



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

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΠΟΣΟ ΠΛΗΡΩΝΟΥΜΕ ΓΙΑ ΕΝΑ ΚΑΛΥΤΕΡΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ:  
ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΘΕΣΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΑΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ  
ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ ΤΗΣ ΔΕΛΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

**ΓΑΡΑΦΑΣ ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ**

**Επιβλέπων : ΒΥΘΟΥΛΚΑΣ ΠΕΤΡΟΣ  
Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ**

**ΑΘΗΝΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2008**

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία επιχειρείται ο υπολογισμός της οικονομικής αξίας μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών. Η αποτίμηση της αξίας της ποιότητας των ατμόσφαιρας συνιστά ένα ιδιαίτερα αμφιλεγόμενο ζήτημα, με τα επιχειρήματα υπέρ και κατά ενός τέτοιου εγχειρήματος να είναι πολλά. Παρόλα αυτά, η απαίτηση για αξιοκρατική και αποδοτική κατανομή των πολύτιμων πόρων του κράτους σε επενδύσεις, μέσα από τη διενέργεια αναλύσεων Κόστους - Οφέλους, καθιστά αναγκαία την οικονομική αποτίμηση των περιβαλλοντικών αγαθών, καθιστώντας με τον τρόπο αυτό εφικτή την απαίτηση της κοινωνίας για ένα καλύτερο περιβάλλον.

Η ανάπτυξη Μοντέλων Διακριτών Επιλογών μέσα από την ανάλυση των Δεδηλωμένων προτιμήσεων των ατόμων αναγνωρίστηκε ως η καταλληλότερη για τον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά. Για το σκοπό αυτό, σχεδιάστηκε ένα πείραμα Δεδηλωμένης Προτίμησης για τον υπολογισμό της Πρόθεσης των κατοίκων της πόλης των Αθηνών Να Πληρώσουν για την επιλογή φιλικότερων προς το περιβάλλον τύπων καυσίμου και τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών στην περιοχή της κατοικίας τους.

Η παρούσα έρευνα διερευνά την επιρροή του πλαισίου επιλογών του πειράματος στην εξαγωγή της αξίας της ποιότητας της ατμόσφαιρας. Ένα καινοτόμο χαρακτηριστικό της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας συνίσταται στην επιλογή ενός κοινού δείγματος ερωτώμενων για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των ατόμων υπό το πρίσμα δύο διαφορετικών καταστάσεων σε σχέση με επιλογές που σχετίζονται με το περιβάλλον και την Πρόθεση Να Πληρώσουν για ένα καλύτερο περιβάλλον. Έτσι, μέσα από την παρουσίαση μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου, οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν τον τρόπο με τον οποίο θα επιθυμούσαν να πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση, σταθμίζοντας χαρακτηριστικά όπως ο χρόνος, το κόστος καυσίμου και τα επίπεδα των εκπεμπόμενων ρύπων. Αντίστοιχα, οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν την περιοχή στην οποία θα επιθυμούσαν να διαμένουν μέσα από την παράθεση μιας σειράς υποθετικών σεναρίων, σταθμίζοντας χαρακτηριστικά όπως ο χρόνος μετακίνησης, τα δημοτικά τέλη και τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Μέσα από την ανάπτυξη διαφορετικών μορφών Πολυωνυμικών Μοντέλων Logit επιχειρήθηκε η διερεύνηση της επιρροής παραγόντων όπως το εισόδημα των ερωτώμενων, ο βαθμός της περιβαλλοντικής τους ευαισθησίας, η αντίληψη σε σχέση με την ποιότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών και η παρουσία παιδιών στα νοικοκυριά, στην Πρόθεση των ατόμων Να Πληρώσουν για μια βελτίωση. Οι οριακές τιμές υποκατάστασης που προέκυψαν υποδεικνύουν ότι οι ερωτώμενοι εμφανίζονται διατεθειμένοι να θυσιάσουν αναλογικά ένα μικρότερο χρηματικό ποσό για μια μείωση των επιπέδων ρύπανσης που οι ίδιοι προκαλούν σε σχέση με το ποσό είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για την αποφυγή των συνεπειών της ρύπανσης στους ίδιους.

Λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία από την Απογραφή του 2001, η συνολική αξία μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% στην πόλη των Αθηνών υπολογίστηκε ότι ανέρχεται στα 450 εκ. € περίπου, για ένα χρόνο.

## ABSTRACT

This thesis aims to estimate the economic value of reductions in the levels of atmospheric pollution in the city of Athens. Placing a value to the quality of air is a controversial issue and the arguments for and against many. However, used correctly within the cost-benefit analysis framework, such values not only promote the efficient allocation of resources but would also support the environmental goals set by society.

Discrete choice modeling based on stated preference data was identified as the most appropriate method for meeting this challenge since this provides a widely used framework for estimating the value of non-market goods. For this purpose a stated preferences experiment was carried out in order to elicit Athens residents' preferences and their willingness to pay for cleaner car fuels and improved air quality in their area of residence.

The research investigates the effect of the context of the experiment in the derivation of the value of air quality. This part of the study comprises a novel aspect, as the same sample is used under two different choice situations in order to investigate altruistic or egoistic behaviour regarding the amount people are prepared to pay for a better environment. The first choice experiment involves trip decisions related to the most frequent trip and aims to quantify individuals' trade-offs amongst trip attributes such as travel time, cost and vehicle emissions. The second is a residential location choice experiment and is used to quantify trade-offs between commuting time, municipality tax and air quality in the area of residence.

Highly significant Multinomial Logit models were estimated and the impact of household characteristics such as income, environmental sensitivity, perception of environmental conditions, and number of children is investigated. The resulting marginal substitution rates indicate that individuals are prepared to pay comparatively less for the environmental damage they cause than the price they are willing to pay to avoid the damage to them by adverse environmental conditions.

Through the use of the 2001 census data, the economic value of reducing the levels of atmospheric pollution by 10% in the city of Athens was estimated at around €450m per annum.

## ΣΥΝΟΨΗ

Η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα των αστικών κέντρων της χώρας μας και ιδιαίτερα της πόλης των Αθηνών. Στα πλαίσια της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας εξετάζεται το ζήτημα της αποτίμησης του κόστους της ρύπανσης. Η αντιστοίχιση οικονομικής αξίας σε αγαθά όπως η ποιότητα της ατμόσφαιρας, ο χρόνος, η οδική ασφάλεια, δίνει τη δυνατότητα της αποδοτικής και αξιοκρατικής κατανομής των πόρων του κράτους σε επενδύσεις στους διάφορους τομείς, αντισταθμίζοντας τα οφέλη και τα κόστη κάθε προτεινόμενου έργου για τη λήψη των ορθότερων αποφάσεων.

Η μέθοδος 'Πρόθεση Να Πληρώσω' (Willingness To Pay, WTP) συνιστά την πλέον αποδεκτή μέθοδο οικονομικής αποτίμησης αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά, όπως είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη, γεγονός που δικαιολογεί την ευρεία εφαρμογή της μεθόδου στον τομέα της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics). Η εναλλακτική μέθοδος του 'Ανθρώπινου Κεφαλαίου' (Human Capital Approach) επικεντρώνεται περισσότερο στον υπολογισμό του καθαρά οικονομικού κόστους, αγνοώντας μη αποτιμημένες σε χρηματικές μονάδες συνιστώσες του συνολικού κόστους, όπως το Ανθρώπινο κόστος (κόστος πόνου - οδύνης για την απώλεια ενός ανθρώπου) και η γενικότερη αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής των πολιτών από μια βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Για τον υπολογισμό του μεγέθους της 'Πρόθεσης Να Πληρώσω' (WTP) εφαρμόστηκε η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method), με τη διεξαγωγή προσωπικών συνεντεύξεων και την παράλληλη υιοθέτηση και άλλων τεχνικών (π.χ. χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου) για τη συμπλήρωση κατάλληλα διαμορφωμένων, για το σκοπό της έρευνας, ερωτηματολογίων από ένα δείγμα με ποικίλα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 130 ερωτηματολόγια, τα στοιχεία των οποίων χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξη οικονομετρικών μοντέλων ζήτησης τύπων καυσίμου και περιοχών κατοικίας με βάση τη θεωρία της μεγιστοποίησης της στοχαστικής ωφέλειας (Random Utility Maximization).

Ένα καινοτόμο χαρακτηριστικό της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας συνίσταται στο γεγονός ότι επιλέχθηκε ένα κοινό δείγμα ερωτώμενων για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των ατόμων υπό το πρίσμα δύο διαφορετικών καταστάσεων όσον αφορά επιλογές που σχετίζονται με το περιβάλλον και την Πρόθεση να Πληρώσουν

(WTP) για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση του αντιλαμβανόμενου περιβαλλοντικού κόστους προκύπτει μέσα από:

**α) ένα πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου**

**β) ένα πλαίσιο επιλογής περιοχής κατοικίας**

Η προτεινόμενη μεθοδολογία παρέχει τη δυνατότητα διερεύνησης της επίδειξης αλτρουιστικής ή ωφελιμιστικής συμπεριφοράς σε ότι αφορά επιλογές που έχουν ουσιαστικές ή μη ουσιαστικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον του ερωτώμενου.

Μέσα, λοιπόν, από το σχεδιασμό και την παρουσίαση των δύο αυτών πλαισίων, ένας από τους στόχους της έρευνας αποτέλεσε η εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων σε σχέση με τα ποσά που είναι διατεθειμένοι οι ερωτώμενοι να πληρώσουν για μια βελτίωση, σε κάθε περίπτωση. Ο προσδιορισμός των παραμέτρων που επηρεάζουν την πρόθεση των ατόμων να πληρώσουν, καθώς και ο υπολογισμός της συνολικής αξίας μιας μείωσης των επιπέδων ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% σε σχέση με τα υφιστάμενα επίπεδα αποτέλεσαν τους υπόλοιπους στόχους της έρευνας.

Η ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια βασίστηκε στη Θεωρία των Διακριτών Επιλογών. Αναπτύχθηκαν διαφορετικές μορφές Μοντέλων και οι συντελεστές των αντίστοιχων συναρτήσεων ωφέλειας εκτιμήθηκαν με βάση τη θεωρία της Μεγιστοποίησης της Πιθανότητας (Maximum Likelihood) χρησιμοποιώντας το λογισμικό NLOGIT / LIMDEP (Version 8.0).

Από τα αποτελέσματα της ανάλυσης, προέκυψε ότι οι ερωτώμενοι εμφανίζονται διατεθειμένοι να πληρώσουν αναλογικά υψηλότερα ποσά για τη διαμονή τους σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης (**27,90 € ανά μήνα**) σε σχέση με τα αντίστοιχα ποσά για την επιλογή χρήσης ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου στις μετακινήσεις τους (**18,48 € ανά μήνα**). Παράλληλα, λαμβάνοντας υπόψη το συνολικό αριθμό νοικοκυριών στο Νομό Αττικής (Απογραφή 2001) και το επιπλέον ποσό που είναι διατεθειμένα τα νοικοκυριά στο σύνολό τους να πληρώσουν για μια μείωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή κατοικίας τους κατά 10% υπολογίστηκε ότι η συνολική αξία μιας μείωσης κατά το ποσοστό αυτό ισοδυναμεί με **452.521.372 €** για ένα έτος.

Ακόμη, προέκυψε ότι παράγοντες όπως το εισόδημα των ερωτώμενων, ο βαθμός της περιβαλλοντικής τους συνείδησης, η αντίληψη σε σχέση με την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη των Αθηνών, καθώς και η παρουσία ή όχι παιδιών στο νοικοκυριό, επηρεάζουν την Πρόθεση των ατόμων Να Πληρώσουν, τόσο για την επιλογή ενός φιλικότερου προς το περιβάλλον τύπου καυσίμου, όσο και για την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>	<b>- 4 -</b>
1.1	ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	- 5 -
1.2	ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	- 6 -
1.3	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ	- 7 -
1.4	ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	- 8 -
<b>2</b>	<b>ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ</b>	<b>- 11 -</b>
2.1	Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ	- 12 -
2.2	ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ	- 16 -
2.3	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ	- 21 -
2.4	ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ	- 23 -
2.4.1	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	- 24 -
2.5	ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΤΑ ΘΕΣΠΙΣΜΕΝΑ ΟΡΙΑ	- 25 -
2.5.1	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006	- 33 -
2.6	ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ	- 34 -
2.7	ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ	- 36 -
<b>3</b>	<b>ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ</b>	<b>- 39 -</b>
3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	- 40 -
3.2	ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	- 41 -
3.3	ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ	- 43 -
3.3.1	Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ «ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ»	- 43 -
3.3.2	Η ΜΕΘΟΔΟΣ «ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ»	- 45 -
3.3.2.1	Ορισμός	- 45 -
3.3.2.2	«Πρόθεση να πληρώσω» - «Πρόθεση να αποδεχτώ» (WPA - WTA)	- 47 -
3.3.2.3	Μέθοδοι Υπολογισμού	- 48 -
3.4	Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (STATED PREFERENCE METHOD) – Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ (CONJOINT ANALYSIS)	- 49 -
3.5	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ	- 54 -
3.6	ΕΥΡΕΩΣ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ	- 58 -
3.6.1	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ	- 58 -
3.6.1.1	Η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method - CVM)	- 58 -
3.6.1.2	Σύγκριση των τεχνικών της Ανάλυση σύζευξης (Conjoint Analysis) και της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) στον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας αγαθών	- 64 -
3.6.2	ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΕΚΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ	- 68 -

3.6.2.1	Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method - HPM) .....	- 69
3.6.2.2	Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method) .....	- 72 -
3.7	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ “ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ” (WTP) ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ .....	- 73 -
3.8	ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ .....	- 80 -
<b>4</b>	<b>ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ ....</b>	<b>- 81 -</b>
4.1	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ .....	- 83 -
4.1.1	ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ .....	- 84 -
4.1.1.1	Η επιλογή του πλαισίου των υποθετικών σεναρίων .....	- 84 -
4.1.1.2	Τα χαρακτηριστικά των επιλογών .....	- 86 -
4.1.1.3	Η μορφή παρουσίασης των εναλλακτικών επιλογών .....	- 90 -
4.1.1.4	Καθορισμός του αριθμού των υποθετικών σεναρίων .....	- 92 -
4.1.1.5	Καθορισμός των επιπέδων αναφοράς .....	- 93 -
4.1.1.6	Ορθογωνικός σχεδιασμός του πειράματος .....	- 95 -
4.1.2	ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ - 96 -	
4.1.3	ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ .....	- 110 -
4.2	ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ .....	- 123 -
4.2.1	ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ .....	- 123 -
4.2.1.1	Τα μέρη του ερωτηματολογίου .....	- 125 -
4.2.2	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ .....	- 133 -
4.2.3	ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΩΜΕΝΩΝ .....	- 138 -
4.2.4	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	- 139 -
4.3	ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ .....	- 140 -
4.3.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ .....	- 140 -
4.3.2	ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ .....	- 141 -
4.3.2.1	Η διαδικασία της επιλογής .....	- 142 -
4.3.2.2	Οι συνιστώσες του προβλήματος επιλογής .....	- 143 -
4.3.2.3	Ντετερμιστικά - Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας ... - 147 -	
4.3.2.3.1	Η Θεωρία της Στοχαστικής Ωφέλειας - Αντιληπτή Ωφέλεια .....	- 147 -
4.3.2.4	Τυποποίηση των συναρτήσεων ωφέλειας στα Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας - Ειδική Σταθερά .....	- 150 -
4.3.2.5	Επίδραση Κοινωνικοοικονομικών Χαρακτηριστικών .....	- 152 -
4.3.3	ΤΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT .....	- 154 -
4.3.3.1	Μορφή του Πολυωνυμικού Logit .....	- 155 -
4.3.3.2	Εκτίμηση των συντελεστών των συναρτήσεων ωφέλειας .....	- 156 -
<b>5</b>	<b>ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ. - 158 -</b>	
5.1	Εισαγωγή .....	- 159 -
5.2	ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ .....	- 162 -
5.3	ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ .....	- 178 -

5.4	ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΟΣΩΝ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ.....	- 190 -
<b>6</b>	<b>ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>- 197 -</b>
6.1	ΣΥΝΟΨΗ.....	- 198 -
6.2	ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ.....	- 201 -
<b>7</b>	<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>- 207 -</b>
<b>A</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ.....</b>	<b>- 221 -</b>
A.1	Σταθμοί Μέτρησης.....	- 221 -
A.1.1	Μετρούμενοι Ρύποι.....	- 222 -
A.1.2	Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων.....	- 223 -
A.2	ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ.....	- 224 -
A.3	ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ.....	- 230 -
<b>B</b>	<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ .....</b>	<b>- 234 -</b>
B.1	Το Ερωτηματολόγιο της Κύριας Έρευνας.....	- 235 -
B.2	Τα υποθετικά σενάρια.....	- 247 -
B.2.1	Σενάρια εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης.....	- 247 -
B.2.2	Σενάρια εναλλακτικών περιοχών κατοικίας.....	- 249 -
B.3	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ .....	- 251 -



# **1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

## **1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ**

## **1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

## **1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ - ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ**

## **1.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Τα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνιστούν σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που χαρακτηρίζουν τα μεγάλα αστικά κέντρα τόσο των ανεπτυγμένων όσο και των αναπτυσσόμενων χωρών. Η χώρα μας, και δη η πόλη των Αθηνών, δεν θα μπορούσε να αποκλίσει από τον κανόνα αυτό. Με τις συγκεντρώσεις ιδιαίτερα επιβλαβών για την ανθρώπινη υγεία ρύπων, όπως τα αιωρούμενα μικροσωματιδίων PM<sub>10</sub> (μικροσωματίδια με ισοδυναμική αεροδυναμική διάμετρο έως 10 μm), το όζον και τα οξειδία του αζώτου, να υπερβαίνουν σε αρκετές περιπτώσεις τα θεσπισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση όρια για την προστασία της δημόσιας υγείας, η ανάγκη υιοθέτησης πολιτικών προς την κατεύθυνση βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης κρίνεται επιτακτική.

Ο τομέας των Μεταφορών συνιστά σήμερα την κυριότερη πηγή εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα των αστικών κέντρων. Η συνεχιζόμενη αύξηση του στόλου των οχημάτων αποτέλεσε διαχρονικά τη βασική αιτία της ανάπτυξης του φωτοχημικού νέφους στην πόλη των Αθηνών. Επιπλέον, σύμφωνα με στοιχεία που προκύπτουν από τη δημοσιοποίηση της έκθεσης του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Arheis για την πόλη των Αθηνών (Air Pollution and Health: A European Information System, [www.apheis.net](http://www.apheis.net)), το 70% περίπου των εκπομπών αιωρούμενων σωματιδίων PM<sub>10</sub> είναι αποτέλεσμα της παρουσίας των αυτοκινήτων στους δρόμους της πόλης, ενώ το υπόλοιπο 30% προέρχεται από τη βιομηχανία και τις κεντρικές θερμάνσεις.

Συμπερασματικά, παρόλο το γεγονός ότι η τάση εξέλιξης των μέσων ετήσιων τιμών των σημαντικότερων ρύπων είναι γενικά πτωτική ή παρουσιάζεται μια τάση σταθεροποίησης, εντούτοις τα επίπεδα ορισμένων ρύπων παραμένουν υψηλά απειλώντας τη δημόσια υγεία και υποβαθμίζοντας την ποιότητα διαβίωσης των πολιτών.

Η αντιστοίχιση οικονομικής αξίας σε αγαθά όπως η ποιότητα της ατμόσφαιρας, ο χρόνος και η οδική ασφάλεια παρέχει τη δυνατότητα στους αρμόδιους φορείς που είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υιοθέτηση μέτρων και την υλοποίηση συγκοινωνιακών έργων να ορίζουν αντικειμενικά τα κόστη και τα οφέλη των επενδύσεων αυτών. Οι αναλύσεις Κόστους - Οφέλους (Cost - Benefit Analysis) συνιστούν, λοιπόν, ένα ιδιαίτερα σημαντικό

εργαλείο για την αποδοτικότερη και αξιοκρατική χρήση και διανομή των πολύτιμων πόρων του κράτους.

Η μέθοδος 'Πρόθεση να Πληρώσω' (WTP) συνιστά την πιο διαδεδομένη μέθοδο αποτίμησης της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών στη διεθνή βιβλιογραφία. Σε αντίθεση με τη μέθοδο του Ανθρώπινου Κεφαλαίου, η οποία επικεντρώνεται στον υπολογισμό του οικονομικού κόστους ενός επεισοδίου ασθένειας ή ενός θανάτου σαν αποτέλεσμα των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η μέθοδος 'Πρόθεση να Πληρώσω' (WTP) συνίσταται στον επιπλέον υπολογισμό σε χρηματικές μονάδες μιας συνιστώσας του κόστους των υφιστάμενων επιπέδων ρύπανσης με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά, όπως το Ανθρώπινο κόστος (οικονομική αποτίμηση του πόνου και της οδύνης που σχετίζονται με το θάνατο ή την ασθένεια), καθώς και μια σειρά από οφέλη από μια ενδεχόμενη βελτίωση, όπως η άνοδος του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων της πόλης, η διατήρηση των οικοσυστημάτων, κλπ..

Οι βασικές μέθοδοι εκμείωσης της οικονομικής αξίας αγαθών ή υπηρεσιών με τη μέθοδο της Πρόθεσης να Πληρώσω (WTP) είναι δύο: είτε αναλύοντας τη συμπεριφορά των ατόμων όπως προκύπτει από τις προτιμήσεις τους σε μια σειρά υποθετικών σεναρίων επιλογής (**Μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης - Stated Preference Method**), είτε καταγράφοντας τις πραγματικές επιλογές των στα υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια (**Μέθοδος της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης - Revealed Preference Method**). Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία εφαρμόστηκε η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης.

## **1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Ο στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας εκτείνεται σε τρία διαφορετικά επίπεδα:

- Στον υπολογισμό της συνολικής οικονομικής αξίας μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών, μέσα από την εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης για τον προσδιορισμό της Πρόθεσης των ατόμων να Πληρώσουν (WTP) για οφέλη που απορρέουν από την υιοθέτηση μέτρων προς την κατεύθυνση αυτή.
- Στη διερεύνηση των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση των ατόμων να Πληρώσουν για μια βελτίωση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών,
- Στη διερεύνηση της συμπεριφοράς των πολιτών όταν αυτοί καλούνται να αξιολογήσουν διαφορετικές καταστάσεις όσον αφορά επιλογές που σχετίζονται με το περιβάλλον και

την Πρόθεση αυτών να Πληρώσουν για μια περιβαλλοντική βελτίωση. Έτσι, μέσα από την παράθεση:

- α) ενός πλαισίου **επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου,**
- β) ενός πλαισίου **επιλογής περιοχής κατοικίας,**

η προτεινόμενη μεθοδολογία παρέχει την δυνατότητα διερεύνησης της επίδειξης αλτρουιστικής ή ωφελιμιστικής συμπεριφοράς σε ότι αφορά επιλογές που έχουν ουσιαστικές ή μη ουσιαστικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον του ερωτώμενου, μέσα από τη σύγκριση των ποσών που είναι διατεθειμένοι οι πολίτες να πληρώσουν για μια βελτίωση σε κάθε περίπτωση.

### **1.3 ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ – ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ**

Μετά την οριστικοποίηση των στόχων της έρευνας, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική ανασκόπηση στη διεθνή βιβλιογραφία για την αναζήτηση ερευνών και δημοσιεύσεων με παρόμοιο αντικείμενο. Οι έρευνες των Ortuzar & Rodriguez ('Valuing reductions in environmental pollution in a residential location context' , 2002) και Kjartan Saelensminde ('Stated choice valuation of urban traffic air pollution and noise' , 1999) αποτέλεσαν τη βάση για το σχεδιασμό των πλαισίων επιλογών του πειράματος.

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method), η οποία δίνει τη δυνατότητα στον αναλυτή να πειραματιστεί με τις επιλογές που κάνουν οι ερωτώμενοι σε μια σειρά υποθετικών σεναρίων, έχει εφαρμοστεί ευρέως τόσο στον τομέα των Μεταφορών όσο και στον επιστημονικό κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics).

Η εφαρμογή της μεθόδου, και πιο συγκεκριμένα της **τεχνικής της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis)**, για τον υπολογισμό των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής, πραγματοποιήθηκε κυρίως με τη διεξαγωγή προσωπικών συνεντεύξεων για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας. Ο προσεκτικός σχεδιασμός κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων με βάση το σκοπό της εκάστοτε έρευνας αποτελεί βασικό προαπαιτούμενο της μεθόδου.

Συνολικά συγκεντρώθηκαν 130 ερωτηματολόγια από άτομα διαφόρων κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών, επιδιώκοντας το δείγμα να είναι αντιπροσωπευτικό. Τα στοιχεία από τις

απαντήσεις στα ερωτηματολόγια κωδικοποιήθηκαν κατάλληλα σε πίνακες δεδομένων στο περιβάλλον Excel με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η στατιστική τους επεξεργασία με τη χρήση του στατιστικού πακέτου SPSS. 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 NLOGIT / LIMDEP (Version 8.0).

## **1.4 ΔΟΜΗ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Έχοντας παρουσιάσει το πρόβλημα γύρω από το οποίο επικεντρώνεται η παρούσα Διπλωματική Εργασία και έχοντας καθορίσει τους στόχους της, ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση του περιεχόμενου των Κεφαλαίων που ακολουθούν.

### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2**

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται μια περιγραφή της διαχρονικής εξέλιξης της της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη χώρα μας, και πιο συγκεκριμένα στην πόλη των Αθηνών, ενώ αναδεικνύεται η συνεχής αύξηση του στόλου των αυτοκινήτων ως η σημαντικότερη αιτία δημιουργίας του φωτοχημικού νέφους. Ακολουθεί η παρουσίαση των χαρακτηριστικών των βασικότερων ατμοσφαιρικών ρύπων (περιγραφή, πηγές, επιδράσεις), ενώ στη συνέχεια παρατίθενται στοιχεία σε σχέση με την παρακολούθηση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή των Αθηνών. Έπεται η αναφορά στην ύπαρξη θεσπισμένων στην Ευρωπαϊκή Ένωση ορίων ποιότητας της ατμόσφαιρας για την προστασία της ανθρώπινης υγείας και των οικοσυστημάτων, ενώ ακολουθεί σύγκριση των επιπέδων συγκέντρωσης των μετρούμενων ατμοσφαιρικών ρύπων για το έτος 2006 με τα αντίστοιχα θεσπισμένα όρια. Κλείνοντας, παρατίθενται στοιχεία σχετικά με την απόδοση επεισοδίων θανάτων στα υφιστάμενα επίπεδα ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών σαν αποτέλεσμα επιδημιολογικών ερευνών διεθνών προγραμμάτων, κάνοντας παράλληλα μια αναφορά σε μια σειρά μέτρων που έχουν ληφθεί διαχρονικά προς την κατεύθυνση περιορισμού του φαινομένου στην πόλη των Αθηνών, καθώς και σε μια σειρά μέτρων η υιοθέτηση των οποίων ενδεχομένως θα οδηγούσε στην περαιτέρω βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Τέλος, επισημαίνεται η ανάγκη αντιστοίχισης οικονομικής αξίας στις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις για την αποδοτικότερη και αξιοκρατικότερη απόδοση των οικονομικών πόρων του κράτους σε επενδύσεις για τη μείωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Στο Κεφάλαιο αυτό γίνεται μια περιγραφή των σημαντικότερων συνιστωσών του κόστους της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επισημαίνοντας την ανάγκη αποτίμησης της αξίας βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης για την αποδοτικότερη κατανομή του οικονομικού προϋπολογισμού του κράτους σε επενδύσεις στους διάφορους τομείς για την αντιμετώπιση των δυσμενών επιδράσεων του φαινομένου. Για το σκοπό αυτό, παρουσιάζονται οι βασικές μέθοδοι υπολογισμού του κόστους αυτού, ενώ επισημαίνονται τα σημαντικότερα σημεία διαφοροποίησής τους καθώς και η απαίτηση εφαρμογής της μεθόδου 'Πρόθεση να Πληρώσω' (WTP) για την αποτίμηση σε χρηματικές μονάδες μιας σειράς μεταβολών, όπως η βελτίωση της ποιότητας ζωής και η αναβάθμιση του ανθρωπογενούς περιβάλλοντος και οι οποίες αφορούν κυρίως αγαθά με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά (μη εμπορεύσιμα αγαθά). Η ικανοποίηση της απαίτησης αυτής συνιστά κρίσιμο σημείο για την αποφυγή υποβάθμισης της οικονομικής αξίας μείωσης των διαστάσεων του φαινομένου. Ακολουθεί η αναλυτική παρουσίαση και σύγκριση των μεθόδων εκμαίευσης του ποσού πληρωμής, ενώ περιγράφονται οι σπουδαιότερες τεχνικές αυτών που έχουν εφαρμοστεί στη διεθνή βιβλιογραφία για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας μιας σειράς περιβαλλοντικών αγαθών. Κλείνοντας, γίνεται μια βιβλιογραφική ανασκόπηση σχετικά με την εφαρμογή των τεχνικών των μεθόδων αυτών στον επιστημονικό κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics), επισημαίνοντας το γεγονός ότι η χρήση της τεχνικής της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis) δεν είναι ακόμη ευρέως διαδεδομένη στον τομέα αυτό.

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι βασικές αρχές σχεδιασμού ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης. Στη συνέχεια, περιγράφονται αναλυτικά τα δύο πλαίσια εναλλακτικών επιλογών που υιοθετήθηκαν στην παρούσα έρευνα για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των ατόμων υπό το πρίσμα δύο διαφορετικών καταστάσεων όσον αφορά επιλογές που σχετίζονται με το περιβάλλον και την Πρόθεση να Πληρώσουν για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών (πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου – πλαίσιο επιλογής περιοχής κατοικίας). 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 τέλος του Κεφαλαίου, γίνεται μια ανασκόπηση στη θεωρία της Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών με την παρουσίαση των σημαντικότερων Μοντέλων

Ανάλυσης και την περιγραφή της θεωρίας της Μεγιστοποίησης της Στοχαστικής Ωφέλειας. Κλείνοντας, γίνεται ιδιαίτερη αναφορά στο Πολυωνυμικό Μοντέλο Logit, το οποίο, όπως θα δούμε στη συνέχεια, συνιστά το Μοντέλο Ανάλυσης που υιοθετήθηκε στην παρούσα έρευνα.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**

Στο Κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι διαφορετικές μορφές Μοντέλων που αναπτύχθηκαν σε κάθε περίπτωση, για τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση των ερωτώμενων να Πληρώσουν για τα περιβαλλοντικά οφέλη. Ακολουθεί η εξαγωγή συμπερασμάτων μέσα από τη σύγκριση των οριακών τιμών υποκατάστασης που προκύπτουν από τα δύο διαφορετικά πειράματα επιλογής (πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου - πλαίσιο επιλογής περιοχής κατοικίας). Η προσέγγιση αυτή δίνει τη δυνατότητα διερεύνησης της επίδειξης αλτρομιστικής ή ωφελμιστικής συμπεριφοράς των ερωτώμενων σε θέματα επιλογών που σχετίζονται με την ποιότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών. Παράλληλα, υπολογίζεται μια συνολική αξία μείωσης των επιπέδων ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% σε σχέση με τα υφιστάμενα επίπεδα στην πόλη των Αθηνών. Τέλος, γίνεται αναφορά στο πρόβλημα των 'εμφυτευμένων επιπτώσεων' (embedding effects) εστιάζοντας το ενδιαφέρον μας γύρω από τις επικρατούσες τάσεις γύρω από το θέμα αυτό, όπως αποτυπώνονται στη διεθνή βιβλιογραφία.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**

Στο Κεφάλαιο αυτό επιχειρείται αρχικά μια σύντομη περιγραφή του στόχου της Διπλωματικής Εργασίας, κάνοντας παράλληλα μια σύνοψη της διαδικασίας που ακολουθήθηκε για το σχεδιασμό του πειράματος και τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας. Στη συνέχεια, ακολουθεί η παρουσίαση των συμπερασμάτων που προέκυψαν μέσα από την ανάπτυξη των Μοντέλων Συμπεριφοράς. Τέλος, γίνεται μια κριτική αξιολόγηση της εργασίας, αναπτύσσοντας ταυτόχρονα προτάσεις για τη μελλοντική τους διερεύνηση από παρεμφερείς έρευνες.

## **2 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ**

### **2.1 Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ**

### **2.2 ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ**

### **2.3 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ**

### **2.4 ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**

#### **2.4.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

### **2.5 ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΤΑ ΘΕΣΠΙΣΜΕΝΑ ΟΡΙΑ**

#### **2.5.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006**

### **2.6 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ**

### **2.7 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ**



## **ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ**

### **2.1 Η ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΣΤΑ ΑΣΤΙΚΑ ΚΕΝΤΡΑ**

Το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνιστά σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι κάτοικοι των μεγάλων αστικών κέντρων σε πολλές χώρες του κόσμου. Η ανάγκη των χωρών για ταχύτερη οικονομική ανάπτυξη, σε συνδυασμό με τη συνεχή αύξηση του στόλου των μετακινούμενων ιδιωτικής χρήσης (Ι.Χ.) αυτοκινήτων αποτελούν δύο από τους βασικότερους λόγους εμφάνισης και διατήρησης στην ατμόσφαιρα των πόλεων υψηλών επιπέδων συγκέντρωσης ιδιαίτερα επιβλαβών για τη δημόσια υγεία ρύπων. Η πόλη των Αθηνών δε θα μπορούσε να αποτελέσει εξαίρεση στον παραπάνω κανόνα. Με το μόνιμο πληθυσμό του νομού Αττικής να ανέρχεται στους 3.894.573 κατοίκους (Απογραφή 2001), συγκεντρώνοντας το 36% του συνολικού μόνιμου πληθυσμού της χώρας, η παρατηρούμενη διαχρονική αύξηση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων της πόλης έμοιαζε αναπόφευκτη.

Οι εκπομπές ρύπων από την οδική κυκλοφορία συνιστούν το βασικό παράγοντα δημιουργίας της φωτοχημικής αιθαλομίχλης - το γνωστό “νέφος” - έναντι του συνόλου των υπολοίπων πηγών εκπομπής (βιομηχανία, κεντρικές θερμάνσεις), σε συνδυασμό βέβαια με τις κατάλληλες μετεωρολογικές συνθήκες. Η εμφάνιση της φωτοχημικής αιθαλομίχλης στη χώρα μας, και ιδιαίτερα στα αστικά κέντρα, συνδέθηκε με την άνοδο του βιοτικού επιπέδου και την επακόλουθη διάδοση της χρήσης του αυτοκινήτου. Ήδη από τη δεκαετία του '80, όταν έγινε πλέον ευρέως αποδεκτή η ιδιαίτερα σημαντική συνεισφορά των τροχοφόρων στη δημιουργία “νέφους”, έχουν γίνει πολλές προσπάθειες περιορισμού της ρύπανσης από την οδική κυκλοφορία. Η κατασκευή έργων διευκόλυνσης της κυκλοφορίας και η εφαρμογή κυκλοφοριακών μέτρων στις μεγάλες πόλεις απέφεραν μόνο μικρής χωρικής και χρονικής εμβέλειας βελτιώσεις, και συνεπώς δε μπόρεσαν να δώσουν λύση στο πρόβλημα. Ωστόσο, μεγάλη πρόοδος έχει συντελεστεί τα τελευταία χρόνια στην τεχνολογία των κινητήρων των οχημάτων με στόχο τη μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων. Η προσπάθεια, λοιπόν, λύσης του προβλήματος έχει επικεντρωθεί, όπως εξάλλου προβλέπεται και από τις αντίστοιχες ευρωπαϊκές οδηγίες, στην ανάπτυξη και εξέλιξη αντιρρυπαντικής τεχνολογίας κινητήρων αλλά και στη διαφοροποίηση της σύστασης των καυσίμων καθώς και τη χρήση εναλλακτικών τύπων καυσίμων (π.χ. φυσικό αέριο).

