Saving Public Programs: Do Baseline Risks Matter? *Risk Analysis, 17:1, 85-92*.
- Viscusi, W. (1994): Risk-Risk Analysis. *Journal of Risk and Uncertainty, 8, 5-17*.
- Viscusi, W.K. & Aldy J.E. (2003) The value of a statistical life: A critical review of
- Wardman, M. (1988) A comparison of Revealed Preference and Stated Preference models of travel behaviour.
- Washington, S.P., Matthew G. Karlaftis, M.G. & Fred L. Mannering, F.L. (2010) *Statistical and Econometric Methods for Transportation Data Analysis*. 2nd edition. Chapman & Hall Publishing. Waste Site. *Risk Analysis, 12:3, 411-264*.

- Widert, S. (1998) Stated Preference Studies: The Design Affects the Results. in Travel Behavior Research: Updating the State of Play, Ortuzar.J.de.D, Hensher.D. and Jara – Diaz.S. (editors), Elsevier Science Ltd, Oxford, U.K, 105 - 122.
- Winslott Hiselius, L. The Value of Road and Railway Safety - an overview. Department of Economics Lund University Sweden.
- Wittink, D.R. & Cattin, P. (1989) Commercial use of conjoint analysis: an update. *Journal of Marketing* 53, 91 - 96.
- Yannis, G., Golias, J. and Papadimitriou, E. (2007) Accident risk of foreign drivers in various road environments. *J Safety Res* 2007, 38:471–480.
- Yannis, G., Kanellopoulou, A., Aggeloussi, K. & Tsamboulas, D. (2005) Modelling driver choices towards accident risk reduction. *Safety Science* 43 (2005) 173–186.

ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- Ανάλυση τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα, Νικολαράκης, Μ. και Ζοπουνίδης, Κ.(2007). Εκδότης: Κλειδάριθμος.
- Γιαννόπουλος, Γ. (2005) Μετρήσεις και έρευνες για την ανάλυση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας και των μετακινήσεων.
- Μίντση, Γ., Ταξιλάρη, Χ. και Πετροπούλου, Ι.(1994) Συμβολή στον προσδιορισμό του κόστους οδικών ατυχημάτων με παθόντα πρόσωπα. *1^ο Πανελλήνιο Συνέδριο Οδικής Ασφάλειας, pp 268, Θεσσαλονίκη, 1994*
- Μίντσης, Γ., Ταξιλάρης, Χ., Μπάσμπας, Σ. και Ντεμογιάννη, Σ. (2005) *Ο ρόλος των ερευνών δηλωμένων προτιμήσεων στην εκτίμηση του κόστους των οδικών τροχαίων ατυχημάτων. 3ο Πανελλήνιο συνέδριο οδικής ασφάλειας, Πάτρα, 10-11 Οκτ., 2005.*
- Σαραντίδης, Σ. Εισαγωγή εις την Οικονομική Ανάλυση. *Σταύρος Καραμπελόπουλος, Πειραιάς, 1971.*
- Σταυρινός, Β. & Μαραγκουδάκη, Μ. (1985) Το κοινωνικό κόστος των τροχαίων ατυχημάτων στην Ελλάδα κατά το έτος 1980. *Θέματα Προγραμματισμού 11, Αθήνα: Κέντρο Προγραμματισμού και Οικονομικών Ερευνών.*
- Προφυλλίδης, Β. (2008) *Οικονομική των μεταφορών. Τέταρτη Έκδοση. Εκδόσεις Παπασωτηρίου.*

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α: ΥΠΟΘΕΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ
ΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ**

BLOCK 1

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
A1	0,6	3	30
A2	0,6	1	40
A3	0,6	5	35
A4	1,2	3	35
A5	1,2	1	30
A6	1,2	5	25
A7	0,9	3	30
A8	0,9	1	25
A9	0,9	5	35

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
	1,5	2	20
	1,5	3	25
	1,5	1	30
	1,8	2	20
	0,6	3	35
	1,8	1	15
	1,4	2	25
	1,4	3	15
	1,8	1	20

BLOCK 2

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
B1	0,6	3	30
B2	0,6	3	40
B3	0,6	5	35
B4	1,2	3	35
B5	1,2	1	25
B6	1,2	4	25
B7	0,9	3	30
B8	0,9	1	25
B9	0,9	5	30

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
	1,2	2	25
	1,5	1	30
	1,5	1	20
	1,8	2	25
	0,6	3	40
	2,1	3	20
	1,4	4	15
	1,4	3	20
	1,4	1	40

BLOCK 3

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
Γ1	0,6	3	30
Γ2	0,6	3	40
Γ3	0,6	5	35
Γ4	1,2	3	35
Γ5	1,2	1	30
Γ6	1,2	1	25
Γ7	0,9	3	30
Γ8	0,9	1	25
Γ9	0,9	5	35

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζώης	Χρόνος διαδρομής
	1,5	2	15
	1,5	1	35
	1,5	1	25
	1,8	4	30
	0,6	3	40
	1,8	5	10
	1,4	2	20
	1,4	3	10
	1,4	1	40

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β: ΥΠΟΘΕΤΙΚΑ ΣΕΝΑΡΙΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΔΙΑΔΡΟΜΩΝ
ΥΠΕΡΑΣΤΙΚΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ**

BLOCK 1

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
A1	3	3	125
A2	3	1	175
A3	3	5	150
A4	6	3	175
A5	6	1	150
A6	6	5	125
A7	4,5	3	150
A8	4,5	1	125
A9	4,5	5	175

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
	5,7	2	95
	5,7	3	130
	5,7	1	135
	7,8	2	130
	4,2	3	165
	7,8	1	95
	6	2	135
	6	3	95
	7,8	1	130

BLOCK 2

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
B1	3	3	125
B2	3	4	175
B3	3	7	150
B4	6	3	175
B5	6	1	150
B6	6	7	125
B7	4,5	3	150
B8	4,5	1	125
B9	4,5	6	175

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
	4,8	2	110
	5,7	2	145
	5,7	3	105
	7,8	2	145
	4,2	3	195
	8,7	3	110
	6	4	105
	6	3	110
	6	2	205

BLOCK 3

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
Γ1	3	3	125
Γ2	3	3	175
Γ3	3	6	150
Γ4	6	3	175
Γ5	6	1	150
Γ6	6	2	125
Γ7	4,5	3	150
Γ8	4,5	1	125
Γ9	4,5	7	175

	Κόστος διαδρομής	Απώλειες ζωής	Χρόνος διαδρομής
	5,7	2	80
	5,7	1	160
	5,7	2	120
	7,8	4	160
	4,2	3	180
	7,8	6	80
	6	2	120
	6	3	80
	6	3	190

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ: ΤΟ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ ΤΗΣ ΚΥΡΙΑΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

	ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
	<i>ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ & ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ</i>
	Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής

Το Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου επιχειρεί να διερευνήσει τις απόψεις και τις προτιμήσεις των κατοίκων της Αττικής σε σχέση με τις μετακινήσεις που πραγματοποιούν τόσο σε αστικές όσο και σε υπεραστικές οδούς.

Για τους σκοπούς της έρευνας αυτής θα εκτιμούσαμε ιδιαίτερα τη συμμετοχή σας σε αυτή τη προσπάθεια που κάνουμε μέσω της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου που ακολουθεί.

Οι απαντήσεις σας θα παραμείνουν απολύτως εμπιστευτικές και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για ακαδημαϊκούς σκοπούς.

ΕΡΩΤΗΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟΥ

1. Είστε κάτοχος άδειας οδήγησης I.X;

1.ΝΑΙ	
2.ΟΧΙ	

2. Οι μετακινήσεις σας με το όχημά σας, περιλαμβάνουν διαδρομές τόσο εντός όσο και εκτός πόλης (αστικές – υπεραστικές μετακινήσεις);

1.ΝΑΙ	
2.ΟΧΙ	

3. Ποια είναι η περιοχή διαμονής σας ;

Α' ΜΕΡΟΣ

Στο πρώτο αυτό μέρος του ερωτηματολογίου σας ζητείται να απαντήσετε σε ερωτήσεις σχετικές με τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης εκείνης που πραγματοποιείτε πιο συχνά κατά τη διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας με το I.X σας, οδηγώντας εντός αστικών περιοχών. Έχοντας στο μυαλό σας αυτή τη μετακίνηση, παρακαλείσθε να απαντήσετε στις ακόλουθες ερωτήσεις.

4. Ποιος είναι ο σκοπός της μετακίνησης αυτής

1. Εργασία	
2. Ψώνια - Αναψυχή	
3. Εκπαίδευση	
4. Κοινωνικές υποχρεώσεις	
5. Άλλοι λόγοι	

5. Πόσες φορές την εβδομάδα κάνετε αυτή τη μετακίνηση;

6. Κατά μέσο όρο, πόσος χρόνος απαιτείται για να κάνετε τη μετακίνηση αυτή;

- | | |
|--|--------------------------|
| 1. Λιγότερο από 30 λεπτά (<30) | <input type="checkbox"/> |
| 2. Από 30 έως 45 περίπου λεπτά (30 – 45) | <input type="checkbox"/> |
| 3. Πάνω από 45 λεπτά (>45) | <input type="checkbox"/> |

6.α. Ποιοι είναι οι κύριοι οδικοί άξονες που χρησιμοποιείτε για αυτή τη μετακίνηση σας;

1.
2.
3.

7. Πόσο πιστεύετε ότι σας κοστίζει η συγκεκριμένη μετακίνηση που πραγματοποιείτε;

(λάβετε υπόψη σας το κόστος μετακίνησης προς τη μια κατεύθυνση, μη συμπεριλάβετε και το ταξίδι επιστροφής)

8. Πόσα χιλιόμετρα κατά μέσο όρο κάνετε ετησίως με το αυτοκίνητό σας εντός αστικών περιοχών;

9. Ποια είναι η οδηγική σας εμπειρία;

10. Ποια είναι η ηλικία και ο κυβισμός των αυτοκινήτων που διαθέτετε στην οικογένειά σας.

α/α	κυβισμός (κυβ. εκ)	ηλικία (έτη)
1 ^ο		
2 ^ο		
3 ^ο		
4 ^ο		

Β' ΜΕΡΟΣ

Σας ζητείται να σκεφτείτε τη μετακίνηση εκείνη που κάνετε πιο συχνά χρησιμοποιώντας το Ι.Χ σας **μέσα στην πόλη**, και έχοντας στο μυαλό σας αυτήν, σας ζητείται να επιλέξετε τη διαδρομή εκείνη που θα προτιμούσατε για κάθε ζευγάρι εναλλακτικών διαδρομών που σας παρουσιάζονται ακολούθως.

Να θεωρήσετε ότι η μετακίνησή σας γίνεται τις πρωινές ώρες, πως είστε εσείς ο ίδιος που οδηγείτε το όχημά σας, και πως εσείς θα επωμιστείτε όλα τα έξοδα που η εν λόγω μετακίνηση περιλαμβάνει.

Να θεωρήσετε ακόμα πως οι φορείς χάραξης πολιτικής, έχουν μεριμνήσει τόσο για την δημιουργία νέων έργων (κατασκευές κόμβων, διαπλάτυνση οδικών αρτηριών κ.α.) και κυκλοφοριακών ρυθμίσεων που θα επηρεάσουν τον χρόνο μετακίνησης σας μέσα στη πόλη, όσο και για τη βελτίωση του οδικού δικτύου και την καλύτερη και αποτελεσματικότερη αστυνόμευση του, που θα επηρεάσουν την οδική σας ασφάλεια κατά τις μετακινήσεις σας. Τα εμπλεκόμενα κόστη για κάθε εναλλακτική διαδρομή, διαφέρουν μεταξύ τους λόγω του ότι περιλαμβάνουν το κόστος καυσίμου και το κόστος συντήρησης του οχήματός σας. Τέλος, να θεωρήσετε πως **σε κάθε διαδρομή κυκλοφορούν κατά μέσο όρο 30000 οχήματα ανά ημέρα.**

Έτσι, οι εναλλακτικές διαδρομές που παρουσιάζονται στη συνέχεια διαφέρουν μεταξύ τους **μόνο** ως προς

1. το κόστος μετακίνησης, το οποίο και περιλαμβάνει το κόστος καυσίμων αλλά και το κόστος συντήρησης του οχήματός σας
2. τον χρόνο μετακίνησης
3. τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων που γίνονται σε κάθε διαδρομή σε ετήσια βάση. (όπου περιλαμβάνονται δυστυχήματα μόνο με Ι.Χ.)