Για τη διαμόρφωση μιας ολοκληρωμένης εικόνας σχετικά με τις ποσότητες των εκπεμπόμενων ρύπων και τις πηγές από τις οποίες αυτές προέρχονται κρίνεται απαραίτητη η παρακολούθηση της εξέλιξης των εκπομπών μέσα στο χρόνο και ο προσδιορισμός της συμβολής της κάθε πηγής στη συνολική ρύπανση της ατμόσφαιρας. Το Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, κατανοώντας την αναγκαιότητα ύπαρξης μιας βάσης δεδομένων που να περιέχει τις εκπομπές σε εθνικό επίπεδο από το σύνολο των μεταφορών, ανέθεσε και έχει στη διάθεσή του, στο πλαίσιο του έργου “Απογραφή και Έλεγχος Αερίων Εκπομπών από Μεταφορικά Μέσα”, ένα ολοκληρωμένο σύστημα απογραφής και υπολογισμού αερίων εκπομπών από τα μεταφορικά μέσα. Το σύστημα αυτό διαθέτει στοιχεία με έτος αναφοράς το 1998. Τα στοιχεία που παρουσιάζονται στη συνέχεια επιβεβαιώνουν το γεγονός ότι οι οδικές μεταφορές συνιστούν τη βασικότερη πηγή εκπομπής ατμοσφαιρικών ρύπων σε σχέση με τις υπόλοιπες δραστηριότητες στον τομέα των Μεταφορών (Σιδηροδρομικές μεταφορές, θαλάσσιες μεταφορές, αεροπορικές μεταφορές, δραστηριότητες “εκτός δρόμου”). Πιο συγκεκριμένα, για το έτος 2000, στις οδικές μεταφορές αποδίδεται το 40% περίπου του συνόλου των εκπομπών οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) από τις μεταφορικές δραστηριότητες, το 74% των εκπομπών υδρογονανθράκων (VOC), το 78% των εκπομπών μονοξειδίου του άνθρακα (CO) και το 31% περίπου των εκπομπών μικροσωματιδίων (PM). Ειδικά ως προς τις εκπομπές οξειδίων του αζώτου και μικροσωματιδίων, σημαντικό ρόλο παίζουν και οι “εκτός δρόμου” δραστηριότητες (π.χ. κατασκευές, μεγάλα έργα, γεωργικές εργασίες), αλλά και οι εκπομπές από τις θαλάσσιες μεταφορές. Αξίζει ωστόσο να επισημάνουμε το γεγονός ότι το ειδικό βάρος των εκπομπών κάθε δραστηριότητας συνδέεται και με την επιφανειακή κατανομή τους, δηλαδή την ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων ανά μονάδα επιφάνειας. Έτσι, οι εκπομπές από τις “εκτός δρόμου” δραστηριότητες, παρόλο που για κάποιους ρύπους είναι σημαντικές, επειδή χωρικά καλύπτουν μεγάλες γεωγραφικές περιοχές εκτιμάται ότι δεν μπορούν να επιφέρουν σημαντικές επιπτώσεις στην ποιότητα της ατμόσφαιρας, ενώ κάτι αντίστοιχο ισχύει και τα επίπεδα των εκπεμπόμενων από τις θαλάσσιες μεταφορές ρύπων. Αντίθετα, όσον αφορά τις οδικές μεταφορές, οι εκπομπές στην Αθήνα αποτελούν περίπου το 30% των συνολικών εκπομπών της χώρας, ενώ οι εκπομπές στη Θεσσαλονίκη αντιστοιχούν στο 10% των συνολικών εκπομπών. Συμπερασματικά, στις δύο μεγάλες πόλεις της χώρας εκπέμπεται το 40% των συνολικών εκπομπών από τις οδικές μεταφορές. Για το λόγο αυτό, εκτιμάται ότι οι εκπομπές από τον τομέα των οδικών μεταφορών έχουν βαρύνουσα σημασία στη διαμόρφωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στα αστικά κέντρα.

Σήμερα το 80% περίπου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών και στα υπόλοιπα αστικά κέντρα της χώρας κατά τη διάρκεια της θερμής περιόδου του έτους οφείλεται στην κυκλοφορία των οχημάτων. Το 2004 κυκλοφόρησαν στην χώρα περίπου

290.000 νέα αυτοκίνητα, αριθμός που αντιστοιχεί σε 794 νέα αυτοκίνητα την ημέρα, ενώ την περίοδο 2000 - 2004 ο συνολικός αριθμός των αυτοκινήτων που κυκλοφόρησαν για πρώτη φορά ανέρχεται στα 1.500.000 περίπου. Σύμφωνα με στοιχεία από τη “Στατιστική Επετηρίδα της Ελλάδος 2005”, η αναλογία πληθυσμού και αριθμού επιβατικών αυτοκινήτων είναι της τάξης του 2:1. Έχουμε, λοιπόν, καταφέρει να ζούμε σε μια χώρα με λιγότερους από 11 εκατομμύρια κατοίκους και περισσότερα από 5 εκατομμύρια επιβατικά αυτοκίνητα και μοτοσικλέτες. Το γεγονός αυτό της συνεχιζόμενης αύξησης του στόλου των οχημάτων είναι επόμενο να αντισταθμίζει και να υπερβαίνει τη μείωση των εκπομπών σαν αποτέλεσμα της εισαγωγής των νέας τεχνολογίας οχημάτων (καταλυτικά νέας γενιάς, υβριδικά). Πέρα, λοιπόν, από την ανάγκη αντικατάστασης των συμβατικής τεχνολογίας οχημάτων από καταλυτικά νέας γενιάς και τη διάδοση της υβριδικής τεχνολογίας μέσα από την παροχή κινήτρων στους ιδιώτες (οικονομικά κίνητρα, προνόμια πάρκινγκ), η ανάγκη μείωσης του αριθμού των κυκλοφορούντων αυτοκινήτων στους δρόμους των πόλεων σε πρώτη φάση κρίνεται επιτακτική για την αντιμετώπιση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η αναβάθμιση των παρεχόμενων επιπέδων εξυπηρέτησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς και η ενημέρωση των πολιτών σε σχέση με το βαθμό στον οποίο οι οδικές μεταφορές δύναται να είναι υπεύθυνες για την εμφάνιση και συντήρηση του φαινομένου, καθώς και η ενημέρωση γύρω από τις αρνητικές συνέπειες των υψηλών επιπέδων ρύπανσης στην ανθρώπινη υγεία, συνιστούν μερικά μόνο από τα μέτρα που οφείλουν να λάβουν υπόψη τους οι αρμόδιοι φορείς στην προσπάθεια μείωσης των διαστάσεων του φαινομένου στα αστικά κέντρα.

Η Αθήνα συγκαταλέγεται σήμερα μεταξύ των πιο μολυσμένων πόλεων της Ευρώπης όσον αφορά τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ιδιαίτερα σημαντικές θεωρούνται οι συγκεντρώσεις των αιωρούμενων μικροσωματιδίων με ισοδύναμη αεροδυναμική διάμετρο έως 10  $\mu\text{m}$  ( $\text{PM}_{10}$ ) στην ατμόσφαιρα της πόλης, με τον αριθμό των ημερών που παρατηρούνται υπερβάσεις των θεσπισμένων από την Ευρωπαϊκή Ένωση για το ρύπο αυτό ορίων όσον αφορά τα ημερήσια επίπεδα συγκέντρωσης να ανέρχονται για το έτος 2006 στις 175 στο σταθμό της Αριστοτέλους στο κέντρο της πόλης (βλέπε παράγραφο 2.5), τη στιγμή που ο αντίστοιχος αριθμός για το έτος 2005 έφτανε τις 178 ημέρες υπέρβασης, τις 73 το έτος 2004 και τις 79 το 2003 στον ίδιο σταθμό μέτρησης. Σύμφωνα με στοιχεία που προκύπτουν από τη δημοσιοποίηση έκθεσης του ευρωπαϊκού προγράμματος Arheis (Air Pollution and Health: A European Information System, [www.apheis.net](http://www.apheis.net)) για την πόλη των Αθηνών, ένα ποσοστό της τάξης του 70% των εκπομπών  $\text{PM}_{10}$  στην ατμόσφαιρα είναι αποτέλεσμα της παρουσίας των αυτοκινήτων στους δρόμους της πόλης, ενώ το υπόλοιπο 30% προέρχεται από τις κεντρικές θερμάνσεις και τη βιομηχανία. Αξίζει, ωστόσο, να αναφέρουμε ότι ένα ποσοστό των υπερβάσεων που παρατηρούνται όσον αφορά το συγκεκριμένο ρύπο μπορεί

να οφείλονται ακόμη είτε σε μεταφορά σκόνης από απομακρυσμένες περιοχές (π.χ. έρημος Σαχάρας) είτε από άλλες φυσικές πηγές. Τα αιωρούμενα σωματίδια  $PM_{10}$  είναι από τους ρύπους για τους οποίους πρόσφατα τέθηκαν όρια σε επίπεδα Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη. Ένας ακόμη σημαντικός ρύπος ο οποίος εμφανίζει υπερβάσεις των θεσπισμένων ορίων στους σταθμούς μέτρησης στο κέντρο της πόλης είναι το διοξείδιο του αζώτου ( $NO_2$ ). Το διοξείδιο του αζώτου, αν και εκλύεται με τα καυσαέρια, θεωρείται δευτερογενής ρύπος, παράγεται δηλαδή από την αντίδραση άλλων ρύπων. Εκλυόμενο στην ατμόσφαιρα, συμβάλει - μαζί με υδρογονάνθρακες - με την παρουσία ηλιακής ακτινοβολίας (έντονη ηλιοφάνεια) στη δημιουργία όζοντος, με άλλα λόγια στη δημιουργία φωτοχημικού νέφους. Για το λόγο αυτό, στις περιοχές όπου εμφανίζονται υψηλές συγκεντρώσεις του ενός, τα επίπεδα συγκέντρωσης του άλλου είναι πολύ περιορισμένα. Το όζον ( $O_3$ ) θεωρείται σήμερα “ο ρύπος των προαστίων”. Οι περισσότερες υπερβάσεις των θεσπισμένων από την Ε.Ε. ορίων για το ρύπο αυτό εμφανίζονται τα τελευταία χρόνια σε περιοχές όπως η Λυκόβρυση, η Αγία Παρασκευή και οι Θρακομακεδόνες. Η κλειστή τοπογραφία του λεκανοπεδίου της Αττικής και η ανάπτυξη ανέμων νότιου τομέα σαν αποτέλεσμα τοπικού συστήματος κυκλοφορίας (θαλάσσια αύρα), συντελούν στην ανάπτυξη υψηλών συγκεντρώσεων δευτερογενών φωτοχημικών ρύπων στην περιφέρεια του λεκανοπεδίου, όπως τα βόρεια προάστια. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η περιοχή των Θρακομακεδόνων, όπου οι συγκεντρώσεις όζοντος είναι αρκετά υψηλές. Η περιοχή δέχεται δύο ρεύματα αύρας, από την Ελευσίνα και από το κέντρο της Αθήνας: η ύπαρξη του ορεινού όγκου της Πάρνηθας εμποδίζει τη διάχυση του όζοντος που παρασύρεται προς το σημείο αυτό, με αποτέλεσμα να εγκλωβίζεται και να επικάθεται στην περιοχή.

Διαχρονικά, τη δεκαετία του '70 το νέφος που συνάντησε η χώρα, και καθ' επέκταση η πόλη των Αθηνών, αποτελούνταν κυρίως από θειούχες ενώσεις, κάρβουνο, μικρές συγκεντρώσεις οξειδίων του αζώτου και αιωρούμενα σωματίδια. Τη δεκαετία, ωστόσο, του '80, η λήψη μέτρων για τη μείωση των συγκεντρώσεων διοξειδίου του θείου στην Αθήνα, όπως η μείωση της περιεκτικότητας των καυσίμων σε θείο, και η αύξηση του στόλου των αυτοκινήτων, συντέλεσαν στη μετάλλαξη του νέφους σε φωτοχημικό.

Η διαχρονική εξέλιξη των τιμών συγκέντρωσης των ρύπων στην ατμόσφαιρα της Αθήνας (**Παράρτημα Α**) δείχνει ότι παρόλο που εμφανίζονται αυξομειώσεις των μέσων ετήσιων τιμών ρύπανσης από χρόνο σε χρόνο, η τάση εξέλιξης είναι γενικά πτωτική ή παρουσιάζεται τάση σταθεροποίησης, ανάλογα με το ρύπο. Ωστόσο, τα επίπεδα συγκέντρωσης ορισμένων ρύπων παραμένουν υψηλά (όζον ( $O_3$ ), αιωρούμενα σωματίδια ( $PM_{10}$ ), διοξείδιο του αζώτου

(NO<sub>2</sub>) ) συνιστώντας πρόβλημα όσον αφορά την ποιότητα του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων της πόλης.

Στις ενότητες που ακολουθούν, γίνεται μια γενική αναφορά στα βασικά χαρακτηριστικά των σημαντικών ατμοσφαιρικών ρύπων, ενώ ακολουθεί παρουσίαση στοιχείων σχετικά τις διαστάσεις του φαινομένου για το έτος 2006. Τέλος, γίνεται αναφορά στα αποτελέσματα διεθνών προγραμμάτων σε σχέση με τις δυσμενείς επιπτώσεις των υψηλών συγκεντρώσεων ρύπων στην ανθρώπινη υγεία, ενώ παρουσιάζονται τα σημαντικότερα μέτρα που έχουν ληφθεί μέχρι σήμερα ή συζητούνται προς την κατεύθυνση περιορισμού του φαινομένου.

## **2.2 ΟΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΤΕΡΟΙ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΡΥΠΟΙ**

Ατμοσφαιρική ρύπανση καλείται η παρουσία στην ατμόσφαιρα κάθε είδους ουσιών, σε συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορούν να προκαλέσουν αρνητικές επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα και γενικά να καταστήσουν το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του. Κάτω από ορισμένες συνθήκες, η ατμοσφαιρική ρύπανση μπορεί να φτάσει σε επίπεδα που μπορεί να δημιουργήσουν ανεπιθύμητες συνθήκες διαβίωσης. Σε αυτή την περίπτωση έχει επικρατήσει να λέγεται ότι έχουμε “Νέφος”. Το “Νέφος” παρουσιάζεται με δύο μορφές:

- Νέφος Καπνομίχλης, το οποίο σχηματίζεται όταν μετρώνται υψηλές συγκεντρώσεις ρύπων, όπως μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του θείου και αιωρούμενων σωματιδίων, σε συνδυασμό με σχετικά χαμηλή θερμοκρασία και μεγάλη σχετική υγρασία.
- Φωτοχημικό Νέφος, το οποίο παρουσιάζεται όταν παρατηρούνται υψηλές θερμοκρασίες, μεγάλη ηλιοφάνεια σε ένταση και διάρκεια, μικρή σχετική υγρασία και υψηλή συγκέντρωση οξειδίων του αζώτου, υδρογονανθράκων, και δευτερογενών προϊόντων τους.

Η αποτελεσματική αντιμετώπιση του νέφους και συνεπώς των ιδιαίτερα αρνητικών επιπτώσεών του στην ποιότητα διαβίωσης των πολιτών, απαιτεί την πλήρη γνώση σε σχέση με το τον τρόπο με τον οποίο δημιουργείται, τα συστατικά από τα οποία αποτελείται και τις επιδράσεις που δημιουργεί στο περιβάλλον. Στη συνέχεια, ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση των βασικότερων ατμοσφαιρικών ρύπων (περιγραφή, πηγές, επιδράσεις) για την καλύτερη απεικόνιση του προβλήματος. Βασική πηγή για την άντληση των στοιχείων που

παρουσιάζονται αποτέλεσαν οι αντίστοιχες εκθέσεις που παρατίθενται στην ιστοσελίδα του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ([www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)).

### **Όζον (O<sub>3</sub>)**

Πρόκειται για ένα αέριο άχρωμο, με χαρακτηριστική οσμή, το οποίο συνιστά το κύριο συστατικό του φωτοχημικού νέφους στην επιφάνεια της γης (τροπόσφαιρα). Στην ανώτερη ωστόσο ατμόσφαιρα (στρατόσφαιρα) το όζον έχει ευεργετικό χαρακτήρα απορροφώντας την επιβλαβή υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Το όζον σχηματίζεται στην κατώτερη ατμόσφαιρα ως αποτέλεσμα αλυσίδας χημικών αντιδράσεων μεταξύ του οξυγόνου, πτητικών οργανικών ενώσεων (VOCs) και οξειδίων του αζώτου υπό συνθήκες έντονης ηλιακής ακτινοβολίας και υψηλών θερμοκρασιών. Πηγές των ρύπων που συντελούν στη δημιουργία του όζοντος είναι τα οχήματα, τα εργοστάσια, οι χωματερές, τα χημικά διαλυτικά καθώς και μια σειρά μικρότερων πηγών όπως τα βενζινάδικα, ο αγροτικός εξοπλισμός, κλπ. Οι υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος δύναται να προκαλέσουν σημαντικά προβλήματα στην ανθρώπινη υγεία και στο περιβάλλον στο οποίο ζούμε. Πιο συγκεκριμένα, όσον αφορά τη δημόσια υγεία, τα υψηλά επίπεδα του ρύπου αυτού προκαλούν ερεθισμούς στην αναπνευστική οδό, διαταραχή της αναπνευστικής λειτουργίας, αίσθημα ξηρότητας στο λαιμό, πόνους στο στήθος, βήχα, άσθμα, φλεγμονή στους πνεύμονες, πιθανή επιδεκτικότητα σε μολύνσεις του αναπνευστικού και ερεθισμό των οφθαλμών, ενώ επιδρούν αρνητικά στη λειτουργία των οικοσυστημάτων προκαλώντας ζημιές στη δασική βλάστηση και τα φυτά πλήττοντας παράλληλα την παραγωγή των αγροτικών καλλιεργειών.

### **Μονοξειδίο του άνθρακα (CO)**

Αέριο, άχρωμο και άοσμο, ο ρύπος αυτός εκπέμπεται από τις εξατμίσεις των μηχανών των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων και πάσης φύσεως μηχανών όταν συντελείται ατελής καύση της καύσιμης ύλης. Τα βενζινοκίνητα αυτοκίνητα συνιστούν τη βασικότερη πηγή εκπομπής του ρύπου αυτού στην ατμόσφαιρα. Υψηλές συγκεντρώσεις του μπορούν να βρεθούν σε κλειστά μέρη όπως οι χώροι στάθμευσης, ελλιπώς αεριζόμενες υπόγειες διαβάσεις, ή κατά μήκος των δρόμων σε περιόδους κυκλοφοριακής αιχμής. Η μείωση της ικανότητας του αίματος να μεταφέρει οξυγόνο σε βασικούς ιστούς του οργανισμού αποτελεί μία από τις δυσμενέστερες επιπλοκές του ρύπου στην ανθρώπινη υγεία, επιδρώντας κυρίως στο καρδιαγγειακό και νευρικό σύστημα. Χαμηλές συγκεντρώσεις του επηρεάζουν δυσμενώς άτομα με καρδιακά προβλήματα μειώνοντας ταυτόχρονα τις σωματικές επιδόσεις νεαρών και υγιών ατόμων, ενώ

τα υψηλότερα επίπεδα συγκέντρωσης δύναται να προκαλέσουν συμπτώματα όπως ζαλάδα, πονοκεφάλους και κόπωση.

### **Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)**

Χαρακτηριστικό γνώρισμα του αέριου αυτού ρύπου αποτελεί το καφεκίτρινο χρώμα και η ιδιαίτερη οσμή του. Σε υψηλές συγκεντρώσεις δίνει το χαρακτηριστικό χρώμα του στην όψη του ουρανού στις αστικές περιοχές. Η χρήση καυσίμων κυρίως για τις μετακινήσεις με τη χρήση αυτοκινήτων καθώς και σε βιομηχανικούς καυστήρες ή σε σταθμούς ηλεκτροπαραγωγής παράγει μονοξείδιο του αζώτου, το οποίο με διάφορες χημικές αντιδράσεις που ενισχύονται με την παρουσία της ηλιακής ακτινοβολίας μετατρέπεται σε διοξείδιο του αζώτου. Τα υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης διοξειδίου του αζώτου θεωρούνται υπεύθυνα για επιπλοκές τόσο στη δημόσια υγεία προκαλώντας αναπνευστικές παθήσεις στα ευπαθή άτομα του πληθυσμού και ιδιαίτερα στα παιδιά και του ασθματικούς, ενώ συντελεί στη δημιουργία προϋποθέσεων για την εκδήλωση του φαινομένου της όξινης βροχής.

### **Αιωρούμενα Σωματίδια**

Θεωρούνται, τόσο από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας όσο και από πολλούς άλλους φορείς που ασχολούνται με την προστασία του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, ως ρύπος προτεραιότητας όσον αφορά την ανάγκη μείωσης των επιπέδων συγκέντρωσης στην ατμόσφαιρα των πόλεων. Τα σωματίδια αυτά βρίσκονται σε στερεή ή υγρή φάση και αιωρούνται στην ατμόσφαιρα για μεγαλύτερα ή μικρότερα χρονικά διαστήματα, ανάλογα με το μέγεθος και τις άλλες φυσικοχημικές τους ιδιότητες. Οι πηγές εκπομπής του ρύπου αυτού στο περιβάλλον διαχωρίζονται σε φυσικές και ανθρωπογενείς. Η ηφαιστειακή δραστηριότητα, η σκόνη από απογυμνωμένα εδάφη, η μεταφορά από μεγάλες αποστάσεις και κυρίως από περιοχές ερήμων, συνιστούν μερικά μόνο παραδείγματα φυσικών πηγών εκπομπής. Η βιομηχανική δραστηριότητα (π.χ. εργοστάσια ηλεκτροπαραγωγής με την καύση πετρελαίου, άνθρακα ή λιγνίτη), η κυκλοφορία των οχημάτων και κυρίως των πετρελαιοκίνητων, καθώς και γενικότερα οι διάφορες λοιπές εστίες καύσης, όπως για παράδειγμα οι καυστήρες θέρμανσης, αποτελούν μερικές από τις ανθρωπογενείς πηγές εκπομπής αιωρούμενων σωματιδίων. Αν σε αυτές προσθέσουμε το σύνολο των εξορυκτικών δραστηριοτήτων, τις κατασκευαστικές / οικοδομικές δραστηριότητες, τις πυρκαγιές, τότε έχουμε μια πιο πλήρη εικόνα του προβλήματος.

Οι επιδράσεις των συγκεντρώσεων του ρύπου στην ανθρώπινη υγεία εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από το μέγεθος των σωματιδίων και τη σύστασή τους. Όσο μικρότερα σε μέγεθος

είναι τα σωματίδια τόσο βαθύτερα εισχωρούν στο αναπνευστικό σύστημα του ανθρώπου. Γενικά, σωματίδια με μέγεθος μεγαλύτερο από 10μm δεν εισχωρούν στο κατώτερο αναπνευστικό σύστημα. Τα μικρότερα, ωστόσο, σωματίδια από 10μm μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές επιπλοκές στο αναπνευστικό ή να επιδεινώσουν τα συμπτώματα ευαίσθητων ομάδων του πληθυσμού. Ομάδες υψηλού κινδύνου αποτελούν οι ηλικιωμένοι, τα παιδιά και τα άτομα που πάσχουν από άσθμα και άλλες καρδιαγγειακές παθήσεις. Τα αιωρούμενα σωματίδια δύναται να προκαλέσουν φθορές στα υλικά, ενώ μειώνουν την ορατότητα, ιδιαίτερα σε συνθήκες αυξημένης υγρασίας.

### **Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>)**

Βασικό χαρακτηριστικό του αερίου αυτού ρύπου είναι η έντονη ερεθιστική οσμή όταν βρίσκεται σε πολύ υψηλές συγκεντρώσεις. Το αέριο αυτό είναι άχρωμο, ενώ είναι άοσμο σε χαμηλές συγκεντρώσεις. Εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, βιομηχανίες (χημικές βιομηχανίες, χαρτοβιομηχανίες), κεντρικές θερμάνσεις, διυλιστήρια, πετρελαιοκίνητα οχήματα θεωρούνται οι βασικές πηγές εκπομπών του ρύπου στην ατμόσφαιρα. Η παρουσία συγκεντρώσεων διοξειδίου του θείου στην ατμόσφαιρα έχει σαν αποτέλεσμα το σχηματισμό θειικών ενώσεων, μεταξύ των οποίων θειικό οξύ και σωματίδια αποτελούμενα από θειικές ενώσεις. Το διοξείδιο του θείου είναι πολύ ευδιάλυτο και για αυτό απορροφάται από τα υγρά στο ανώτερο κυρίως αναπνευστικό σύστημα, προκαλώντας αντίσταση στη δίοδο του αέρα (λόγω οιδήματος) και έκκριση βλέννας. Προκαλεί βρογχοστένωση, με αποτέλεσμα τη δύσπνοια, ενώ επιδεινώνει γενικά τις πνευμονικές και καρδιακές παθήσεις και αυξάνει τα επεισόδια στους πάσχοντες από άσθμα, χρόνια βρογχίτιδα και εμφύσημα. Θεωρείται ακόμη υπεύθυνο για τη μείωση της κανονικής λειτουργίας των πνευμόνων, ενώ προκαλεί ερεθισμό στα μάτια.

Εκτός από τις επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία, τα οξείδια του θείου και τα αεροζόλ του θειικού οξέος που παράγονται από αυτά παρουσία υγρασίας, διαβρώνουν τα μέταλλα, γυψοποιούν τα μάρμαρα των μνημείων, προκαλούν κιτρίνισμα στα φύλλα των φυτών, ελαττώνουν την ορατότητα, αυξάνουν την οξύτητα λιμνών και ποταμών, ενώ επιτείνουν το φαινόμενο της όξινης βροχής.

### **Μόλυβδος, Αρσενικό, Κάδμιο και Νικέλιο (Pb, As, Cd, Ni)**

Τα μέταλλα αυτά βρίσκονται στην ατμόσφαιρα σε αιωρούμενα σωματίδια είτε υπό στοιχειακή μορφή είτε υπό μορφή ενώσεων (οξειδίων, θειικών ή θειούχων).



- Φυσικές πηγές: Ο μόλυβδος βρίσκεται στο έδαφος ως αποτέλεσμα της αποσάθρωσης βράχων, ηφαιστειακής δραστηριότητας, πυρκαγιών δασών, κ.α. Το αρσενικό βρίσκεται σε αφθονία στις ορεινές περιοχές της Ευρώπης με τη μορφή θειούχων ενώσεων. Άλλη φυσική πηγή αρσενικού αποτελεί η ηφαιστειακή δραστηριότητα, από την οποία εκπέμπεται με τη μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων. Το κάδμιο βρίσκεται στη φύση σε μικρές ποσότητες κυρίως σε ορυκτά που περιέχουν θειούχες ενώσεις του ψευδαργύρου, μολύβδου και χαλκού. Επίσης, προέρχεται από τη βλάστηση, τις πυρκαγιές δασών και τα ηφαίστεια. Το νικέλιο εντοπίζεται σε μεγάλη αφθονία στους μετεωρίτες, στο γήινο πυρήνα και σε λιγότερη έκταση στην επιφάνεια της γης. Κυρίως βρίσκεται σε μορφή θειούχων αλάτων ή οξειδίων.
- Ανθρωπογενείς πηγές: Ο μόλυβδος εκπέμπεται κυρίως από τις διεργασίες παραγωγής του, από την απόρριψη στο περιβάλλον προϊόντων που περιέχουν μόλυβδο και από την καύση υγρών καυσίμων και ξύλων. Το αρσενικό εκπέμπεται κυρίως υπό μορφή οξειδίων, από χυτήρια αρσενικού και από την καύση καυσίμων. Η χρήση ζιζανιοκτόνων αποτελούσε παλαιότερα μία ακόμη πηγή εκπομπής του ρύπου αυτού. Το κάδμιο εκπέμπεται από τις παραγωγικές διαδικασίες παραγωγής μολύβδου, ψευδαργύρου, χαλκού, σιδήρου ή χάλυβα με τη μορφή θειούχων ή θειικών αλάτων. Επίσης από την καύση καυσίμων υπό τη μορφή οξειδίων ή υπό στοιχειακή μορφή και από την καύση απορριμμάτων υπό τη μορφή χλωριούχων αλάτων. Το νικέλιο εκπέμπεται από την καύση καυσίμων, από μεταλλουργικές εργασίες παραγωγής νικελίου ή χάλυβα. Το νικέλιο από τις διεργασίες αυτές εκπέμπεται ως θειικό άλας ή υπό τη μορφή οξειδίων.

Όσον αφορά τις επιδράσεις των μετάλλων αυτών στην ανθρώπινη υγεία, ο μόλυβδος προκαλεί αναιμία, αναπτυξιακές ανωμαλίες σε έμβρυα, βρέφη και παιδιά, καθώς και βλάβες στο νευρικό σύστημα. Το αρσενικό επιδρά κυρίως στο ανώτερο αναπνευστικό και στο καρδιαγγειακό σύστημα και προκαλεί επίσης αύξηση της αρτηριακής πίεσης. Είναι επίσης πιθανό να ευθύνεται για περιπτώσεις εμφάνισης καρκίνου των πνευμόνων. Το κάδμιο επιδρά κυρίως στα νεφρά και στο αναπαραγωγικό σύστημα. Επίσης, έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνο. Το νικέλιο, αντίθετα, δε θεωρείται καρκινογόνο, είναι ωστόσο υπεύθυνο για την εμφάνιση δερματικών παθήσεων. Αξίζει να τονιστεί ότι τα μέταλλα αυτά επιδρούν στην ανθρώπινη υγεία κυρίως μέσω της τροφικής αλυσίδας, εάν έχει μολυνθεί, και λιγότερο με την εισπνοή.

### **Πολυκυκλικοί Αρωματικοί Υδρογονάνθρακες (ΠΑΥ)**

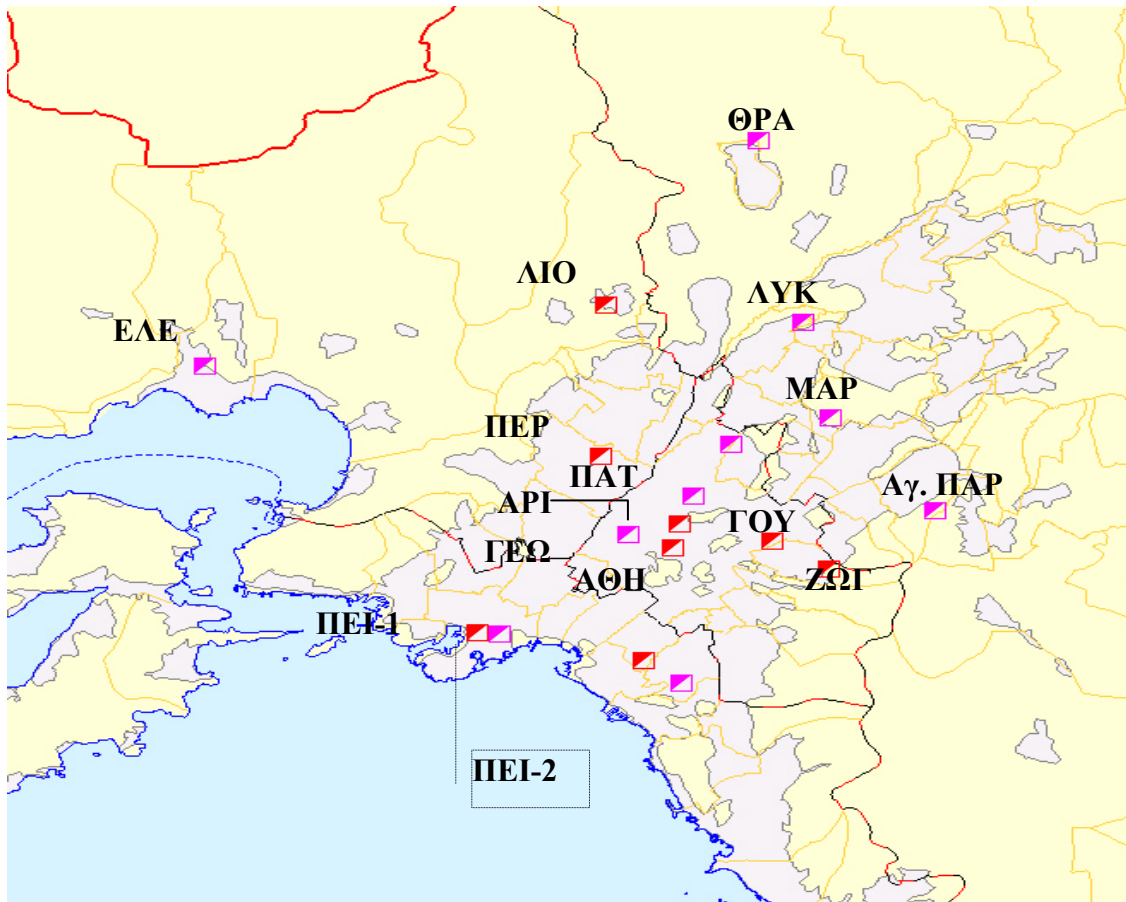
Είναι οργανικές χημικές ενώσεις που περιέχουν άνθρακα και υδρογόνο. Αποτελούνται από τρεις ή περισσότερους συμπυκνωμένους βενζολικούς δακτυλίους και βρίσκονται κυρίως υπό μορφή ατμών ή σωματιδίων. Η χαρακτηριστικότερη ένωση της κατηγορίας αυτής είναι το βενζο(α)πυρένιο. Στις φυσικές πηγές παρουσιάζονται στο περιβάλλον περιλαμβάνονται οι πυρκαγιές και η ηφαιστειακή δραστηριότητα, ενώ στις ανθρωπογενείς πηγές η βιομηχανία (παραγωγής κωκ, αλουμινίου και επεξεργασίας ξύλου), η θέρμανση στις οικίες όταν χρησιμοποιούνται ξύλα και κάρβουνο, καθώς και τα οχήματα. Ορισμένοι από τους Πολυκυκλικούς Αρωματικούς Υδρογονάνθρακες, και κυρίως το βενζο(α)πυρένιο, έχουν χαρακτηριστεί ως καρκινογόνες ενώσεις.

### **Βενζόλιο (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)**

Το βενζόλιο αποτελεί χημική ένωση σε υγρή μορφή που αποτελείται από άνθρακα και υδρογόνο, με χαρακτηριστική οσμή. Στην ατμόσφαιρα βρίσκεται σε μορφή ατμών επειδή το σημείο ζέσεώς του είναι χαμηλό. Το βενζόλιο εκπέμπεται στην ατμόσφαιρα κυρίως από ανθρωπογενείς δραστηριότητες. Η κύρια πηγή είναι τα βενζινοκίνητα οχήματα, ιδιαίτερα εκείνα στα οποία δεν λειτουργεί σωστά ο καταλύτης, ενώ άλλες πηγές είναι η βιομηχανία (διυλιστήρια, χημική βιομηχανία), η διακίνηση καυσίμων και η οικιακή θέρμανση. Το βενζόλιο δύναται να προκαλέσει ασθένειες του αίματος, ενώ έχει χαρακτηριστεί ως καρκινογόνος ένωση.

## **2.3 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ**

Για την παρακολούθηση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή των Αθηνών υπεύθυνο είναι το Τμήμα Ποιότητας Ατμόσφαιρας, που ανήκει στη Διεύθυνση Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (ΕΑΡΘ) του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε., μέσω της λειτουργίας ενός δικτύου μέτρησης. Το 2006 η Διεύθυνση ΕΑΡΘ λειτούργησε δεκαέξι (16) σταθμούς μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αττικής (Σχήμα 2.1) καθώς και έναν σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας για τις ανάγκες του Προγράμματος Διασυνοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (EMEP).



Εικόνα 2.1: Χάρτης της περιοχής της Αττικής που εμφανίζονται οι θέσεις μέτρησης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Ο σταθμός ΛΙΟΣΙΑ λειτούργησε προσωρινά (9/97 - 9/99) σε θέση 3km βόρεια από τον παλαιό, ενώ από το τέλος του 2000 λειτουργεί σε θέση 2km νοτιοδυτικά του παλαιού σταθμού. Επίσης, ο σταθμός Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ από το τέλος του 2000 λειτουργεί σε νέα θέση 300 μέτρα νοτιοδυτικά του παλιού σταθμού, ενώ από το έτος 2006 σταμάτησε η λειτουργία του σταθμού στην περιοχή του Γαλατισίου. Οι θέσεις των σταθμών μέτρησης (γεωγραφικό μήκος και πλάτος, υψόμετρο), ο χαρακτηρισμός τους καθώς και οι ρύποι που μετριοούνται ανά σταθμό παρουσιάζονται στο **Παράρτημα Α**.

Παρόλο που το δίκτυο μετρήσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην Αττική θεωρείται από τα πιο πυκνά διεθνώς, θα μπορούσε σήμερα να χαρακτηριστεί ως ανεπαρκές λόγω της μη καταγραφής με πληρότητα των σύγχρονων ρύπων. Το βενζόλιο, για παράδειγμα, γέννημα των καταλυτικών βενζινοκίνητων οχημάτων σαν αποτέλεσμα κακής συντήρησης ή παραμέλησης του καταλύτη, συνιστά τον κατ' εξοχήν μοντέρνο ρύπο, που θεωρείται καρκινογόνος ακόμη και σε μικρές συγκεντρώσεις. Εντούτοις, τα επίπεδα συγκέντρωσης του

ρύπου αυτού καταγράφονται μόνο σε ένα σταθμό μέτρησης (Πατησίων). Επιπλέον, τα αιωρούμενα σωματίδια PM<sub>10</sub> μετριοούνται σε οκτώ από τους συνολικά δεκαεπτά σταθμούς μέτρησης, ενώ δεν καταγράφονται συστηματικά από τους σταθμούς του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. τα αιωρούμενα σωματίδια ακόμη μικρότερης διαμέτρου (PM<sub>2,5</sub> και PM<sub>1</sub>) που θεωρούνται πιο επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία. Στο εξωτερικό οι μετρήσεις των επιπέδων συγκέντρωσης των σωματιδίων αυτών είναι συστηματικές, τη στιγμή που στην Ελλάδα οι μετρήσεις έχουν πιλοτικό και ερευνητικό χαρακτήρα.

## **2.4 ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ**

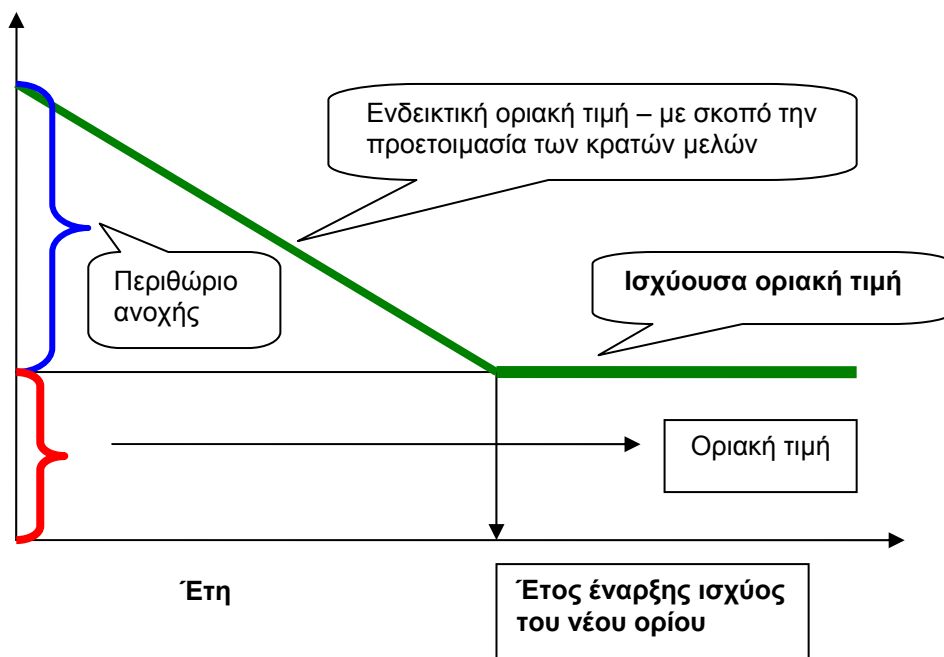
Στη χώρα μας ισχύουν νομοθετημένα όρια για τους ρύπους διοξείδιο του θείου, καπνό, αιωρούμενα σωματίδια, διοξείδιο του αζώτου, μόλυβδο, όζον, μονοξείδιο του άνθρακα, βενζόλιο, σύμφωνα με τα όρια ποιότητας ατμόσφαιρας που έχουν καθιερωθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Με μία σειρά από νέες οδηγίες σχετικά με την ατμοσφαιρική ρύπανση, θεσπίστηκαν από την Ευρωπαϊκή Ένωση, πέραν των άλλων, νέα όρια για τους διάφορους ατμοσφαιρικούς ρύπους. Τα όρια αυτά αναφέρονται τόσο στην προστασία της ανθρώπινης υγείας όσο και των οικοσυστημάτων. Η παράθεση των τιμών των ορίων αυτών γίνεται στο **Παράρτημα Α**.

Οι οδηγίες που έχουν εκδοθεί μέχρι σήμερα και αφορούν στα νέα όρια είναι:

- Οδηγία 1996/62/ΕΚ για την εκτίμηση και διαχείριση της ποιότητας του αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 3277/209/2000, ΦΕΚ 180/Β/17-2-2000).
- Οδηγία 1999/30/ΕΚ για τις οριακές τιμές διοξειδίου του θείου, οξειδίων του αζώτου, σωματιδίων και μολύβδου, στον αέρα του περιβάλλοντος (ΠΥΣ 34/30.5.2002, ΦΕΚ125/Α/5-6-02).
- Οδηγία 2000/69/ΕΚ για τις οριακές τιμές βενζολίου και μονοξειδίου του άνθρακα στον αέρα του περιβάλλοντος (ΚΥΑ 9238/332, ΦΕΚ405Β/27.2.05).
- Οδηγία 2002/3/ΕΚ σχετικά με το όζον στον ατμοσφαιρικό αέρα (ΚΥΑ ΗΠ38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05).
- Οδηγία 2004/107/ΕΚ σχετικά με το αρσενικό, το κάδμιο, τον υδράργυρο, το νικέλιο και τους πολυκυκλικούς υδρογονάνθρακες στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Με τις οδηγίες αυτές ορίζεται για κάθε ρύπο μία οριακή τιμή για την προστασία της ανθρώπινης υγείας, με το αντίστοιχο έτος έναρξης ισχύος της. Παράλληλα δίνεται και ένα περιθώριο ανοχής, το οποίο αθροίζεται στην οριακή τιμή, δίνοντας έτσι την ενδεικτική οριακή

τιμή, η οποία ισχύει στο μεσοδιάστημα έως τη θέση σε ισχύ της οριακής τιμής. Το περιθώριο ανοχής κάθε χρόνο μειώνεται, έτσι ώστε στην ημερομηνία ισχύος του νέου ορίου να μηδενιστεί (Σχήμα 2.2). Επιπρόσθετα, τα κράτη μέλη πρέπει να εκπονούν και να υλοποιούν σχέδια δράσης για την προετοιμασία τους όσον αφορά στην επίτευξη και τήρηση των νέων ορίων.



Εικόνα 2.2: Επεξήγηση της εφαρμογής της τιμής στόχου και οριακής τιμής με βάση τις οδηγίες της Ε.Ε

#### 2.4.1 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΠΕΙΣΟΔΙΩΝ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Με την ΚΥΑ 11824/1993 θεσμοθετείται σχέδιο δράσης για την αντιμετώπιση επεισοδίων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και τίθενται “όρια εκτάκτων μέτρων” για τον περιορισμό της ρύπανσης σε περιπτώσεις που κυρίως λόγω εξαιρετικά δυσμενών μετεωρολογικών συνθηκών αναμένεται αύξηση των τιμών ρύπανσης. Τα μέτρα λαμβάνονται όταν οι μετρούμενες τιμές υπερβούν ή προσεγγίσουν τα όρια εκτάκτων μέτρων (συναγερμού) και ταυτόχρονα υπάρχει πρόβλεψη για συνθήκες που ευνοούν τη διατήρηση ή αύξηση των τιμών ρύπανσης για τις επόμενες ή την επόμενη ημέρα. Τα αρχικά όρια για τη λήψη εκτάκτων μέτρων, που αναφέρονται στην παραπάνω ΚΥΑ, τροποποιήθηκαν για τους ρύπους NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> και O<sub>3</sub>, με την εφαρμογή των Οδηγιών 1999/30/ΕΚ (ενσωμάτωση στο

Εθνικό Δίκαιο με την Π.Υ.Σ. 34/30.5.2002) και 2002/3/ΕΚ (ΚΥΑ ΗΠ 38638/2016, ΦΕΚ 1334Β/21.9.05). Για το CO, σύμφωνα με την Οδηγία 2000/69/ΕΚ (ενσωμάτωση στο Εθνικό Δίκαιο με την Κ.Υ.Α. 9238/332/2004) δεν προβλέπεται όριο συναγερμού. Με το άρθρο 13 της ΚΥΑ 9238/332/2004, οι διατάξεις της ΚΥΑ 11824/1993 για τη λήψη εκτάκτων μέτρων που αναφέρονται στο CO καταργούνται. Για τα αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>) δεν προβλέπεται από την κείμενη νομοθεσία τόσο την ευρωπαϊκή όσο και την ελληνική όριο συναγερμού. Τα επικαιροποιημένα όρια λήψης εκτάκτων μέτρων που ισχύουν σήμερα για την αντιμετώπιση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιοχή της Αθήνας παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.1.

*Πίνακας 2.1: Όρια εκτάκτων μέτρων*

ΡΥΠΟΣ	ΧΡΟΝΙΚΗ ΒΑΣΗ	ΟΡΙΟ
Διοξείδιο του αζώτου (NO <sub>2</sub> )	1 ώρα	Όριο συναγερμού: <b>400 µg/m<sup>3</sup></b> υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Διοξείδιο του θείου (SO <sub>2</sub> )	1 ώρα	Όριο συναγερμού: <b>500 µg/m<sup>3</sup></b> υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες
Όζον (O <sub>3</sub> )	1 ώρα	Όριο συναγερμού: <b>240 µg/m<sup>3</sup></b> υπέρβαση της τιμής αυτής για 3 συνεχόμενες ώρες

## **2.5 ΟΙ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006: ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΙΜΩΝ ΜΕ ΤΑ ΘΕΣΠΙΣΜΕΝΑ ΟΡΙΑ**

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται στοιχεία σχετικά με τα επίπεδα συγκέντρωσης των μετρούμενων ατμοσφαιρικών ρύπων στην ατμόσφαιρα της πόλης των Αθηνών για το 2006, ενώ παρατίθενται τα αποτελέσματα της σύγκρισης των επιπέδων αυτών με τα αντίστοιχα θεσπισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας για κάθε ρύπο.

## 1. Αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>)

Με τη νέα κοινοτική οδηγία (1999/30/ΕΚ) καταργείται η μέθοδος του μαύρου καπνού για τον προσδιορισμό των σωματιδίων και αντικαθίσταται με τη μέτρηση των συγκεντρώσεων των σωματιδίων διαμέτρου μικρότερης των 10 μm (PM<sub>10</sub>). Τα όρια που καθορίζονταν για τον καπνό βάσει της παλιάς νομοθεσίας παύουν να ισχύουν από 1/1/2005.

- Υπερβάσεις ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

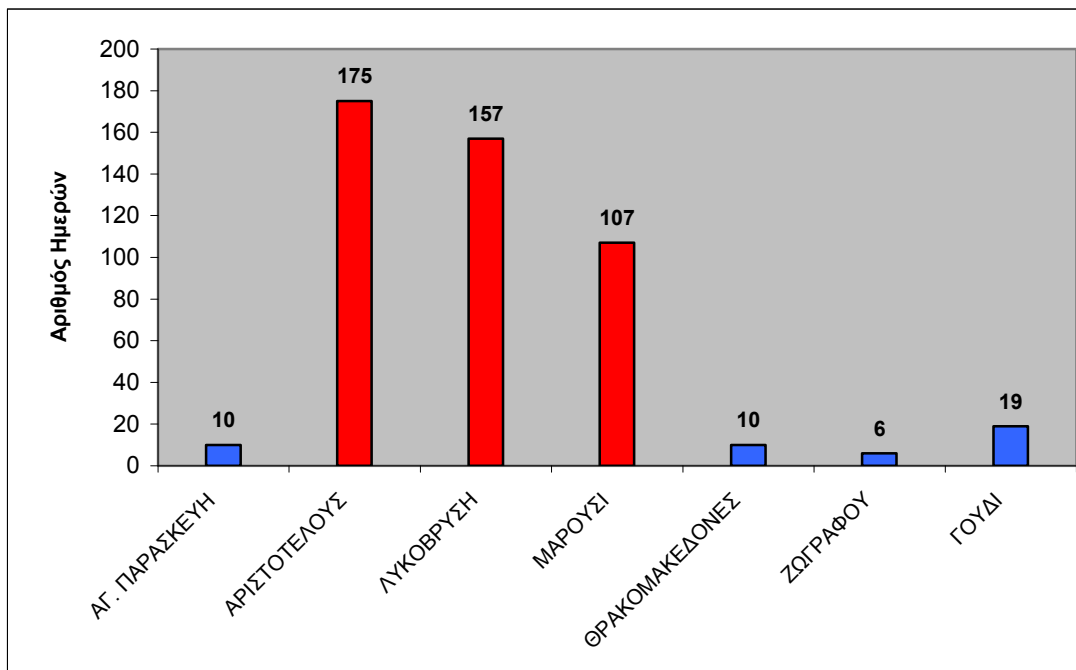
*Πίνακας 2.2: Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών PM<sub>10</sub> σε μg/m<sup>3</sup> ανά έτος με την οριακή τιμή*

	ΠΕΙ-1	ΜΑΡ	ΖΩΓ	ΛΥΚ	ΑΓ. ΠΑΡ	ΑΡΙ	ΓΟΥ	ΘΡΑ
2001	57	55	35	60	47	55	50	31
2002	63	69	35	62	38	55	53	34
2003	54	38	34	59	37	56	22	32
2004	56	29	33	63	39	58	18	33
2005	54	46	29	53	41	53		32
2006		48	26	59	34	57	34	27

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις της οριακής τιμής των 40 μg/m<sup>3</sup> που συνιστά το όριο που έχει θεσπιστεί για το ρύπο αυτό όσον αφορά τα επίπεδα της μέσης ετήσιας τιμής.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

**Σχήμα 2.3:** Αριθμός ημερών για το 2006 με μέση ημερήσια τιμή  $PM_{10}$  μεγαλύτερη από  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (με κόκκινο χρώμα σχεδιάζονται οι περιπτώσεις στις οποίες οι υπερβάσεις του ορίου ήταν πάνω από τις επιτρεπόμενες)



Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι ένα ποσοστό των υπερβάσεων αυτών οφείλεται είτε σε μεταφορά σκόνης από απομακρυσμένες περιοχές (π.χ. έρημος Σαχάρα) είτε από άλλες φυσικές πηγές.

## 2. Διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ )

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Οι τιμές υπερβάσεων της οριακής τιμής ( $350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) σε όσους σταθμούς παρουσιάστηκαν ήταν λιγότερες από τις επιτρεπόμενες (24), επομένως δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου αυτού σε κανένα σταθμό μέτρησης.

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ημερήσια τιμή

Υπέρβαση της οριακής τιμής ( $125 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) δεν παρουσιάστηκε για κανένα σταθμό μέτρησης.



### 3. Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>)

#### 3.α Σύγκριση με τα ισχύοντα όρια

Κατά το έτος 2006 δεν υπήρξε σε κανένα σταθμό υπέρβαση του ετήσιου ορίου που καθορίζεται από την παλιά οδηγία (**Παράρτημα Α**) των 200 μg/m<sup>3</sup> για το 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο. Μάλιστα, τελευταία υπέρβαση του ορίου παρατηρήθηκε το 2001 μόνο για το σταθμό ΠΑΤΗΣΙΩΝ (τιμή 201 μg/m<sup>3</sup>). Το όριο αυτό παύει να ισχύει την 1-1-2010.

#### 3.β Σύγκριση με τα νέα κοινοτικά όρια

Με τη νέα κοινοτική οδηγία, μέχρι την 31/12/2009 ισχύουν τα παλαιά όρια ενώ τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από την 1/1/2010 (**Παράρτημα Α**).

- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ετήσια τιμή

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 2.3:** Σύγκριση μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> σε μg/m<sup>3</sup> ανά έτος με τις αντίστοιχες ενδεικτικές οριακές τιμές

ΣΤΑΘΜΟΙ	2002 (ενδεικτική οριακή τιμή 56 μg/m <sup>3</sup> )	2003 (ενδεικτική οριακή τιμή 54 μg/m <sup>3</sup> )	2004 (ενδεικτική οριακή τιμή 52 μg/m <sup>3</sup> )	2005 (ενδεικτική οριακή τιμή 50 μg/m <sup>3</sup> )	2006 (ενδεικτική οριακή τιμή 48 μg/m <sup>3</sup> )
ΠΑΤΗΣΙΩΝ	92	83	88	89	86
ΑΘΗΝΑΣ	73	61	64	62	61
ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΟΥΣ	71	69	70	71	68
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-1	65	54	64	66	66
ΓΕΩΠΟΝΙΚΗ	51	47	50	48	45
ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ	42	44	49	41	41
ΝΕΑ ΣΜΥΡΝΗ	47	46	43	45	44
ΜΑΡΟΥΣΙ	43	36	43	39	35
ΛΙΟΣΙΑ	41	35	42	38	36
ΛΥΚΟΒΡΥΣΗ	37	31	32	32	30
ΖΩΓΡΑΦΟΥ	20	22	19	20	19
ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ	11	11	9	12	13
ΑΓ. ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	18	19	22	23	23
ΕΛΕΥΣΙΝΑ	40	40	37	40	38
ΠΕΙΡΑΙΑΣ-2	52	54	42	50	47
ΓΟΥΔΙ	49	45	41	45	44

Με κόκκινη γραφή σημειώνονται οι υπερβάσεις των ενδεικτικών οριακών τιμών που έχουν θεσπιστεί για το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>).

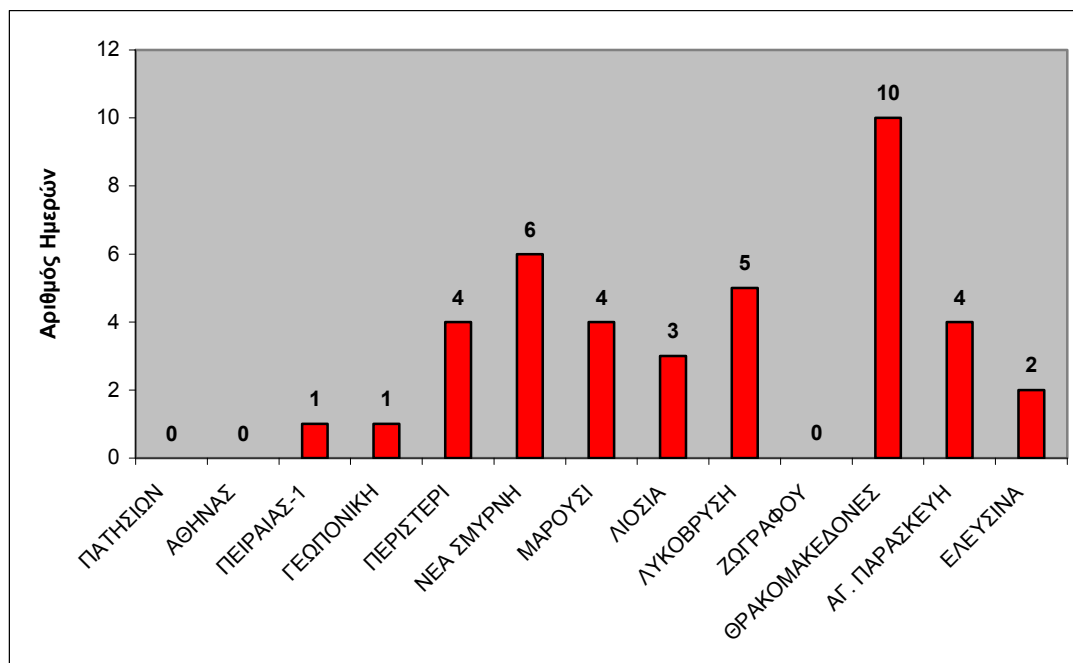
- Υπερβάσεις του ορίου που αφορά στη μέση ωριαία τιμή

Οι τιμές υπερβάσεων της ενδεικτικής οριακής τιμής (240 μg/m<sup>3</sup>) σε όσους σταθμούς παρουσιάσθηκαν ήταν λιγότερες από τις επιτρεπόμενες (18). Επομένως δεν υπήρξε υπέρβαση του ορίου αυτού σε κανένα σταθμό μέτρησης.

#### 4. Οζον (O<sub>3</sub>)

- Υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης

**Σχήμα 2.4:** Αριθμός ημερών για το 2006 με ωριαία τιμή όζοντος μεγαλύτερη από 180 µg/m<sup>3</sup>



- Υπερβάσεις του ορίου συναγερμού

Κατά το έτος 2006, υπέρβαση του ορίου συναγερμού (240 µg/m<sup>3</sup>) σημειώθηκε μόνο σε έναν σταθμό (ΘΡΑΚΟΜΑΚΕΔΟΝΕΣ) στις 23.6.2006 για μία μόνον ώρα. Αξίζει ωστόσο να σημειώσουμε ότι για τη λήψη εκτάκτων μέτρων θα πρέπει να καταγραφεί υπέρβαση του ορίου συναγερμού για τρεις συνεχόμενες ώρες (Παράρτημα Α). Στις περιπτώσεις που σημειώθηκαν υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης και του ορίου συναγερμού, το ΥΠΕΧΩΔΕ, εφαρμόζοντας τη σχετική νομοθεσία, εξέδωσε την προβλεπόμενη για αυτές τις περιπτώσεις ανακοίνωση, η οποία περιελάμβανε και την ανακοίνωση του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης με οδηγίες και συστάσεις για την αποφυγή μετακινήσεων ευπαθών ομάδων πληθυσμού και σωματικής άσκησης από τα παιδιά.

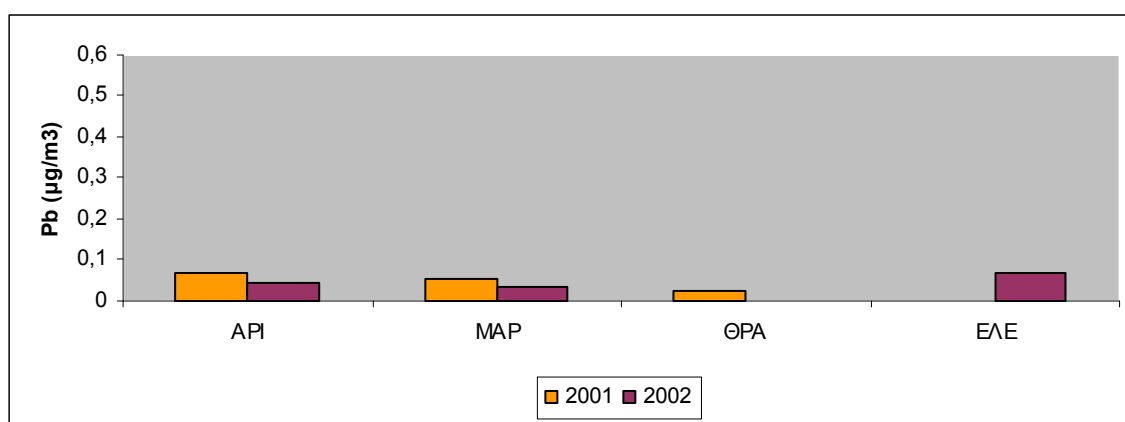
#### 5. Μονοξείδιο του άνθρακα (CO)

Για το ρύπο αυτό δεν παρατηρήθηκε καμία απολύτως υπέρβαση του ορίου που έχει θεσπιστεί και αφορά στη μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή συγκέντρωσης (10 mg/m<sup>3</sup>).

## 6. Μόλυβδος (Pb)

Από μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2001 και το 2002, καθώς και από ενδεικτικές μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν το 2004, προκύπτει ότι οι συγκεντρώσεις μολύβδου είναι χαμηλότερες από τα θεσπισμένα όρια. Για το λόγο αυτό, δεν απαιτείται η διενέργεια συστηματικών μετρήσεων μολύβδου, σύμφωνα με την Οδηγία 1999/30/ΕΚ. Στο Σχήμα 2.5 παρατίθενται οι μέσες ετήσιες τιμές συγκέντρωσης του ρύπου αυτού για τα έτη 2001, 2002 όπως καταγράφηκαν σε διάφορες θέσεις του νομού Αττικής.

**Σχήμα 2.5:** Μέσες ετήσιες τιμές μολύβδου (Pb) στα  $PM_{10}$  αιωρούμενα σωματίδια



## 7. Νικέλιο (Ni), Αρσενικό (As), Κάδμιο (Cd)

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας για την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 107/2004/ΕΚ που θέτει τιμές στόχους για το νικέλιο (Ni), το αρσενικό (As), το κάδμιο (Cd), πραγματοποιήθηκαν ενδεικτικές μετρήσεις το έτος 2004 σε διάφορες θέσεις στην περιοχή του νομού Αττικής. Οι τιμές στόχοι που παρουσιάζονται στο **Παράρτημα Α** θα ισχύσουν από 31/12/2012. Από τις ενδεικτικές, λοιπόν, μετρήσεις προέκυψε ότι και για τους τρεις αυτούς ρύπους οι τιμές συγκέντρωσης βρίσκονταν κάτω από τις αντίστοιχες τιμές στόχους όπως φαίνεται στον Πίνακα 2.4 που ακολουθεί.

**Πίνακας 2.4:** Ενδεικτικές μετρήσεις για Νικέλιο (Ni), Αρσενικό (As) και Κάδμιο (Cd), σε  $ng/m^3$  για το έτος 2004

Ρύπος	Τιμή στόχος	Αριστοτέλους	Πέραμα	Λαύριο
Ni	20	9,3	16,3	3,1
As	6	<1,5	<2	<0,5
Cd	5	0,6	1,8	0,4

### 8. Βενζόλιο ( $C_6H_6$ )

Το όριο που προβλέπεται από την οδηγία για το βενζόλιο (69/2000/ΕΚ) πρόκειται να ισχύσει από την 1/1/2010 (**Παράρτημα Α**). Μέχρι τότε τίθενται ενδεικτικές οριακές τιμές ανά έτος που σταδιακά μειώνονται έτσι ώστε να επιτευχθεί συμμόρφωση με τα νέα όρια από 1/1/2010. Για το έτος 2006, δεν υπήρξε υπέρβαση της ενδεικτικής οριακής τιμής των  $9 \mu g/m^3$  σε κάποιον από τους σταθμούς μέτρησης του συγκεκριμένου ρύπου.

### 9. Βενζο(α)πυρένιο

Στο πλαίσιο της προετοιμασίας για την εφαρμογή της κοινοτικής οδηγίας 107/2004/ΕΚ που θέτει τιμή στόχο για το βενζο(α)πυρένιο, πραγματοποιήθηκαν ενδεικτικές μετρήσεις το 2004 σε διάφορες θέσεις στο νομό Αττικής. Η τιμή στόχος που δίνεται στο **Παράρτημα Α** θα ισχύσει από 31/12/2012. Από τις ενδεικτικές μετρήσεις, προέκυψε ότι και για το ρύπο αυτό οι τιμές ήταν κάτω από την αντίστοιχη τιμή στόχο ( $1ng/m^3$ ), όπως φαίνεται και στον Πίνακα 2.5 που ακολουθεί.

**Πίνακας 2.5:** Ενδεικτικές μετρήσεις για το βενζο(α)πυρένιο, σε  $ng/m^3$ , για το έτος 2004

Αριστοτέλους	Πέραμα	Λαύριο
0,9	0,4	<0,3

### 2.5.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΘΗΝΑ ΓΙΑ ΤΟ ΕΤΟΣ 2006

Από τις συγκρίσεις των επιπέδων συγκέντρωσης των μετρούμενων ρύπων με τα ισχύοντα όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας και τις οριακές ενδεικτικές τιμές που καθορίζονται από τις Κοινοτικές Οδηγίες, προκύπτουν υπερβάσεις σε ορισμένους ρύπους κατά τη διάρκεια του 2006. Συνοπτικά, η κατάσταση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανά ρύπο την περίοδο αυτή ήταν η εξής:

- **Αιωρούμενα σωματίδια (PM<sub>10</sub>):** Τα αιωρούμενα σωματίδια PM<sub>10</sub> παρουσιάζουν υπερβάσεις των ορίων της νέας οδηγίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης στην πλειονότητα των σημείων μέτρησης. Είναι από τους ρύπους για τους οποίους πρόσφατα τέθηκαν όρια σε επίπεδο Ευρωπαϊκής Ένωσης και αποτελούν πρόβλημα για τα περισσότερα κράτη μέλη.
- **Διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>):** Παρόλο που ο ρύπος αυτός παλαιότερα αποτελούσε πρόβλημα, έχει καταπολεμηθεί και σήμερα δεν ξεπερνάει τα όρια σε καμία θέση μέτρησης. Η αποθείωση των καυσίμων αποτέλεσε τη βασική αιτία για τον περιορισμό του ρύπου αυτού.
- **Διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>):** Το διοξείδιο του αζώτου παρουσιάζει υπερβάσεις της ενδεικτικής μέσης ετήσιας τιμής και αν δεν μειωθούν οι τιμές θα υπάρξει υπέρβαση και των ορίων που θα ισχύσουν από την 1-1-2010 βάσει της νέας Οδηγίας.
- **Όζον (O<sub>3</sub>):** Για το ρύπο αυτό το 2006 παρουσιάστηκαν υπερβάσεις του ορίου ενημέρωσης κατά κύριο λόγο στους περιφερειακούς σταθμούς μέτρησης. Υπέρβαση του ορίου συναγερμού σημειώθηκε μόνο σε ένα σταθμό για μία μόνο ώρα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι σημαντικό ρόλο στις συγκεντρώσεις αυτές όζοντος στην ατμόσφαιρα της πόλης των Αθηνών διαδραματίζει και η γεωγραφική θέση της χώρας μας. Η μεγάλη ηλιοφάνεια σε συνδυασμό με τις υψηλές θερμοκρασίες συντελούν στην δημιουργία όζοντος (φωτοχημικό νέφος). Οι περισσότερες από τις νότιες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, λόγω των παρόμοιων κλιματικών χαρακτηριστικών, αντιμετωπίζουν υπερβάσεις των θεσπισμένων ορίων για το ρύπο αυτό.
- **Μονοξείδιο του άνθρακα (CO):** Για το έτος 2006 δε σημειώθηκε υπέρβαση της οριακής τιμής.
- **Μόλυβδος (Pb):** Ο μόλυβδος βρίσκεται σε αρκετά χαμηλά επίπεδα και δεν αποτελεί πρόβλημα στην παρούσα φάση.

- **Βενζόλιο:** Δε σημειώθηκε υπέρβαση της ενδεικτικής τιμής για το ρύπο αυτο το 2006. Αν, ωστόσο, δε μειωθούν οι τιμές τότε είναι πολύ πιθανό να υπάρξουν υπερβάσεις των ορίων που θα ισχύσουν από 1-1-2010 βάσει της νέας οδηγίας.

## **2.6 ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗ ΡΥΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΥΓΕΙΑ**

Τα περιστατικά στην κοιλάδα του Meuse στο Βέλγιο το 1930, στην πόλη Donora στην Pensylvania των Ηνωμένων Πολιτειών Αμερικής το 1948 καθώς και στο Λονδίνο το Δεκέμβρη του 1952, αποτελούν σήμερα τα πιο σημαντικά επεισόδια ατμοσφαιρικής ρύπανσης του 20<sup>ου</sup> αιώνα στα οποία αποδόθηκαν μεγάλος αριθμός θανάτων και ασθενειών. Χαρακτηριστικά, μόνο στις άμεσες συνέπειες του επεισοδίου στην πόλη του Λονδίνου, που είχε διάρκεια μιας εβδομάδας, αποδόθηκαν 4000 θάνατοι, ενώ στις μεσοπρόθεσμες συνέπειες του ίδιου επεισοδίου αποδίδονται άλλοι 8000 θάνατοι ανθρώπων. Στις χώρες της Βόρειας Ευρώπης και της Βόρειας Αμερικής, όπου έλαβαν χώρα τα παραπάνω περιστατικά, η λήψη νομοθετικών και άλλων μέτρων οδήγησαν σε σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων των ατμοσφαιρικών ρύπων.

Από το 1970 μέχρι το 1990 περίπου, η επικρατούσα άποψη στους επιστημονικούς κύκλους καθώς και στα στελέχη του κρατικού μηχανισμού των χωρών ήταν ότι τα τρέχοντα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης δεν επέφεραν σημαντικές επιδράσεις στην ανθρώπινη υγεία. Από το 1990 και μετά, άρχισε ωστόσο να γίνεται φανερό μέσω μιας σειράς νεώτερων ερευνών ότι ακόμη και τα σχετικώς χαμηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, και ιδιαίτερα οι συγκεντρώσεις αιωρούμενων σωματιδίων, είχαν δυσμενείς, άμεσες και μακροχρόνιες, επιδράσεις στη δημόσια υγεία, συμπεριλαμβανομένης και της αύξησης της θνησιμότητας. Τα ευρήματα αυτά προέρχονταν κυρίως από τη διεξαγωγή επιδημιολογικών ερευνών στα πλαίσια προγραμμάτων για την απόδοση επεισοδίων ασθενειών και θανάτων στις συγκεντρώσεις των ρύπων στην ατμόσφαιρα των πόλεων.

Το πρόγραμμα Apheis (Air Pollution and Health: A European Information System, [www.apheis.net](http://www.apheis.net)) δημιουργήθηκε το 1999 με τη σύσταση ενός δικτύου σε 26 πόλεις 12 συνολικά χωρών σε ολόκληρη την Ευρώπη επιτήρησης της δημόσιας υγείας για την παραγωγή εκτιμήσεων σε σχέση με τις αρνητικές επιδράσεις των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στον τομέα αυτό, λαμβάνοντας υπόψη στοιχεία για κάθε πόλη που συμμετείχε στο πρόγραμμα. Ουσιαστικά, σε κάθε ένα από τα κέντρα του δικτύου του προγράμματος κατέστη δυνατή η δημιουργία ομάδων αποτελούμενων από επιστήμονες για την παρακολούθηση του

φαινομένου και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων, γεγονός που έδωσε τη δυνατότητα, μέσω της συνεργασίας αυτών, εγκαθίδρυσης μιας σταθερής βάσης για τη σύγκριση αποτελεσμάτων και μεθόδων μεταξύ των διαφόρων πόλεων.