Παρακαλείστε να διαβάσετε προσεκτικά τα χαρακτηριστικά της κάθε εναλλακτικής επιλογής για κάθε μία από τις υποθετικές καταστάσεις, και να σημειώσετε εκείνη που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις προτιμήσεις σας

Σενάρια επιλογής μετακίνησης

ερ.	α/α	Σενάριο	Επιλογή	Σχόλια
11.	1			
12.	2			
13.	3			
14.	4			
15.	5			
16.	6			
17.	7			
18.	8			
19.	9			

Γ' ΜΕΡΟΣ

Σε αυτό το μέρος του ερωτηματολογίου σας ζητείται να απαντήσετε σε ερωτήσεις σχετικές με τις υπεραστικές μετακινήσεις που πραγματοποιείτε και πιο συγκεκριμένα εκείνης που πραγματοποιείτε με μεγαλύτερη συχνότητα.

20. Ποιος είναι ο σκοπός της μετακίνησης αυτής

1. Εργασία	
2. Ψώνια - Αναψυχή	
3. Εκπαίδευση	
4. Κοινωνικές υποχρεώσεις	
5. Άλλοι λόγοι	

21. Πόσες φορές των χρόνο πραγματοποιείτε την μετακίνηση αυτή;.....

22. Κατά μέσο όρο, πόσος χρόνος απαιτείται για να κάνετε τη μετακίνηση αυτή;

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Λιγότερο από 1 ώρα (<1) | <input type="checkbox"/> |
| 2. Από 1 έως 2.5 περίπου ώρες (1 – 2.5) | <input type="checkbox"/> |
| 3. Πάνω από 2.5 ώρες (>2.5) | <input type="checkbox"/> |

23. Ποιοι είναι οι κύριοι οδικοί άξονες που χρησιμοποιείτε για αυτή τη μετακίνηση σας;

1.
2.
3.

24. Πόσο πιστεύετε ότι σας κοστίζει η συγκεκριμένη μετακίνηση που πραγματοποιείτε;
(λάβετε υπόψη σας το κόστος μετακίνησης προς τη μια κατεύθυνση, μη συμπεριλάβετε και το ταξίδι επιστροφής)

25. Πόσα χιλιόμετρα κατά μέσο όρο κάνετε ετησίως με το αυτοκίνητό σας εκτός αστικών περιοχών;

Δ' ΜΕΡΟΣ

Σας ζητείτε να σκεφτείτε τη μετακίνηση εκείνη που κάνετε πιο συχνά χρησιμοποιώντας το Ι.Χ σας για κάποια **υπεραστική μετακίνηση**, και έχοντας στο μυαλό σας αυτήν, σας ζητείτε να επιλέξετε τη διαδρομή εκείνη που θα προτιμούσατε για κάθε ζευγάρι εναλλακτικών διαδρομών που σας παρουσιάζονται ακολούθως.

Να θεωρήσετε ότι η μετακίνησή σας γίνεται τις πρωινές ώρες, πως είστε εσείς ο ίδιος που οδηγείτε το όχημά σας, και πως εσείς θα επωμιστείτε όλα τα έξοδα που η εν λόγω μετακίνηση περιλαμβάνει.

Να θεωρήσετε ακόμα πως οι φορείς χάραξης πολιτικής, έχουν μεριμνήσει τόσο για την δημιουργία νέων έργων (κατασκευές κόμβων, διαπλάτυνση οδικών αρτηριών κ.α) και κυκλοφοριακών ρυθμίσεων που θα επηρεάσουν τον χρόνο μετακίνησης σας εκτός πόλης, όσο και για τη βελτίωση του οδικού δικτύου και την καλύτερη και αποτελεσματικότερη αστυνόμευση του, που θα επηρεάσουν την οδική σας ασφάλεια κατά τις μετακινήσεις σας. Τα εμπλεκόμενα κόστη για κάθε εναλλακτική διαδρομή, διαφέρουν μεταξύ τους λόγω του ότι περιλαμβάνουν το κόστος καυσίμου, τα διόδια και το κόστος συντήρησης του οχήματός σας. Τέλος, να θεωρήσετε πως **σε κάθε διαδρομή κυκλοφορούν κατά μέσο όρο 15000 οχήματα ανά ημέρα.**

Έτσι, οι εναλλακτικές διαδρομές που παρουσιάζονται στη συνέχεια διαφέρουν μεταξύ τους **μόνο** ως προς

1. το κόστος μετακίνησης, το οποίο και περιλαμβάνει το κόστος καυσίμων, το κόστος διοδίων, αλλά και το κόστος συντήρησης του οχήματός σας
2. τον χρόνο μετακίνησης
3. τον αριθμό των θανατηφόρων ατυχημάτων που γίνονται σε κάθε διαδρομή σε ετήσια βάση (όπου περιλαμβάνονται δυστυχήματα μόνο με Ι.Χ.)

Παρακαλείστε να διαβάσετε προσεκτικά τα χαρακτηριστικά της κάθε εναλλακτικής επιλογής για κάθε μία από τις υποθετικές καταστάσεις, και να σημειώσετε εκείνη που αντιπροσωπεύει καλύτερα τις προτιμήσεις σας

Σενάρια επιλογής μετακίνησης

ερ.	α/α	Σενάριο	Επιλογή	σχόλια
26	1			
27	2			
28	3			
29	4			
30	5			
31	6			
32	7			
33	8			
34	9			

Ε' ΜΕΡΟΣ : Ερωτήσεις γενικού περιεχομένου

35. Πόσο γρήγορα οδηγείτε στις ακόλουθες κατηγορίες δρόμων, όταν δεν υπάρχει μεγάλη κυκλοφοριακή κίνηση, όταν οι καιρικές συνθήκες είναι καλές, ή όταν υπάρχει ορατότητα και δεν προσπερνάτε άλλα οχήματα;

- α) Αυτοκινητόδρομος με διαχωριστική νησίδα και όριο ταχύτητας 120χλμ/ώρα χλμ/ώρα
 β) Εθνική οδός χωρίς διαχωριστική νησίδα με όριο ταχύτητας 90 χλμ/ώρα χλμ/ώρα
 γ) Οδός διαμέσου πόλεων και μικρών οικισμών με όριο ταχύτητας 50 χλμ/ώραχλμ/ώρα

36. Έχετε εμπλακεί ποτέ σε ατύχημα όντας εσείς ο ίδιος οδηγός

1. ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------

2. ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------



Συνεχίστε στην ερώτηση 39

37. Σε πόσα ατυχήματα έχετε εμπλακεί συνολικά όντας εσείς οδηγός, οδηγώντας σε:

α. Υπεραστικές οδούς	<input type="text"/>
β. Αστικές οδούς	<input type="text"/>

38. Υπήρξε κάποιο ατύχημα, στο οποίο ήσασταν οδηγός και στο οποίο εσείς ή κάποιος άλλος χρειάστηκε ιατρική περίθαλψη

1. ΝΑΙ	<input type="checkbox"/>
2. ΟΧΙ	<input type="checkbox"/>

39. Έχετε εμπλακεί σε ατύχημα όπου δεν ήσασταν οδηγός και όπου υπήρξε τραυματίας (εσείς, άλλος επιβάτης ή εμπλεκόμενος);

1. ΝΑΙ	
2. ΟΧΙ	

40. Πόσοι άνθρωποι πιστεύετε ότι σκοτώνονται ετησίως στην Ελλάδα κατά την εμπλοκή τους σε κάποιο τροχαίο ατύχημα;

1.	100 - 500	
2.	500 - 900	
3.	900 - 1300	
4.	1300 - 1700	
5.	1700 - 2100	
6.	2100 - 2500	
7.	2500 και άνω	

41. Πως θα χαρακτηρίζατε τα μέτρα ασφάλειας στους δρόμους της πρωτεύουσας και των προαστίων (αστυνόμευση, σύστημα μεταφοράς και περίθαλψης των τραυματιών...)

1.	Επαρκή	
2.	Ελλιπή	

42. Πώς κρίνετε τα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας που ισχύουν βάση του κώδικα οδικής κυκλοφορίας στη χώρα μας ;

40α Αστικές οδοί	1. Θα έπρεπε να είναι υψηλότερα	
	2. Θα έπρεπε να είναι χαμηλότερα	
	3. Θεωρώ πως είναι περίπου σωστά	
40β Υπεραστικές οδοί	1. Θα έπρεπε να είναι υψηλότερα	
	2. Θα έπρεπε να είναι χαμηλότερα	
	3. Θεωρώ πως είναι περίπου σωστά	

43. Ποιοι κατά τη γνώμη σας είναι οι σημαντικότεροι λόγοι στους οποίους οφείλονται τα οδικά ατυχήματα (ταξινομήστε τους λόγους που παρουσιάζονται βάζοντας 1 σε αυτό που εσείς θεωρείται πιο σημαντικό, 2 στο αμέσως πιο σημαντικό : ταξινομήστε μονάχα εκείνα που εσείς θεωρείτε σημαντικά)

1.	Έλλειψη ενός αποτελεσματικού συστήματος εκπαίδευσης των υποψηφίων οδηγών	
2.	Έλλειψη ενός αξιόπιστου συστήματος τεχνικού ελέγχου των οχημάτων	
3.	Έλλειψη αστυνόμευσης του συνόλου των παραβάσεων οδικής ασφάλειας	
4.	Κακή κατάσταση οδοστρωμάτων	

5.	Απροσεξία οδηγών	
6.	Ελλιπής σήμανση	
7.	Άλλα	

44. Πιστεύετε πως ο αριθμός των ατυχημάτων/κάτοικο στην χώρα μας, σε σύγκριση με το μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, είναι

1.	Περίπου ίδιος	
2.	Πολύ μεγαλύτερος	
3.	Λίγο μεγαλύτερος	
4.	Πολύ μικρότερος	
5.	Λίγο μικρότερος	

45. Θεωρείτε ότι η ενημέρωση γύρω από θέματα σωστής οδικής συμπεριφοράς για την αποφυγή ατυχημάτων, η οποία μπορεί να προέρχεται είτε από τους αρμόδιους φορείς είτε από τα Μέσα Ενημέρωσης είτε από διάφορες άλλες πηγές:

1.	Είναι αξιόπιστη και επαρκής, μας παρέχεται μια πλήρη εικόνα του προβλήματος στην πραγματική του διάσταση	
2.	Είναι αναξιόπιστη και αποσπασματική: είτε οι επιπτώσεις του προβλήματος υπερεκτιμούνται είτε υποεκτιμούνται	
3.	Η ενημέρωση είναι ελάχιστη έως μηδαμινή	

46. Πιστεύετε ότι οι αρχές σε σχέση με το πρόβλημα των οδικών ατυχημάτων

1.	Έχουν δώσει μεγάλη βαρύτητα προς την κατεύθυνση βελτίωσης της κατάστασης	
2.	Επιδεικνύουν επιφανειακό ενδιαφέρον, χωρίς να προχωρούν σε ουσιαστικές επεμβάσεις	
3.	Το ενδιαφέρον που δείχνουν είναι ελάχιστο έως μηδαμινό	

ΣΤ' ΜΕΡΟΣ : Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά

47. Φύλο

1. Άνδρας
2. Γυναίκα

48. Ποια είναι η ηλικία σας;

49. Οικογενειακή κατάσταση

1. Ανύπαντρος
2. Παντρεμένος
3. Χωρισμένος

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

50. Αριθμός παιδιών:

51. Ποια είναι η σχέση σας με τον υπεύθυνο του νοικοκυριού (το άτομο που συνεισφέρει περισσότερο οικονομικά στο εισόδημα του νοικοκυριού σας);

1. Ο ερωτώμενος είναι ο υπεύθυνος του νοικοκυριού
2. Ο /Η σύζυγος είναι ο υπεύθυνος του νοικοκυριού
3. Ο πατέρας/ η μητέρα είναι ο υπεύθυνος του νοικοκυριού
4. Ο/η Αδελφός/η είναι ο υπεύθυνος του νοικοκυριού