Σύμφωνα, λοιπόν, με έκθεση του προγράμματος που δημοσιεύτηκε το 2004 για την πόλη των Αθηνών και η οποία εκπονήθηκε από το Εργαστήριο Υγιεινής και Επιδημιολογίας της Ιατρικής Σχολής Αθηνών με επικεφαλής τους κ. Κλέα Κατσουγιάννη, κ. Γιώτα Τουλούμη, κ. Αντώνη Αναλυτή, τα στοιχεία που προέκυψαν αποκαλύπτουν την πραγματική διάσταση του προβλήματος. Πιο συγκεκριμένα, όπως αναφέρεται στην έκθεση, υπολογίζεται πως αν οι ημερήσιες τιμές συγκέντρωσης των αιωρούμενων σωματιδίων  $PM_{10}$  διατηρούνταν κάτω από τα  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  θα είχαν αποφευχθεί 5066 θάνατοι το 2001. Ακόμη, αν μακροπρόθεσμα οι ετήσιες τιμές των σωματιδίων  $PM_{2,5}$  δεν ξεπερνούσαν τα  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , τότε ο συνολικός αριθμός θανάτων θα μειώνονταν κατά 2704 στην πρωτεύουσα μέσα σε ένα χρόνο. Από τις αντίστοιχες εκθέσεις για τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές πόλεις τα αποτελέσματα που προκύπτουν είναι εξίσου σημαντικά. Έτσι, στην πόλη της Ρώμης, μια ενδεχόμενη μακροπρόθεσμη μείωση των επιπέδων συγκέντρωσης των σωματιδίων  $PM_{2,5}$  στα  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  θα είχε σαν αποτέλεσμα τη μείωση της θνησιμότητας κατά 3362 θανάτους το χρόνο, ενώ μια βραχυπρόθεσμη μείωση των ημερήσιων τιμών  $PM_{10}$  κάτω από τα επίπεδα των  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  θα συνέσφερε στην αποφυγή 335 θανάτων και 1015 εισαγωγών σε νοσοκομεία το 2001. Αντίστοιχα, στη Μαδρίτη 562 θάνατοι το χρόνο θα μπορούσαν να αποφεύγονται σαν αποτέλεσμα μιας μείωσης των επιπέδων  $PM_{2,5}$  στα  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , ενώ 260 θάνατοι και 538 εισαγωγές σε νοσοκομεία θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί το 2000 στην πρωτεύουσα της Ισπανίας, εάν οι ημερήσιες τιμές  $PM_{10}$  βρισκόνταν κάτω από το όριο των  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Τη δημοσίευση της τρίτης φάσης του προγράμματος Arheis (Arheis - 3) ακολούθησε η δημοσιοποίηση των αποτελεσμάτων του προγράμματος ENHIS - 1 (First phase of the Environment and Health Information System), με τη συμμετοχή 31 πόλεων από 18 συνολικά Ευρωπαϊκές χώρες του δικτύου του προγράμματος Arheis. Δίνοντας ιδιαίτερη έμφαση στις επιπτώσεις των ατμοσφαιρικών ρύπων στις μικρές ηλικίες, αναλύονται οι συνέπειες των συγκεντρώσεων  $PM_{10}$  στη βρεφική θνησιμότητα, καθώς και οι συνέπειες των συγκεντρώσεων όζοντος ( $O_3$ ) στο συνολικό πληθυσμό. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έκθεσης για την Αθήνα, 9 θάνατοι βρεφών θα μπορούσαν να αποφεύγονται το χρόνο αν τα ετήσια επίπεδα συγκέντρωσης των σωματιδίων  $PM_{10}$  μειώνονταν στα  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Παράλληλα, μια ενδεχόμενη μείωση της μέγιστης ημερήσιας συγκέντρωσης όζοντος ( $O_3$ ) ανά οκτάωρο κατά  $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$  θα είχε σαν αποτέλεσμα την αποφυγή 42 θανάτων ετησίως στο σύνολο του πληθυσμού, εκ των οποίων οι 31 θα οφείλονταν σε καρδιαγγειακές παθήσεις και οι



υπόλοιποι 11 σε παθήσεις του αναπνευστικού. Η παιδική θνησιμότητα στην Ευρώπη βρίσκεται σε σχετικά χαμηλά επίπεδα, γεγονός που δικαιολογεί και το χαμηλό αριθμό των αποδοτέων στα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης θανάτων βρεφών, όπως προκύπτει και από τα αποτελέσματα των εκθέσεων για τις υπόλοιπες πόλεις. Ενδεικτικά, στην πόλη της Ρώμης, 4 περίπου θάνατοι βρεφών θα μπορούσαν να αποφεύγονται το χρόνο από μια μείωση των ετήσιων τιμών  $PM_{10}$  στα  $20 \mu g/m^3$ , ενώ 31 θάνατοι στο σύνολο του πληθυσμού (19 σαν αποτέλεσμα καρδιαγγειακών παθήσεων και 6 λόγω αναπνευστικών επιπλοκών), 2 εισαγωγές σε νοσοκομεία λόγω παθήσεων του αναπνευστικού για άτομα ηλικίας 15 - 64 ετών και 20, αντίστοιχα, εισαγωγές για άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών θα αποφεύγονταν κάθε χρόνο αν τα επίπεδα της μέγιστης ημερήσιας οκτάωρης συγκέντρωσης  $O_3$  μειώνονταν κατά  $10 \mu g/m^3$ . Κλείνοντας, όσον αφορά την πόλη της Μαδρίτης, μια μείωση των ετήσιων επιπέδων  $PM_{10}$  στα επίπεδα των  $20 \mu g/m^3$  θα συντελούσε στην αποφυγή 3 περίπου θανάτων βρεφών το χρόνο, ενώ ταυτόχρονα μια μείωση της μέγιστης ημερήσιας οκτάωρης τιμής  $O_3$  κατά  $10 \mu g/m^3$  θα επέφερε την αποφυγή 40 συνολικά θανάτων στο σύνολο του πληθυσμού (19 σαν αποτέλεσμα καρδιαγγειακών παθήσεων και 19 λόγω αναπνευστικών επιπλοκών).

## **2.7 ΜΕΤΡΑ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ**

Σήμερα η ανάγκη αντιμετώπισης και περιορισμού των διαστάσεων του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών κρίνεται κάτι παραπάνω από επιτακτική. Η λήψη ουσιαστικών μέτρων προς την κατεύθυνση αυτή είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την αναβάθμιση του βιοτικού επιπέδου των κατοίκων της πόλης σε σχέση με τομείς όπως η δημόσια υγεία και η ποιότητα του περιβάλλοντος.

Διαχρονικά, η αποθείωση των καυσίμων που χρησιμοποιούνταν στην Αθήνα αποτέλεσε ένα από τα πρώτα μέτρα για τη μείωση των συγκεντρώσεων των οξειδίων του θείου καθώς και των αιωρούμενων σωματιδίων (το θείο ευθύνεται για τη δημιουργία αιωρούμενων σωματιδίων σε συνέργια με την υγρασία του αέρα) τη δεκαετία του '70. Η προστασία των Μαρμάρων του Παρθενώνα από τη διάβρωση και τη γυψοποίηση λόγω της παρουσίας σημαντικών συγκεντρώσεων οξειδίων του θείου στην ατμόσφαιρα ώθησαν ουσιαστικά τους αρμόδιους φορείς στη λήψη του μέτρου αυτού. Την περίοδο εκείνη το νέφος δεν είχε ακόμη πάρει τη σημερινή του μορφή (φωτοχημικό νέφος) και αποτελούνταν κυρίως από υψηλές συγκεντρώσεις διοξειδίου του θείου και αιωρούμενων σωματιδίων σαν αποτέλεσμα της βιομηχανικής ανάπτυξης, της κυκλοφορίας των οχημάτων, η οποία ωστόσο δεν πλησίαζε τα

σημερινά επίπεδα, καθώς και της λειτουργίας των κεντρικών θερμάνσεων των πολυκατοικιών, οι οποίες ευθύνονταν σε σημαντικό βαθμό για τις εκπομπές καπνού και διοξειδίου του θείου. Η έκδοση διάταξης ελέγχου σχετικά με τις εκπομπές των καμινάδων λόγω των κεντρικών θερμάνσεων βοήθησε σημαντικά στην πρώτη φάση απορρύπανσης του λεκανοπεδίου. Η αλματώδης και συνεχιζόμενη αύξηση του στόλου των οχημάτων στους δρόμους της πρωτεύουσας οδήγησε σταδιακά από τη δεκαετία του '80 στη μετάλλαξη του νέφους σε φωτοχημικό, λόγω και των ιδιαίτερων κλιματολογικών συνθηκών της πόλης οι οποίες ευνοούσαν την παραγωγή όζοντος από τα οξειδία του αζώτου. Η είσοδος νέας τεχνολογίας αυτοκινήτων (καταλυτικά) στην κυκλοφορία την περίοδο 1989 - 1990, παρόλη τη μείωση των εκπνεόμενων από το όχημα ρύπων, δεν έλυσε το πρόβλημα λόγω της συνεχούς αύξησης των αυτοκινήτων στους δρόμους της πόλης.

Μέτρα όπως η διευκόλυνση της κυκλοφορίας των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, η τεχνολογική αναβάθμιση του στόλου των ιδιωτικών αυτοκινήτων και των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, η χρήση καυσίμων με καλύτερες τεχνικές προδιαγραφές, καθώς και η διείσδυση του φυσικού αερίου στον οικιακό και τριτογενή τομέα, συντέλεσαν στην καταγραφή μιας πτώσης ή τάσης σταθεροποίησης των συγκεντρώσεων ορισμένων ρύπων, παρά τη δεδομένη διαχρονικά αύξηση των ρυπογόνων δραστηριοτήτων της πόλης. Παρόλα αυτά, τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης παραμένουν σήμερα υψηλά, υπερβαίνοντας σε αρκετές περιπτώσεις τα θεσπισμένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση όρια ποιότητας της ατμόσφαιρας, όπως είδαμε και σε προηγούμενη ενότητα.

Η αυστηρότερη εφαρμογή του μέτρου της Κάρτας Ελέγχου Καυσαερίων (ΚΕΚ), η δημιουργία οικονομικών και άλλων κινήτρων για την αγορά αυτοκινήτων καθαρότερης τεχνολογίας από τους πολίτες και τους επαγγελματίες οδηγούς και η μαζική προμήθειά τους από το Δημόσιο, η αναβάθμιση των επιπέδων εξυπηρέτησης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς για την καλύτερη προώθησή τους, καθώς και η απεξάρτηση της ηλεκτροπαραγωγής από την καύση πετρελαίου με την υιοθέτηση και ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (π.χ. αιολική) και τη χρήση φυσικού αερίου για το σκοπό αυτό, συνιστούν μέτρα που δύναται να βελτιώσουν ακόμη περισσότερο την υφιστάμενη κατάσταση. Η συζήτηση άρσης της απαγόρευσης της κυκλοφορίας των πετρελαιοκίνητων Ι.Χ. αυτοκινήτων στην Αθήνα, όπου απαγορεύεται μέχρι σήμερα όχι μόνο η κίνηση των Ι.Χ. οχημάτων αλλά και η ταξινόμησή τους, η απόκτηση δηλαδή άδειας κυκλοφορίας, ενώ εξαιρούνται τα ταξί, τα λεωφορεία, τα στρατιωτικά οχήματα και τα βαρέα φορτηγά, αποτελεί σύμφωνα με αρκετούς ειδικούς πισωγύρισμα στην προσπάθεια περιορισμού της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Σύμφωνα με έκθεση που δημοσίευσε η Greenpeace το Νοέμβριο του 2004 (*Ψωμάς, 2004*), ένα τέτοιο

ενδεχόμενο θα είχε ως αποτέλεσμα την έξαρση του φωτοχημικού νέφους στην πρωτεύουσα και την επαύξηση των ήδη υψηλών επιπέδων των επικίνδυνων αιωρούμενων σωματιδίων. Πιο συγκεκριμένα, τα σύγχρονα πετρελαιοκίνητα επιβατηγά αυτοκίνητα εκπέμπουν κατά μέσο όρο 8 - 10 φορές περισσότερα οξειδία του αζώτου από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα και συνεπώς συμβάλλουν αναλογικά περισσότερο στη δημιουργία φωτοχημικού νέφους. Πρόσφατες, επίσης, μελέτες δείχνουν ότι τα πετρελαιοκίνητα οχήματα εκλύουν 10 - 300 φορές περισσότερα μικροσωματίδια από τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα σύγχρονης τεχνολογίας. Η χρήση, επιπλέον, διπλών συστημάτων αντιρρύπανσης (καταλύτες και παγίδες μικροσωματιδίων), πέρα από το γεγονός ότι αυξάνουν το κόστος του αυτοκινήτου, έχουν ως αποτέλεσμα και την αύξηση της κατανάλωσης καυσίμου, αναιρώντας έτσι σε μεγάλο βαθμό ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της πετρελαιοκίνησης: η τιμή του πετρελαίου είναι σήμερα ελαφρώς χαμηλότερη από την αντίστοιχη τιμή της βενζίνης λόγω διαφορετικής φορολογίας. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η απαγόρευση της κυκλοφορίας πετρελαιοκίνητων οχημάτων ισχύει μόνον στα δύο μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας μας (Αθήνα και Θεσσαλονίκη): η απαγόρευση αυτή έγινε για περιβαλλοντικούς κυρίως λόγους, αφού το περιβάλλον των δύο αυτών μεγαλουπόλεων δεν άντεχε το ρυπαντικό φορτίο των πετρελαιοκίνητων οχημάτων.

Οι μεταφορές, προσώπων ή αγαθών, αποτελούν υπηρεσία για την οποία σήμερα παρατηρείται μια συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση. Μέσα στα πλαίσια των σημερινών τεχνολογικών δυνατοτήτων, ο πολίτης απαιτεί να μπορεί να απολαμβάνει αυτή την υπηρεσία με ένα λογικό κόστος σε ένα ασφαλές και καθαρό περιβάλλον. Ο τομέας των μεταφορών συνιστά σήμερα τη βασικότερη πηγή ρύπανσης της ατμόσφαιρας στα μεγάλα αστικά κέντρα. Έτσι, η πολιτική των μεταφορών θέτει ως στόχο την επίτευξη των παραπάνω παραμέτρων, μεταξύ των οποίων και της προστασίας του περιβάλλοντος. Απαραίτητη προϋπόθεση για τις κυβερνήσεις και τους αρμόδιους φορείς και οργανισμούς αποτελεί η αντιστοίχιση οικονομικής αξίας στις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις για την αποδοτικότερη και με αξιοκρατικό τρόπο απόδοση οικονομικών πόρων στις διάφορες επενδύσεις προς την κατεύθυνση βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης. Με τον τρόπο αυτό ορίζονται αντικειμενικά τα κόστη και τα οφέλη των επενδύσεων ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη χρήση των περιορισμένων πολύτιμων πόρων.

### **3 ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ**

#### **3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **3.2 ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

#### **3.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ**

##### **3.3.1 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ “ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ”**

##### **3.3.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ “ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ”**

#### **3.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (STATED PREFERENCE METHOD) - Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ (CONJOINT ANALYSIS)**

#### **3.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

#### **3.6 ΕΥΡΕΩΣ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

##### **3.6.1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

##### **3.6.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΕΚΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

#### **3.7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ “ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ (WTP) ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

#### **3.8 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

## ΤΟ ΚΟΣΤΟΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ - ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ

### 3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνιστούν σήμερα ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που καλούνται να αντιμετωπίσουν οι κάτοικοι των μεγάλων αστικών κέντρων τόσο των ανεπτυγμένων όσο και των αναπτυσσόμενων χωρών. Η υιοθέτηση μέτρων και πολιτικών προς την κατεύθυνση αντιμετώπισης του φαινομένου κρίνεται επιτακτική για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής των πολιτών καθώς και την προστασία της δημόσιας υγείας, εφόσον τα υψηλά επίπεδα ρύπων δύναται να προκαλέσουν σοβαρές επιπλοκές στην ανθρώπινο οργανισμό. Η ανάγκη, λοιπόν, αποτίμησης του κόστους του φαινομένου είναι ιδιαίτερης σημασίας για την αποδοτικότερη και αξιοκρατικότερη κατανομή των πολύτιμων πόρων του κράτους σε επενδύσεις στους διάφορους τομείς για την καταπολέμηση των αρνητικών επιδράσεων του, ώστε να λαμβάνεται η κατάλληλη απόφαση. Ο τομέας των Μεταφορών συνιστά μία από τις σημαντικότερες πηγές εκπομπών ρύπων σήμερα στις μεγάλες πόλεις, ενώ ιδιαίτερα οξύμωρη είναι η κατάσταση στις αναπτυσσόμενες χώρες, όπου η απαίτηση για ταχύτατη οικονομική ανάπτυξη έρχεται σε σύγκρουση με την ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος. Αποτελεί σύνηθες φαινόμενο στις χώρες αυτές η παράβλεψη της συνιστώσας του περιβαλλοντικού κόστους στις αναλύσεις κόστους - οφέλους για τη δικαιολόγηση της συνέχισης των ρυπογόνων δραστηριοτήτων υπέρ της συνεχιζόμενης οικονομικής ανάπτυξης.

Σκοπός του Κεφαλαίου αυτού αποτελεί η παρουσίαση των βασικότερων συνιστωσών του προκαλούμενου από τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης κόστους, ενώ παρουσιάζονται οι βασικές μέθοδοι αποτίμησης της οικονομικής αξίας αντιμετώπισης των δυσμενών επιδράσεων του φαινομένου. Ιδιαίτερη αναφορά γίνεται στη μέθοδο “Πρόθεση να Πληρώσω” και στις τεχνικές εκμείευσης του ποσού αυτού. Πιο συγκεκριμένα, στο Κεφάλαιο αυτό περιγράφονται:

- Οι συνιστώσες του κόστους της ατμοσφαιρικής ρύπανσης
- Οι κυριότερες μέθοδοι αποτίμησης του περιβαλλοντικού αυτού κόστους
- Οι τεχνικές υπολογισμού της “Πρόθεσης να Πληρώσω” (WTP), η οποία συνιστά την πιο διαδεδομένη μέθοδο αποτίμησης του εξωτερικού περιβαλλοντικού κόστους

- Μια ανασκόπηση στη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την εφαρμογή της μεθόδου στον ευρύτερο κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics)

### **3.2 ΟΙ ΣΥΝΙΣΤΩΣΕΣ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

Όπως είδαμε σε προηγούμενο Κεφάλαιο, μία από τις δυσμενέστερες επιδράσεις του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης συνίσταται στις σοβαρές επιπλοκές στην ανθρώπινη υγεία. Η απόδοση επεισοδίων ασθενειών στα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης συμβάλλει στον υπολογισμό μιας βασικής συνιστώσας του περιβαλλοντικού κόστους και η οποία αναφέρεται:

- α.** στα **ιατρικά κόστη** που απορρέουν από τη νοσοκομειακή περίθαλψη και τη φαρμακευτική αγωγή για την αντιμετώπιση του επεισοδίου, καθώς και
- β.** στα **κόστη από την απώλεια παραγωγικότητας** λόγω αποχής των ατόμων που έχουν υποστεί κάποιο επεισόδιο από τις εργασιακές τους υποχρεώσεις.

Τα ιατρικά κόστη υπολογίζονται λαμβάνοντας υπόψη τον αριθμό των αναμενόμενων επεισοδίων σε συνδυασμό με τον τύπο θεραπείας που ακολουθείται, ενώ η απώλεια παραγωγικότητας υπολογίζεται βάσει του μέσου όρου εισοδήματος ή του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος.

Η απώλεια παραγωγικότητας αναφέρεται τόσο σε κόστη που πλήττουν το εισόδημα των ατόμων λόγω αποχής τους από την εργασία, κάτι το οποίο βέβαια εξαρτάται και από τους όρους της απασχόλησης κάθε επαγγέλματος, όσο και σε κόστη που σχετίζονται με την απώλεια παραγωγής του εισοδήματος που αξιολογείται στην αγορά, συνιστώντας έτσι κόστος για την ίδια την κοινωνία. Τα ιατρικά κόστη αναφέρονται ως τα “άμεσα κόστη” ενός επεισοδίου ασθένειας ενώ οι απώλειες παραγωγικότητας ως “έμμεσα κόστη”. Το σύνολο της συνιστώσας του κόστους αυτού είναι γνωστό ως “**Κόστος Ασθένειας - Cost Of Illness approach (COI)**”. Αρκετές είναι οι μελέτες που έχουν διεξαχθεί για την αποτίμηση του κόστους αυτού. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τις έρευνες των Weiss et al. (1992), Smith et al. (1997) για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας αποφυγής επεισοδίων άσθματος, μίας, δηλαδή, ασθένειας που συνδέεται με τις υψηλές συγκεντρώσεις όζοντος στην ατμόσφαιρα, καθώς και τις μελέτες των Cropper and Krupnick (1990) για την αποτίμηση του κόστους ενός επεισοδίου χρόνιας βρογχίτιδας. Αξίζει ακόμη να αναφέρουμε τις έρευνες των Lozano et al.

(1999) για τον υπολογισμό των δαπανών των νοικοκυριών για την αντιμετώπιση των επεισοδίων άσθματος των ανηλίκων ηλικίας 1-17 ετών στις Ηνωμένες Πολιτείες, συμπεριλαμβανομένων των εξόδων περίθαλψης, εσπευσμένης εισαγωγής σε κάποιο νοσοκομείο, καθώς και των εξόδων για τη φαρμακευτική αγωγή: από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ένα μέσο ετήσιο ποσό δαπανών \$391 ανά νοικοκυριό (σε τιμές 2003), ενώ χαρακτηριστικές είναι οι μελέτες των Cisternas et al. (2003) και Lozano et al. (1999) στον προσδιορισμό της συνιστώσας του κόστους φαρμακευτικής αγωγής για την ασθένεια.

Η μέθοδος ωστόσο αποτίμησης της αξίας αποφυγής επεισοδίων ασθένειας που οφείλονται στα υψηλά επίπεδα ρύπανσης της ατμόσφαιρας μέσα από τον υπολογισμό της συνιστώσας του “Κόστους Ασθένειας - COI” συνιστά υποβάθμιση του συνολικού κόστους ενός τέτοιου επεισοδίου, το οποίο δύναται να περιλαμβάνει τον πόνο, τη θλίψη, την οδύνη και την αγωνία του ατόμου που υποφέρει καθώς και τα αντίστοιχα συναισθήματα των συγγενών και φίλων. Η συνιστώσα του κόστους αυτού, που καλείται και “Ανθρώπινο κόστος”, είναι δύσκολο να αποτιμηθεί οικονομικά. Για το σκοπό αυτό, καθώς και για την αποτίμηση σε χρηματικές μονάδες μιας σειράς ωφελειών που απορρέουν από τον περιορισμό της έκτασης του φαινομένου και τα οποία δεν έχουν αποτιμημένη αξία στην αγορά (non - market goods), αναπτύχθηκαν μέθοδοι με την εφαρμογή μεθοδολογιών και τεχνικών της νεοκλασικής θεωρίας της ευημερίας, όπως θα δούμε στη συνέχεια. Η διατήρηση της βιοποικιλότητας και η ποιότητα των οικοσυστημάτων εντάσσονται στην ευρύτερη κατηγορία των οικολογικών οφελών, ενώ η γενικότερη αναβάθμιση της ποιότητας της ζωής των ανθρώπων σε όλους τους τομείς δράσεις τους συνιστά το σημαντικότερο όφελος από την εφαρμογή πολιτικών προς τη μείωση των επιπέδων των ατμοσφαιρικών ρύπων: τα οφέλη αυτά συνιστούν εξωτερικά οφέλη όταν δε λαμβάνονται υπόψη κατά την οικονομική αξιολόγηση των σχεδιαζόμενων παρεμβάσεων και επομένως κατά τη λήψη αποφάσεων. Αξίζει να επισημάνουμε στο σημείο αυτό ότι παρά ο γεγονός ότι κάθε παρέμβαση προς την κατεύθυνση μείωσης των επιπέδων ρύπανσης δύναται να επιφέρει σημαντικά οφέλη (οικονομικά και όχι) η αποτίμηση των οποίων είναι αναγκαία, εντούτοις στις περισσότερες των περιπτώσεων το πρόβλημα απλώς περιορίζεται και δεν λύνεται οριστικά. Έτσι, για λόγους αποφυγής παρερμηνειών, στη συνέχεια ο όρος ‘περιβαλλοντικό κόστος’ ή ‘περιβαλλοντικό όφελος’ θα αναφέρεται στα αποφευχθέντα κόστη ή στα οφέλη σαν αποτέλεσμα μιας βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης.

Συνεχίζοντας, τα εξωτερικά αυτά οφέλη, αν και δε συνιστούν καθαρές χρηματοροές, εντούτοις αποτελούν μέτρο των ευρύτερων θετικών επιδράσεων που θα επιφέρουν τα σχεδιαζόμενα μέτρα στο κοινωνικό σύνολο και για το λόγο αυτό πρέπει να λαμβάνονται

υπόψη κατά τις εκπονούμενες αναλύσεις κόστους - οφέλους για την αξιολόγησή τους και τον καθορισμό προτεραιοτήτων. Ενδεχόμενη μη συμμετοχή της συνιστώσας αυτής του περιβαλλοντικού κόστους στις αναλύσεις αυτές συνιστά υποβάθμιση της αξίας του περιβαλλοντικού αυτού αγαθού και δύναται να προκαλέσει την απόρριψη προτεινόμενων πολιτικών υψηλού κόστους για την αντιμετώπιση του φαινομένου.

Στη συνέχεια, ακολουθεί η περιγραφή δύο από τις μεθόδους που έχουν εφαρμοστεί για την αποτίμηση της αξίας μείωσης των αρνητικών επιδράσεων του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης: η μέθοδος του “Ανθρώπινου Κεφαλαίου - Human Capital Approach” και η μέθοδος της “Πρόθεσης να Πληρώσω - WTP” η οποία συνιστά τη μέθοδο που εφαρμόσαμε στα πλαίσια της παρούσα Διπλωματικής Εργασίας.

### **3.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΠΟΤΙΜΗΣΗΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ**

Όπως είδαμε σε προηγούμενο Κεφάλαιο, ο τομέας των Μεταφορών συνιστά μία από τις κυριότερες πηγές εκπομπής ρύπων στην ατμόσφαιρα των αστικών κέντρων. Η ανάγκη επενδύσεων στον τομέα για τη μείωση των επιπέδων εκπομπής από το σύνολο των ρυπογόνων δραστηριοτήτων του απαιτεί την αποτίμηση της αξίας των επιπέδων ωφέλειας 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. Η μέθοδος του “Ανθρώπινου Κεφαλαίου - Human Capital Approach” και η μέθοδος της “Πρόθεσης να Πληρώσω - Willingness To Pay (WTP)” συνιστούν δύο από τις μεθόδους για την αποτίμηση του κόστους του περιβαλλοντικού αυτού χαρακτηριστικού. Η βασική τους διαφορά, όπως θα δούμε, έγκειται στο γεγονός ότι υπολογίζουν κατά βάση δύο διαφορετικές συνιστώσες κόστους.

#### **3.3.1 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΟΥ «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<sup>ου</sup>) αιώνα (*Sir William 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.

Η προσέγγιση, λοιπόν, αυτή συνίσταται στον υπολογισμό του οικονομικού κόστους ενός επεισοδίου ασθένειας, και επομένως μέσω αυτής αποτιμάται εκείνη η συνιστώσα του περιβαλλοντικού κόστους που σχετίζεται με τα οικονομικά οφέλη που απορρέουν από μια ενδεχόμενη μείωση των διαστάσεων του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Κύριο, λοιπόν, συστατικό του υπολογιζόμενου κόστους με τη μέθοδο αυτή αποτελεί η αξία του απολεσθέντος έργου ή των απολεσθέντων παραγωγικών ωρών. Η αξία αυτή μπορεί να ονομαστεί “Μεικτή Απώλεια Παραγωγικότητας” (Gross Lost Output), ενώ ονομάζεται “Καθαρή Απώλεια Παραγωγικότητας” (Net Lost Output) όταν έχει αφαιρεθεί από αυτή η κατανάλωση την οποία θα πραγματοποιούσε το άτομο εάν ζούσε.

Η μέθοδος αυτή αμφισβητήθηκε ωστόσο έντονα σε σχέση με την ορθότητα εφαρμογής της στην αποτίμηση προγραμμάτων προς την κατεύθυνση ελάττωσης των επεισοδίων θανάτων και ασθενειών σαν αποτέλεσμα μιας μείωσης των επιπέδων ρύπανσης. Σύμφωνα με τους Schelling (1968) και Mishan (1971), οι άνθρωποι ενδεχομένως αξιολογούν το αγαθό της δημόσιας υγείας κυρίως βάσει της αποστροφής τους στο θάνατο ή κάποια ασθένεια (το δικό τους ή των συγγενών τους) παρά στην πιθανότητα απώλειας μέρους του εισοδήματός τους λόγω κάποιας επιπλοκής. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με την ανάγκη αποτίμησης σε χρηματικές μονάδες του συνόλου των ωφελειών που απορρέουν από μια ενδεχόμενη βελτίωση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών σε σχέση με το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (π.χ. οικολογικά οφέλη), οδήγησε την επιστημονική κοινότητα στην υιοθέτηση μεθοδολογιών για τον προσδιορισμό της “Πρόθεσης των ατόμων να Πληρώσουν - (WTP) για τα οφέλη αυτά. Η διερεύνηση των προτιμήσεων των ατόμων και ιδιαίτερα ο προσδιορισμός της πρόθεσης αυτών να πληρώσουν συνιστά την επαρκέστερη προσέγγιση για την αξιολόγηση αποφάσεων δημοσίου ενδιαφέροντος καθώς και για την οικονομική αποτίμηση αγαθών και υπηρεσιών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά.

### 3.3.2 Η ΜΕΘΟΔΟΣ «ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ»

#### 3.3.2.1 Ορισμός

Η υιοθέτηση και εφαρμογή πολιτικών και προγραμμάτων προς την κατεύθυνση μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης συμβάλει τόσο στη βελτίωση της ποιότητας της ζωής όσο και στην αναβάθμιση του φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος. Ωστόσο, τα οφέλη που απορρέουν από μια τέτοια βελτίωση σχετίζονται με αγαθά μη εμπορεύσιμα των οποίων η οικονομική αξία δεν είναι αποτιμημένη στην αγορά, όπως είδαμε στην προηγούμενη παράγραφο: ο υπολογισμός της αξίας των επιπέδων αυτών ωφέλειας με τη μετατροπή τους σε χρηματικές μονάδες είναι αναγκαίος ώστε να λαμβάνονται υπόψη στις αναλύσεις κόστους - οφέλους για την αξιολόγηση και ιεράρχηση των προτεινόμενων μέτρων δράσης.

Η μέθοδος 'Πρόθεση να Πληρώσω' (WTP) αποτελεί την πλέον αποδεκτή μεθοδολογία οικονομικής αποτίμησης των οφελών αυτών, βασική αρχή της οποίας 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*). Το μέτρο αυτό εκφράζει τη δύναμη της προτίμησης των ατόμων για το προς αξιολόγηση αγαθό ή υπηρεσία η οποία καθορίζεται ως το μέγιστο ποσό που θα ήταν κάποιος διατεθειμένος να πληρώσει, και το οποίο αντανακλά όχι μόνο την αποτίμηση των ανθρώπων για το επιθυμητό αγαθό σε σχέση με άλλα πιθανά αγαθά, αλλά και την ικανότητά τους να πληρώσουν. Τα χρηματικά ποσά που προκύπτουν αθροίζονται στο σύνολο των ατόμων των ομάδων του πληθυσμού που πρόκειται να επηρεαστούν από τα προτεινόμενα μέτρα δράσης για τον καθορισμό της συνολικής αξίας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Μία, λοιπόν, βασική διαφοροποίηση των μεθόδων του "Ανθρώπινου Κεφαλαίου" και της "Πρόθεσης να Πληρώσω" συνίσταται στη συνιστώσες του κόστους που υπολογίζονται μέσω αυτών. Συμπερασματικά, η πρώτη προσέγγιση επικεντρώνεται στον υπολογισμό του οικονομικού κόστους ενός επεισοδίου ασθένειας σαν αποτέλεσμα των επιπέδων ρύπανσης, ενώ η δεύτερη μέθοδος συνίσταται στον υπολογισμό σε χρηματικές μονάδες της αξίας των επιπέδων ωφέλειας που απολαμβάνουν τα μέλη ενός πληθυσμού από μια βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά. Σύμφωνα με μελέτες στις Ηνωμένες Πολιτείες τα αποτελέσματα της μεθόδου του "Ανθρώπινου Κεφαλαίου" στον

υπολογισμό της αξίας αποφυγής ενός στατιστικού θανάτου (Value of a Statistical Life) είναι 8 έως 23 φορές χαμηλότερα από τα αντίστοιχα αποτελέσματα εφαρμογής της μεθόδου “Πρόθεση να Πληρώσω” για το σκοπό αυτό, γεγονός που συνιστά την προσέγγιση αυτή ως ένα κατώτατο όριο αποτίμησης της αξίας αυτής.

Το γεγονός ότι ενδεχομένως άτομα με προβλήματα υγείας είναι πιθανόν να λαμβάνουν υπόψη τους στο ποσό πληρωμής που δηλώνουν (WTP) για μια βελτίωση της υφιστάμενης κατάστασης τα χρηματικά ποσά που χάνουν εξαιτίας των επιπλοκών αυτών σαν αποτέλεσμα του φαινομένου όταν καλούνται να αξιολογήσουν το φαινόμενο στο σύνολό του συνιστά ένα ιδιαίτερο σημείο σε σχέση με τα οφέλη που υπολογίζονται από την εφαρμογή κάθε μεθόδου υπολογισμού του περιβαλλοντικού κόστους. Το γεγονός αυτό δύναται να οδηγήσει σε υπερίμηση της αξίας του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού συμπεριλαμβάνοντας στην τελική αξία που προκύπτει από το άθροισμα των αποτελεσμάτων των μεθόδων ένα μέρος από τα οικονομικά οφέλη στον τομέα της δημόσιας υγείας δύο φορές. Η σωστότερη προσέγγιση για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού έγκειται στο σαφή καθορισμό του τι καλούνται να αξιολογήσουν τα άτομα μέσα από τις έρευνες για την εκμείευση του ποσού πληρωμής σε σχέση με το προς αξιολόγηση αγαθό: κάποιες από τις συνιστώσες του προβλήματος ή το πρόβλημα στο σύνολό του. Στην έρευνά τους οι Cropper and Krupnick (1992) υπολόγισαν την αξία αποφυγής ενός επεισοδίου χρόνιας βρογχίτιδας με τη μέθοδο “Πρόθεση να Πληρώσω” (WTP). Από τα αποτελέσματα της μεθόδου προέκυψε ότι η αξία αυτή κυμαίνεται στα \$260,000. Οι ίδιοι ωστόσο ερευνητές (1990) λαμβάνοντας υπόψη μονάχα τη συνιστώσα του οικονομικού κόστους ενός τέτοιου επεισοδίου που συνίσταται στο “Κόστος της Ασθένειας” (COI), υπολόγισαν ότι η αξία αυτή ανέρχεται στα €77,000 για ένα άτομο ηλικίας 30 ετών, στα €58,000 για κάποιον στην ηλικία των 40, στα €60,000 για κάποιον στην ηλικία των 50, και στα €41,000 για ένα άτομο ηλικίας 60 ετών. Η διαφορά μεταξύ των δύο αυτών προσεγγίσεων έγκειται στο γεγονός ότι τα άτομα αξιολογούν και λαμβάνουν υπόψη τους κόστη όπως ο πόνος και η ταλαιπωρία, η απώλεια του ελεύθερου χρόνου παράλληλα με το καθαρά οικονομικό κόστος. Γενικότερα, ιδιαίτερα κρίσιμη θεωρείται σε αντίστοιχες έρευνες ο σαφής καθορισμός της συνιστώσας του κόστους που καλούνται να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι. Έτσι, στην περίπτωση που τα άτομα καλούνται να αποτιμήσουν μόνο τη συνιστώσα εκείνη του συνολικού κόστους με μη αποτιμημένη οικονομική αξία, η ορθότερη προσέγγιση συνίσταται στην πρόσθεση της συνιστώσας αυτής στη συνιστώσα του οικονομικού κόστους για τον υπολογισμό της συνολικής αξίας του εξεταζόμενου αγαθού.

Η μέθοδος της “Πρόθεσης να Πληρώσω” έχει εφαρμοστεί εκτενώς στον τομέα της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics) για την οικονομική αποτίμηση μιας σειράς περιβαλλοντικών αγαθών όπως για παράδειγμα το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η διατήρηση χώρων πρασίνου και αναψυχής, η προστασία της άγριας ζωής και των απειλούμενων ειδών, καθώς και σε θέματα διαχείρισης μιας ευρύτερης γκάμας περιβαλλοντικών προβλημάτων. Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η αποτίμηση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε ένα γενικό πλαίσιο, χωρίς να επιχειρείται η αξιολόγηση κάθε μιας από τις συνιστώσες του κόστους αυτού ξεχωριστά.

### **3.3.2.2 «Πρόθεση να πληρώσω» - «Πρόθεση να αποδεχτώ» (WPA - WTA)**

Μια εναλλακτική προσέγγιση της μεθόδου “Πρόθεση να Πληρώσω” (WTP) αποτελεί ο υπολογισμός του ελάχιστου ποσού με το οποίο θα ήταν διατεθειμένος κάποιος να αποζημιωθεί για την απώλεια ενός αγαθού ή την υποβάθμιση της ποιότητας ή ποσότητας παροχής του (Willingness To Accept - WTA). Η επιλογή εφαρμογής της μιας ή της άλλης μεθόδου για την οικονομική αξιολόγηση ενός αγαθού ή υπηρεσίας εξαρτάται κυρίως από το εάν τα νοικοκυριά ή τα άτομα λαμβάνουν ή όχι τα οφέλη από το προς συζήτηση αγαθό τη δεδομένη χρονική στιγμή, καθώς και από το εάν συζητείται η βελτίωση - αύξηση ή όχι της ποιότητας ή της ποσότητας του αγαθού. Η μέθοδος της ‘Πρόθεσης να Πληρώσω’ (WTP) είναι καταλληλότερη στην περίπτωση που συζητείται η παροχή μιας νέας υπηρεσίας ή η βελτίωση μιας υφιστάμενης κατάστασης, σε αντίθεση με τη ‘Πρόθεση να Αποδεχτώ’ (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.

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)*).

### 3.3.2.3 Μέθοδοι Υπολογισμού

Είναι διαπιστωμένο ότι οι άνθρωποι στην καθημερινότητά τους ανταλλάζουν χρήματα και προβαίνουν σε οικονομικές θυσίες για την εξασφάλιση αγαθών και υπηρεσιών που αυξάνουν την ευημερία τους. Η ασφάλεια, ο χρόνος διαδρομής, οι καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες αποτελούν χαρακτηριστικά παραδείγματα αγαθών τα οποία επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τα επίπεδα ευημερίας των νοικοκυριών και των ατόμων, τα οποία είναι διατεθειμένα να θυσιάσουν χρήματα ή και άλλες υπηρεσίες ώστε να τα αποκτήσουν ή απαιτούν να αποζημιωθούν με τα κατάλληλα χρηματικά ποσά στην περίπτωση απώλειάς τους ώστε να διατηρήσουν τα επίπεδα ωφέλειάς τους σταθερά. Έτσι, οι εργαζόμενοι είναι διατεθειμένοι να απασχοληθούν σε συνθήκες εργασίες που εμπεριέχουν υψηλό ρίσκο ατυχήματος μόνο εάν η αποζημίωση που λαμβάνουν για το ρίσκο που παίρνουν είναι ανάλογα υψηλή, οι οδηγοί μοτοσικλέτας αγοράζουν εξαρτήματα (π.χ. κράνη) και είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για να αγοράσουν ασφαλέστερα αυτοκίνητα, οι μετακινούμενοι επιλέγουν τη διαδρομή με το μικρότερο χρόνο μετακίνησης θυσιάζοντας κόστος (π.χ. διόδια), οι οικογένειες επιλέγουν την τοποθεσία κατοικίας τους θυσιάζοντας χρήματα ή και ενδεχομένως και άλλα οφέλη, όπως για παράδειγμα χρόνο μετακίνησης προς τον τόπο εργασίας, προκειμένου να ζήσουν σε μια τοποθεσία με καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες, κλπ.

Οι βασικές μέθοδοι εκμείευσης της οικονομικής αξίας αγαθών ή υπηρεσιών με μη αποτιμημένη οικονομική αξία στην αγορά είναι:

- α. η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης (*Stated Preference Method - SP*)**, μέσω της οποίας τα άτομα καλούνται να δηλώσουν τα ποσά που θα ήταν διατεθειμένοι να θυσιάσουν ώστε να λαμβάνουν τα οφέλη που απορρέουν από το αγαθό μέσα από το σχεδιασμό κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, και
- β. η μέθοδος της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης (*Revealed Preference Method - RP*)**, όπου αναλύεται η συμπεριφορά των ατόμων μέσα από τις πραγματικές αποφάσεις και επιλογές που αυτοί κάνουν.

Ο τομέας της έρευνας που ασχολείται με την ανάλυση των επιλογών των ατόμων ονομάζεται **Ανάλυση Διακριτών Επιλογών**. Η ανάπτυξη Μοντέλων ανάλυσης της συμπεριφοράς των ερωτώμενων μέσα από τον προσδιορισμό των καθοριστικών τους παραμέτρων έχει αποτελέσει σημαντικό εργαλείο στη διάθεση των αναλυτών σχεδιασμού των Μεταφορών για την παροχή υπηρεσιών αποδεκτών από το κοινό και την υιοθέτηση αποδοτικότερων επενδύσεων, όπως θα δούμε στη συνέχεια.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στην οικονομική αποτίμηση μιας ενδεχόμενης μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με τα υφιστάμενα επίπεδα και επομένως η μέθοδος ‘Πρόθεση να Πληρώσω’ (WTP) θεωρήθηκε ως η καταλληλότερη για τον υπολογισμό των περιβαλλοντικών οφελών σε χρηματικές μονάδες μιας ενδεχόμενης παρέμβασης προς την κατεύθυνση αυτή. Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφονται οι κύριες μέθοδοι καθώς και οι βασικότερες προσεγγίσεις αυτών, που έχουν υιοθετηθεί από την επιστημονική κοινότητα για την αξιολόγηση περιβαλλοντικών αγαθών με τη μέθοδο “Πρόθεση να Πληρώσω” (WTP).

Πιο συγκεκριμένα, στη συνέχεια του Κεφαλαίου παρουσιάζονται αναλυτικά:

- Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης
- Σύγκριση μεταξύ των μεθόδων της Δεδηλωμένης Προτίμησης και της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης
- Οι κυριότερες προσεγγίσεις των μεθόδων
- Σύγκριση των τεχνικών της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis) και της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM)

### **3.4 Η ΜΕΘΟΔΟΣ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ (STATED PREFERENCE METHOD) – Η ΤΕΧΝΙΚΗ ΤΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΣΥΖΕΥΞΗΣ (CONJOINT ANALYSIS)**

Η ιδέα των ερευνών Δεδηλωμένης Προτίμησης και δη η τεχνική της ανάλυσης σύζευξης (Conjoint Analysis) γεννήθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1970, κυρίως στα πεδία της έρευνας στους επιστημονικούς κλάδους της ψυχολογίας και του μάρκετινγκ στις Ηνωμένες Πολιτείες (Γιαννόπουλος, 2005). Θεμελιωτές της θεωρούνται οι Green και Srinivasan σύμφωνα με τους οποίους (Green, Srinivasan, 1978) ο όρος ‘Δεδηλωμένη Προτίμηση’ αναφέρεται σε μεθόδους οι οποίες εμφανίζουν τα εξής χαρακτηριστικά: “κάθε μέθοδος

αποσύνθεσης που εκτιμά τη δομή της προτίμησης ενός καταναλωτή, δίνοντας τη συνολική αξιολόγησή του για μια σειρά εναλλακτικών επιλογών με διαφορετικά χαρακτηριστικά που έχουν προκαθοριστεί”. Ακόμη ,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 πληροφορίας για το σκοπό αυτό μέσω της έκφρασης των προτιμήσεων 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”.

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης βασίζεται στην εκμείευση απαντήσεων από τους ερωτώμενους σε υποθετικά σενάρια, γεγονός που συνιστά το βασικό πλεονέκτημα της μεθόδου: δίνεται, με τον τρόπο αυτό, η δυνατότητα συλλογής και ανάλυσης των προτιμήσεων και των διαθέσεων των μελών της κοινωνίας όσον αφορά νέα προϊόντα και υπηρεσίες που δεν έχουν εφαρμοσθεί και δοκιμασθεί στο παρελθόν. Έτσι, ο αναλυτής καταγράφει την τάση αγοράς του κοινού απέναντι στην προτεινόμενη καινοτομία. Ο υποθετικός, ωστόσο, χαρακτήρας της μεθόδου δημιουργεί αμφιβολίες σε σχέση με τη συμπεριφορά των ατόμων ή των νοικοκυριών: ο προβληματισμός των ερευνητών συνίσταται στο κατά πόσον κάποιος θα ήταν διατεθειμένος να πληρώσει τα χρήματα που δηλώνει στα σενάρια του πειράματος εάν υπήρχε μια πραγματική αγορά για το αγαθό ή την υπηρεσία που αξιολογείται μέσα από την εκάστοτε έρευνα. Παρόλα αυτά, η μέθοδος έχει εφαρμοσθεί ευρέως για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά, όπως είναι ο χρόνος, η δημόσια υγεία, αλλά και η βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών, που συνιστά το επίκεντρο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας.

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):

- α. Μη δομημένες τεχνικές, όπως για παράδειγμα ομαδικές συζητήσεις και αναλυτικές συνεντεύξεις
- β. Χρήση στοιχείων από παλαιότερες μετρήσεις συμπεριφοράς, και
- γ. 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 με πρόχειρο τρόπο. Επιπλέον, απλές ασκήσεις αξιολόγησης δύναται να προσφέρουν ένα τρόπο σύγκρισης δεδομένων μιας υπηρεσίας με ποσοτικό τρόπο, ωστόσο τυπικά χαρακτηρίζονται από μια αφηρημένη διάσταση. Η πραγματική, ωστόσο, επιλογή συμπεριφοράς μπορεί να παρατηρηθεί σε πραγματικές αγορές και γεγονότα, όπου οι αποφάσεις των ατόμων να επιλέξουν μία επιλογή έναντι κάποιας άλλης αναφέρονται σε συγκεκριμένα παραδείγματα (υποθετικά ή μη). Οι απαντήσεις στα ερωτήματα αυτά, μέσω της έκφρασης των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ατόμων, αναλύονται με τη χρήση ειδικών οικονομετρικών μοντέλων για τη δημιουργία των τελικών υποδειγμάτων πρόβλεψης και την εξαγωγή των απαραίτητων συμπερασμάτων.

Η πιο διαδεδομένη τεχνική της μεθόδου των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων είναι η λεγόμενη τεχνική της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis). Τα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνικής αυτής συνίστανται στην παρουσίαση μιας σειράς υποθετικών εναλλακτικών επιλογών, μεταξύ των οποίων οι συμμετέχοντες στην έρευνα καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους είτε ταξινομώντας τις εναλλακτικές λύσεις με σειρά προτίμησης αξιολογώντας αυτές με βάση μια κλίμακα που δείχνει την ένταση της προτίμησης, ή απλά διαλέγοντας την πιο επιθυμητή επιλογή από ένα ζεύγος ή ομάδα επιλογών (Louviere, Hensher & Swait, 2002). Η επιλογή αναπαράστασης ζευγών επιλογών (paired choices) συνιστά μια από τις πιο διαδεδομένες μορφές παρουσίασης των υποθετικών σεναρίων σε τέτοιου είδους πειράματα (Bates, 1998; Widlert, 1998; Andersen et al., 1992; Ortuzar and Garrido, 1994). Το βασικό πλεονέκτημα της μορφής αυτή συνίσταται στο γεγονός ότι ο τρόπος με τον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους αντανάκλα το είδος των επιλογών που παρουσιάζονται σε αυτούς στην πραγματικότητα (επιλογή Α ή επιλογή Β) (Γιαννόπουλος, 2005). Κάθε εναλλακτική επιλογή παρουσιάζεται σαν ένα πακέτο διαφορετικών χαρακτηριστικών, η επιλογή των οποίων γίνεται με βάση το σκοπό της εκάστοτε έρευνας, ενώ τα επίπεδα τιμών των περιγραφικών αυτών χαρακτηριστικών καθορίζονται από τον ερευνητή. Σκοπός του ερευνητή είναι η δημιουργία μιας υποθετικής αγοράς με την αναπαράσταση ρεαλιστικών, όσον αφορά τα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών, εναλλακτικών επιλογών για την αντιμετώπιση πιθανών στρεβλώσεων που απορρέουν από την υποθετική φύση της μεθόδου.

Ο σχεδιασμός κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων αποτελεί τον πιο συνηθισμένο τρόπο για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας στις έρευνες Δεδηλωμένων Προτιμήσεων. Το χαμηλό κόστος σχεδιασμού σε συνδυασμό με το μικρό χρόνο διανομής και συλλογής τους για τη συγκέντρωση των απαιτούμενων στοιχείων, καθώς και η ευελιξία και η



σχετική ευκολία κατασκευής τους συνιστούν τους λόγους για τους οποίους τα ερωτηματολόγια αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο των ερευνών για την εφαρμογή της μεθόδου (Bates, 1998). Παράλληλα, ωστόσο, με το σωστό σχεδιασμό των ερωτηματολογίων, βασική προϋπόθεση για την ορθότητα και εγκυρότητα των αποτελεσμάτων μιας έρευνας συνιστά η κατάλληλη επιλογή δείγματος. Για την αναγωγή των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων σε ένα μεγαλύτερο μέρος του συνόλου, είναι απαραίτητο αυτά να έχουν προκύψει από ένα αντιπροσωπευτικό και αμερόληπτο μέρος του πληθυσμού, σχετικό με το αντικείμενο της έρευνας (P. Kotler). Η διεξαγωγή προσωπικών συνεντεύξεων συνιστά την αποτελεσματικότερη τεχνική συλλογής της απαραίτητης πληροφορίας με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων για την 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. (1995a), Brog et al., (1983), Brog and Meyburg (1981), στην πρόταση διανομής και επιστροφής των προς συμπλήρωση ερωτηματολογίων μέσω ταχυδρομείου. Η εξέλιξη της τεχνολογίας με την είσοδο του διαδικτύου στη ζωή μας ώθησε τους Richardson et al. (1995b), Bradley (1988), Lee-Gosselin (1995) στην ανάδειξη των πλεονεκτημάτων συλλογής της πληροφορίας με τη χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ενώ οι Moritz (1997), Sarasua and Mayer (1995) παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τις τεχνικές διεξαγωγής συνεντεύξεων με τη χρήση υπολογιστή.

Παρόλο που σήμερα η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης και ειδικότερα η τεχνική της ανάλυσης σύζευξης χρησιμοποιείται σε ένα ευρύ φάσμα επιστημονικών πεδίων (Louviere, 1991), ο τομέας των Μεταφορών συνιστά τον κλάδο εκείνο που είναι συνυφασμένος με τη διεξαγωγή ερευνών με την εφαρμογή της τεχνικής αυτής. Ο τρόπος με τον οποίο οι μετακινούμενοι κάνουν τις επιλογές τους έχει τεράστια σημασία και άμεσες επιπτώσεις στην κυκλοφορία και τις μεταφορές (Γιαννόπουλος, 2005). Ο χρόνος της μετακίνησής τους, το είδος του μεταφορικού μέσου που θα χρησιμοποιήσουν, ο αριθμός των ατόμων που επιβιβάζονται σε αυτό συνιστούν μόνον μια σειρά παραδειγμάτων τέτοιου είδους επιλογών. Η γνώση της διαδικασίας διαμόρφωσης μιας επιλογής καθώς και η γνώση αυτών καθ' αυτών των επιλογών και προτιμήσεων του κοινού είναι πρωταρχικής σημασίας στον τομέα του Σχεδιασμού των Μεταφορών. Ιδιαίτερη σημασία έχει η γνώση αυτή για τους φορείς εκτέλεσης μεταφορικού έργου, που πιθανόν να επιδιώκουν την προώθηση μιας νέας υπηρεσίας, γιατί πρέπει να έχουν εκ των προτέρων μια σωστή αντίληψη της απήχησης της υπηρεσίας αυτής στους μετακινούμενους πριν προχωρήσουν στην οποιαδήποτε επένδυση. Οι έρευνες, λοιπόν, για τη συλλογή στοιχείων σχετικά με τις προθέσεις, προτιμήσεις, ή απλά τις απόψεις

των μετακινούμενων αποτέλεσαν σημαντικό εργαλείο στη διάθεση των σχεδιαστών για την εφαρμογή και υιοθέτηση υπηρεσιών αποδεκτών από το κοινό.

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, p. 121*). Η ανάπτυξη της εφαρμογής της μεθόδου στον τομέα των μεταφορών υπήρξε ραγδαία. Χαρακτηριστικά, ενώ, λοιπόν, 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 p. 90*). Σήμερα, η διεξαγωγή παρόμοιων ερευνών δεδηλωμένης προτίμησης ζητείται τόσο από τις κυβερνήσεις των χωρών όσο και από τους σχεδιαστές των μεταφορικών συστημάτων για τον καλύτερο και αποδοτικότερο σχεδιασμό (*Bates 1998; Pearman 1994; Polak and Jones 1997*).

Ο κλάδος της περιβαλλοντικής οικονομίας (*Environmental economics*) αποτέλεσε ένα ακόμη πεδίο εφαρμογής της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών, όπως είναι ο θόρυβος, η ρύπανση των υδάτων, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η διατήρηση περιοχών ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, η προστασία ειδών υπό εξαφάνιση, η ανάπτυξη του οικολογικού τουρισμού, η ανάπτυξη περιοχών αναψυχής κ.α. (*Mitchell and Carson, 1994; Desvouges et al., 1996*), αγαθών δηλαδή των οποίων η οικονομική αξία δεν είναι αποτιμημένη στην αγορά (*non - market goods*). Παρόλη, ωστόσο, την εφαρμογή της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης σε ένα ευρύ φάσμα πεδίων (*Wittink and Cattin, 1989; Louviere et al., 2000*), τα τελευταία μόλις χρόνια υιοθετήθηκε για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών μέσω προσδιορισμού της Πρόθεσης των ατόμων να Πληρώσουν (*WTP*) για τα οφέλη που απορρέουν από τη διατήρηση ή βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Τα εμφανή πλεονεκτήματα της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης έναντι της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης (*CVM*) (*παράγραφος 3.6.1.1: ‘Η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης’*), που συνιστά μία ακόμη διαδεδομένη τεχνική των πειραμάτων της Δεδηλωμένης Προτίμησης και η οποία αποτέλεσε

για περισσότερο από τριάντα (30) χρόνια την κυρίαρχη τεχνική εφαρμογής στον κλάδο αυτό, σε συνδυασμό με την έντονη κριτική και αμφισβήτηση όσον αφορά την ικανότητα της τελευταίας στην, με ακρίβεια, μέτρηση της οικονομικής αξίας αγαθών και υπηρεσιών (e.g. *Diamond and Hausman, 1994; Hanemann, 1994*) οδήγησαν τους Arrow et al. (1993) στη διατύπωση πρότασης υπέρ της εφαρμογής της τεχνικής ανάλυσης σύζευξης στην οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών. Παρόλα αυτά η εφαρμογή της στον κλάδο αυτό παραμένει περιορισμένη, με τον κύριο όγκο των ερευνών που την υιοθετούν για την αποτίμηση τέτοιου είδους αγαθών να εντοπίζονται στον τομέα των μεταφορών για την οικονομική αξιολόγηση των αρνητικών επιδράσεων του τομέα στο περιβάλλον. Πιο συγκεκριμένα, ως μία από τις δυσμενέστερες επιδράσεις του κυκλοφοριακού προβλήματος, η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτέλεσε ένα από τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά οι αρνητικές επιπτώσεις του οποίου αποτιμήθηκαν οικονομικά με την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, τόσο για τη οικονομική αξιολόγηση των προτεινόμενων επεμβάσεων στον τομέα των μεταφορών προς την κατεύθυνση μείωσης των προκαλούμενων επιπέδων ατμοσφαιρικών ρύπων, όσο και για την αξιολόγηση των ήδη υπαρχόντων μεταφορικών συστημάτων. Οι έρευνες των Nelson (1998), Saelensminde (1999), Daniels and Hensher (2000), Hunt, (2001), Ortuzar and Rodriguez (2002), Arsenio et al. (2002), Eliasson et al. (2002), Galilea and Ortuzar (υποβληθείς προς δημοσίευση), συνιστούν παραδείγματα εφαρμογής της τεχνικής αυτής για την αποτίμηση μιας σειράς αρνητικών επιδράσεων των δραστηριοτήτων στον τομέα των Μεταφορών στο περιβάλλον και κατά συνέπεια στον άνθρωπο.

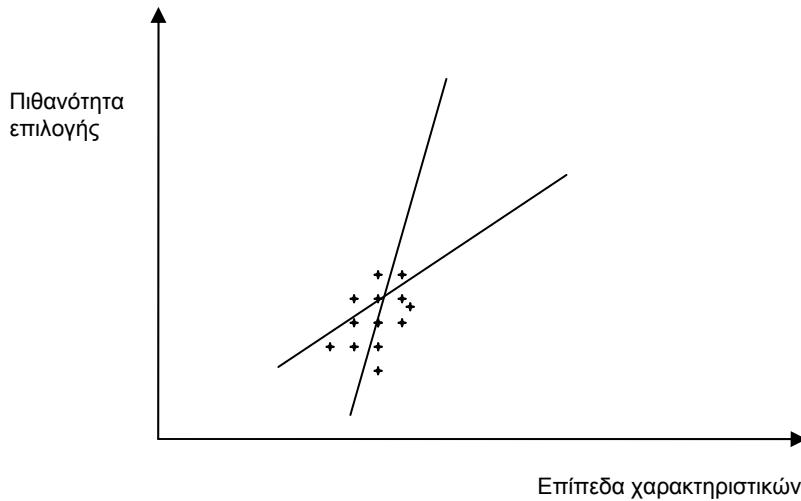
### **3.5 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

Μέχρι τα μέσα της δεκαετίας του 1980 τα στοιχεία που απαιτούνταν για τον προσδιορισμό της μορφής των συγκοινωνιακών μοντέλων και των συντελεστών τους προέρχονταν από παρατηρήσεις των πραγματικών αποφάσεων και επιλογών που έκαναν οι μετακινούμενοι. Η ανάγκη ωστόσο διερεύνησης τις απήχησης μιας σειράς νέων σχεδιαζόμενων υπηρεσιών στο κοινό για την υιοθέτηση αποδοτικότερων επενδύσεων είχε σαν αποτέλεσμα την ευρεία διάδοση της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης στον τομέα των Μεταφορών, ενώ εκτεταμένη υπήρξε και η εφαρμογή της μεθόδου στην οικονομική αποτίμηση αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά, όπως η δημόσια υγεία, η διαχείριση περιβαλλοντικών προβλημάτων, κλπ.

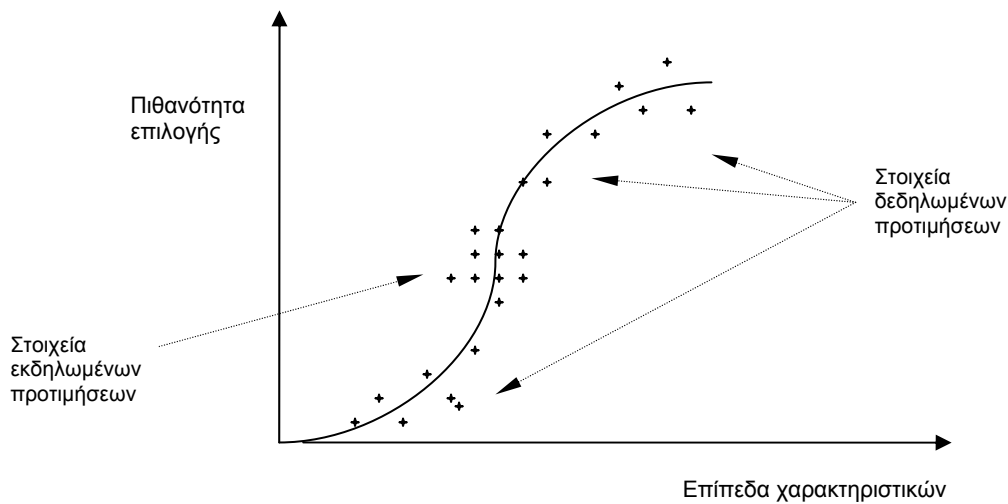
Το στοιχείο ακριβώς αυτό συνιστά ένα από τα βασικότερα πλεονεκτήματα της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης έναντι της μεθόδου της Αποκαλυπτόμενης Προτίμησης: οι τεχνικές της μεθόδου των υποθετικών σεναρίων αντιπροσωπεύουν τη μοναδική πρακτική βάση για υπολογισμούς και προβλέψεις σε σχέση με τη ζήτηση νέων αγαθών και υπηρεσιών (Γιαννόπουλος, 2005). Αντίθετα, η μέθοδος των εκδηλωμένων προτιμήσεων πραγματεύεται την παρατήρηση της συμπεριφοράς των ατόμων σε πραγματικές καταστάσεις, μη δίνοντας τη δυνατότητα στον ερευνητή να μελετήσει υπηρεσίες και χαρακτηριστικά τα οποία δεν υφίστανται σήμερα. Ο υποθετικός, ωστόσο, χαρακτήρας της μεθόδου δημιουργεί αμφιβολίες σχετικά με την πραγματική καταναλωτική συμπεριφορά των ατόμων και των νοικοκυριών: αυτό που δηλώνουν ότι θα έκαναν σε υποθετικές καταστάσεις ενδεχομένως να απέχει του τρόπου με τον οποίο θα αντιμετώπιζαν οι ίδιοι το νέο αγαθό ή υπηρεσία στην πραγματικότητα. 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.

Οι έρευνες των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων παρέχουν μια εναλλακτική λύση για την παράκαμψη των περιορισμών που τίθενται από τα στοιχεία των εκδηλωμένων προτιμήσεων και συνίστανται στη χαμηλή μεταβλητότητα των παρατηρούμενων χαρακτηριστικών και την υψηλή συσχέτιση ορισμένων εξ αυτών (Βυθούλας, 2005). Ο ερευνητής έχοντας τον πλήρη έλεγχο σχεδιασμού του πειράματος κατασκευάζει τις εναλλακτικές υποθετικές επιλογές με τρόπο ώστε η επίπτωση κάθε χαρακτηριστικού της δυνατής επιλογής να μπορεί να εκτιμηθεί. 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. Η δυνατότητα, επιπλέον, της κάλυψης μέσω των υποθετικών σεναρίων ενός εκτενούς φάσματος διαφορετικών καταστάσεων (Βυθούλας, 2005), εξασφαλίζει την απαιτούμενη μεταβλητότητα για την εκτίμηση των παραμέτρων των μοντέλων πρόβλεψης (Σχήμα 3.1 και 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



Σε αντίθεση με τη μέθοδο των εκδηλωμένων προτιμήσεων, η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης δίνει τη δυνατότητα στο μελετητή να κατευθύνει την έρευνα στο πεδίο ενδιαφέροντός του, εφόσον είναι εκείνος που καθορίζει την κατάσταση που αξιολογείται από τους ερωτώμενους. Έτσι, 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. Αν για παράδειγμα, διερευνώνται οι επιπτώσεις μιας ενδεχόμενης αύξησης ή μείωσης της συχνότητας ενός μέσου ή 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 (Βυθούλκας, 2005).

Η δυνατότητα παραγωγής πολλαπλών παρατηρήσεων ανά άτομο μέσα από την παράθεση μιας σειράς εναλλακτικών, προς αξιολόγηση, υποθετικών καταστάσεων συνιστά ένα ακόμη σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου των υποθετικών σεναρίων έναντι των δεδομένων των εκδηλωμένων προτιμήσεων. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται κατά σημαντικό βαθμό το συνολικό κόστος της έρευνας, εφόσον η επιστράτευση ενός μικρού σχετικά δείγματος μπορεί να παράγει ένα σημαντικό αριθμό ψευδών - παρατηρήσεων.

Απαραίτητη προϋπόθεση για την ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων συμπεριφοράς συνιστά ο καθορισμός, με τρόπο σαφή και ξεκάθαρο, του συνόλου των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών. Το περιβάλλον των ατόμων προσδιορίζει το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών που είναι διαθέσιμες για την ικανοποίηση μιας ανάγκης. Έτσι, για παράδειγμα, ένας μετακινούμενος λαμβάνει υπόψη του κατά τη διαδικασία της επιλογής ένα υποσύνολο του συνόλου αυτού, που περιλαμβάνει εκείνες τις εναλλακτικές επιλογές που είναι γνωστές σε αυτόν και τις θεωρεί εφικτές (Βυθούλκας, 2005). Αυτές, λοιπόν, αποτελούν το σύνολο των εναλλακτικών που λαμβάνει υπόψη του ο μετακινούμενος (choice set) για τη διαμόρφωση της επιλογής του. Η περιορισμένη δυνατότητα του ερευνητή να γνωρίζει το υποσύνολο αυτό συνιστά έναν σημαντικό περιοριστικό παράγοντα που θέτουν τα στοιχεία των εκδηλωμένων προτιμήσεων για την ανάπτυξη του μοντέλου συμπεριφοράς. Αντίθετα, ο σαφής καθορισμός του πλαισίου των διαθέσιμων επιλογών μεταξύ των οποίων οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους στις έρευνες των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων αποτελεί ένα σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου προς την κατεύθυνση αυτή.

Για όλους τους παραπάνω λόγους οι τεχνικές της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης αποτελούν ένα σημαντικό εργαλείο στη διεξαγωγή μελετών στους διάφορους τομείς εφαρμογής της έναντι των στοιχείων των εκδηλωμένων προτιμήσεων, δικαιολογώντας έτσι την ευρεία εφαρμογή τους για την αποτίμηση αγαθών με μη αποτιμημένη οικονομική αξία στην αγορά.

### **3.6 ΕΥΡΕΩΣ ΔΙΑΔΕΔΟΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΩΝ ΜΕΘΟΔΩΝ ΤΗΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΛΥΠΤΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

#### **3.6.1 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενα, η μέθοδος της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis) και η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) συνιστούν τις δύο πιο διαδεδομένες τεχνικές των πειραμάτων της Δεδηλωμένης Προτίμησης. Μία βασική διαφοροποίηση των δύο αυτών τεχνικών έγκειται στον τρόπο εκμείευσης του ποσού πληρωμής των ερωτώμενων για το προς εξέταση αγαθό ή υπηρεσία, ενώ διαφορετική μπορεί να είναι και η μεθοδολογία ανάλυσης των στατιστικών δεδομένων των αντίστοιχων πειραμάτων για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων. Η παρουσίαση των βασικότερων σημείων της τεχνικής της Ανάλυσης Σύζευξης προηγήθηκε σε προηγούμενη ενότητα του παρόντος Κεφαλαίου. Στην παρούσα ενότητα ακολουθεί αναλυτική περιγραφή της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM), ενώ παρουσιάζονται τα βασικότερα σημεία για τη σύγκριση μεταξύ των δύο αυτών τεχνικών πειραμάτων Δεδηλωμένης Προτίμησης.

##### **3.6.1.1 Η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (Contingent Valuation Method - CVM)**

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 (30) χρόνια αποτελεί την κυρίαρχη τεχνική αξιολόγησης στον επιστημονικό κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics) (*Mitchell and Carson, 1989; Bateman and Willis, 1999*). Παρόλη την ευρεία διάδοσή της στον επιστημονικό αυτό πεδίο, η εφαρμογή της μεθόδου στον τομέα των Μεταφορών, όπου δεσπάζει 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 and 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 της Υποθετικής Αξιολόγησης αποτελεί μία από τις τεχνικές των πειραμάτων Δεδηλωμένης Προτίμησης για τη συλλογή πληροφοριών από άτομα ή νοικοκυριά της περιοχής επίδρασης του υπό διερεύνηση σχεδίου, με στόχο τον προσδιορισμό της μέγιστης επιθυμίας χρηματικής συνεισφοράς για την αποφυγή ή την αποκατάσταση μιας περιβαλλοντικής ζημιάς (Willingness to pay - WTP) ή τη μέγιστη επιθυμία οικονομικής αποζημίωσης για μια νέα περιβαλλοντική επιβάρυνση (Willingness To Accept - WTA).

Η μέθοδος εκτιμά με άμεσο τρόπο την οικονομική αξία ενός περιβαλλοντικού αγαθού εξαρτώντας τη από τις εκφρασμένες προτιμήσεις των ατόμων ή των νοικοκυριών (για το λόγο αυτό αναφέρεται και ως Μέθοδος Εξαρτημένης Αξιολόγησης). Η μέθοδος λειτουργεί, εξ ορισμού, με τα δεδομένα μιας υποθετικής αγοράς (Ο' Doherty, 1996), αντίστοιχα με την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, σε αντίθεση με τις μεθόδους Εκδηλωμένης Προτίμησης, οι οποίες στηρίζονται στην πραγματική συμπεριφορά του καταναλωτή (π.χ. προτίμηση αγοράς κατοικίας σε περιοχή με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά περιβάλλοντος) και εκτιμούν την αξία του περιβαλλοντικού αγαθού συνδέοντάς το με πραγματικά καταναλωτικά αγαθά (π.χ. κατοικία, καύσιμα, κ.λ.π.) (Pearce & Turner, 1990; Turner et al., 1994), όπως θα δούμε αναλυτικότερα στη συνέχεια.

Ως βασικά πλεονεκτήματα της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης θεωρούνται (Pearce & Turner, 1990; Diamond & Hausman, 1993; Shavell, 1993; Coller & Harrison, 1995; Bateman & Willis, 1999):

- α)** η δυνατότητα εφαρμογής στην αποτίμηση όχι μόνο της 'αξίας χρήσης' αλλά και της 'αξίας μη χρήσης' ενός περιβαλλοντικού αγαθού,
- β)** το ευρύ πεδίο εφαρμογής στην ανάλυση περιβαλλοντικών θεμάτων,
- γ)** η δυνατότητα *ex ante* εφαρμογής για την αξιολόγηση προτεινόμενων επεμβάσεων στο περιβάλλον, αποτελώντας ουσιαστικό βοήθημα στη χάραξη περιβαλλοντικής πολιτικής.

Οι πρώτες εφαρμογές της μεθόδου απαντούν στους Davis (1963), 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. .

Αντίστοιχα με την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης, η τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης αξιοποιεί στοιχεία έρευνας με ερωτηματολόγια, τα οποία δύνανται να συγκεντρώνονται τόσο μέσω προσωπικών συνεντεύξεων σε σπίτια ή ανοικτούς χώρους, όσο και μέσω χρήσης του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail). Ιδιαίτερης σημασίας για την εφαρμογή της μεθόδου είναι: ο καθορισμός του πληθυσμού, η επιλογή του δείγματος και της μεθόδου δειγματοληψίας, ο καθορισμός του «σεναρίου», ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου και η ορθή αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της δειγματοληπτικής εργασίας. Η «καρδιά» της μεθόδου είναι το ερωτηματολόγιο και ειδικά η ερώτηση για την επιθυμία χρηματικής συνεισφοράς ή αποζημίωσης (WTP ή WTA) σε σχέση με το υπό διερεύνηση σενάριο.

Συνήθως το ερωτηματολόγιο παρέχει πληροφορίες στον ερωτώμενο σχετικά με ένα υποθετικό σχέδιο, ή αποκατάστασης μιας υφιστάμενης περιβαλλοντικής επίπτωσης (π.χ. μείωση των επιπέδων των ατμοσφαιρικών ρύπων), είτε προστασίας του περιβάλλοντος από μια μελλοντική ζημιά. Ο βασικός κορμός της συνέντευξης πραγματεύεται το χρηματικό ποσό που προτίθεται να πληρώσει κάποιος προκειμένου να διαφυλάξει ή να αποκαταστήσει ένα περιβαλλοντικό αγαθό.

Η ερώτηση αναφορικά με το διατιθέμενο χρηματικό ποσό (WTP), εφόσον προτίθεται να πληρώσει κάποιος, μπορεί να τεθεί με πέντε διαφορετικούς τρόπους (*Bateman et al., 1999*):

**α) σε ελεύθερη μορφή (open-ended).**

Η ερώτηση έχει τη μορφή: «Πόσα χρήματα θέλετε να διαθέσετε για ...?» και ο ανταποκρινόμενος προσδιορίζει ελεύθερα το ποσό των χρημάτων.

**β) σε απλή προκαθορισμένη επιλογή (single-bound dichotomous-choice).**

Η ερώτηση λαμβάνει τη μορφή: «Προτίθεστε να πληρώσετε X € για ...?» με το επίπεδο X να διαφοροποιείται μέσα στο δείγμα.

**γ) σε διπλή προκαθορισμένη επιλογή (double-bound dichotomous-choice).**

Ο ερωτώμενος εφόσον απαντήσει θετικά στην μια ερώτηση της μορφής (β), 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.

**δ) σε τριπλή προκαθορισμένη επιλογή (triple-bound dichotomous-choice).**

Αποτελεί επέκταση της προηγούμενης διαδικασίας κατά ένα γύρο.

**ε) σε επαναληπτική προσφορά (iterative bidding).**

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.