52. Από πόσα μέλη απαρτίζεται το νοικοκυριό σας;

53. Ποιο είναι το ανώτατο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει;

1. Δημοτικό
2. Γυμνάσιο
3. Λύκειο
4. Απόφοιτος Κολλεγίου/Εργαστηρίου Ελευθέρων σπουδών
5. Απόφοιτος ΤΕΙ
6. Απόφοιτος ΑΕΙ
7. Κάτοχος Μεταπτυχιακού διπλώματος
8. Κάτοχος Διδακτορικού διπλώματος

54. Ποιο είναι το επάγγελμά σας;

Υπάλληλος γραφείου-μισθωτός 1. Υπάλληλος 2. Ειδικός επιστήμονας 3. Προϊστάμενος 4. Διευθυντής 5. Άλλο	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Ελεύθερος επαγγελματίας 10. Έμπορος 11. Τεχνικός 12. Ειδικός επιστήμονας 13. Άλλο	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Υπάλληλος εκτός γραφείου 6. Πωλητής 7. Τεχνικός 8. Εργάτης 9. Άλλο	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	14. Οικιακά 15. Φοιτητής 16. Συνταξιούχος 17. Άνεργος 18. Άλλο	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

55. Ποιο είναι το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημά σας;

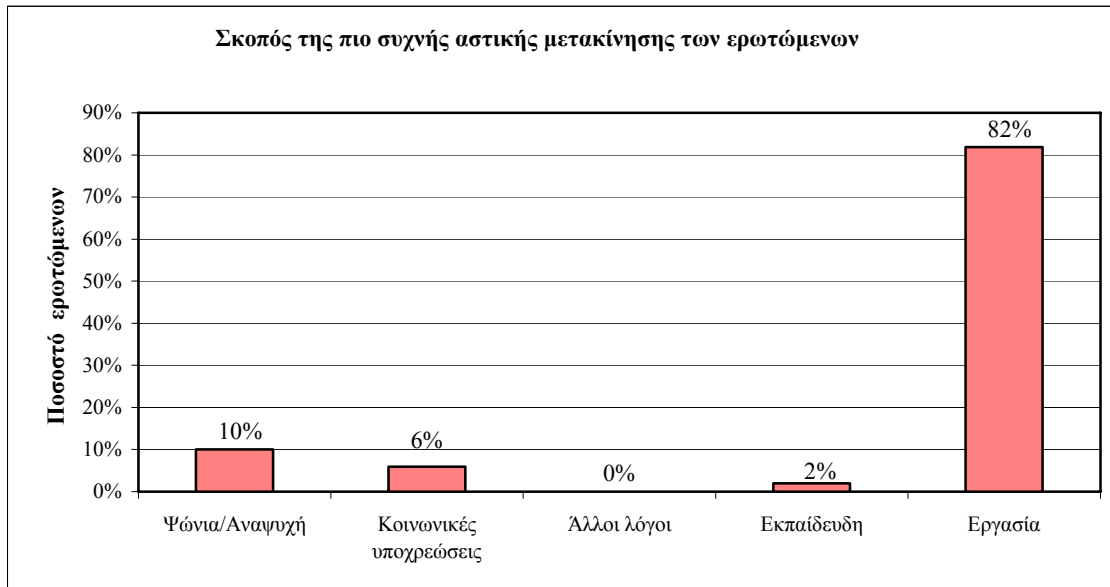
1. κάτω από 900€
2. από 901€ έως 1300€
3. από 1301€ έως 1800€
4. από 1801€ έως 2300€
5. από 2301€ έως 3000€
6. από 3001€ έως 3800€
7. από 3801€ έως 4500€
8. πάνω από 4500€

Ευχαριστούμε θερμά για την συνεργασία σας

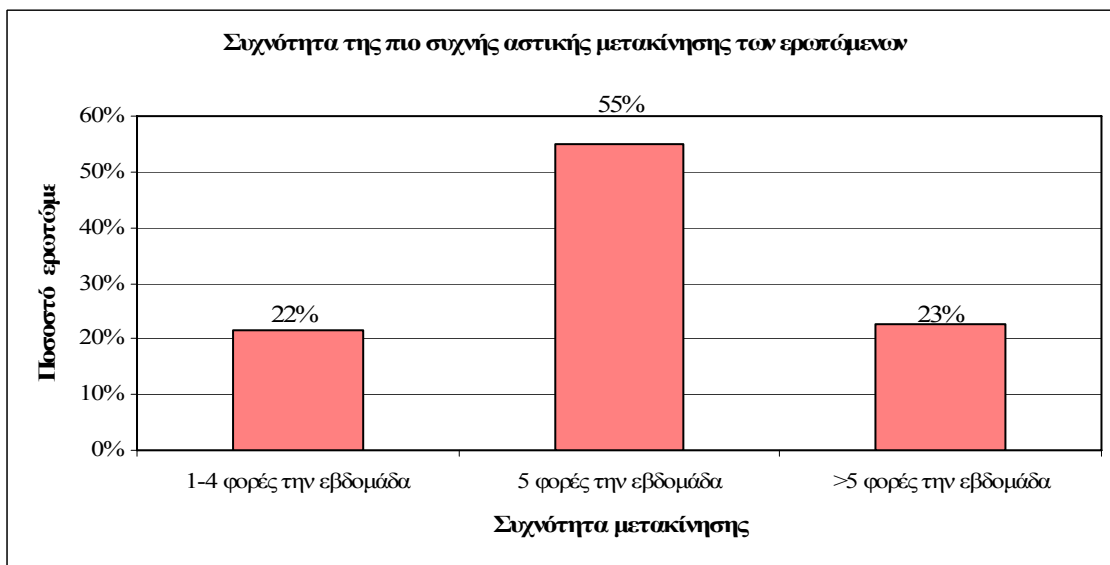
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ:ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