Μια άλλη μορφή παρουσίασης των ερωτήσεων σχετικά με το ποσό πρόθεσης πληρωμής συνίσταται στην παρουσίαση καρτών στους ερωτώμενους (payment card based forms) στις οποίες αναγράφονται διάφορα ποσά πληρωμής και μεταξύ των οποίων καλούνται να επιλέξουν αυτοί το ποσό που τους αντιπροσωπεύει (Jensen, 1995).

Εκτός από τη βασική ερώτηση για την πρόθεση χρηματικής συνεισφοράς στην περιβαλλοντική δράση, τα ερωτηματολόγια περιλαμβάνουν ερωτήσεις για τη συγκέντρωση πληροφορίας σχετικά με τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (οικογενειακό εισόδημα, τα μέλη που απαρτίζουν το νοικοκυριό, ηλικία, φύλλο, επίπεδο μόρφωσης, επάγγελμα), καθώς και άλλου είδους πληροφορίας όπως η ελκυστικότητα του σχεδίου, η οικειότητα με το θέμα, κ.λπ. (Diamond et al., 1993).

Στη βάση αυτών των ερωτήσεων, μπορεί να πραγματοποιηθεί μια ανάλυση παλινδρόμησης δίνοντας μια εξίσωση της προθυμίας για πληρωμή του ερωτώμενου  $i$ , της γενικής μορφής (Cummings et al., 1986; Hanley, 1988; Kula, 1994):

$$WTP_i = f(Q_i, Y_i, T_i, S_i)$$

όπου  $WTP_i$  το προτιθέμενο ποσό πληρωμής

$Q_i$  η ποσότητα ή η ποιότητα του χαρακτηριστικού

$Y_i$  το εισόδημα

$T_i$  ο δείκτης προτίμησης

$S_i$  ομάδα σχετικών κοινωνικοοικονομικών παραμέτρων

Στη συνήθη εφαρμογή της μεθόδου υπολογίζεται ο μέσος όρος της υποθετικής χρηματικής συνεισφοράς, ο οποίος πολλαπλασιάζεται με τον συνολικό αριθμό των ενδιαφερομένων (π.χ. των νοικοκυριών μιας περιοχής), και εκτιμάται η ολική οικονομική αξία του αγαθού (*Turner et al., 1994, Collier & Harrison, 1995*). Το τελευταίο αποτελεί σήμερα ένα από τα σημαντικότερα πεδία αναζήτησης και προστριβής. Ορισμένοι ερευνητές υποστηρίζουν όταν ο στόχος είναι η εκτίμηση της συνολικής αξίας μιας περιβαλλοντικής αλλαγής δεν υπάρχει άλλη επιλογή πέραν από την αποκλειστική χρήση του μέσου όρου. Συχνά όμως η κατανομή των τιμών είναι ασύμμετρη και η διαφορά μεταξύ της μέσης και της διαμέσου τιμής μπορεί να είναι σημαντική (*Diamond et al., 1993; Harrison & Kruström, 1994; Collier & Harrison, 1995*). Επομένως, η επιλογή της μέσης τιμής των δεδομένων θα υπερεκτιμήσει την αθροιστική αξία, ενώ η διάμεσος θα την υποτιμήσει. Μια λύση για την αντιμετώπιση του προβλήματος αποτελεί η αξιολόγηση των δεδομένων με τη βοήθεια των κατανομών Weibull ή Log-Normal (λογαριθμοκανονική).

Παρά τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει, 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*). Μία από τις πιο χαρακτηριστικές στρεβλώσεις των ερευνών αυτών προέρχεται από την προτεινόμενη τιμή εκκίνησης (starting bid) 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 (yes - saying), 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*). Παρόλα αυτά, ένα σημαντικό πλεονέκτημα της μορφής αυτής των ερωτήσεων έναντι του τύπου των ερωτημάτων ελεύθερης μορφής έγκειται στη δυσκολία των ερωτώμενων να εκφράσουν τη δύναμη της προτίμησής τους δηλώνοντας από μόνοι τους ένα ποσό πληρωμής μέσα μάλιστα σε ένα πλαίσιο υποθετικού χαρακτήρα.

Η προτεινόμενη μέθοδος πληρωμής (π.χ. άμεση, έμμεση μέσω φορολογίας ή τιμολογίων δημοσίων υπηρεσιών, κ.λπ.), μπορεί να επηρεάσει την προθυμία του ερωτώμενου για πληρωμή (Pearce & Turner, 1990; Kula, 1994; Turner et al., 1994). Ο άμεσος τρόπος εκμείευσης του ποσού πληρωμής αποτελεί ένα επιπλέον πρόβλημα συνεισφέροντας στην δήλωση μηδενικών ποσών πληρωμής εκ μέρους των ερωτώμενων (Zero WTP). Η εμφάνιση απαντήσεων του τύπου *‘το κόστος βελτίωσης της ποιότητας των παρεχόμενων επιπέδων του περιβαλλοντικού αγαθού οφείλουν να το επωμιστούν εκείνοι που προκάλεσαν το πρόβλημα’* συνιστά μία συνηθισμένη μορφή απάντησης η οποία είναι γνωστή ως *‘δήλωση διαμαρτυρίας (protest vote)’*. Οι απαντήσεις του τύπου αυτού προκύπτουν σαν αποτέλεσμα της διαμαρτυρίας των ερωτώμενων σε σχέση με το γεγονός ότι τα πρόσωπα που είναι υπεύθυνα για τις προκαλούμενες καταστροφές δεν αναφέρεται ότι θα συνεισφέρουν στην επίλυση του προβλήματος που οι ίδιοι προκάλεσαν. Τέτοιου είδους απαντήσεις δεν λαμβάνονται υπόψη από τους ερευνητές στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αφού συνεπάγονται τη δήλωση μηδενικής πληρωμής, όχι σαν αποτέλεσμα αποτίμησης του αγαθού ή της προτεινόμενης λύσης, αλλά σαν αποτέλεσμα έκφρασης της διαμαρτυρίας τους όσον αφορά την κατανομή του κόστους των προτεινόμενων λύσεων. Χαρακτηριστικά, αναφέρουμε ότι στην έρευνά τους οι DuVair and Loomis (1993) για τον προσδιορισμό της πρόθεσης των ατόμων να πληρώσουν για οφέλη που απορρέουν από τη μείωση των προκαλούμενων κινδύνων από τα επιβλαβή απόβλητα εντόπισαν ότι το 47% των ερωτώμενων που αρνήθηκαν να δηλώσουν ποσό πληρωμής, και το οποίο αντιστοιχούσε στο 17% του συνολικού δείγματος, εξέφρασαν την άποψη ότι το κόστος θα έπρεπε να καλυφθεί από όσους προκάλεσαν την ύπαρξη των κινδύνων αυτών.

Η εκδήλωση *‘στρατηγικής συμπεριφοράς’* μέσα από τη σκόπιμη υποβάθμιση ή υπερτίμηση του αγαθού (Atkinson and Stiglitz, 1980), δύναται να επηρεάσει σημαντικά τα αποτελέσματα μιας έρευνας. Σύμφωνα με τις αρχές της Οικονομικής Θεωρίας, η επίδειξη τέτοιου είδους συμπεριφορών στις έρευνες της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης συνίσταται τόσο στην αντίληψη των ατόμων σε σχέση με τον τρόπο πληρωμής όσο και στις προσδοκίες αυτών όσον αφορά τα επίπεδα παροχής των ωφελειών του αγαθού.

Ο υποθετικός χαρακτήρας των ερωτημάτων, οι στρεβλώσεις σαν αποτέλεσμα της διαφορετικής συμπεριφοράς των ερωτώμενων στην επιθυμία πληρωμής ή αποζημίωσης για την απόκτηση ή την απώλεια ενός αγαθού ή μιας υπηρεσίας (WTP vs WTA bias), τα προβλήματα από την επιλογή μη αντιπροσωπευτικού δείγματος για την αναγωγή των αποτελεσμάτων σε ένα μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού, καθώς και οι στρεβλώσεις που απορρέουν τόσο από τον αποπροσανατολισμό των ερωτώμενων μέσα από την παροχή

πληροφορίας από τους ερευνητές με τρόπο ώστε να κατευθύνει τις απαντήσεις αυτών όσο και από την έλλειψη εξοικείωσης των συμμετεχόντων σε σχέση με τα προς αξιολόγηση θέματα της εκάστοτε έρευνας αποτελούν χαρακτηριστικά γνωρίσματα των ερευνών Δεδηλωμένης Προτίμησης, όπως θα δούμε και στη συνέχεια.

### **3.6.1.2 Σύγκριση των τεχνικών της Ανάλυση σύζευξης (Conjoint Analysis) και της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) στον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας αγαθών**

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης αποτελεί μία από τις βασικότερες και πιο διαδεδομένες, διεθνώς, μεθόδους για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά. Τα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου συνίστανται:

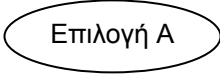
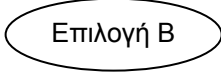
- α.** στη δημιουργία μιας υποθετικής αγοράς, στα πλαίσια της οποίας οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν με τρόπο άμεσο ή έμμεσο το χρηματικό ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για τη βελτίωση μιας υφιστάμενης κατάστασης ή την παροχή μιας νέας υπηρεσίας (WTP) ή το αντίστοιχο ποσό που είναι πρόθυμοι να αποδεχθούν (WTA) σε περίπτωση υποβάθμισης ή απώλειας ενός υφιστάμενου αγαθού ή υπηρεσίας,
- β.** στο σχεδιασμό κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων (*John Bates, 1998*) για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας.

Η ενημέρωση των συμμετεχόντων στην έρευνα σε σχέση με το πρόβλημα που καλούνται να αξιολογήσουν είναι ένα ιδιαίτερα σημαντικό ζήτημα στις εφαρμογές της μεθόδου που δύναται να επηρεάσει το ποσό πληρωμής που δηλώνουν τα άτομα στις αντίστοιχες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου. Η παροχή οποιασδήποτε σχετικής με το εξεταζόμενο αγαθό ή υπηρεσία πληροφορίας στους ερωτώμενους από τον ερευνητή ή τον συνεντευκτή θα πρέπει να έχει σα στόχο την εισαγωγή αυτών στο πρόβλημα με τρόπο αμερόληπτο, καθώς και την αντικειμενική ενημέρωσή τους γύρω από αυτό, με μοναδικό σκοπό την εκμείωση ορθότερων απαντήσεων από τους συμμετέχοντες. Η αναφορά ωστόσο αυτή καθ' αυτή του αντικειμένου της έρευνας δύναται να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό το τελικό αποτέλεσμα. Το σημείο αυτό αποτελεί μία από τις βασικές διαφοροποιήσεις των δύο τεχνικών των πειραμάτων Δεδηλωμένης Προτίμησης: της τεχνικής της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis) και της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM). Η τεχνική της ανάλυσης σύζευξης δίνει στον

ερευνητή τη δυνατότητα περιγραφής των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων του πειράματος με τη χρήση περισσότερων των δύο χαρακτηριστικών για το σκοπό αυτό: το στοιχείο αυτό συντελεί στο να μην αντιλαμβάνονται οι ερωτώμενοι το σκοπό και επομένως το χαρακτηριστικό στο οποίο επικεντρώνεται η έρευνα, ωθώντας τους με τον τρόπο αυτό σε μια πιο αμερόληπτη αξιολόγηση των υποθετικών πακέτων επιλογών (*Bohm, 1971; Wardman and Whelan, 2001*). Η δυνατότητα, ωστόσο, αυτή δύναται να προκαλέσει άλλου είδους προβλήματα τα οποία σχετίζονται με την υποεκτίμηση της αξίας των χαρακτηριστικών όταν οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν πακέτα αυτών (*Saelensminde, 2003*) και τα οποία αναλύονται σε επόμενο Κεφάλαιο. Αντίθετα, η πιο συνηθισμένη μορφή των ερευνών της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης συνίσταται στην αξιολόγηση ενός χαρακτηριστικού κάθε φορά. Ο μη προσεκτικός σχεδιασμός του ερωτηματολογίου σε συνδυασμό με την ανάλογου ύφους συμπεριφορά του συνεντεύκτη δύναται να εστιάσουν το ενδιαφέρον των συμμετεχόντων στο χαρακτηριστικό εκείνο που συνιστά το επίκεντρο, ακυρώνοντας έτσι τα πλεονεκτήματα που απορρέουν από τη συμμετοχή περισσότερων περιγραφικών παραγόντων των εναλλακτικών επιλογών στα πειράματα της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης.

Η σημαντικότερη ωστόσο διαφοροποίηση των δύο αυτών τεχνικών συνίσταται στον τρόπο με τον οποίο οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν το χρηματικό ποσό πληρωμής. Πιο συγκεκριμένα, μέσα από τις εναλλακτικές υποθετικές καταστάσεις των πειραμάτων της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης, οι συμμετέχοντες καλούνται να αξιολογήσουν με έμμεσο τρόπο το προς εξέταση χαρακτηριστικό εκφράζοντας τις προτιμήσεις τους σε σχέση με την επιλογή αγαθών που περιγράφονται από μια σειρά χαρακτηριστικών. Ο σχεδιασμός του πειράματος με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η συμμετοχή των πλέον σημαντικών χαρακτηριστικών στη διαμόρφωση της επιλογής και κυρίως εκείνων που συγκεντρώνουν το ενδιαφέρον της έρευνας συνιστά καθοριστικό σημείο για την εκπλήρωση του σκοπού της έρευνας. Αντίθετα, η τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης καλεί τους ερωτώμενους να δηλώσουν με άμεσο τρόπο το χρηματικό ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν για ένα αγαθό ή υπηρεσία. Στον Πίνακα 3.1 που ακολουθεί φαίνεται ξεκάθαρα η διαφοροποίηση των δύο αυτών τεχνικών όσον αφορά τον τρόπο δήλωσης του χρηματικού ποσού πληρωμής.

**Πίνακας 3.1:** Μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης - Τρόπος δήλωσης του χρηματικού ποσού πληρωμής

Τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM)	Τεχνική της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Πόσα επιπλέον χρήματα του ποσού που πληρώνεται σήμερα θα ήσασταν πρόθυμοι να θυσιάσετε, ανά μετακίνηση, για τη χρήση ενός τύπου καυσίμου που να εκπέμπει 10% λιγότερους ρύπους από το αντίστοιχο σημερινό? (ελεύθερη μορφή)</li> <li>• Προτίθεστε να διαθέσετε ένα Χ χρηματικό ποσό επιπλέον, ανά μετακίνηση, για τη χρήση ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου κατά 10% σε σχέση με το σημερινό? (απλή προκαθορισμένη επιλογή)</li> </ul>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>Επιλογή Α</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Επιλογή Β</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> <p>Κόστος μετακίνησης: Y €</p> <p>Εκπεμπόμενοι ρύποι: + Κ% <i>(ως προς τα επίπεδα ρύπων από τη χρήση του σημερινού καυσίμου)</i></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Κόστος μετακίνησης: Z €</p> <p>Εκπεμπόμενοι ρύποι: + Λ% <i>(ως προς τα επίπεδα ρύπων από τη χρήση του σημερινού καυσίμου)</i></p> </div> </div>

Η εμφάνιση απαντήσεων του τύπου 'ήδη πληρώνουμε υψηλή φορολογία και θα έπρεπε τα χρήματα για το σκοπό αυτό να συγκεντρωθούν από τους πόρους αυτούς' ή 'το κόστος αυτό θα πρέπει να το καλύψουν εκείνοι που το προκάλεσαν' (Zero WTP) αποτελούν μία συχνή μορφή απάντησης στις έρευνες εφαρμογής της τεχνικής αυτής για την αποτίμηση της αξίας μιας περιβαλλοντικής επιβάρυνσης ή καταστροφής, και εν μέρει συνίστανται στον τρόπο εκμείευσης του ποσού πληρωμής με τρόπο ευθύ. Η παρουσίαση ενός κατάλληλου υποθετικού σεναρίου για την περιγραφή της απαίτησης πληρωμής μέσα από ένα πλαίσιο υψηλότερων τιμών αγαθών ή υπηρεσιών προσοιτών στους ερωτώμενους, καθώς και η διεξαγωγή προσωπικών συνεντεύξεων συνιστούν δύο βασικές αρχές η ικανοποίηση των οποίων δύνανται να συντελέσει στην αποφυγή τέτοιου είδους απαντήσεων και στην εξαγωγή ποιοτικότερων αποτελεσμάτων. Επιπλέον, παρόλο που η επίδειξη 'στρατηγικής συμπεριφοράς', δηλαδή η σκόπιμη υποτίμηση ή υπερτίμηση της οικονομικής αξίας ενός αγαθού εκ μέρους των ερωτώμενων πιστεύοντας πως με τον τρόπο αυτό θα επηρεάσουν προς όφελός τους το αποτέλεσμα της έρευνας (Pearce & Turner, 1990; Turner et al., 1994;

*Kula, 1994; Fisher, 1996*), συνιστά χαρακτηριστικό γνώρισμα και των δύο τεχνικών της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης, η συχνότητα εμφάνισής της είναι μεγαλύτερη στις έρευνες εφαρμογής της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης για λόγους που απορρέουν ακριβώς από τον άμεσο και ευθύ τρόπο εκμείευσης του μέγιστου ποσού πληρωμής.

Ένα σημαντικό μειονέκτημα των πειραμάτων εφαρμογής της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης έγκειται στο μεγάλο αριθμό των υποθετικών σεναρίων που καλούνται να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι καθώς και στον ενδεχομένως μεγάλο αριθμό των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος. Σύμφωνα με αρκετούς μελετητές, ένας αριθμός δέκα (10) σεναρίων αποτελεί το μέγιστο όριο, ενώ η συμμετοχή τριών (3) περιγραφικών χαρακτηριστικών θεωρείται ικανοποιητικός αριθμός για την παρουσίαση των πακέτων επιλογών (*Hensher et al., 1988*). Από την άλλη, παρά την παράθεση ενός μόλις ερωτήματος για την εκμείευση του ποσού πληρωμής ή αποζημίωσης σε ορισμένες μορφές εφαρμογής της μεθόδου της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης (open-ended questions) και το συνεπαγόμενο γεγονός της λιγότερης κούρασης και ενόχλησης των ερωτώμενων, και συνεπώς της, κατά πάσα πιθανότητα, επίδειξης περισσότερης προσοχής στα ζητούμενα του ερωτηματολογίου, οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στα υποθετικά σενάρια των πειραμάτων της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης θεωρούνται πιο αξιόπιστες για δύο βασικούς λόγους. Ο πρώτος λόγος συνίσταται στο γεγονός ότι είναι απλούστερο για αυτούς να δηλώσουν τις προτιμήσεις τους λαμβάνοντας υπόψη τα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών των διαθέσιμων επιλογών, εκφράζοντας με τον τρόπο αυτό μια σειρά προτεραιότητας σε σχέση με τη βαρύτητα αυτών στη διαμόρφωση των επιλογών. Αντίθετα, οι ερωτήσεις της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης αποσκοπούν στην εκδήλωση της δύναμης της προτίμησης των ερωτώμενων μέσα από τη δήλωση απόλυτων μεγεθών. Ο δεύτερος λόγος είναι απόρροια του γεγονότος ότι τα εναλλακτικά πακέτα επιλογών αντιπροσωπεύουν το είδος των επιλογών που παρουσιάζονται στους ερωτώμενους στην πραγματικότητα: τα άτομα σπάνια καλούνται να επιδείξουν τη δύναμη της προτίμησης τους σε πραγματικές καταστάσεις ενώ αντίθετα καλούνται να επιλέξουν μεταξύ μιας σειράς εναλλακτικών εκείνη την επιλογή για την εκπλήρωση κάποιου σκοπού τους.

Όσον αφορά τα σχεδιαστικά χαρακτηριστικά των δύο τεχνικών, η κατασκευή των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων των πειραμάτων της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης συνιστά μια αρκετά περίπλοκη διαδικασία, εν αντιθέσει με τον απλούστερη μορφή σχεδιασμό των ερωτημάτων για την απαίτηση δήλωσης του μέγιστου χρηματικού ποσού πληρωμής στα πλαίσια τη τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης.



Η περίπτωση της πετρελαιοκηλίδας του Exxon Valdez στην Αλάσκα το 1989 αποτελεί ίσως την πλέον γνωστή μελέτη Υποθετικής Αξιολόγησης (Coller & Harrison, 1995; Randall, 1998). Έκτοτε, η διεθνής επιστημονική κοινότητα διαχωρίστηκε σε δύο στρατόπεδα. Το πρώτο συνίσταται από το σύνολο των επιστημόνων και μελετητών που τάχθηκαν υπέρ της εφαρμογής υιοθέτησης της τεχνικής της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) στην αποτίμηση της αξίας περιβαλλοντικών αγαθών (Navrud, 1992; Braden and Kolstad, 1991; Mitchell and Carson, 1989). Το δεύτερο αντανακλάται στο σύνολο εκείνων των οικονομολόγων που κριτικάρουν έντονα την τεχνική αυτή (Hausman, 1993), σύμφωνα με τους οποίους η τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης συνιστά ένα έντονα αμφιλεγόμενο εργαλείο για την εφαρμογή της τόσο στον τομέα των οικονομικών επιστημών όσο και στο σύνολο των επιστημονικών πεδίων εφαρμογής της. Σαν αποτέλεσμα, οι Arrow et al. (1993) πρότειναν την υιοθέτηση των τεχνικών της ανάλυσης σύζευξης στην αποτίμηση της οικονομικής αξίας των περιβαλλοντικών αγαθών, ενώ ο Hensher (1994) τονίζει την ευρεία διάδοση της τεχνικής αυτής στον τομέα των Μεταφορών καθώς και την εξάπλωση των εφαρμογών της και σε κλάδους όπως ο τομέας του τουρισμού και της γεωγραφίας.

Αξίζει να σημειώσουμε στο σημείο αυτό ότι ο όρος “Δεδηλωμένη Προτίμηση - Stated Preference Method” έχει επικρατήσει διεθνώς να χρησιμοποιείται για την περιγραφή της τεχνικής της ανάλυσης σύζευξης (Conjoint Analysis). Η ανάγκη ωστόσο πληρέστερης παρουσίασης των δύο παραπάνω τεχνικών σαν δύο διαφορετικές προσεγγίσεις της μεθόδου των υποθετικών σεναρίων έκρινε σκόπιμη την παράθεση των ακριβείς όρων των μεθόδων στα πλαίσια του παρόντος Κεφαλαίου. Στη συνέχεια του τεύχους, υιοθετούμε την παραδοχή αυτή και εμείς για την περιγραφή του πειράματος της μεθόδου που ακολουθεί.

### **3.6.2 ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΤΩΝ ΕΚΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

Η μέθοδος των Ωφελίμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method) και η μέθοδος της Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method) συνιστούν δύο αρκετά γνωστές προσεγγίσεις που έχουν εφαρμοστεί διεθνώς για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών. Η παρατήρηση των πραγματικών επιλογών των ατόμων αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό των δύο αυτών τεχνικών αποτίμησης, η ανάλυση ωστόσο των στατιστικών δεδομένων για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων διαφέρει σε σχέση με τον καθορισμό Μοντέλων Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών για την επεξήγηση της συμπεριφοράς

των ατόμων σε πραγματικές καταστάσεις: η δυσκολία, ωστόσο, καθορισμού του συνόλου των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών των ατόμων αποτελεί το σημαντικότερο πρόβλημα στον υπολογισμό τέτοιου είδους Μοντέλων συμπεριφοράς όπως είδαμε και σε προηγούμενη παράγραφο. Οι τεχνικές αυτές αξιολογούν τις μεταβολές της ποιότητας ενός περιβαλλοντικού αγαθού εξάγοντας συμπεράσματα από παρατηρήσεις της αγοράς οικονομικών αγαθών υπολογίζοντας το πεπερασμένο όφελος του καταναλωτή (Consumer Surplus) μέσα από τον προσδιορισμό εξισώσεων για την κατασκευή καμπυλών ζήτησης. Ακολουθεί μια συνοπτική παρουσίαση των δύο παραπάνω μεθόδων αποτίμησης.

### **3.6.2.1 Ανάλυση Αγορών Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method - HPM)**

Η συγκεκριμένη μέθοδος εκτιμά την οικονομική αξία περιβαλλοντικών αγαθών αναλύοντας τις αξίες διαφόρων αγαθών που επηρεάζονται από τις περιβαλλοντικές συνθήκες.

Οι απαρχές της χρήσης της μεθόδου για την αποτίμηση του περιβάλλοντος απαντούν στα κείμενα της θεωρίας των δημόσιων οικονομικών του Samuelson (*Samuelson, 1954*). Στη συνέχεια οικονομολόγοι χρησιμοποίησαν τη μέθοδο αξιοποιώντας δεδομένα κύρια από τις αγορές κατοικίας και εργασίας για να αποτιμήσουν περιβαλλοντικές συνιστώσες όπως η αέρια ρύπανση (*Anderson & Crocker, 1971; Harrison & Rubinfeld, 1978, Pearce and Markandya, 1989*), ο θόρυβος (*Nelson, 1979, Nelson, 1982*), οι κοινωνικές υποδομές (*Cummings et. al. 1978*), κλπ.

Το θεωρητικό όμως υπόβαθρο που αποτελεί τη βάση για την ανάπτυξη και την εφαρμογή της μεθόδου έχει τις ρίζες του στα κείμενα και τις δημοσιεύσεις του Rosen (1974). Η βασική καινοτομία που παρουσίασε ο Rosen έχει να κάνει με το πώς λειτουργεί η αγορά σε σχέση με τα ετερογενή αγαθά. Η αξία τέτοιου είδους αγαθών, όπως είναι για παράδειγμα η κατοικία, αντανακλά την ποιότητα των χαρακτηριστικών της και επομένως και την ποιότητα του περιβάλλοντος. Έτσι, εάν η ποιότητα ή η ποσότητα κάποιου από τα χαρακτηριστικά αυτά αλλάξει, τότε αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα να μεταβληθεί και η αξία του αγαθού αυτού. Χαρακτηριστικά παραδείγματα ετερογενών αγαθών αποτελούν οι κατοικίες και τα αυτοκίνητα, όμως οι περισσότερες εφαρμογές της μεθόδου χρησιμοποιούν την αγορά κατοικιών.

Οι τιμές των σπιτιών επηρεάζονται από πολλούς παράγοντες, όπως ο αριθμός των δωματίων, το μέγεθος του κήπου, η πρόσβαση στο χώρο εργασίας, η απόσταση από το κέντρο της πόλης, η ποιότητα του περιβάλλοντος, κλπ. Γενικά, η αξία μιας κατοικίας εξαρτάται από τέσσερις ομάδες μεταβλητών (*Pearce and Turner, 1990; Kula, 1992*):

$$PV = f(H, A, N, E)$$

όπου  $PV$  η αξία της κατοικίας

$H$  τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της κατοικίας

$A$  η παράμετρος της προσβασιμότητας

$N$  τα κοινωνικά και άλλα (π.χ. υποδομές) χαρακτηριστικά της περιοχής

$E$  ο παράγοντας 'περιβάλλον'

Εξετάζοντας, επομένως, κατοικίες με παρόμοια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, με αντίστοιχες δυνατότητες πρόσβασης στον τόπο εργασίας, στο κέντρο και στις υπηρεσίες, οι οποίες βρίσκονται σε αντίστοιχων κοινωνικών χαρακτηριστικών περιοχές, τότε η ενδεχόμενη διαφορά στην τιμή τους θα αντανakλά τις διαφορές των δύο περιοχών ως προς την ποιότητα του περιβάλλοντος. Η ενδεχόμενη αυτή διαφορά στην τιμή μεταξύ των δύο αυτών κατοικιών θα ισοδυναμεί με την αξία που δίνουν οι άνθρωποι που επιλέγουν να αγοράσουν αυτή την κατοικία στην καλύτερη ποιότητα του περιβάλλοντος.

Απαραίτητο στοιχείο για την εφαρμογή της μεθόδου αποτελεί η συλλογή δεδομένων από αγοραπωλησίες ακινήτων στην περιοχή ενδιαφέροντος. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να αφορούν τόσο τις αξίες των ακινήτων όσο και τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των κατοικιών, τα χαρακτηριστικά προσβασιμότητας της κάθε περιοχής κατοικίας, κοινωνικά χαρακτηριστικά και χαρακτηριστικά που σχετίζονται με τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Με δεδομένο το γεγονός ότι οι άνθρωποι προχωρούν στην αγορά μιας κατοικίας μέσα από διαδικασία επιλογής και σύγκρισης λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω παράγοντες, καθώς και με δεδομένο ότι οι αξίες των σπιτιών και των ιδιοτήτων τους όπως προκύπτουν είναι αποτέλεσμα μιας ισορροπίας της αγοράς μεταξύ της ζήτησης από τους καταναλωτές και της προσφοράς από τους παραγωγούς, ο σκοπός εφαρμογής της μεθόδου είναι διττός: από τη μια πλευρά η διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο επηρεάζεται η αξία μιας κατοικίας σε σχέση με το περιβάλλον της περιοχής, και από την άλλη η εκτίμηση της πρόθεσης των ατόμων να πληρώσουν για οφέλη που απορρέουν από τα μειωμένα π.χ. επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης που συναντώνται μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών.

Τα στοιχεία που λαμβάνονται σε σχέση με τις αγοραπωλησίες αναλύονται με τη βοήθεια μεθόδων πολλαπλής παλινδρόμησης. Μια ιδιαίτερα κρίσιμη παράμετρος σε αυτού του είδους τις αναλύσεις είναι ο αριθμός και ο τύπος των μεταβλητών που θα εισαχθούν στο μοντέλο. Ο Butler (1982) μελέτησε την επίδραση της προσθήκης ανεξάρτητων μεταβλητών σε περιορισμένες μεταβλητές – κλειδιά. Παρατήρησε ότι οι προστιθέμενες μεταβλητές δεν επηρέαζαν σε σημαντικό βαθμό τα αποτελέσματα που εξάγονταν από τις κρίσιμες μεταβλητές. Όμως υπήρχε σημαντική διαφορά όταν οι μεταβλητές προσθέτονταν σε μοντέλα τα οποία συμπεριλάμβαναν λιγότερο σημαντικές μεταβλητές. Ο Andersson (1994) ακόμη παρατήρησε ότι τα ποιοτικά αποτελέσματα των κρίσιμων παραμέτρων είναι σχετικά ανεπηρέαστα σε μεταβολές των ομάδων ανεξάρτητων μεταβλητών. Σύμφωνα με τον Laasko (1997), μετά από έρευνα που πραγματοποίησε σε εκπονηθείσες μελέτες HPM, ο αριθμός αλλά και η ποιότητα των χρησιμοποιούμενων ανεξάρτητων μεταβλητών διαφέρει σημαντικά από 3 έως και 30.

Μια δεύτερη εξίσου κρίσιμης σημασίας παράμετρος είναι η επιλογή του μοντέλου αξιολόγησης των παραμέτρων, αφού το τελευταίο δεν μπορεί να προσδιορισθεί αποκλειστικά σε θεωρητική βάση και ως εκ τούτου στηρίζεται σε εμπειρικά δεδομένα της αγοράς κατοικίας (Rosen, 1974; Halvorsen & Pollakowski, 1981; Palmquist, 1991). Μια απλοποιημένη μορφή τέτοιων εξισώσεων, η οποία λαμβάνει υπόψη τη σχέση που εκφράζει την αξία της κατοικίας σε συνάρτηση των τεσσάρων μεταβλητών που αναφέρονται παραπάνω, δίνεται από τους Pearce και Turner (1990):

$$\ln PV = a \cdot \ln H + b \cdot \ln A + c \cdot \ln N + d \cdot \ln E ,$$

όπου  $a$ ,  $b$ ,  $c$  και  $d$  παράμετροι που υπολογίζονται από την παλινδρόμηση.

Παρόλο το γεγονός ότι η μέθοδος αποτιμά την οικονομική αξία του περιβάλλοντος βασιζόμενη σε δεδομένα πραγματικών αγορών, και επομένως από την άποψη αυτή υπερτερεί σε σχέση με τις μεθόδους εκείνες που χρησιμοποιούν υποθετικά σενάρια και υποθετικές αγορές (π.χ. η μέθοδος της υποθετικής αξιολόγησης - CVM), εντούτοις διάφοροι μελετητές (Pearce & Turner, 1990; Kula, 1992; Turner et. al. 1994) επισημαίνουν ότι η μέθοδος εμφανίζει σημαντικές αδυναμίες, οι σημαντικότερες εκ των οποίων επικεντρώνονται στα εξής σημεία:

- Η μέθοδος θεωρείται δύσχρηστη τόσο λόγω του ότι απαιτεί μεγάλο όγκο δεδομένων τα οποία στις περισσότερες περιπτώσεις συχνά δεν είναι διαθέσιμα ή είναι δύσκολο να συλλεχθούν αφού μπορεί να βρίσκονται διάσπαρτα στους διάφορους φορείς, όσο και λόγω του ότι η διαδικασία διαχωρισμού της συμβολής του παράγοντα 'περιβάλλον' στην αξία τη κατοικίας από τους υπόλοιπους παράγοντες προϋποθέτει εξειδικευμένη στατιστική επεξεργασία.
- Η μέθοδος στηρίζεται στην υπόθεση ότι οι άνθρωποι επιλέγουν ένα συνδυασμό χαρακτηριστικών για την κατοικία τους σχεδόν αποκλειστικά με βάση τους περιορισμούς του εισοδήματός τους. Όμως, η αγορά κατοικίας επηρεάζεται και από κάποιους εξωγενείς παράγοντες όπως είναι π.χ. το ύψος της φορολογίας, η πολιτική της κυβέρνησης στο ύψος των επιτοκίων δανεισμού, κ.α.
- Η μέθοδος στηρίζεται στην παραδοχή ότι οι ενδεχόμενες παρεμβάσεις στο περιβάλλον απορροφώνται πλήρως στην αξία της κατοικίας. Σύμφωνα με τους Braden και Kolstad η υπόθεση αυτή δεν είναι αληθής και η σχέση μεταξύ των δύο αυτών παραμέτρων δεν είναι τόσο ισχυρή.

### 3.6.2.2 Ανάλυση Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method)

Η μέθοδος της Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method) στηρίζεται στην κεντρική υπόθεση ότι το κόστος επίσκεψης σε ένα χώρο αναψυχής αντανακλά κατά κάποιο τρόπο την ψυχαγωγική του αξία. Η μέθοδος προτάθηκε αρχικά από τον Hotelling το 1947, χρησιμοποιήθηκε ωστόσο για πρώτη φορά από τον Clawson (1959), ενώ τα τελευταία χρόνια εφαρμόζεται στην εκτίμηση της οικονομικής αξίας οργανωμένων χώρων αναψυχής, όπου έχει αποδειχθεί ότι παρέχει ασφαλέστερα αποτελέσματα (Bateman, 1993). Η μέθοδος συνιστά μία σημαντική εναλλακτική προσέγγιση για την επίλυση του προβλήματος που απορρέει από το γεγονός ότι οι υπηρεσίες ενός χώρου πρασίνου και αναψυχής παρέχονται στην πλειοψηφία των περιπτώσεων σε χαμηλή ή ακόμη και σε μηδενική τιμή (ελεύθερη είσοδος), καθιστώντας δύσκολη τόσο τη διαμόρφωση καμπυλών ζήτησης όσο και την αξιολόγηση της οικονομικής τους αξίας με μηχανισμούς αγοράς.

Η μέθοδος συνιστά μία από τις προσεγγίσεις της μεθόδου των Αποκαλυπτόμενων Προτιμήσεων των ατόμων για την οικονομική αποτίμηση μη εμπορεύσιμων αγαθών και υπηρεσιών: το γεγονός αυτό καθιστά ανέφικτη την αποτίμηση της ανάπτυξης περιοχών γενικότερα την αξιολόγηση προτεινόμενων παρεμβάσεων δεδομένου ότι η μέθοδος εφαρμόζεται εξ ορισμού στην εκτίμηση 'ex post' περιπτώσεων (Turner et al., 1994). Η

διεξαγωγή συνεντεύξεων των επισκεπτών των χώρων μέσα από τη συμπλήρωση ερωτηματολογίων είναι απαραίτητη για τη συλλογή στοιχείων σε σχέση με την περιοχή από την οποία προέρχονται οι επισκέπτες, το κόστος ταξιδιού τους και τη χρονική του διάρκεια, το χρόνο παραμονής τους στο χώρο, τις εναλλακτικές επιλογές που έχουν στη διάθεσή τους, τα προσωπικά τους χαρακτηριστικά (εισόδημα, φύλο, ηλικία), καθώς εκτός από το κόστος ταξιδιού υπάρχουν και αρκετοί άλλοι παράγοντες που δύναται να επηρεάζουν τη συχνότητα επισκέψεων σε έναν χώρο ψυχαγωγίας (*Turner et al., 1994*).

Οι βασικές πληροφορίες που απαιτούνται για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας ενός χώρου αναψυχής ή πρασίνου για την εφαρμογή μιας συγκεκριμένης περιβαλλοντικής πολιτικής, συνίστανται στη γνώση του κόστους μίας επίσκεψης (συνολικό κόστος: διόδια, καύσιμο, κόμιστρο, κλπ), του αριθμού των επισκέψεων, καθώς και τη μεταβολή των δύο αυτών παραμέτρων στην περίπτωση που υπάρξουν αλλαγές στα ποιοτικά ή ποσοτικά χαρακτηριστικά του χώρου (*Lovett et al., 1997*). Το τελευταίο αυτό στοιχείο εμπλέκει και τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM), γεγονός που σύμφωνα με ορισμένους ερευνητές προκαλεί έλλειψη σαφήνειας των αποτελεσμάτων (*Cicchetti & Peck, 1989*). Η αμιγής μέθοδος της Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού ασχολείται με τις δύο πρώτες προηγούμενες παραμέτρους. Ολοκληρωμένη πληροφορία αναφορικά με την οικονομική αξία ενός χώρου αναψυχής παρέχεται μόνο μέσα από την καμπύλη ζήτησης. Ο προσδιορισμός των εξισώσεων για το σκοπό αυτό αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα σημεία της έρευνας. Σήμερα η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως (*Bockstael et al., 1991; Bateman, 1993; Bockstael, 1995*) ακόμη και από Κρατικές Υπηρεσίες, ειδικά στις Ηνωμένες Πολιτείες και στο Ηνωμένο βασίλειο (*Benson & Willis, 1992; Garrod & Willis, 1992*). Η εξαγωγή συμπερασμάτων με τη θεωρία του καταναλωτή και τον υπολογισμό του πεπερασμένου οφέλους (Consumer surplus) αυτών θεωρείται ικανοποιητική και ελεγχόμενα πειράματα έχουν επικυρώσει τη δυνατότητα της μεθόδου να εκφράζει τις βασικές επιλογές των καταναλωτών (*Smith, 1993*).

### **3.7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ “ΠΡΟΘΕΣΗ ΝΑ ΠΛΗΡΩΣΩ” (WTP) ΣΤΟΝ ΚΛΑΔΟ ΤΗΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

Η οικονομία του περιβάλλοντος, ως κλάδος των οικονομικών, έχει διατρέξει μια παράλληλη πορεία με τη γενικότερη οικονομική θεωρία τουλάχιστον από τον 18<sup>ο</sup> αιώνα. Όλοι οι μεγάλοι

οικονομολόγοι έχουν εκφράσει, άμεσα ή έμμεσα, απόψεις που σταδιακά διαμόρφωσαν την οικονομία του περιβάλλοντος ως αυτοτελή επιστημονικό κλάδο. Θέλοντας να αποδώσουμε με έναν ορισμό την έννοια και το περιεχόμενο του επιστημονικού αυτού τομέα, “περιβαλλοντική οικονομία είναι ο επιστημονικός κλάδος, αντικείμενο του οποίου αποτελεί η μελέτη περιβαλλοντικών προβλημάτων υπό το πρίσμα και τις αναλυτικές τεχνικές της οικονομίας” (*Field, 1994*). Σύμφωνα, λοιπόν, με τον ορισμό του Field, η περιβαλλοντική οικονομία εξετάζει τις επιπτώσεις της οικονομικής ανάπτυξης και δραστηριότητας στην ποιότητα του περιβάλλοντος και καθ’ επέκταση στον ίδιο τον άνθρωπο που αναπτύσσεται και δραστηριοποιείται στο περιβάλλον αυτό.

Η επιστήμη της περιβαλλοντικής οικονομίας (*Environmental Economics*) αρχίζει να αναπτύσσεται δυναμικά και με συστηματικό τρόπο τις δεκαετίες του ’60 - ’70 στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής, ταυτόχρονα με το πρώτο κύμα της οικολογικής ανησυχίας (*Navrud & Pruckner, 1997*), ενώ στην Ευρώπη και σε αρκετές αναπτυσσόμενες χώρες της Ασίας, της Λατινικής Αμερικής και της Αφρικής, κατά τις δεκαετίες ’80 - ’90 (*Navrud, 1992; Navrud & Pruckner, 1997*).

Ένας από τους βασικούς στόχους του κλάδου της περιβαλλοντικής οικονομίας αποτελεί η αποτίμηση της οικονομικής αξίας περιβαλλοντικών αγαθών, όπως είναι ο θόρυβος, η ρύπανση των υδάτων, η ατμοσφαιρική ρύπανση, η διατήρηση περιοχών ιδιαίτερου φυσικού κάλλους, η προστασία ειδών υπό εξαφάνιση, η ανάπτυξη του οικολογικού τουρισμού, η ανάπτυξη περιοχών αναψυχής κ.α., αγαθών δηλαδή των οποίων η οικονομική αξία δεν είναι αποτιμημένη στην αγορά (*non - market goods*). Μια ποικιλία μεθόδων έχει αναπτυχθεί για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας τέτοιου είδους αγαθών (*Pearce and Markandya, 1989; Garrod and Willis, 1999*). Ωστόσο, η πιο διαδεδομένη τεχνική αποτίμησης των επιπέδων ωφέλειας από διατήρηση ή βελτίωση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών αποτέλεσε η μέθοδος ‘Πρόθεση να Πληρώσω - WTP’.

Στις παραγράφους που ακολουθούν γίνεται παρουσίαση των σπουδαιότερων, διεθνώς, ερευνών εφαρμογής της μεθόδου των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων για την αποτίμηση της αξίας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης, ενώ παρατίθενται μια σειρά εφαρμογών των σημαντικότερων μεθόδων αξιολόγησης που έχουν υιοθετηθεί στον τομέα της Περιβαλλοντικής Οικονομίας.

Παρόλη την ευρεία διάδοση της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης σε ένα αρκετά ευρύ φάσμα πεδίων (*Wittink and Cattin, 1989; Louviere et al., 2000*), τα τελευταία μόλις χρόνια και σε ορισμένες μόνο περιπτώσεις εφαρμόστηκε στον κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας για την αποτίμηση της αξίας περιβαλλοντικών αγαθών. Ως μία από τις δυσμενέστερες επιδράσεις των δραστηριοτήτων του τομέα των Μεταφορών και σαν προέκταση της ευρείας εφαρμογής της μεθόδου στον επιστημονικό αυτό κλάδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση αποτέλεσε ένα από τα περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά οι αρνητικές επιπτώσεις του οποίου αποτιμήθηκαν οικονομικά με τη μέθοδο της δεδηλωμένης προτίμησης (*Stated Preference Method*), κυρίως για τη οικονομική αξιολόγηση των προτεινόμενων επεμβάσεων στον τομέα προς την κατεύθυνση μείωσης των εκπεμπόμενων, από τις μεταφορές, ρύπων μέσα από τον υπολογισμό μιας συνιστώσας του περιβαλλοντικού κόστους.

Η έρευνα των *Ortuzar & Rodriguez (2002)* συνιστά μία σημαντική συνεισφορά στη διεθνή βιβλιογραφία στον τομέα αυτό: η έρευνα διεξήχθη στην πόλη του Σαντιάγκο της Χιλής και η εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων στηρίχθηκε στην ανάλυση των δεδομένων από τη συγκέντρωση 107 συνολικά ερωτηματολογίων από το σύνολο των νοικοκυριών της πόλης. Τα υποθετικά σενάρια αποτέλεσαν το βασικότερο μέρος του ερωτηματολογίου: οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να επιλέξουν μεταξύ μιας σειράς εναλλακτικών περιοχών κατοικίας εκείνη την επιλογή στην οποία θα επιθυμούσαν να διαμένουν κάθε φορά, μέσα από μια διαδικασία κατάταξης των διαθέσιμων εναλλακτικών περιοχών με βάση τα επίπεδα ελκυστικότητάς τους. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της έρευνας, προέκυψε ότι ένα μέσο νοικοκυριό θα ήταν διατεθειμένο να θυσιάσει ένα χρηματικό ποσό της τάξης του 1% του οικογενειακού του εισοδήματος για οφέλη που απορρέουν από τη μείωση κατά μία ανά έτος των ημερών με υψηλά επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Το ποσό αυτό προέκυψε περίπου 60% υψηλότερο από τα αποτελέσματα αντίστοιχης έρευνας που εκπονήθηκε στην πόλη του Έντμοντον στον Καναδά, γεγονός το οποίο πιθανότητα να οφείλεται στα πολύ υψηλά επίπεδα συγκέντρωσης ατμοσφαιρικών ρύπων στην πόλη του Σαντιάγκο σε σχέση με την πόλη του Έντμοντον και επομένως στη μεγαλύτερη ευαισθητοποίηση των κατοίκων της πρωτεύουσας της Χιλής απέναντι στο πρόβλημα.

Λίγα χρόνια νωρίτερα, ο *Khartan Saelensminde (1999)* υπολόγισε την οικονομική αξία μείωσης των επιπέδων ρύπανσης της ατμόσφαιρας και του θορύβου που προκαλούνται από την κυκλοφορία των οχημάτων, προσδιορίζοντας το ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι κάτοικοι του Όσλο και της πολιτείας του *Akershus* για τη βελτίωση αυτή. Η κύρια διαφοροποίηση της έρευνας αυτής σε σχέση με την έρευνα των *Ortuzar & Rodriguez (2002, Santiago de Chile)* συνίστατο στην επιλογή του πλαισίου των υποθετικών σεναρίων: ο



Saelensminde έθεσε τους συμμετέχοντες στην έρευνα σε ένα πλαίσιο επιλογής μεταξύ εναλλακτικών τρόπων για την τέλεση της πιο συχνής τους μετακίνησης τους. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής χρησιμοποιήθηκαν από τον Οργανισμό Διοίκησης των Οδών της Νορβηγίας (Norwegian Public Roads Administration) στις μελέτες κόστους - οφέλους των επενδύσεων στον τομέα των μεταφορών που εκπονήθηκαν από το 1995 και μετέπειτα.

Όπως θα δούμε και στη συνέχεια, οι δύο αυτές μελέτες αποτέλεσαν το βασικό υπόβαθρο για τον καθορισμό του πλαισίου των εναλλακτικών υποθετικών επιλογών και το σχεδιασμό του πειράματος της Δεδηλωμένης Προτίμησης στην παρούσα έρευνα. Οι μελέτες των Nelson (1998) και Hunt (2001) συνιστούν δύο ακόμη εφαρμογές της μεθόδου για την οικονομική αποτίμηση των αρνητικών επιδράσεων των μεταφορών στην ποιότητα της ατμόσφαιρας. Ακόμη, η έρευνα των Carol Mansfield, Reed Johnson, George Van Houtven (2006) για την αποτίμηση της αξίας αποφυγής περιορισμών στο χρόνο που αφιερώνουν τα παιδιά σε υπαίθριες και εκτός κτιριακών εγκαταστάσεων δραστηριότητες μέσω της μεθόδου συνιστά μία σημαντική συνεισφορά στον υπολογισμό του περιβαλλοντικού κόστους, εφόσον η συνιστώσα του κόστους που δύναται να προκαλεί ο περιορισμός αυτός σαν αποτέλεσμα των δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών πιθανότατα δεν λαμβάνεται υπόψη από τα άτομα όταν αυτοί καλούνται να αποτιμήσουν τα οφέλη από μια ενδεχόμενη βελτίωση της ποιότητας του αέρα: Το αγαθό, λοιπόν, αυτό του χρόνου που σπαταλείται σε υπαίθριες δραστηριότητες αποτελεί ένα παράδειγμα 'αποτρεπόμενης συμπεριφοράς' - 'averting behavior', το οποίο εάν δε λαμβάνεται υπόψη στον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας της βελτίωσης των επιπέδων ρύπανσης μπορεί να οδηγήσει σε υποτίμηση της αξίας του περιβαλλοντικού αυτού αγαθού.

Αξίζει, επιπλέον, να αναφέρουμε τις έρευνες των Arsenio et al. (2002), Garrod et al. (2002), Daniels and Hensher (2000) για την αποτίμηση των προκαλούμενων επιπέδων θορύβου μέσα από τον υπολογισμό της Πρόθεσης των ατόμων να Πληρώσουν για τη μείωση αυτών.

Σημαντικές είναι, ωστόσο, και οι εφαρμογές της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) για την αξιολόγηση των δυσμενών επιδράσεων των μεταφορών στην ποιότητα ζωής των ατόμων. Χαρακτηριστικά αναφέρουμε τις μελέτες των Carlsson and Johansson - Stenman (2000), και Bateman et al. (2002) καθώς και τις μελέτες των Pommerehne (1988), Soguel (1994), Navrud (2000), Barreiro et al. (2002) για την οικονομική αποτίμηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των επιπέδων θορύβου, αντίστοιχα, ενώ ιδιαίτερης σημασίας αποτέλεσε η εφαρμογή της μεθόδου για τον υπολογισμό της πρόθεσης του κοινού να

πληρώσει για οφέλη που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία σαν αποτέλεσμα της μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων (Navrud, 2001).

Η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) αποτέλεσε την πρώτη τεχνική των υποθετικών πειραμάτων για την οικονομική αποτίμηση περιβαλλοντικών αγαθών, και από τη δεκαετία του '70 και μετέπειτα έχει εφαρμοστεί εκτενώς για μια ποικιλία περιβαλλοντικών αγαθών (Mitchell and Carson, 1989; Bateman and Willis, 1999). Η περίπτωση της πετρελαιοκηλίδας του Exxon Valdez αποτελεί ίσως την πιο γνωστή μελέτη Υποθετικής Αξιολόγησης (Coller & Harrison, 1995; Randall, 1998) στη διεθνή βιβλιογραφία. Το 1989, η θαλάσσια ρύπανση που προκλήθηκε από το πετρελαιοφόρο Exxon Valdez κοντά στον ύφαλο Blight στην Αλάσκα όταν 10,1 εκατομμύρια γαλόνια αργού πετρελαίου διέρρευσαν στο θαλάσσιο χώρο αποτέλεσε μια τεράστια οικολογική καταστροφή. Στα πλαίσια της διαμάχης της με την εταιρεία Exxon σχετικά με το ύψος της αποζημίωσης που θα έπρεπε να καταβάλει η τελευταία, η Πολιτεία της Αλάσκα ανέθεσε στους Carson et al. (1992) να υπολογίσουν με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης τη συνολική οικονομική ζημιά που προκλήθηκε. Από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της έρευνας υπολογίστηκε ότι η συνολική αξία της καταστροφής έφτανε το ποσό των 2,816 δισεκατομμυρίων δολαρίων (\$). Μάλιστα, οι Coller και Harrison (1995) κατέληξαν σε παρόμοιο αποτέλεσμα - 2,128 δισεκατομμύρια δολάρια. Αξίζει να σημειώσουμε ότι τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψαν από την ανάλυση 1043 ερωτηματολογίων. Ο μεγάλος αυτός αριθμός συνεντεύξεων συντέλεσε στο υψηλό κόστος της έρευνας: μόνο το κόστος συλλογής των ερωτηματολογίων ανήλθε σε \$520.000, ενώ το συνολικό κόστος της μελέτης έφτασε τα \$3.000.000 (Passell, 1993).

Προηγουμένως, τον Ιούνιο του 1988 πραγματοποιήθηκε με τη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης έρευνα στην περιοχή Higher Folds στο Lancashire της Βρετανίας (Michael & Pearce, 1989), για την οικονομική εκτίμηση των οφελών από την αποκατάσταση της εν λόγω περιοχής, ενώ την ίδια, περίπου, χρονικά περίοδο, ανάλογη έρευνα πραγματοποιήθηκε στην Αυστραλία για την οικονομική αποτίμηση της αξίας διατήρησης και διαφύλαξης της Ζώνης Kakadu, μιας περιοχής η οποία περιβάλλεται από το Εθνικό Πάρκο Kakadu. Ο κίνδυνος ανάπτυξης μεταλλευτικής δραστηριότητας στην περιοχή οδήγησε στην διεξαγωγή της έρευνας η οποία πραγματοποιήθηκε από την Επιτροπή Εκτίμησης Φυσικών Πόρων της Αυστραλίας (1991) σε συνεργασία με τον καθηγητή Carson του Πανεπιστημίου της Καλιφόρνια και άλλους ανεξάρτητους αξιολογητές (Mead, 1993) για την ανάδειξη της αξίας και της σπουδαιότητας διατήρησης της περιοχής. Η βασική ερώτηση της έρευνας αφορούσε στο ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν οι πολίτες της χώρας για την αποφυγή της περιβαλλοντικής υποβάθμισης της περιοχής από την εξορυκτική δραστηριότητα. Από τα

αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι οι Αυστραλοί συνολικά ήταν πρόθυμοι να θυσιάσουν 1,5 - 1,8 δισεκατομμύρια δολάρια Αυστραλίας για την αποφυγή παρουσίας τοξικών στο οικοσύστημα της περιοχής, ενώ σε ένα δεύτερο σενάριο της έρευνας 647 - 985 εκατομμύρια δολάρια Αυστραλίας για την αποφυγή κυκλοφορίας βαρέων οχημάτων στην περιοχή. Αξίζει να αναφέρουμε ότι στη συγκεκριμένη περίπτωση η απόρριψη του μεταλλευτικού σχεδίου στηρίχθηκε κυρίως στο χαρακτηρισμό του χώρου ως ιερού για τους κατοίκους, με την επιρροή των αποτελεσμάτων της έρευνας να είναι ασαφής.

Η μέθοδος της Αγοράς Ωφέλιμων Χαρακτηριστικών (Hedonic Pricing Method - HPM) αποτέλεσε μία από τις μεθόδους παρατήρησης της πραγματικής συμπεριφοράς των ατόμων για τον προσδιορισμό της Πρόθεσης αυτών Να Πληρώσουν για περιβαλλοντικά αγαθά. Χαρακτηριστικές είναι οι περιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου στη Φιλανδία για τον υπολογισμό της επίδρασης των χώρων πρασίνου και αναψυχής στις αξίες των κατοικιών με βάση δεδομένα από αγοραπωλησίες κατοικιών για συγκεκριμένες περιόδους. Από τα αποτελέσματα δύο ερευνών με την εφαρμογή της μεθόδου (*Tyrvainen, 1996; Tyrvainen & Miettinen, 2000*) προέκυψε ότι τα αστικά δάση, η παρουσία υδάτινων μορφών, οι χώροι αναψυχής, και γενικότερα η παρουσία πράσινου έχουν θετική επίδραση στις αξίες των ακινήτων. Άλλες περιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου αποτέλεσαν η έρευνα που διεξήχθη στην Ολλανδία το 2000 (*Luttik, 2000*), τα αποτελέσματα της οποίας έδειξαν ότι η αξία κατοικιών με κήπο (πράσινο) και γεινίαση με λίμνη είναι αυξημένη κατά 28% περίπου σε σχέση με κατοικίες αντίστοιχων κατασκευαστικών χαρακτηριστικών, χωρίς όμως τις παραπάνω περιβαλλοντικές παραμέτρους, καθώς και η έρευνα που διεξήχθη στην πόλη Guangzhou της Κίνας (*C.Y. Jim, Wendy Y. Chen, 2006*) για τον υπολογισμό της επιρροής αντίστοιχων χαρακτηριστικών στις αξίες των ακινήτων.

Αντίστοιχα, η έρευνα των Heyes and Heyes (1999) στην περίπτωση του Εθνικού Πάρκου Dartmoor στο Ηνωμένο Βασίλειο συνιστά χαρακτηριστική εφαρμογή της μεθόδου της Ανάλυσης Κόστους Ταξιδιού (Travel Cost Method): η μέθοδος αυτή όπως είδαμε προηγουμένως συνιστά μία από τις προσεγγίσεις της μεθόδου των εκδηλωμένων προτιμήσεων και η εφαρμογή της περιορίζεται στην αποτίμηση της αξίας χώρων αναψυχής και πρασίνου (*Bateman, 1993*).

Η μέθοδος 'Πρόθεση να Πληρώσω - WTP' αποτέλεσε τη βασική μέθοδο οικονομικής αξιολόγησης των οφελών από τη δράση και τα προγράμματα της E.P.A (Environmental Protection Agency) στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής που υιοθετήθηκαν προς την

κατεύθυνση μείωσης των επιπέδων ρύπανσης της ατμόσφαιρας και βελτίωσης της ποιότητας του αέρα.

Γεγονότα όπως η εμφάνιση, τον Οκτώβριο του 1948, και παραμονή για περίπου πέντε ημέρες ενός σύννεφου πάνω από μια μικρή βιομηχανική επαρχία της Πενσυλβάνια, προκαλώντας σημαντικές επιπλοκές στην υγεία 6.000 κατοίκων της πόλης σε σύνολο πληθυσμού 14.000 κατοίκων, καθώς και το θάνατο είκοσι ανθρώπων, καθώς και ο θάνατος περισσότερων από 3000 ανθρώπων εξαιτίας του, όπως έγινε ευρύτατα γνωστό, 'νέφους - δολοφόνου' στην πόλη του Λονδίνου το 1952, οδήγησαν στην άμεση κινητοποίηση των Αμερικάνικων Αρχών προς την κατεύθυνση καταπολέμησης του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Ένας από τους νόμους που πέρασε τη δεκαετία του '60 ήταν και ο λεγόμενος 'Δράση για τον καθαρό αέρα' (*Clean Air Act*) μέσω του οποίου εγκαθιδρύθηκε η χρηματοδότηση για μελέτες παρατήρησης και αντιμετώπισης του προβλήματος της ρύπανσης της ατμόσφαιρας. Το 1970, και έπειτα από μία περίοδο απραξίας, μετά από πρόταση του Κογκρέσου ψηφίστηκε ένας νέος ισχυρότερος νόμος με την ίδια ονομασία. Παράλληλα, τη χρονιά αυτή το Κογκρέσο δημιουργεί την E.P.A., επιφορτίζοντάς τη με την εφαρμογή των διατάξεων του νόμου αυτού. Από το 1970, λοιπόν, η E.P.A. είναι επιφορτισμένη με την εφαρμογή και επίβλεψη προγραμμάτων για τη μείωση των επιπέδων ρύπανσης της ατμόσφαιρας στη χώρα.

Η απαίτηση του Αμερικάνικου Κογκρέσου για τη σύνταξη αναλύσεων κόστους - οφέλους των δράσεων της E.P.A. ανά τακτά χρονικά διαστήματα οδήγησε στην έκδοση τριών (3) σχετικών αναφορών σχετικά με τα κόστη και τα οφέλη των προγραμμάτων της. Έτσι, στις 15 Οκτωβρίου του 1997 η E.P.A. εξέδωσε την πρώτη της αναφορά με τίτλο "*Τα οφέλη και τα κόστη των προγραμμάτων της Δράσης για τον καθαρό αέρα, 1970 - 1990*", ενώ στις 15 Νοεμβρίου του 1999 και στις 12 Μαΐου του 2003 ακολούθησε η έκδοση δύο ακόμη παρόμοιων αναφορών για τις περιόδους 1990 - 2010 και 1990 - 2020 αντίστοιχα.

Η σύνδεση επεισοδίων θανάτων και επεισοδίων ασθενειών με τα επίπεδα ρύπανσης της ατμόσφαιρας οδήγησε στην εφαρμογή της μεθόδου WTP για τον προσδιορισμό της οικονομικής αξίας της ανθρώπινης ζωής (VSL) μέσα από την εφαρμογή της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) και της μεθόδου των εκδηλωμένων προτιμήσεων (*Revealed Preferences*) (Viscusi, 1992), ενώ στις μελέτες αυτές ανάλυσης κόστους - οφέλους για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας προστασίας περιβαλλοντικά σημαντικών περιοχών (τόποι αναψυχής, δάση, κ.α.) χρησιμοποιήθηκαν τόσο η μέθοδος του Κόστους Ταξιδιού όσο και η μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης.

### **3.8 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ**

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων (Stated Preference Method) έναντι των υπολοίπων μεθόδων και τεχνικών αποτίμησης της οικονομικής αξίας μη εμπορεύσιμων αγαθών, όπως παρουσιάζονται στις παραπάνω ενότητες, καθιστούν τη μέθοδο αυτή ένα ιδιαίτερα σημαντικό εργαλείο στους διάφορους τομείς εφαρμογής της. Η δυνατότητα αναπαράστασης μιας υποθετικής αγοράς αγαθών με τη χρήση των χαρακτηριστικών εκείνων γύρω από τα οποία επικεντρώνεται το ενδιαφέρον της έρευνας για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος, καθώς και η δυνατότητα σχεδιασμού ποιοτικών στατιστικών μοντέλων ανάλυσης των επιλογών των ατόμων, συνιστούν δύο από τους βασικότερους λόγους για τους οποίους η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης θεωρήθηκε ως η επαρκέστερη τεχνική υπολογισμού της πρόθεσης των ατόμων να πληρώσουν (WTP) για τα επίπεδα ωφέλειας που απορρέουν από μια ενδεχόμενη βελτίωση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών της πόλης των Αθηνών ως προς τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Η δυνατότητα αποτίμησης του κόστους του φαινομένου πριν την υιοθέτηση και εφαρμογή μέτρων και πολιτικών προς την κατεύθυνση μείωσης των εκπεμπόμενων ατμοσφαιρικών ρύπων συνιστά σημαντική πληροφορία στη διάθεση των κυβερνήσεων και των αρμόδιων σχεδιαστών πολιτικής για την αποδοτικότερη διανομή των οικονομικών πόρων σε επενδύσεις στους διάφορους τομείς οι δραστηριότητες των οποίων συντελούν στην έξαρση του φαινομένου.

Στο Κεφάλαιο που ακολουθεί, παρατίθενται οι γενικές αρχές σχεδιασμού ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης, ενώ περιγράφεται η διαδικασία που ακολουθήθηκε για την κατασκευή και παρουσίαση του πειράματος της παρούσας έρευνας για την αποτίμηση του κόστους της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τη μέθοδο 'Πρόθεση να Πληρώσω' (WTP) καθώς και η διαδικασία συλλογής της απαραίτητης για το σκοπό αυτό πληροφορίας μέσα από το σχεδιασμό και τη διανομή κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων.

## **4 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

### **4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

**4.1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

**4.1.2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

**4.1.3 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΟΠΟΘΕΣΙΑΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

### **4.2 ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ**

**4.2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ**

**4.2.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ**

**4.2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΩΜΕΝΩΝ**

**4.2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

### **4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

**4.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

**4.3.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

**4.3.3 ΤΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT**

## **ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΡΟΤΙΜΗΣΕΩΝ**

Σκοπός της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η αποτίμηση της οικονομικής αξίας μιας ενδεχόμενης μείωσης των διαστάσεων του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών, μέσα από τον υπολογισμό της πρόθεσης των κατοίκων της πόλης να πληρώσουν για τα οφέλη που απορρέουν από την υιοθέτηση πολιτικών προς την κατεύθυνση αυτή, με την εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method). Επιχειρείται παράλληλα ο προσδιορισμός εκείνων των χαρακτηριστικών που δύναται να μεταβάλλουν τις προτιμήσεις των ατόμων του δείγματος στα υποθετικά σενάρια του πειράματος, καθώς και μια σύγκριση των ποσών πληρωμής που οι ερωτώμενοι δηλώνουν πρόθυμοι να θυσιάσουν όταν καλούνται να αξιολογήσουν διαφορετικού χαρακτήρα καταστάσεις σε σχέση με τα παρεχόμενα επίπεδα ωφέλειας του περιβαλλοντικού αυτού χαρακτηριστικού. 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 στο σχεδιασμό κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας στην παρούσα Διπλωματική Εργασία. Ακολουθεί η παρουσίαση των δύο διαφορετικών υποθετικών αγορών που σχεδιάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας έρευνας με την παράθεση των αντίστοιχων ομάδων των υποθετικών σεναρίων για κάθε περίπτωση, ενώ περιγράφεται η δομή του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε καθώς και η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας για την εξαγωγή των τελικών αποτελεσμάτων.

Στα πλαίσια του πειράματος, οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν μια σειρά υποθετικών καταστάσεων, εκφράζοντας την προτίμησή τους μεταξύ δύο κάθε φορά εναλλακτικών επιλογών, οι οποίες είναι μεταξύ τους διακριτές. Στην τελευταία, λοιπόν, ενότητα του Κεφαλαίου γίνεται μια εισαγωγή στη θεωρία της Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών, στην οποία βασίζεται η ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ατόμων, με την παρουσίαση των σημαντικότερων Μοντέλων Ανάλυσης και την περιγραφή του θεωρητικού επιπέδου σε σχέση με τον Κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας και τον τρόπο λειτουργίας των Πιθανοκρατικών Μοντέλων Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, τα οποία συνιστούν είδος των Μοντέλων Ανάλυσης των Διακριτών Επιλογών και τα οποία εφαρμόστηκαν στην ανάλυση της πληροφορίας στην παρούσα έρευνα.

#### **4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ**

Η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης παρέχει τη δυνατότητα, στον ερευνητή, να πειραματισθεί με τις επιλογές των ερωτώμενων σε μια σειρά υποθετικών σεναρίων, για την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο αυτοί σταθμίζουν τα διάφορα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών στη διαδικασία επιλογής. Ο σχεδιασμός κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων με βάση τον εκάστοτε σκοπό της έρευνας συνιστά βασικό εργαλείο στην παρουσίαση των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων του πειράματος, καθώς και στη συλλογή πληροφορίας σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων, για τη διερεύνηση εκείνων των παραμέτρων που δύναται να επηρεάζουν τις προτιμήσεις των ατόμων, όπως αυτές καταγράφονται μέσα από τις επιλογές τους στα υποθετικά σενάρια της έρευνας, και την εισαγωγή τους στα Μοντέλα Ανάλυσης. Ιδιαίτερα κρίσιμη θεωρείται η επιλογή ενός αντιπροσωπευτικού δείγματος του πληθυσμού για την αποδοτικότερη εφαρμογή των αποτελεσμάτων της έρευνας σε ένα ευρύτερο σύνολο. Το στοιχείο αυτό, σε συνδυασμό με τον κατάλληλο αρχικό σχεδιασμό του πειράματος και τη σωστή εκτέλεση της έρευνας πεδίου για τη συμπλήρωση ενός ικανοποιητικού αριθμού ερωτηματολογίων συνιστούν απαραίτητες προϋποθέσεις για την εγκυρότητα της έρευνας και των αποτελεσμάτων της.

Για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας και την ανάπτυξη του μοντέλου των διακριτών επιλογών στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, διεξήχθη έρευνα πεδίου. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν κυρίως μέσω προσωπικών συνεντεύξεων του ερευνητή προς τα άτομα του δείγματος της έρευνας, ενώ στις περιπτώσεις κατά τις οποίες κάτι τέτοιο δεν ήταν δυνατό ακολουθήθηκε η τακτική διανομής του ερωτηματολογίου, είτε σε έντυπη μορφή είτε με τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Το ερωτηματολόγιο της έρευνας αποτελείται από έξι (6), συνολικά, μέρη: οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν σε ερωτήματα που σχετίζονται με τα βασικά χαρακτηριστικά των πιο συχνών τους μετακινήσεων, την περιοχή κατοικίας τους, τις αντιλήψεις τους σε σχέση με το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και των δυσμενών επιδράσεων του φαινομένου, καθώς και σε ερωτήματα για τη συλλογή των κοινωνικοοικονομικών τους χαρακτηριστικών. Παράλληλα, καλούνται να επιλέξουν μεταξύ μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών τον τρόπο με τον οποίο θα επιθυμούσαν να πραγματοποιούν τις πιο συχνές τους μετακινήσεις από εδώ και στο εξής, λαμβάνοντας υπόψη ότι επρόκειτο να ληφθούν κάποια μέτρα που θα επηρεάσουν τα κύρια χαρακτηριστικά των σημερινών τους μετακινήσεων (π.χ. είσοδος νέων τύπων καυσίμων στην αγορά), και την περιοχή στην οποία θα επέλεγαν να ζήσουν αν για κάποιο λόγο αναγκάζονταν να μετακομίσουν από την παρούσα τοποθεσία κατοικίας τους. Οι ερωτήσεις του



ερωτηματολογίου που περιλαμβάνουν τα υποθετικά σενάρια των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης και τοποθεσίας κατοικίας αντίστοιχα, συνιστούν το πιο ουσιώδες τμήμα του ερωτηματολογίου, πάνω στο οποίο στηρίζεται το σημαντικότερο μέρος της ανάλυσης για την εξαγωγή ενός μοντέλου συμπεριφοράς: ο ερευνητής καλείται να προσδιορίσει τη σημαντικότητα των χαρακτηριστικών και των επιπέδων αυτών που έχουν επιλεγεί για την περιγραφή των υποθετικών εναλλακτικών πακέτων, μέσα από την έκφραση των δηλωμένων προτιμήσεων των ερωτώμενων στα σενάρια του πειράματος. Οι υπόλοιπες ερωτήσεις του ερωτηματολογίου, οι οποίες είναι ως επί τω πλείστον του τύπου πολλαπλής επιλογής για την απλούστερη παρουσίαση των ζητούμενων, παρέχουν την πληροφορία στον ερευνητή για την επεξήγηση της μεταβλητότητας των προτιμήσεων των ερωτώμενων στις ερωτήσεις της δεδηλωμένης προτίμησης, ενώ συνιστούν τους παράγοντες για τον έλεγχο αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος.

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

#### **4.1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΝΟΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΗΣ ΠΡΟΤΙΜΗΣΗΣ**

##### **4.1.1.1 Η επιλογή του πλαισίου των υποθετικών σεναρίων**

Το πρώτο βήμα για το σχεδιασμό ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης συνίσταται στον καθορισμό του πλαισίου των εναλλακτικών επιλογών, στον καθορισμό, δηλαδή, του είδους και του χαρακτήρα της υποθετικής κατάστασης στην οποία καλούνται να υπεισέλθουν οι συμμετέχοντες, εκφράζοντας την προτίμησή τους σε υποθετικές καταστάσεις για το σκοπό αυτό. Στην παρούσα έρευνα, το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στη διερεύνηση της ευαισθητοποίησης των ατόμων απέναντι στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μέσα από τον προσδιορισμό του ποσού που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για μια μείωση των επιπέδων του φαινομένου σε σχέση με τις διαστάσεις τις οποίες τείνει να λάβει σήμερα. Βασική, λοιπόν, προϋπόθεση αποτέλεσε η επιλογή ενός κατάλληλου πλαισίου για την απεικόνιση διαφορετικών περιβαλλοντικών συνθηκών και κόστους μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος.

Σύμφωνα με τους Jara - Diaz et al. (2006), η επιλογή παρουσίασης μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών τοποθεσίας κατοικίας αποτελεί το πιο διαδεδομένο πλαίσιο εφαρμογής για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας των μειωμένων επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Ortuzar & Rodriguez, 2002; Hunt et al., 1995). Ωστόσο, στη διεθνή βιβλιογραφία συναντώνται και διαφορετικού τύπου προσεγγίσεις οι οποίες συνίστανται στην εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης μέσα από την παράθεση εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Saelensminde, 1999), καθώς και τύπων οχημάτων (Bradley, 1993) για την αξιολόγηση του περιβαλλοντικού αυτού χαρακτηριστικού μέσα από τον προσδιορισμό της ζήτησης φιλικά προσκείμενων τύπων καυσίμων για τις μετακινήσεις με τη χρήση Ι.Χ..