ΜΕΡΟΣ Α

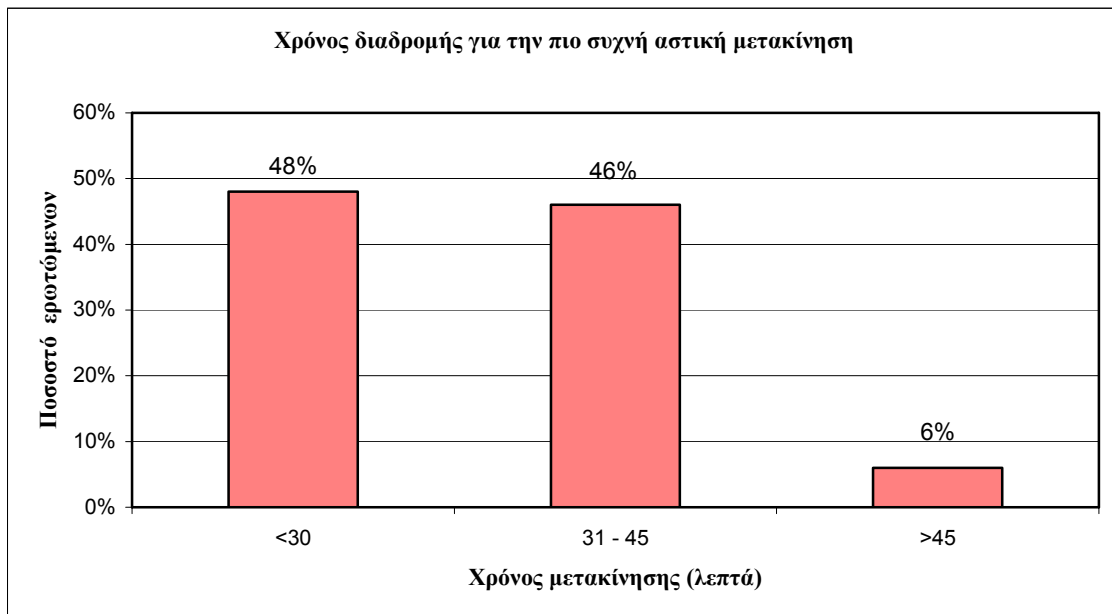
- Ερώτηση 4



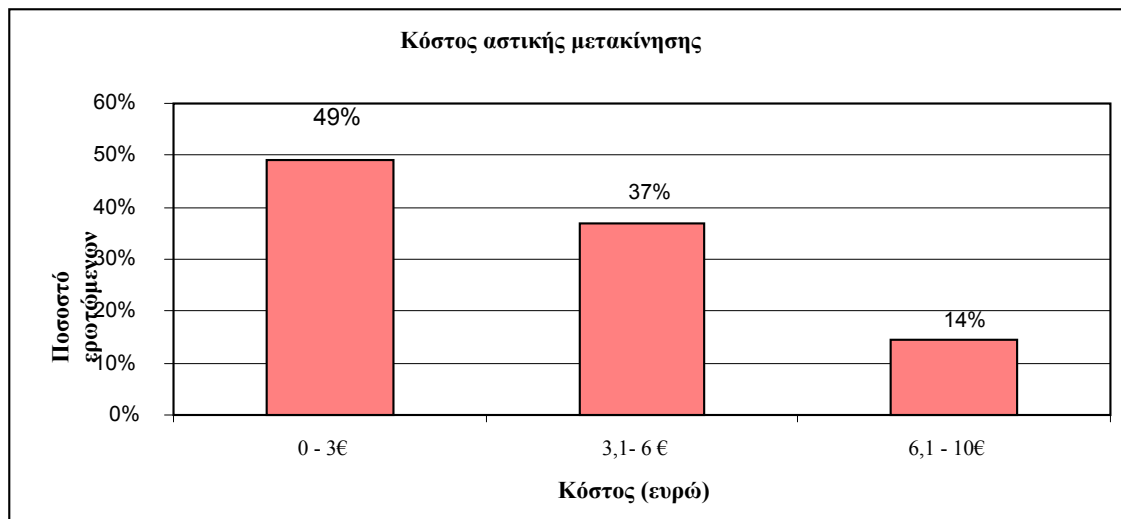
- Ερώτηση 5



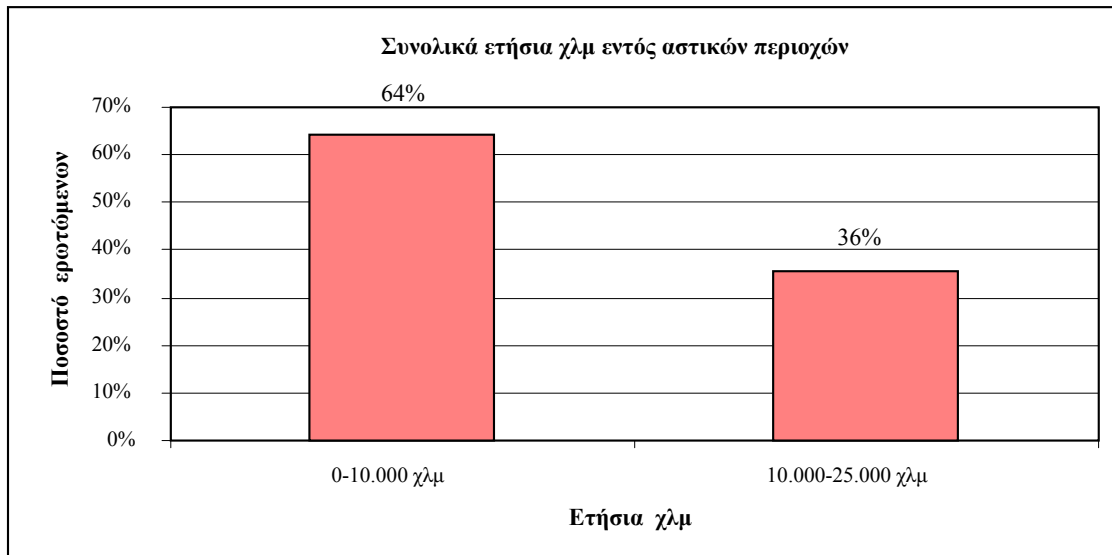
- Ερώτηση 6



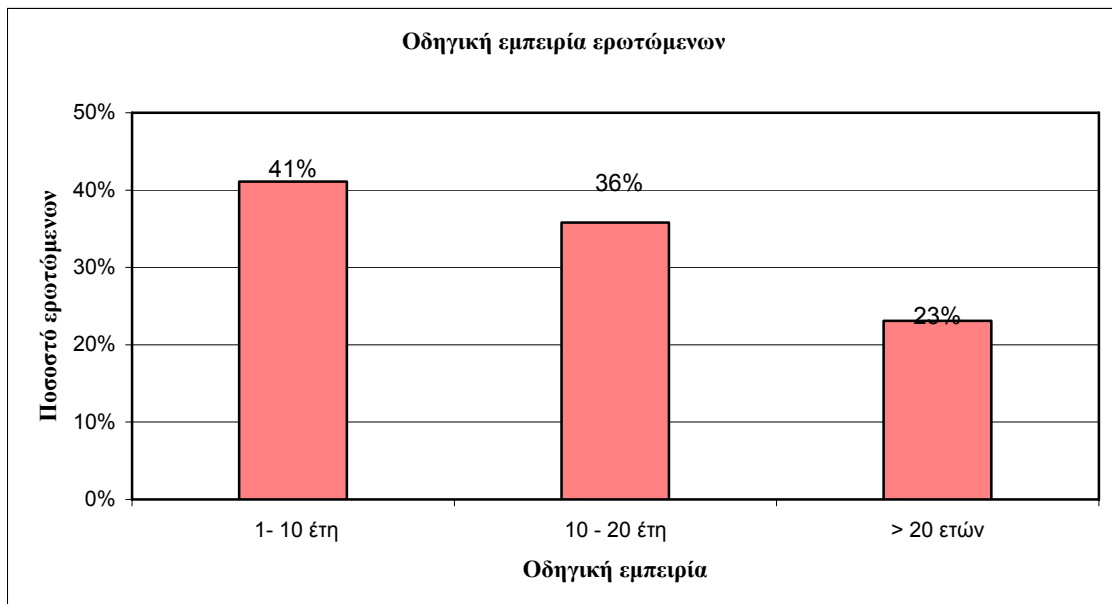
- Ερώτηση 7



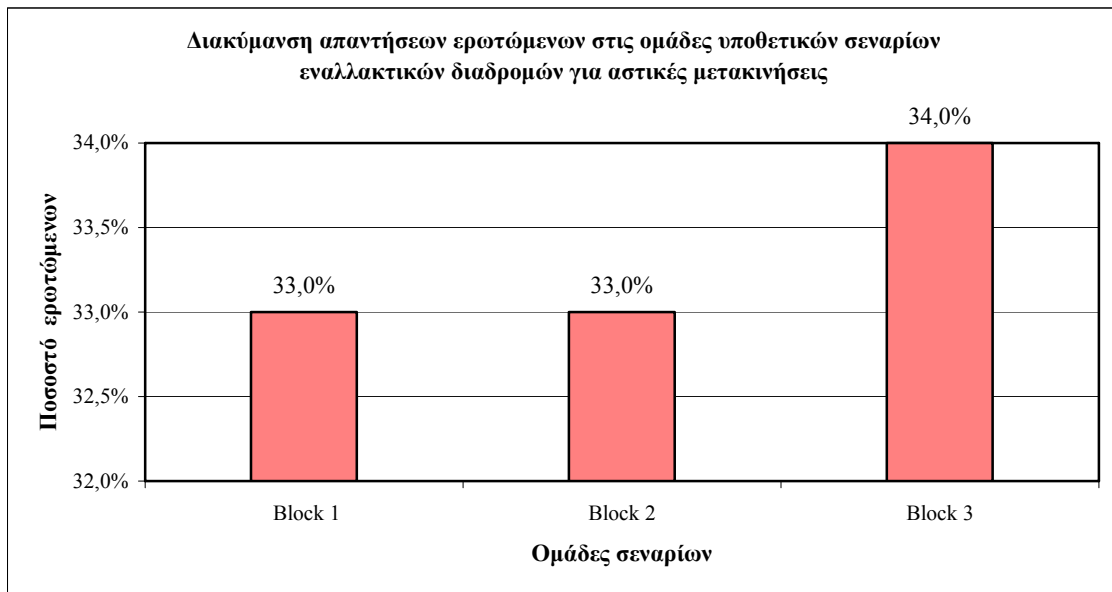
- Ερώτηση 8



- Ερώτηση 9

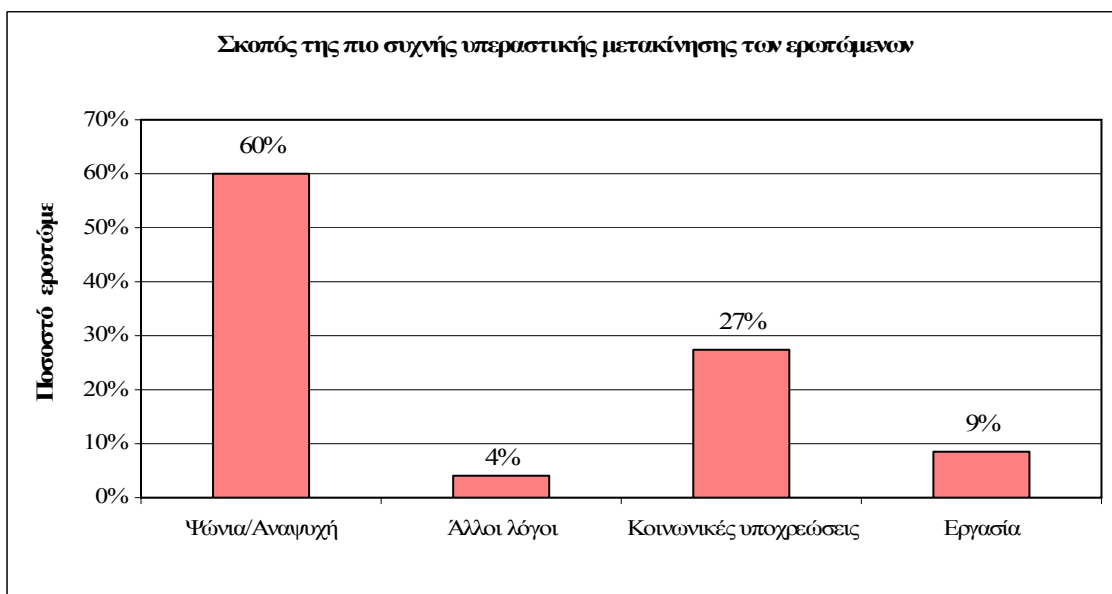


Β ΜΕΡΟΣ



Γ ΜΕΡΟΣ

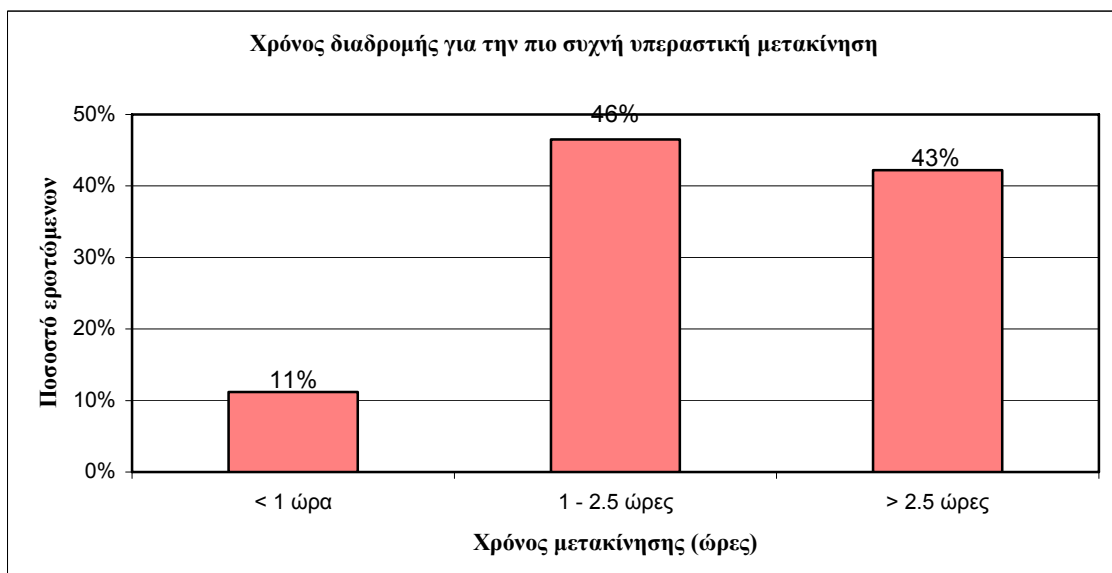
- Ερώτηση 20



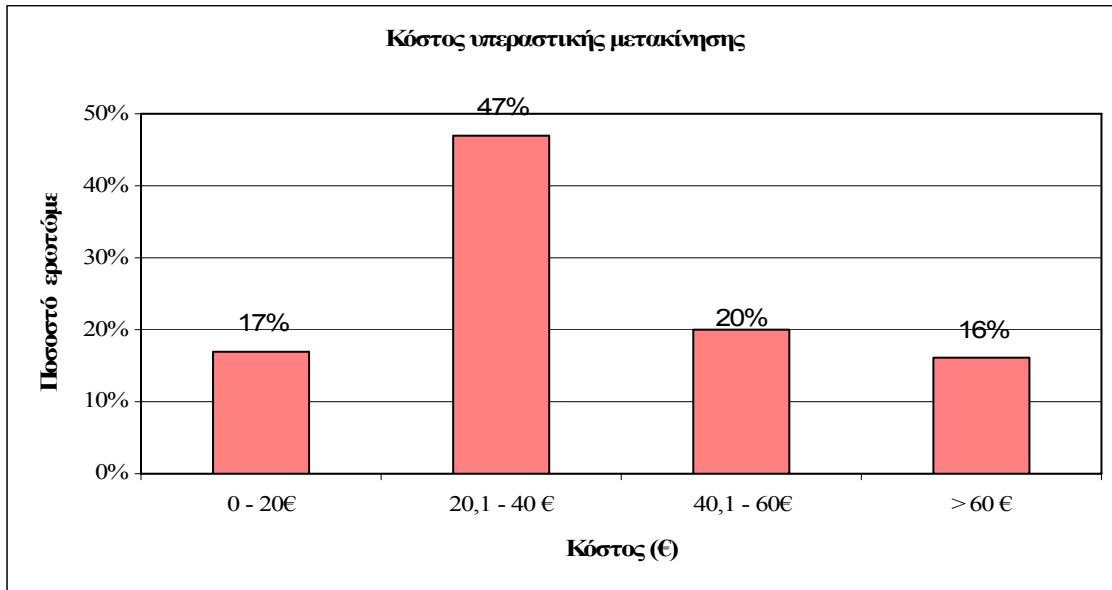
- Ερώτηση 21



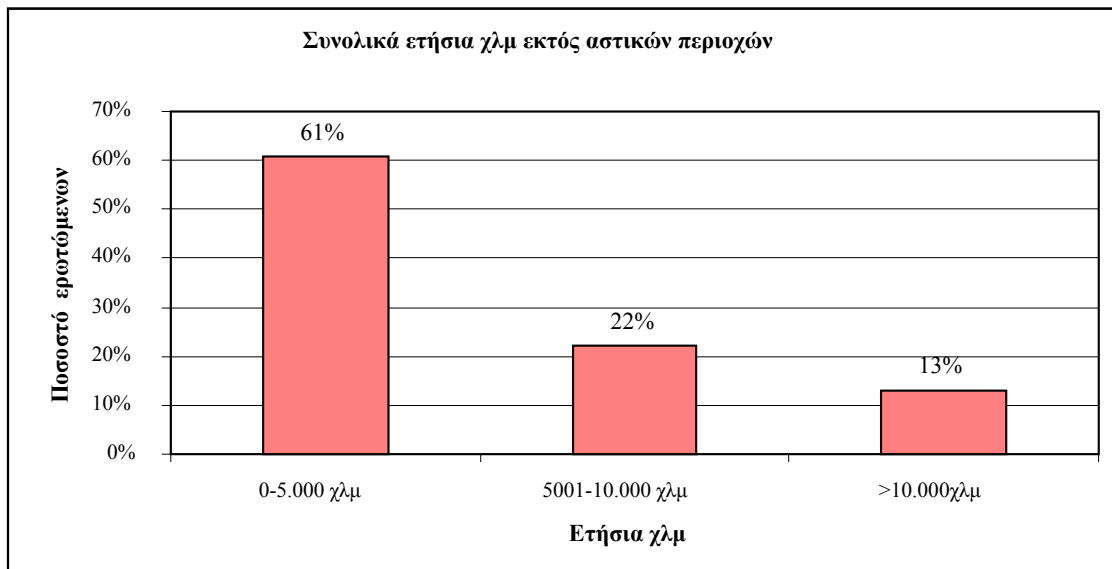
- Ερώτηση 22



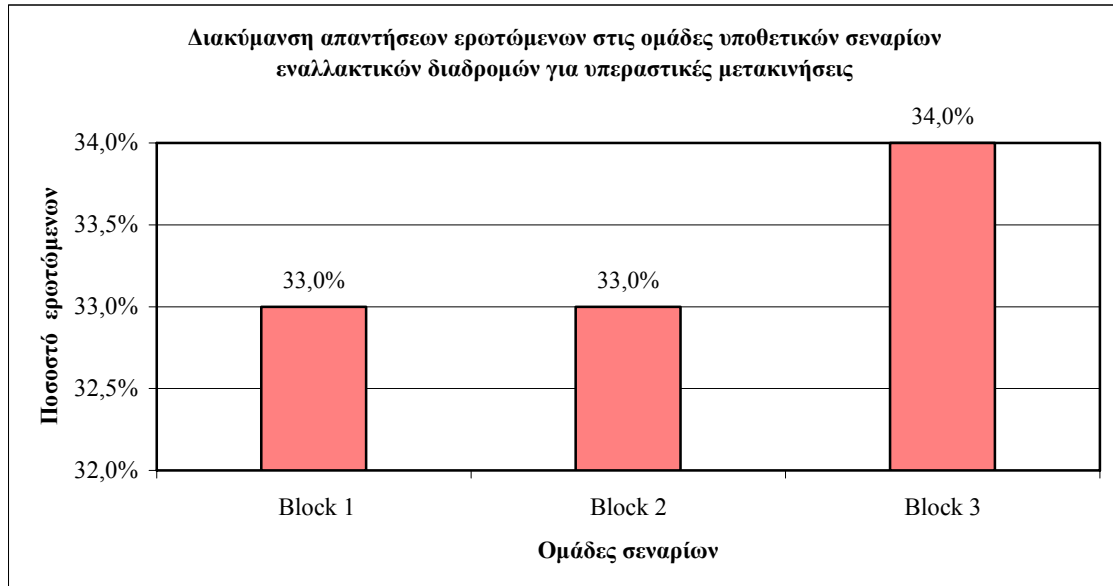
- Ερώτηση 24



- Ερώτηση 25

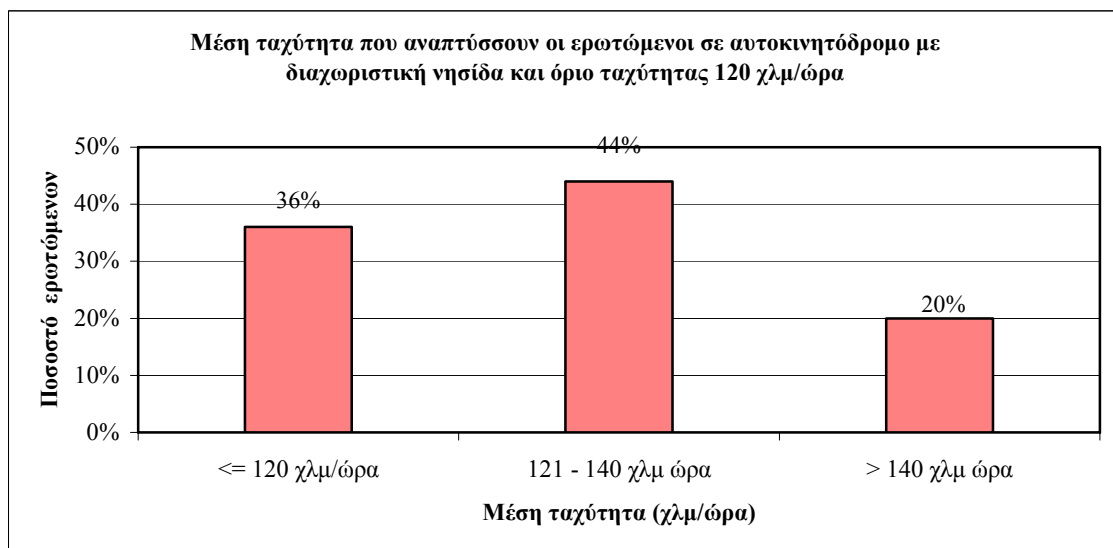


Δ ΜΕΡΟΣ

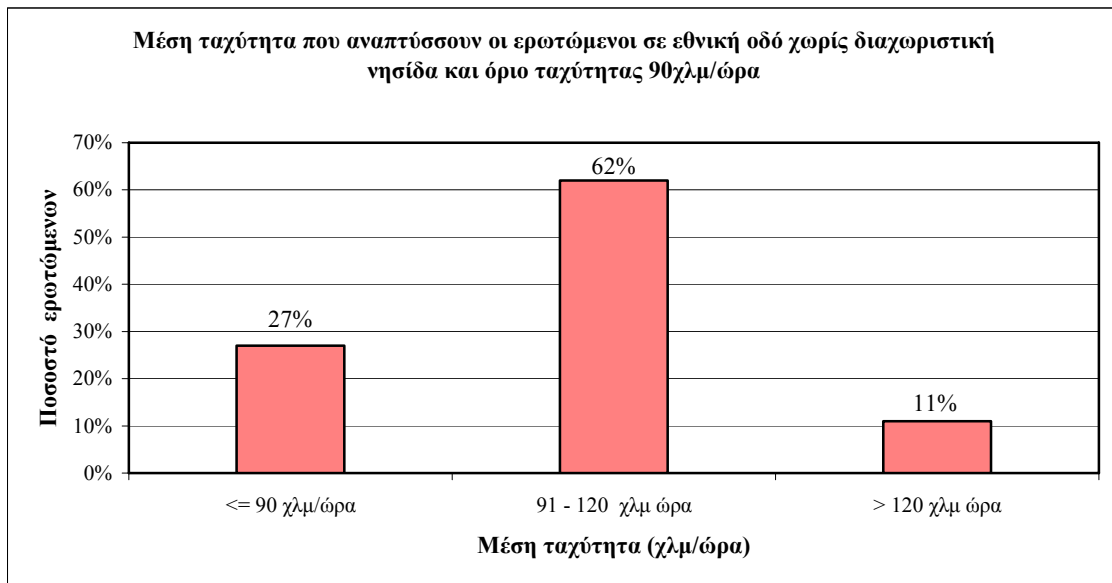


Ε ΜΕΡΟΣ

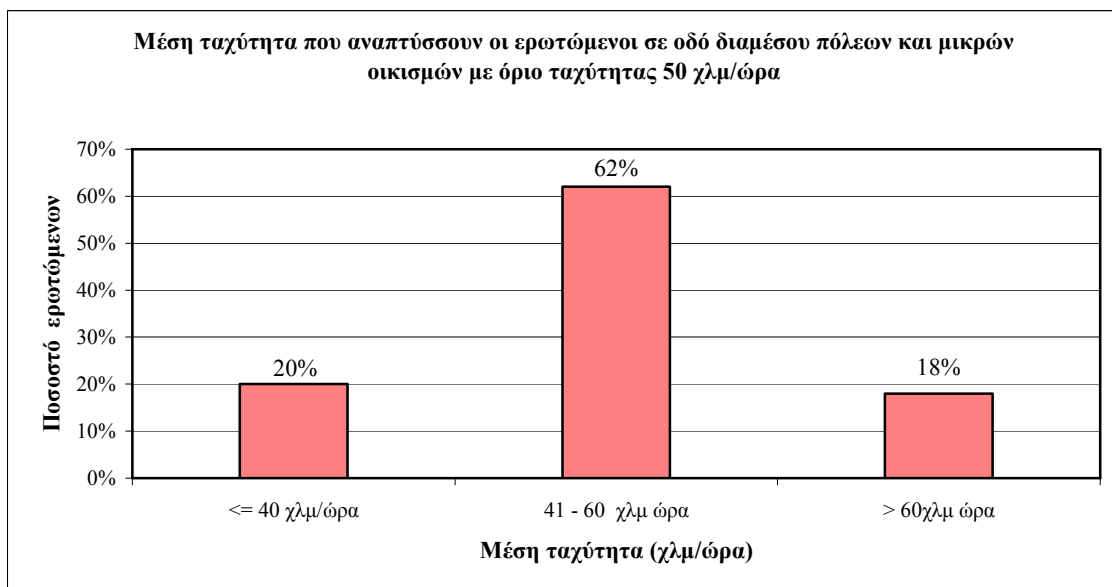
Ερώτηση 35.1



Ερώτηση 35.2



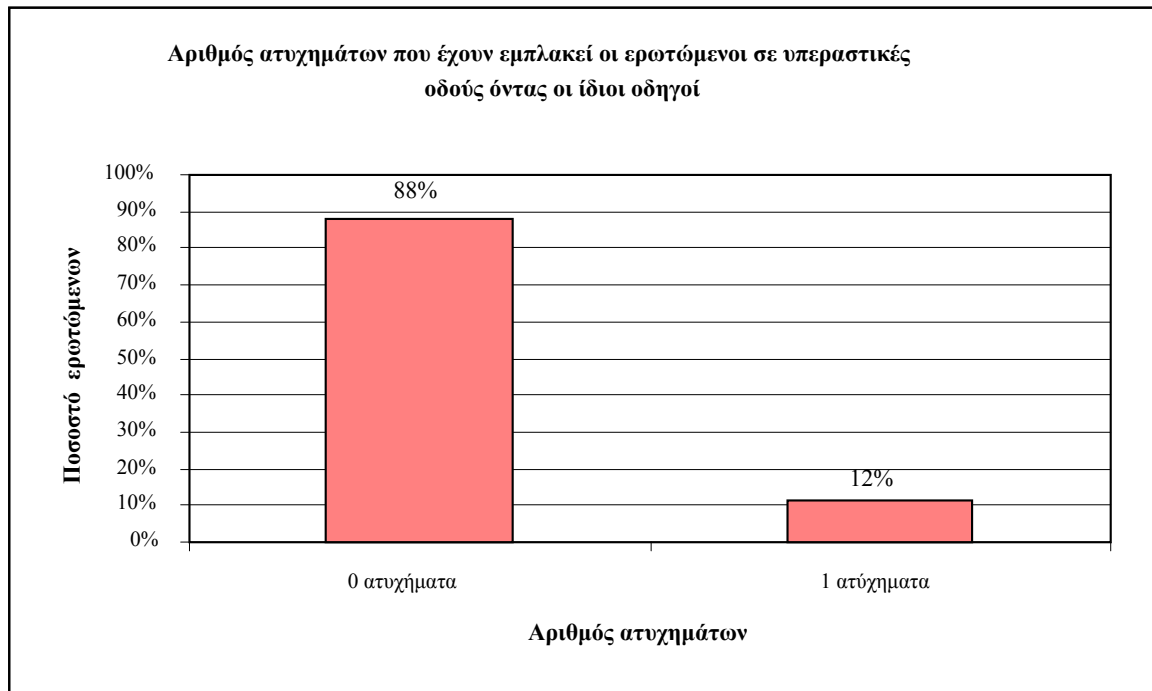
- Ερώτηση 35.3



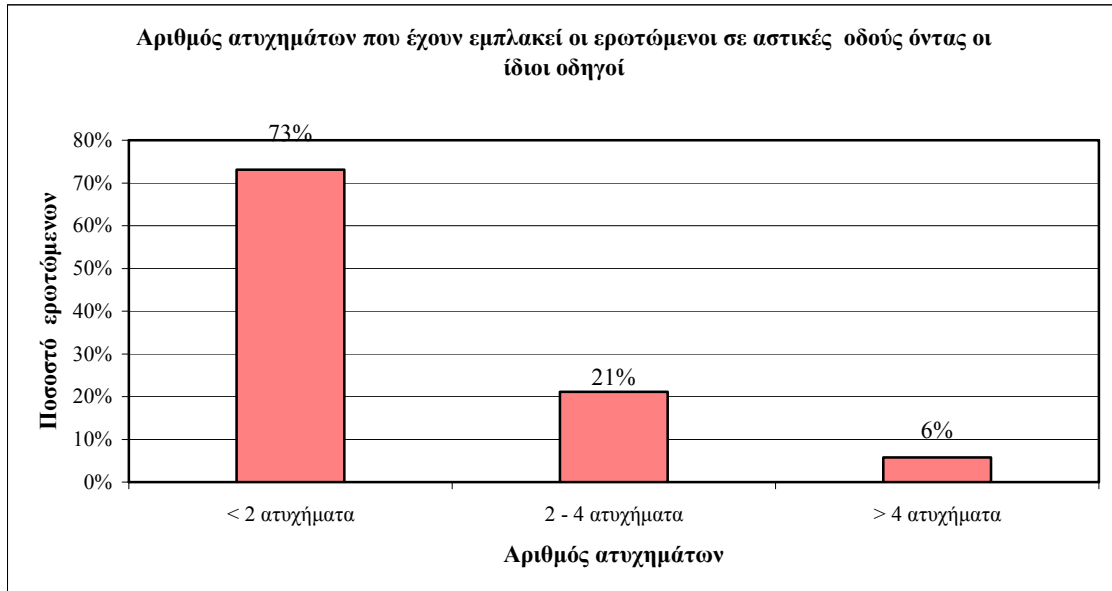
- Ερώτηση 36



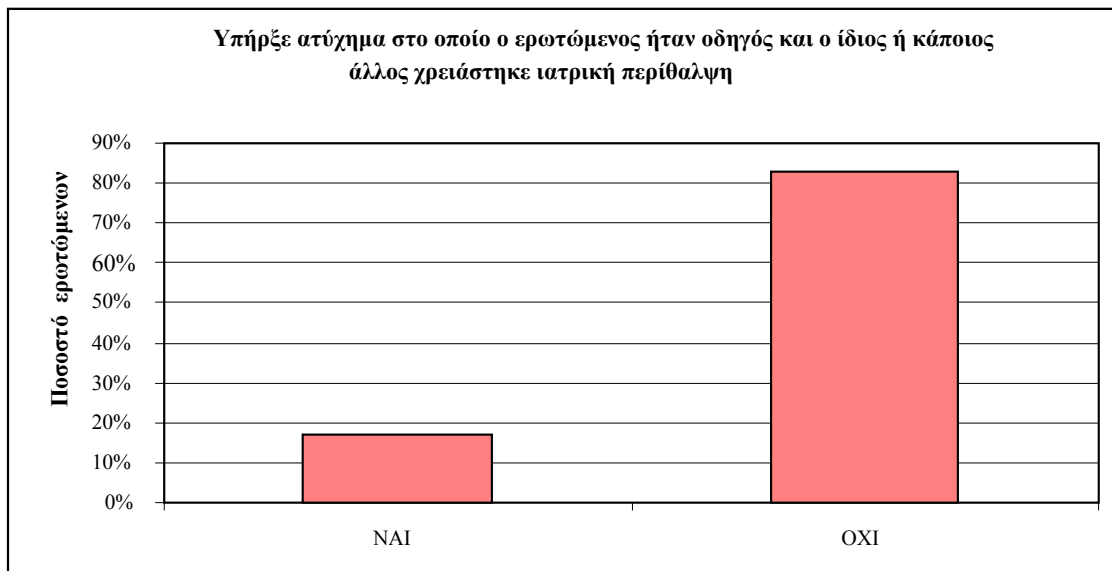
- Ερώτηση 37.1



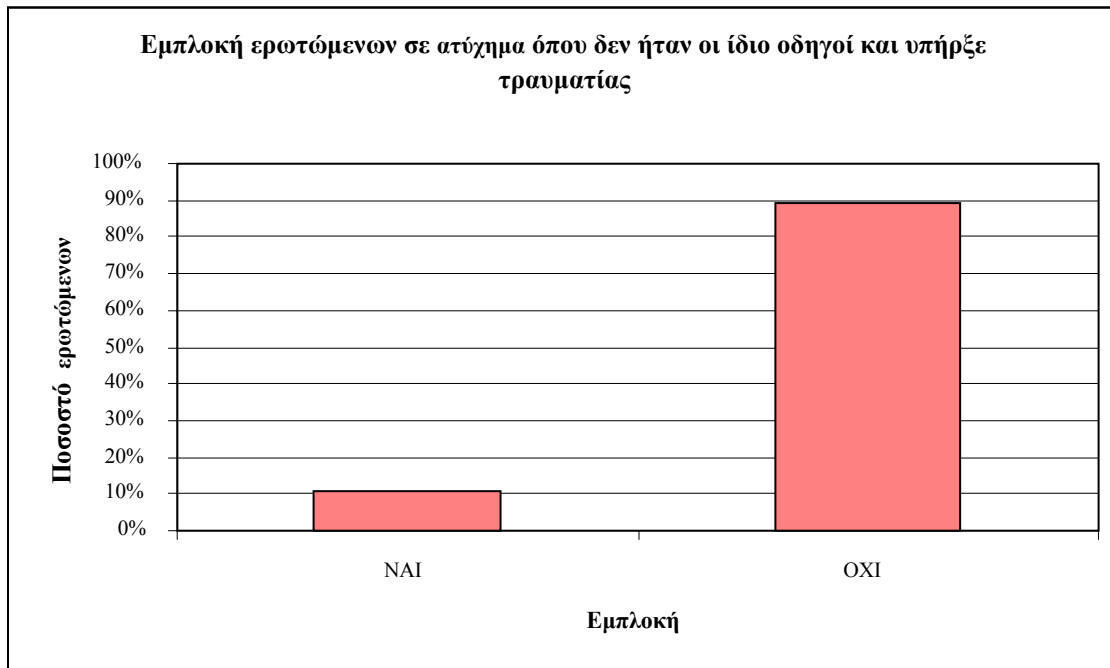
- Ερώτηση 37.2



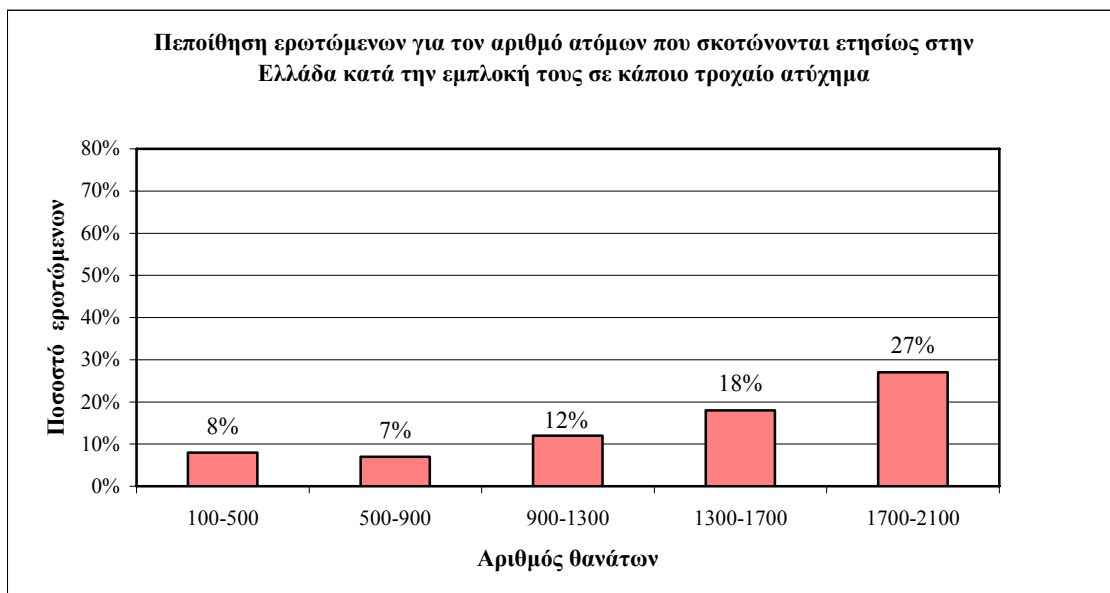
- Ερώτηση 38



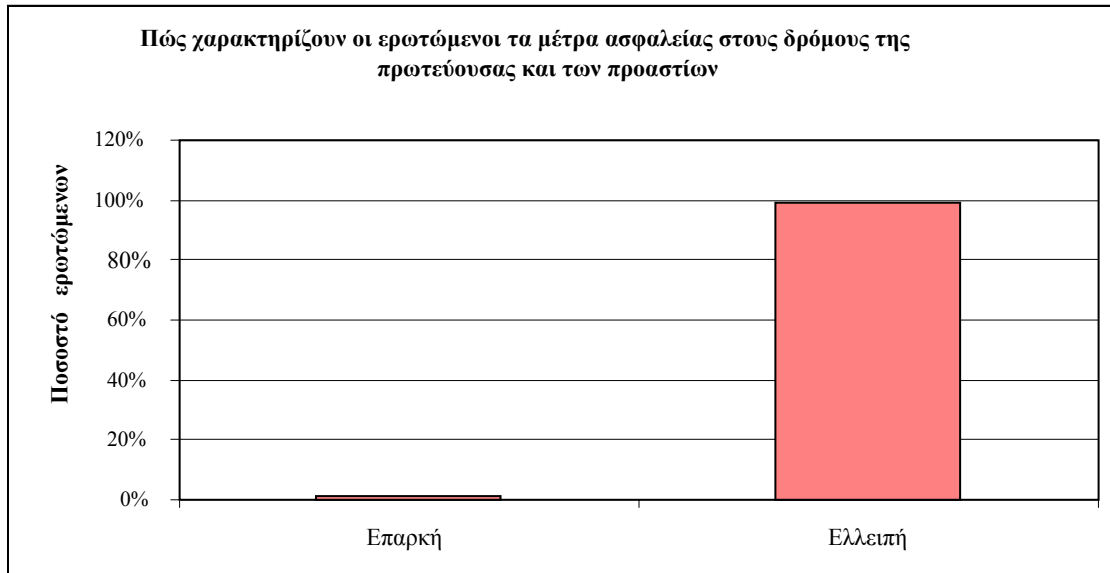
- Ερώτηση 39



- Ερώτηση 40



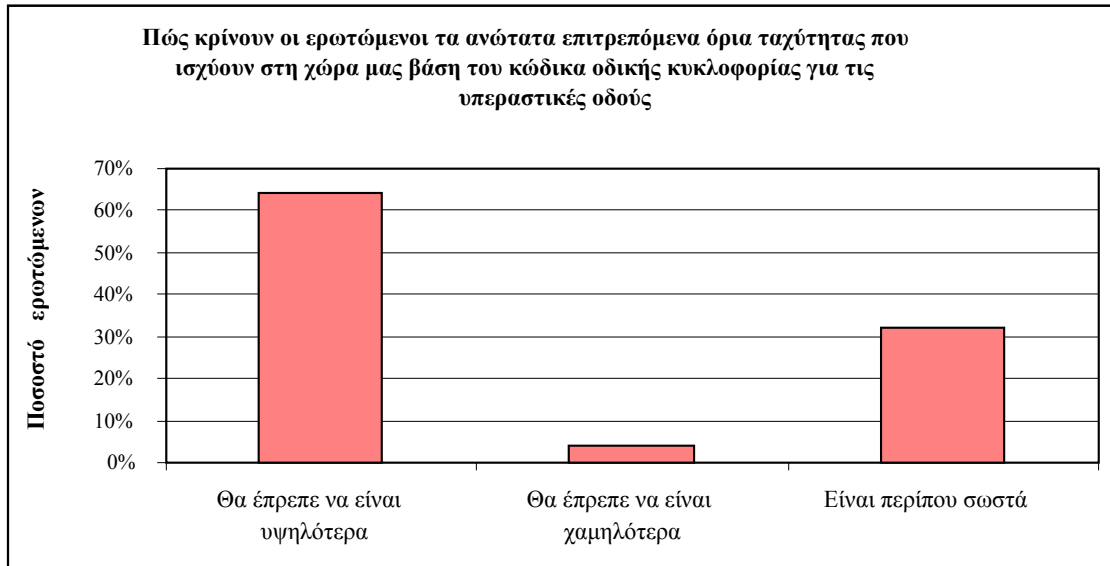
- Ερώτηση 41



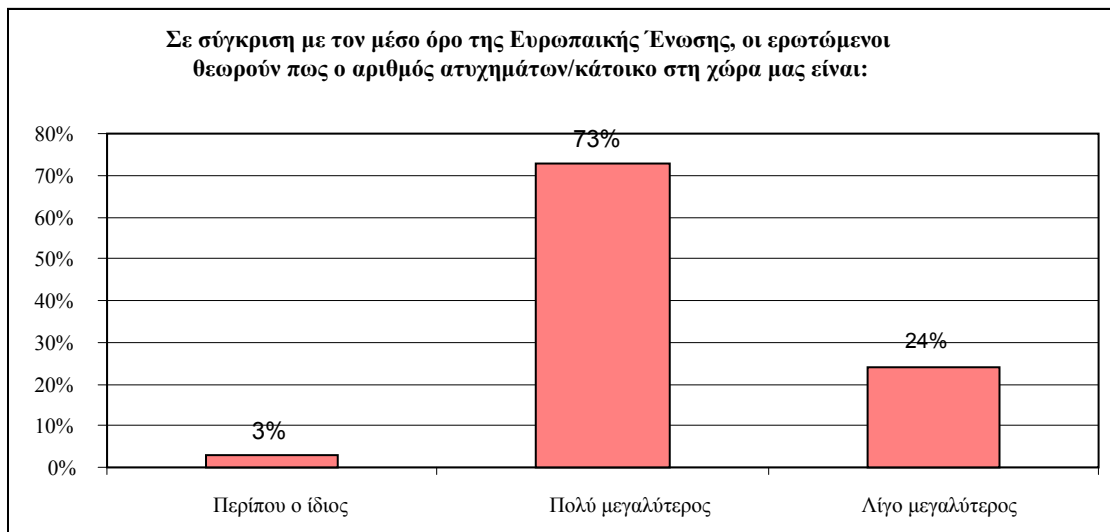
- Ερώτηση 42.1



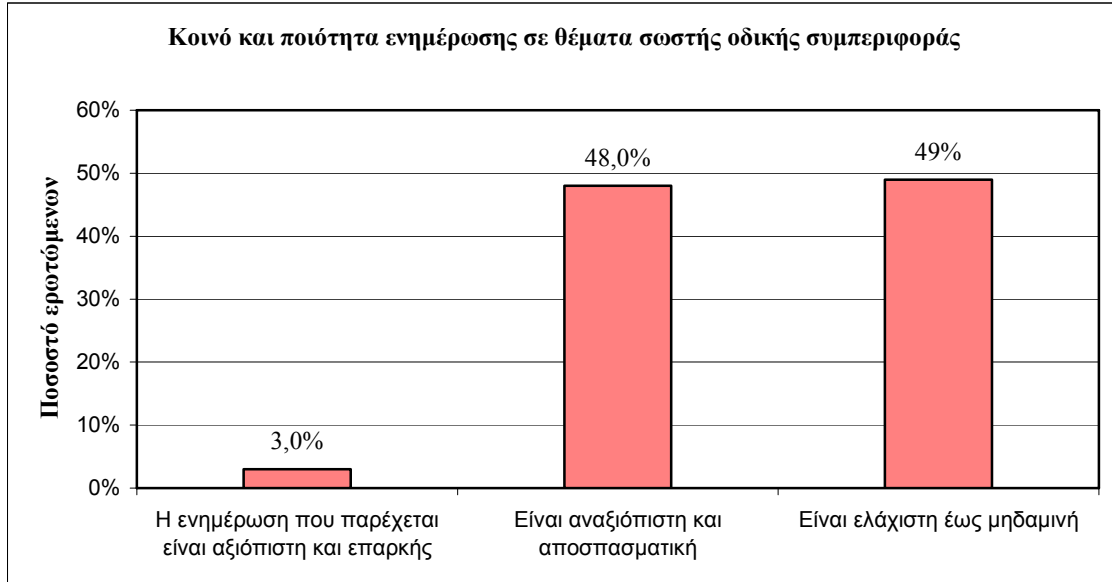
- Ερώτηση 42.2



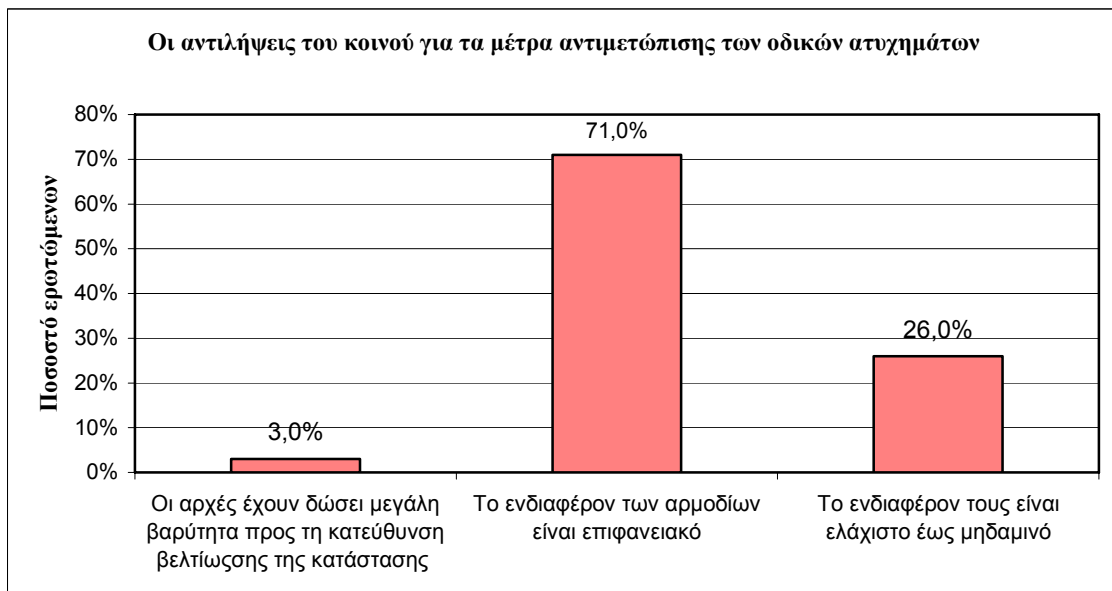
- Ερώτηση 44



- Ερώτηση 45

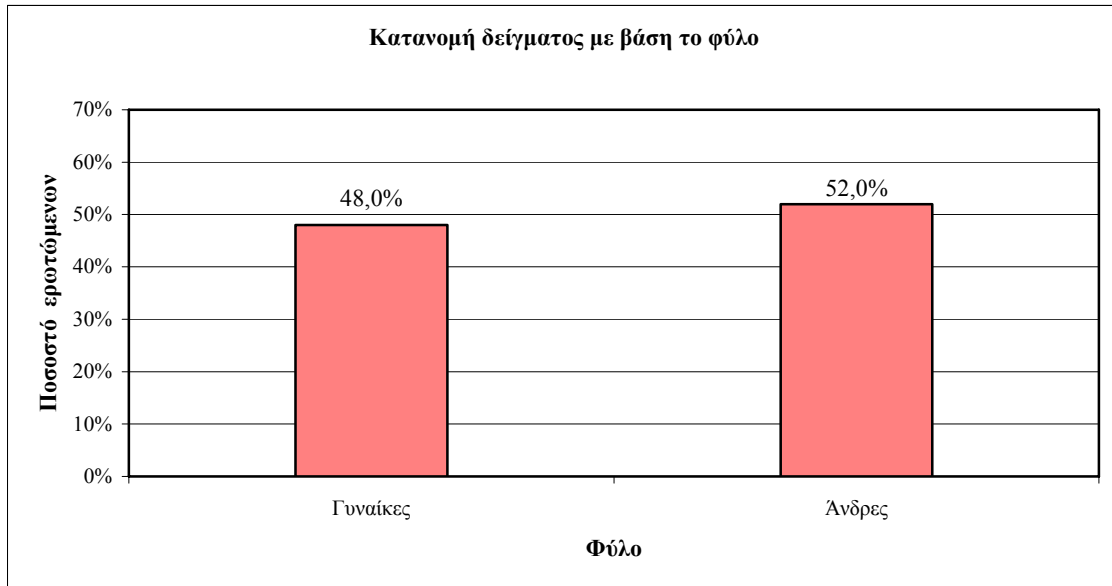


- Ερώτηση 46

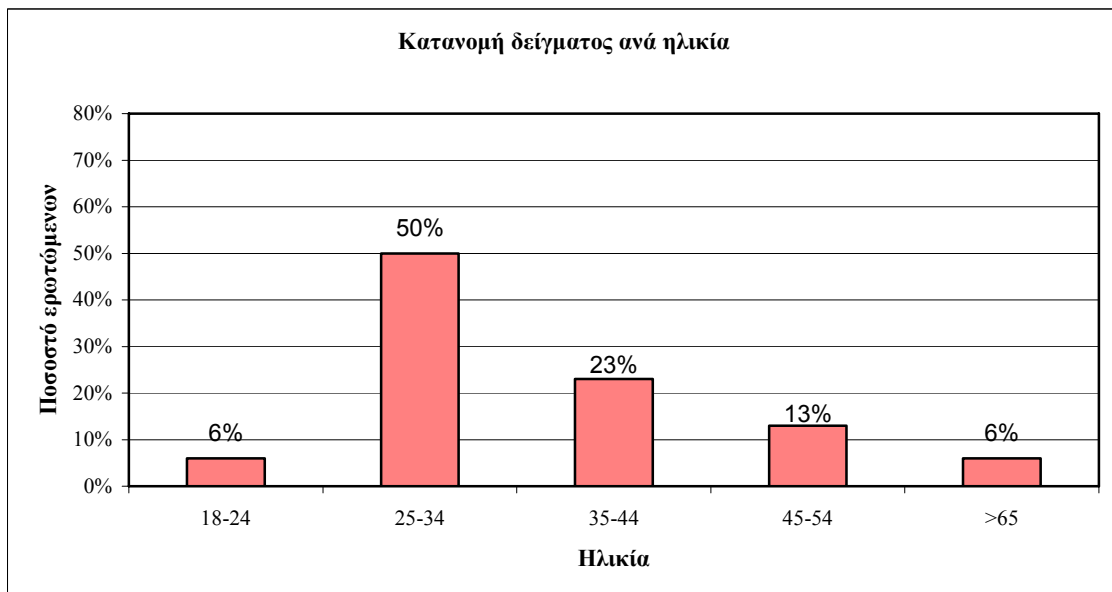


ΣΤ ΜΕΡΟΣ

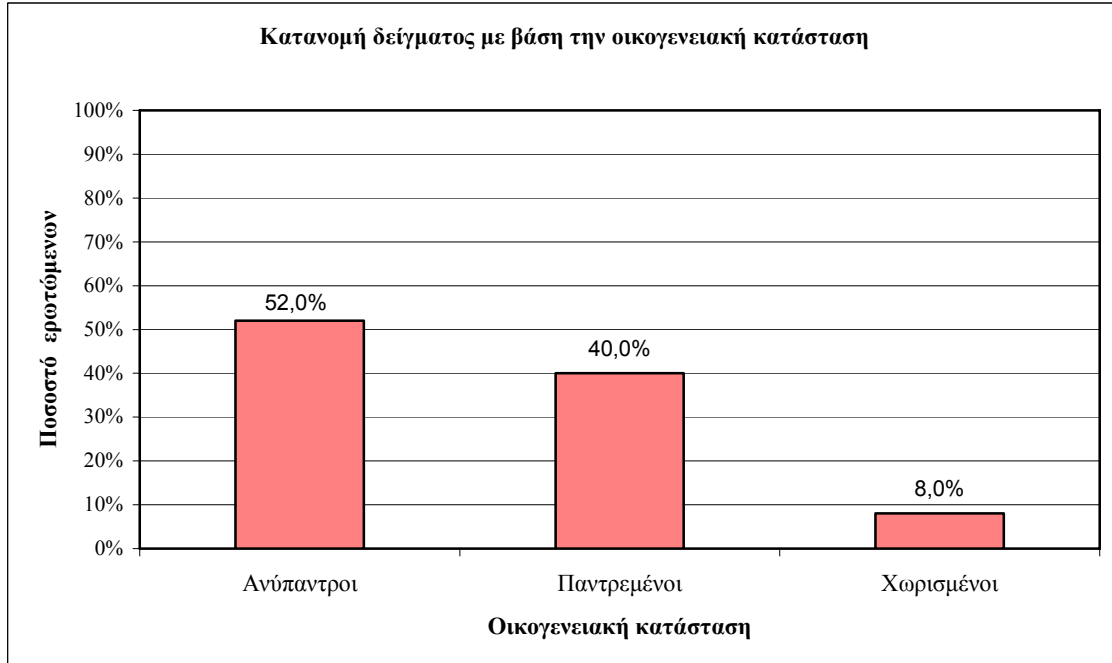
- Ερώτηση 47



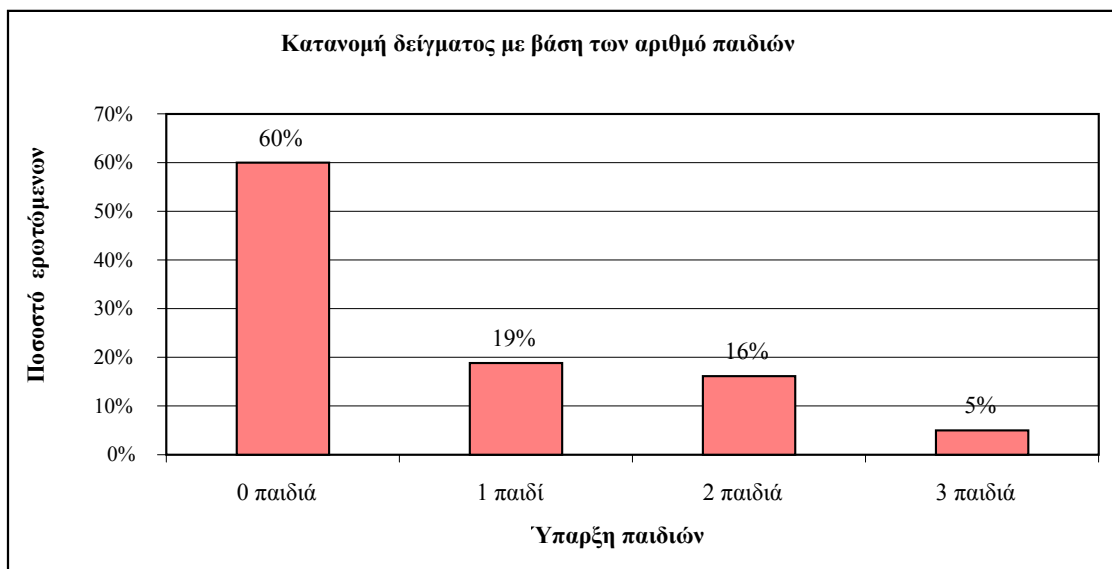
- Ερώτηση 48



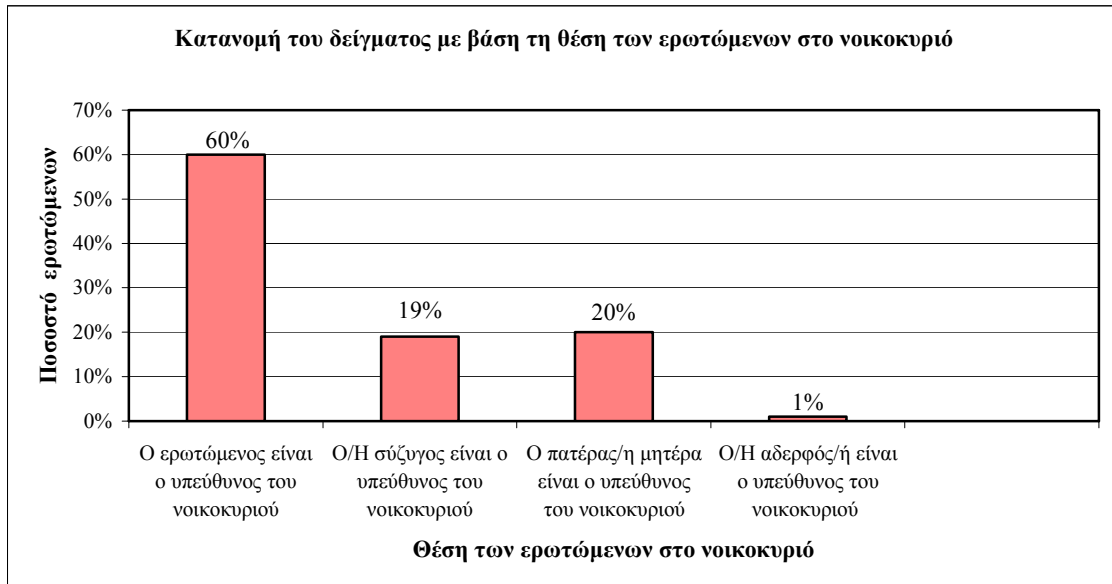
- Ερώτηση 49



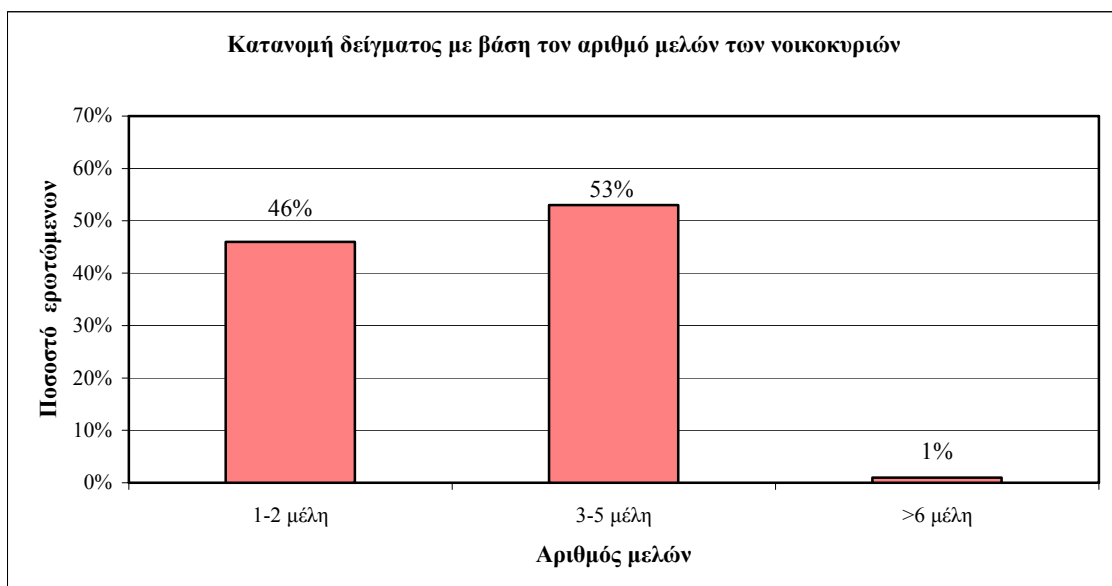
- Ερώτηση 50



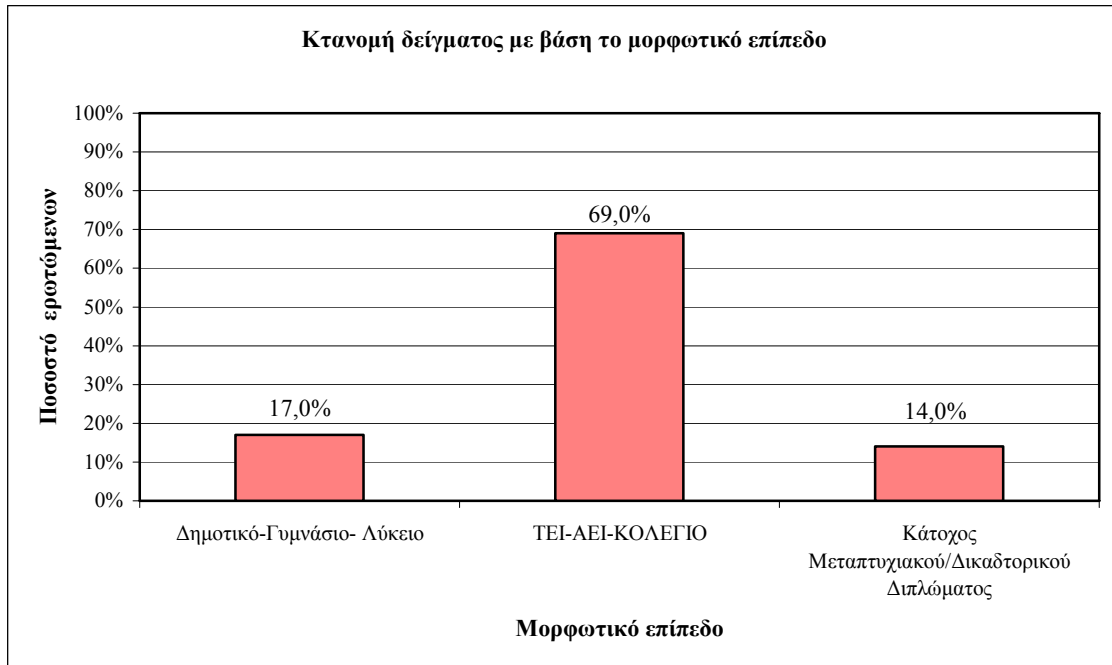
- Ερώτηση 51



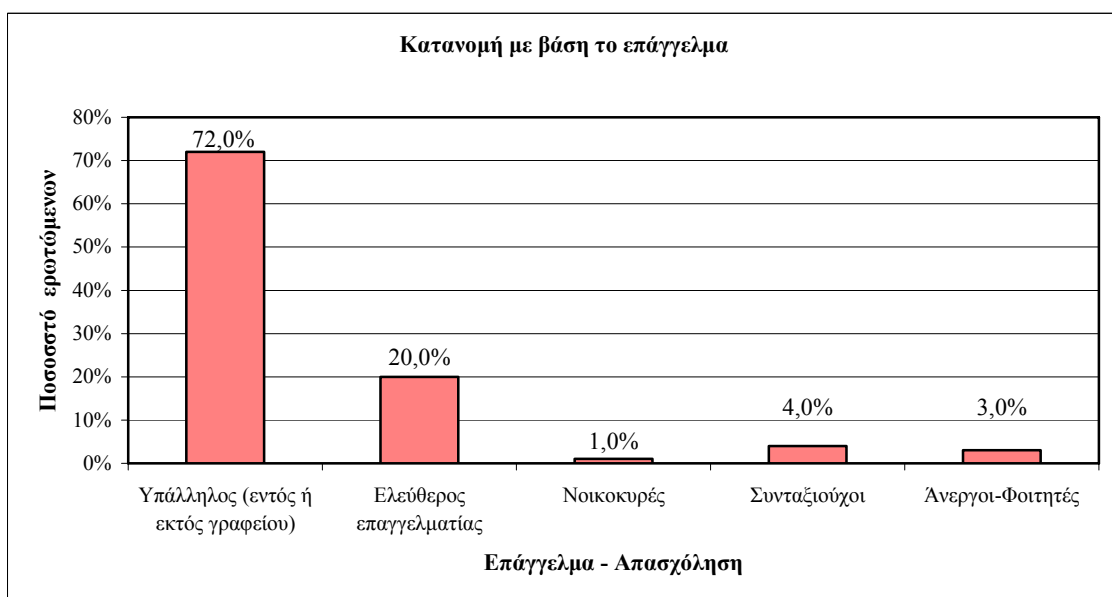
- Ερώτηση 52



- Ερώτηση 53



- Ερώτηση 54



- Ερώτηση 55