Η επιλογή, ωστόσο, ενός πλαισίου εναλλακτικών περιοχών κατοικίας συνιστά την επαρκέστερη προσέγγιση για την απεικόνιση διαφορετικών επιπέδων του φαινομένου μεταξύ των επιλογών (Ortuzar & Rodriguez, 2002). Τα άτομα καλούνται, μέσω της διαδικασίας αυτής, να αποτιμήσουν ένα υπαρκτό και άμεσο όφελος, κάτι το δεν επιτυγχάνεται μέσα από την παρουσίαση εναλλακτικών μέσων και τρόπων μετακίνησης: στην περίπτωση αυτή, οι ερωτώμενοι καλούνται ουσιαστικά να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών τύπων καυσίμων, η διαφοροποίηση των οποίων έγκειται στην ποιότητα αυτών σε σχέση με τα επίπεδα των εκπνεόμενων ρύπων κατά την καύση τους από τα οχήματα. Έτσι, οι εναλλακτικές αυτές επιλογές δεν αναπαριστούν ουσιαστικά διαφορετικές τάξεις μεγέθους του φαινομένου, εφόσον οι ατομικές προτιμήσεις φιλικά προσκείμενων στο περιβάλλον ή όχι καυσίμων δεν επιφέρουν σημαντική επίπτωση στα επίπεδα ρύπανσης μιας ολόκληρης ζώνης (Ortuzar & Rodriguez, 2002).

Ένα σημαντικό, ωστόσο, ζήτημα που απορρέει από τη διαφορετικότητα του τρόπου προσέγγισης και παρουσίασης του περιβαλλοντικού αυτού χαρακτηριστικού και των επιπέδων του μέσα από τα δύο αυτά διαφορετικού τύπου πλαίσια, σχετίζεται με τον τρόπο αντίδρασης των ατόμων στη διαδικασία λήψης μιας απόφασης σε σχέση με την επιλογή τύπου κατοικίας και την επιλογή τύπου καυσίμου αντίστοιχα: μια ενδεχόμενη επιλογή ενός ακριβού και συγχρόνως περιβαλλοντικά φιλικά προσκείμενου καυσίμου δεν συνιστά ουσιαστικό όφελος εφόσον δεν αφομοιώνεται από ένα σημαντικό μέρος του πληθυσμού, συνιστώντας μια απόφαση αλτρουισμού και δείγμα του υψηλού βαθμού ευαισθητοποίησης του ατόμου απέναντι στο πρόβλημα. Από την άλλη μεριά, η απόφαση επιλογής διαμονής σε μια ακριβή περιοχή η οποία, ωστόσο, εμφανίζει σημαντικά μειωμένα επίπεδα ρύπανσης, συνιστά μια επιλογή η οποία λαμβάνεται με γνώμονα τη μεγιστοποίηση της προσωπικής ωφέλειας των ατόμων, μέσω της οποίας όμως ο ερευνητής μπορεί να προσδιορίσει μια

ουσιαστική συνιστώσα χρησιμότητας όπως την αντιλαμβάνονται τα άτομα αξιολογώντας τα επίπεδα του φαινομένου μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών.

Στην παρούσα Διπλωματική εργασία παρατίθενται δύο διαφορετικού τύπου πλαίσια εναλλακτικών επιλογών προς την κατεύθυνση διερεύνησης του τρόπου με τον οποίο τα άτομα αντιμετωπίζουν δύο εντελώς διαφορετικές καταστάσεις σε σχέση με την ποιότητα των περιβαλλοντικών συνθηκών.

Έπειτα, λοιπόν, από βιβλιογραφική αναζήτηση, αποφασίστηκε η **παράθεση ενός πλαισίου εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης για την εκδήλωση προτίμησης μεταξύ διαφορετικών τύπων καυσίμου και η επιλογή παρουσίασης ενός πλαισίου εναλλακτικών περιοχών κατοικίας**, αντίστοιχα. Η προσέγγιση αυτή υιοθετήθηκε με σκοπό τη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο τα άτομα αντιλαμβάνονται τα περιβαλλοντικά οφέλη στην κάθε περίπτωση, καθώς και την εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με το βαθμό ευαισθητοποίησης των ατόμων απέναντι στο πρόβλημα, αξιολογώντας το μέσα από ένα πλαίσιο για τη μεγιστοποίηση της προσωπικής ωφέλειας (επιλογή τόπου κατοικίας), στη μια περίπτωση, και μέσα από ένα πλαίσιο για τη διερεύνηση της επίδειξης ή όχι αλτρουιστικής συμπεριφοράς στην καταπολέμηση των υψηλών συγκεντρώσεων ατμοσφαιρικών ρύπων της πόλης μας (επιλογή τρόπου διαδρομής / τύπου καυσίμου). Για την εξαγωγή ασφαλέστερων συμπερασμάτων σε σχέση με τη συμπεριφορά των ερωτώμενων απέναντι στις δύο αυτές διαφορετικού τύπου αποφάσεις, 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.

#### **4.1.1.2 Τα χαρακτηριστικά των επιλογών**

Πρωταρχικό, λοιπόν, βήμα στην κατασκευή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης αποτελεί ο καθορισμός με τρόπο σαφή και ξεκάθαρο του πλαισίου των εναλλακτικών επιλογών, της υποθετικής, δηλαδή, κατάστασης στην οποία καλούνται να θέσουν τον εαυτό τους οι ερωτώμενοι εκφράζοντας την προτίμησή τους μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών για την ικανοποίηση μιας ανάγκης που περιγράφεται στα πλαίσια του πειράματος.

Τα άτομα αξιολογούν τις εναλλακτικές επιλογές για την ικανοποίηση των αναγκών τους σταθμίζοντας κατάλληλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτών και επιλέγοντας με

αντικειμενικό κριτήριο τη μεγιστοποίηση των επιπέδων ωφέλειάς τους. Η επιλογή, λοιπόν, των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης και τοποθεσίας κατοικίας, αντίστοιχα, αποτέλεσε το αμέσως επόμενο βήμα στο σχεδιασμό του πειράματος. Η συμμετοχή των πλέον σημαντικών χαρακτηριστικών στον καθορισμό της απόφασης σε συνδυασμό με την ανάγκη να περιλαμβάνονται στη διαμόρφωση των εναλλακτικών πακέτων εκείνα τα χαρακτηριστικά γύρω από τα οποία επικεντρώνεται η έρευνα, αποτέλεσαν τις δύο βασικές προϋποθέσεις, η ικανοποίηση των οποίων κρίθηκε επιτακτική για τον άρτιο σχεδιασμό του πειράματος. Η επιλογή, λοιπόν, των κατάλληλων χαρακτηριστικών για την απεικόνιση της διαφοροποίησης μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών τόσο σε σχέση με τα επίπεδα της περιβαλλοντικής ποιότητας όσο και σε σχέση με τα επίπεδα κόστους είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για την επίτευξη του σκοπού της έρευνας.

Ένας από τους βασικότερους προβληματισμούς κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του πειράματος αποτέλεσε η επιλογή του τρόπου παρουσίασης του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού, τόσο για την απεικόνιση των διαφορετικών εκπεμπόμενων επιπέδων ρύπανσης από τα οχήματα - σαν αποτέλεσμα της χρήσης διαφορετικών τύπων καυσίμων μεταξύ των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης -, όσο και για την αναπαράσταση της έκτασης του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στις εναλλακτικές ζώνες τοποθεσίας κατοικίας του πειράματος. Η ανάγκη παρουσίασης των επιπέδων ρύπανσης με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η αντίληψη της τάξης μεγέθους της περιβαλλοντικής βελτίωσης ή υποβάθμισης μεταξύ των επιλογών απαιτούσε την επιλογή ενός κατάλληλου και συγχρόνως κατανοητού από το ευρύ κοινό μέτρου για το σκοπό αυτό. Η ελλιπής γνώση και εξοικείωση της πλειοψηφίας των ατόμων γύρω από επιστημονικές έννοιες και μεγέθη για την περιγραφή της ποσότητας ρύπων στην ατμόσφαιρα ώθησε στην αποφυγή παρουσίασης του φαινομένου, σε κάθε περίπτωση, με τη χρήση εξειδικευμένων όρων, όπως είναι για παράδειγμα η χρήση απόλυτων τιμών εκφρασμένων σε μονάδες συγκέντρωσης (π.χ.  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

Οι Ortuzar & Rodriguez (2002), στην προσπάθειά τους να αναπαραστήσουν τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην περιγραφή των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας στα πλαίσια του πειράματός τους για την οικονομική αποτίμηση μιας μείωσης των διαστάσεων του φαινομένου στην πόλη του Σαντιάγκο της Χιλής, μέσω ενός χαρακτηριστικού προσιτού και κατανοητού στο κοινό, επέλεξαν τη χρήση του δείκτη ICA. Ο δείκτης αυτός αποτελεί ένα μέτρο απεικόνισης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης μέσω της μετατροπής των συγκεντρώσεων των πέντε (5) σημαντικότερων ρύπων στην ατμόσφαιρα της πόλης του Σαντιάγκο σε καθαρές απόλυτες τιμές, μέσα σε μια κλίμακα από το μηδέν (0) έως το πεντακόσια (>500). Έτσι, όσο μεγαλύτερες θα είναι οι συγκεντρώσεις των ρύπων τόσο

μεγαλύτερες θα είναι οι τιμές του δείκτη αυτού. Η πόλη του Σαντιάγκο αντιμετωπίζει πολύ υψηλές συγκεντρώσεις επιβλαβών για τη δημόσια υγεία ρύπων και επομένως για την καλύτερη ενημέρωση του κοινού ο δείκτης αυτός περιλαμβάνεται σε όλα τα μέσα ενημέρωσης. Κάθε, λοιπόν, τηλεοπτικός σταθμός, εφημερίδα ή ραδιοφωνικό δελτίο περιλαμβάνει στο πρόγραμμά του την παροχή ενημέρωσης σχετικά με τις τιμές του δείκτη αυτού σε ημερήσια βάση, δίνοντας έμφαση στις περιοχές όπου αναμένονται οι υψηλότερες τιμές του.

Η παροχή ενημέρωσης σε σχέση με τη σύνδεση της υπέρβασης οριακών τιμών του δείκτη ICA με επίπεδα επικινδυνότητας για τη δημόσια υγεία αποτέλεσε το σημείο 'κλειδί' για να θεωρήσουν οι ερευνητές ότι οι κάτοικοι της πόλης βρίσκονταν σε θέση να αντιλαμβάνονται το μέγεθος του προβλήματος από μια απλή ανάγνωση των τιμών του δείκτη μέσω των δελτίων ενημέρωσης. Λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα αυτά, η παράθεση του αριθμού εκείνου των ημερών ανά έτος στη διάρκεια των οποίων οι τιμές του δείκτη αναμένονται να ξεπερνούν τα όρια προστασίας της δημόσιας υγείας (Days of Alert), συντέλεσε στην απεικόνιση με τρόπο ξεκάθαρο και κατανοητό των διαστάσεων του φαινομένου σε κάθε εναλλακτική περιοχή του πειράματος, δίνοντας τη δυνατότητα στους ερωτώμενους να έχουν πλήρη επίγνωση των καταστάσεων που κλήθηκαν να αξιολογήσουν στα πλαίσια της έρευνας.

Η απουσία ενός αντίστοιχου μέτρου στη χώρα μας, που απορρέει από την έλλειψη οργανωμένου σχεδίου στην ενημέρωση των πολιτών για την καλύτερη αντίληψη και γνώση της έκτασης του φαινομένου και των αρνητικών του επιδράσεων, οδήγησε στην αναζήτηση ενός απλούστερου και πλήρως κατανοητού μέσου για την απεικόνιση των επιπέδων ρύπανσης μεταξύ των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας, ενώ ανάλογες δυσκολίες εμφανίστηκαν και στον καθορισμό του τρόπου παρουσίασης των διαφορετικών επιπέδων εκπεμπόμενων ρύπων από τα οχήματα σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών τύπων καυσίμου στην περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης. Έπειτα από αναζήτηση αντίστοιχων μελετών στη διεθνή βιβλιογραφία (*Saelensminde, 1999; Wardman & Bristow, 2004*), αποφασίστηκε η παρουσίαση των επιπέδων και των διακυμάνσεων του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, τόσο στη μία όσο και στην άλλη περίπτωση, με τη χρήση ποσοστών μεταβολής σε σχέση με κάποια 'άλλη' κατάσταση: η 'άλλη' κατάσταση επιλέχθηκε να απεικονίζει αφενός την υφιστάμενη κατάσταση την οποία βιώνουν οι ερωτώμενοι στις ζώνες της πόλης στις οποίες διαμένουν σήμερα σε σχέση με τα επίπεδα ρύπανσης, όπως τα αντιλαμβάνονται οι ίδιοι, αφετέρου δε τα επίπεδα των ρύπων που εκπέμπονται από την καύση του καυσίμου που χρησιμοποιούν σήμερα στις μετακινήσεις τους για την παρουσίαση του χαρακτηριστικού αυτού στο αντίστοιχο σετ

υποθετικών επιλογών. Με τον τρόπο αυτό, δίνεται η δυνατότητα παρουσίασης του χαρακτηριστικού με τρόπο απλό και ξεκάθαρο, διερευνώντας, παράλληλα, τον τρόπο με τον οποίο αντιμετωπίζουν τα άτομα τη δυνατότητα χρήσης ενός φιλικότερα προσκείμενου προς το περιβάλλον τύπου καυσίμου για τις μετακινήσεις τους με τη χρήση του Ι.Χ. αυτοκίνητου σε σχέση με το σημερινό, καθώς και τη δυνατότητα διαβίωσης σε ένα καλύτερο περιβάλλον σε σχέση με τις συνθήκες που επικρατούν σήμερα στην περιοχή κατοικίας τους.

Εκτός από τα χαρακτηριστικά του κόστους και της περιβαλλοντικής ποιότητας σε σχέση με το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, επιλέχθηκε η χρήση ενός ακόμη παράγοντα για την περιγραφή των υποθετικών καταστάσεων του πειράματος, ανεβάζοντας έτσι σε τρεις (3) τον αριθμό των περιγραφικών χαρακτηριστικών των επιλογών. Έτσι, το χαρακτηριστικό του **“χρόνου για την πραγματοποίηση της πιο συχνής μετακίνησης”** αποτέλεσε τον κοινό παράγοντα στην περιγραφή τόσο των υποθετικών περιοχών κατοικίας όσο και των υποθετικών τρόπων μετακίνησης του πειράματος. Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η επιλογή των χαρακτηριστικών σε ένα πείραμα Δεδηλωμένης Προτίμησης γίνεται με βάση το περιεχόμενο της έρευνας, λαμβάνοντας υπόψη τη συμμετοχή χαρακτηριστικών τα οποία να επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την εκάστοτε επιλογή που περιγράφεται και τα οποία να χρησιμεύουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων, από τον ερευνητή, σε σχέση με το σκοπό της έρευνας. Η εφαρμογή τεχνικών, όπως η διεξαγωγή ομαδικών συζητήσεων ή, η εκ των προτέρων διενέργεια συνεντεύξεων σε βάθος, συνιστούν σημαντικά εργαλεία για την επιλογή των κατάλληλων χαρακτηριστικών σε αρκετές περιπτώσεις, ενώ και η αναδρομή στη διεθνή βιβλιογραφία για την αναζήτηση ερευνών σχετικών με το εκάστοτε θέμα αποτελεί ένα σημαντικό βοήθημα στην επιλογή αυτή.

Ο αριθμός, ωστόσο, των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών στα πλαίσια ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης δεν πρέπει να είναι πολύ μεγάλος και υπόκειται σε περιορισμούς: το ανώτατο όριο για τέτοιου είδους μελέτες ορίζεται στα τέσσερα (4), υποθέτοντας 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. Μέσω ωστόσο, μελετών, για τη διερεύνηση της λεξικογραφικής και ασυνεπούς συμπεριφοράς των ατόμων κατά την έκφραση των προτιμήσεών τους σε υποθετικά σενάρια της μεθόδου, τα αποτελέσματα που προέκυψαν υποδεικνύουν πως ακόμη και η επιλογή τριών (3) χαρακτηριστικών δύναται να προκαλέσει στρεβλώσεις σε σχέση με το πώς σταθμίζουν τα άτομα τα χαρακτηριστικά αυτά στην λήψη της απόφασης επιλογής (*Saelensminde, 1999b*). Παρόλο, ωστόσο, το γεγονός ότι οι ερωτώμενοι είναι πιθανό να είναι σε θέση να διαμορφώσουν τις επιλογές τους

σταθμίζοντας κατάλληλα τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα ακόμη περισσότερων παραγόντων, θεωρήθηκε ασφαλέστερη η επιλογή τριών χαρακτηριστικών στην παρούσα έρευνα για την αποφυγή τέτοιου είδους προβλημάτων.

#### **4.1.1.3 Η μορφή παρουσίασης των εναλλακτικών επιλογών**

Ο σχεδιασμός του τρόπου παρουσίασης των εναλλακτικών επιλογών συνιστά μια σημαντική απόφαση που καλείται να λάβει ο ερευνητής για τον καθορισμό της μορφής του πειράματος και του τρόπου έκφρασης της προτίμησης των ερωτώμενων στα πλαίσια εφαρμογής της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης.

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. Οι τρεις (3) εναλλακτικοί τρόποι με τους οποίους ο ερωτώμενος καλείται να δηλώσει την προτίμησή του είναι η 'διακριτή επιλογή' (choice experiment) εκείνης της εναλλακτικής από μια ομάδα πακέτων επιλογών κάθε φορά, η 'ταξινόμηση' (rank experiment) και κατάταξη των εναλλακτικών αυτών πακέτων με σειρά ελκυστικότητας, καθώς και η 'βαθμολόγηση' (rate experiment) του κάθε πακέτου σε μια κλίμακα για την απεικόνιση της ισχύος των προτιμήσεων τους. Ο ερευνητής λαμβάνει υπόψη του δύο βασικά κριτήρια όταν καθορίζει τη μορφή παρουσίασης και πιο συγκεκριμένα τον τύπο της απαιτούμενης απάντησης (Γιαννόπουλος, 2005). Έτσι, οι εναλλακτικές υποθετικές καταστάσεις συνίσταται στο να παρουσιάζονται με τρόπο ανάλογο των εμπειριών των ερωτώμενων σε παρόμοιου τύπου αποφάσεις στην καθημερινότητά τους, και συνεπώς η μορφή της παρουσίασης των εναλλακτικών πακέτων να γίνεται με τρόπο απλό και κατανοητό προς αυτούς.

Βασιζόμενοι στην εμπειρία που αποκτήσαμε έπειτα από βιβλιογραφική αναζήτηση εφαρμογών της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης, καταλήξαμε στην επιλογή παρουσίασης δυαδικών ζευγών εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης και περιοχών κατοικίας αντίστοιχα, όπου οι ερωτώμενοι καλούνταν να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους επιλέγοντας κάθε φορά την εναλλακτική κάθε ζεύγους που μεγιστοποιεί την ωφέλειά τους. Η μορφή αυτή συνιστά μια από τις πιο διαδεδομένες τεχνικές για την εκμείευση των επιλογών των ερωτώμενων σε τέτοιου είδους έρευνες, καθώς αντανακλά το είδος των επιλογών που

παρουσιάζονται σε αυτούς στην πραγματικότητα (*Γιαννόπουλος, 2005*) (π.χ. επιλογή τραίνου ή λεωφορείου, επιλογή του Α τρόπου διασκέδασης ή του Β). Ωστόσο, ευρεία είναι και η χρήση της τεχνικής 'ταξινόμησης' (rank experiment) των εναλλακτικών επιλογών στην εφαρμογή πειραμάτων της μεθόδου. Παρόλη, ωστόσο, την αναγνώριση ορισμένων βασικών πλεονεκτημάτων της τεχνικής αυτής στην εκμείωση των προτιμήσεων των ερωτώμενων (*Jones and Hensher, 2003*), πολλοί είναι εκείνοι οι οποίοι έχουν εκφράσει τις αντιρρήσεις τους σε σχέση με την εφαρμογή της (*Louviere, 2002*).

Οι Ortuzar & Rodriguez (2002), στην έρευνά τους, θέτουν τους συμμετέχοντες σε μια διαδικασία κατάταξης των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών τοποθεσίας κατοικίας και ταξινόμησή τους με σειρά προτεραιότητας σε σχέση με την ελκυστικότητα των επιπέδων των χαρακτηριστικών που τις περιγράφουν (rank - order experiment). Η επιλογή τους αυτή στηρίχθηκε σε προηγούμενη εμπειρία εφαρμογής της τεχνικής αυτής σε ένα παρόμοιο πλαίσιο επιλογής (*Ortuzar et al., 2000b*). Κάτι ανάλογο εφάρμοσαν και οι Hunt et al. (1995) για τον προσδιορισμό της σημαντικότητας των χαρακτηριστικών στην επιλογή περιοχής κατοικίας. Αντίθετα, ο Saelensminde (1999) θέτει τους ερωτώμενους στη διαδικασία επιλογής μεταξύ εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης από ένα ζεύγος επιλογών: η ευελιξία και η απλότητα της μορφής των "δυσδικών ζευγών" στην έκφραση της προτίμησης, σε συνδυασμό με την αναμενόμενη δυσκολία των ερωτώμενων να ανταποκρίνονται με συνέπεια στη διαδικασία της ταξινόμησης μετά τις πρώτες επιλογές, συνιστούν τους βασικότερους λόγους της ευρύτερης διάδοσης της μορφής αυτής έναντι των υπολοίπων στις έρευνες Δεδηλωμένης Προτίμησης (*Γιαννόπουλος, 2005*).

Η παρουσίαση των **δεκαοκτώ (18) υποθετικών σεναρίων** του ερωτηματολογίου στην παρούσα έρευνα έγινε με την επίδειξη αντίστοιχου αριθμού καρτών κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων. Κάθε, λοιπόν, κάρτα περιλαμβάνει ένα ζεύγος εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης ή περιοχής κατοικίας (Α ή Β) για την εκδήλωση της προτίμησης των ερωτώμενων. Οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν τη μία ή την άλλη επιλογή σε κάθε περίπτωση, χωρίς ωστόσο να προβλέπεται η δυνατότητα άρνησης εκδήλωσης της προτίμησης τους: το στοιχείο αυτό ενισχύει κατά κάποιον τρόπο τη ρεαλιστικότητα των υποθετικών σεναρίων, όπως θα δούμε στην παρουσίαση των δύο πλαισίων επιλογών στη συνέχεια του Κεφαλαίου.



#### 4.1.1.4 Καθορισμός του αριθμού των υποθετικών σεναρίων

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

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 επιλογών τρόπων μετακίνησης και τοποθεσιών κατοικίας αντίστοιχα. Τα είκοσι-επτά (27) αυτά διαφορετικά ζεύγη - σεναρία 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, κρίθηκε υπερβολική, τόσο λόγω του περιορισμένου χρόνου του ερευνητή, όσο και λόγω, κυρίως, της αντιμετώπισης του πειράματος εκ μέρους των συμμετεχόντων 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, γεγονός που 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 τρόπων μετακίνησης και περιοχών κατοικίας σε ομάδες (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).

Η ανάγκη αναπαράστασης ρεαλιστικών επιλογών στους ερωτώμενους και η απαίτηση το φάσμα τιμών των οριακών τιμών υποκατάστασης των χαρακτηριστικών να παρουσιάζει ομοιογένεια τόσο μεταξύ των σεναρίων κάθε ομάδας όσο και μεταξύ των ομάδων αυτών καθ' αυτών, οδήγησε τον ερευνητή στην εφαρμογή ειδικών μεθόδων σχεδιασμού για το σκοπό αυτό (βλέπε παράγραφο 4.1.2: 'Πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου').

#### **4.1.1.5 Καθορισμός των επιπέδων αναφοράς**

Παρόλα τα πλεονεκτήματα της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης σε σχέση τις υπόλοιπες πρακτικές για τον υπολογισμό της οικονομικής αξίας αγαθών και υπηρεσιών μη αποτιμημένων στην αγορά, η υποθετική φύση των εναλλακτικών σεναρίων δύναται να επηρεάσει σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα των απαντήσεων των ερωτώμενων σε αυτά.

Βασική προϋπόθεση για την αποφυγή τέτοιου είδους προβλημάτων, που απορρέουν από το χαρακτήρα της μεθόδου, αποτελεί η αναπαράσταση αληθοφανών επιλογών στα πλαίσια του πειράματος με τρόπο ώστε να σχετίζονται με τις πραγματικές εμπειρίες και τις προσδοκίες 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 σε προηγούμενο Κεφάλαιο (βλέπε Κεφάλαιο 3: παράγραφος 3.5).

Τα πραγματικά, ωστόσο, επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων και των περιοχών κατοικίας δύναται να μεταβάλλονται μεταξύ των ερωτώμενων, με αποτέλεσμα να απαιτείται η προσαρμογή των επιλεγμένων 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.

#### 4.1.1.6 Ορθογωνικός σχεδιασμός του πειράματος

Μια, λοιπόν, βασική προϋπόθεση στην κατασκευή ενός πειράματος Δεδηλωμένης Προτίμησης έγκειται στην παρουσίαση ρεαλιστικών και πιθανών εναλλακτικών καταστάσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων που απορρέουν από την υποθετική φύση της μεθόδου. Παράλληλα, είναι αυτονόητη η σπουδαιότητα του σχεδιασμού μια έρευνας Δεδηλωμένης Προτίμησης με τρόπο ώστε να μπορεί ο ερευνητής να βγάλει κάποια ασφαλή συμπεράσματα σε σχέση με τα χαρακτηριστικά που τον ενδιαφέρουν.

Στην παρούσα έρευνα, κάθε εναλλακτική επιλογή παρουσιάζεται σαν ένα πακέτο τριών περιγραφικών χαρακτηριστικών, τα επίπεδα τιμών των οποίων διαφοροποιούνται μεταξύ των εναλλακτικών υποθετικών τρόπων μετακίνησης και περιοχών κατοικίας 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. Για παράδειγμα, 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. 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. 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.

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.

Στις παραγράφους που ακολουθούν περιγράφονται αναλυτικά τα δύο πλαίσια των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος, ενώ παρουσιάζονται τα επίπεδα διακύμανσης και τα επίπεδα αναφοράς των περιγραφικών χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν σε κάθε περίπτωση, καθώς και τα τελικά υποθετικά σενάρια όπως προέκυψαν από το συνδυασμό των παραπάνω επιπέδων τιμών και τα οποία κλήθηκαν να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι που έλαβαν μέρος στην έρευνα.

#### **4.1.2 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

Το πρώτο σετ υποθετικών καταστάσεων που καλούνται να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι είναι το πλαίσιο παρουσίασης εναλλακτικών τρόπων για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης.

Οι ερωτώμενοι, έχοντας προσδιορίσει μια μετακίνηση την οποία πραγματοποιούν με τη μεγαλύτερη συχνότητα μέσα στο χρονικό διάστημα της εβδομάδας, καλούνται να επιλέξουν μεταξύ δύο, κάθε φορά, εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων τον τρόπο με τον οποίο θα προτιμούσαν να κάνουν τη μετακίνησή τους αυτή από εδώ και στο εξής, λαμβάνοντας υπόψη τους ότι πρόκειται να υλοποιηθούν από τις αρμόδιες αρχές κάποιες παρεμβάσεις οι οποίες θα επηρεάσουν τα κύρια χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής. Το σύνολο των υποθετικών σεναρίων που καλούνται οι συμμετέχοντες στην έρευνα να αξιολογήσουν είναι **εννέα (9)** και αντιστοιχούν στις ερωτήσεις 10 - 18 του ερωτηματολογίου.

Η επιλογή των χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων 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 καυσίμου (σε €/μετακίνηση),**
- **ποσοστό (%) μεταβολής των εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα, σαν αποτέλεσμα της χρήσης ενός νέου τύπου καυσίμου, σε σχέση με τους ρύπους που εκπέμπονται από το όχημα σήμερα.**

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 και οι οποίες σχετίζονται με την εφαρμογή μέτρων και κυκλοφοριακών ρυθμίσεων που θα έχουν άμεσες επιπτώσεις στο χρόνο μετακίνησης αυτών, καθώς και την αντικατάσταση των καυσίμων που χρησιμοποιούνται σήμερα από δύο νέους τύπους, διαφορετικού κόστους και ποιότητας σε σχέση με τις ποσότητες των εκπεμπόμενων ρύπων από τα οχήματα κατά την καύση τους. Οι συμμετέχοντες ενημερώνονται ότι η διανομή των νέων αυτών τύπων καυσίμων θα είναι δυνατή από το σύνολο των σταθμών για το σκοπό αυτό, ενώ επίσης η χρήση τους δεν θα επηρεάζει σε κανένα βαθμό την απόδοση των αυτοκινήτων ως προς τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά τους (π.χ. επιτάχυνση, άνεση, κ.α.), παρά μόνον σε σχέση με τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται στις εναλλακτικές υποθετικές καταστάσεις (κόστος, ποσότητα ρύπων). Τα άτομα καλούνται να θεωρήσουν ότι οι εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης κάθε σεναρίου αναφέρονται στην ίδια κάθε φορά μετακίνηση: η ώρα μετακίνησης κατά τη διάρκεια της ημέρας, το μέσο μεταφοράς, ο σκοπός μετακίνησης δε μεταβάλλονται. 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 έρευνα του Kjartan Saelensminde (1999) για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας αναβάθμισης της ποιότητας των υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών, συμπεριλαμβανομένων και των διαστάσεων του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η υποβάθμιση των οποίων οφείλεται σε σημαντικό βαθμό στην ανάπτυξη των δραστηριοτήτων στον Τομέα των Μεταφορών, στην πόλη του Όσλο της Νορβηγίας, αποτέλεσε τη βασική πηγή αναφοράς για το σχεδιασμό της φάσης αυτής του πειράματος στην παρούσα έρευνα. Οι υψηλές απαιτήσεις - τα αποτελέσματα της έρευνας χρησιμοποιήθηκαν από τον

Οργανισμό Διοίκησης των Οδών της Νορβηγίας (Norwegian Public Roads Administration) - σε συνδυασμό με την άρτια τεχνολογική και οικονομική υποδομή για τη στήριξη του όλου εγχειρήματος, ώθησαν τον ερευνητή στην κατασκευή πέντε (5) διαφορετικών σετ εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων (choice exercises), με την παρουσίαση τεσσάρων (4) κάθε φορά χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης σε κάθε περίπτωση, μέσα από ένα πλαίσιο εννέα (9) συνολικά υποθετικών καταστάσεων.

Μια, ωστόσο, βασική διαφοροποίηση της παρούσας έρευνας σε σχέση με την έρευνα του Saelensminde συνίσταται στη διαφοροποίηση της τάξης μεγέθους των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης μεταξύ των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης σε κάθε περίπτωση, και επομένως στον τρόπο εκδήλωσης των προτιμήσεων των ερωτώμενων. Ο Saelensminde θέτει τους συμμετέχοντες σε μια διαδικασία επιλογής ουσιαστικά μεταξύ δύο διαφορετικών ταξιδιών για την πραγματοποίηση μιας συγκεκριμένης μετακίνησης, η διαφοροποίηση των οποίων ως προς τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι σημαντική: οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν τις εναλλακτικές αυτές διαδρομές ή τρόπους μετακίνησης λαμβάνοντας υπόψη τους ότι η περιβαλλοντική αναβάθμιση ή υποβάθμιση σε σχέση με τα επίπεδα του φαινομένου μεταξύ αυτών είναι αποτέλεσμα της χρήσης ή όχι νέων τύπων καυσίμων φιλικά προσκείμενων προς το περιβάλλον από το σύνολο των μετακινούμενων. Αντίθετα, στην παρούσα έρευνα, ο ερευνητής θέτει την επιλογή μεταξύ δύο διαφορετικής ποιότητας τύπων καυσίμων σε σχέση με τα επίπεδα εκπομπής ρύπων στην ατμόσφαιρα κατά την καύση τους σε ατομικό επίπεδο, για τη διερεύνηση της επίδειξης αλτρουιστικής ή όχι συμπεριφοράς στην αντιμετώπιση του φαινομένου: οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης η διαφοροποίηση των οποίων ως προς τα επίπεδα ρύπανσης είναι απειροελάχιστη, εφόσον η προσωπική επιλογή ενός ατόμου για τη χρήση ενός φιλικά προσκείμενου στο περιβάλλον καυσίμου δεν δύναται να συνεισφέρει στην περιβαλλοντική βελτίωση σε μια ολόκληρη περιοχή.

Στον **Πίνακα 4.1** παρατίθενται τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης σε κάθε ένα από τα σετ αυτά, καθώς και τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά στην παρούσα έρευνα.

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 4.1:** Παράθεση των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα του Saelensminde και στην παρούσα έρευνα

Έρευνες						
Χαρακτηριστικά	Saelensminde (1999)					Παρούσα έρευνα
	Choice exercise 1	Choice exercise 2	Choice exercise 3	Choice exercise 4	Choice exercise 5	
Κόστος Καυσίμου	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Χρόνος διαδρομής εντός οχήματος	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Διαθεσιμότητα θέσεων (δημόσιες συγκοινωνίες)	✓					
Χρόνος διαδρομής με τα πόδια από και προς το όχημα (χρήστες Ι.Χ.)	✓					
Θόρυβος		✓		✓		
Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε τοπικό επίπεδο (στο επίπεδο της διαδρομής) σε σχέση με τα πραγματικά (%)		✓		✓		
Dust and dirt from road wear			✓		✓	
Επίπεδα CO <sub>2</sub>			✓		✓	
Επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα, σε συνάρτηση του τύπου καυσίμου, σε σχέση με τα σημερινά επίπεδα (%)						✓

Ο Saelensminde διαχωρίζει το δείγμα των συμμετεχόντων σε σχέση με το μέσο που χρησιμοποιούν για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, παρουσιάζοντας κατάλληλα διαμορφωμένα υποθετικά σενάρια σε κάθε περίπτωση για τη ρεαλιστικότερη



απόδοση των διαφορετικών επιπέδων τιμών των χαρακτηριστικών μετακίνησης μέσω διαφορετικών μέσων μεταφοράς. Στην παρούσα έρευνα η έμφαση δόθηκε στη συμμετοχή ερωτώμενων που χρησιμοποιούν το Ι.Χ. τους αυτοκίνητο για τη μετακίνηση που περιγράφεται, συμπεριελήφθησαν, ωστόσο, και αρκετές περιπτώσεις ατόμων που χρησιμοποιούν κάποιο Μέσο Μαζικής Μεταφοράς για το σκοπό αυτό. Τα άτομα αυτά καλούνται, έπειτα από υπόδειξη του ερευνητή, να λάβουν υπόψη τους κάποια άλλη μετακίνηση που πραγματοποιούν μέσα στην εβδομάδα χρησιμοποιώντας το Ι.Χ. τους αυτοκίνητο, ανάλογης περίπου συχνότητας και χρόνου ταξιδιού με αυτή, για την αξιολόγηση των υποθετικών σεναρίων του πειράματος.

Για τον καθορισμό του συνόλου των διαθέσιμων σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης 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 4.2** παρατίθενται τα επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε σεναρίου που ελήφθησαν υπόψη στην παρούσα έρευνα.

**Πίνακας 4.2:** Επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου του πειράματος

Κόστος καυσίμου (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%) <sup>1</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
1,2	-15%	-15
-0,6	25%	-10
0,8	-50%	-5

<sup>1</sup> : το ποσοστό αναφέρεται στα επίπεδα διαφοροποίησης των εκπεμπόμενων ρύπων μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους

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 4.3** 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**).

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 4.3:** Ομάδες (Blocks 1,2,3) σεναρίων σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών για την αναπαράσταση των εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου

Block 1			Block 2			Block 3		
Κόστος καυσίμου (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%)	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)	Κόστος καυσίμου (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%)	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)	Κόστος καυσίμου (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%)	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
1,2	-15	-10	<b>0,6</b>	-15	-5	1,2	-15	-15
1,2	25	-15	1,2	<b>-25</b>	-10	1,2	<b>-25</b>	-5
1,2	-50	-5	1,2	-50	-15	1,2	-50	-10
<b>0,6</b>	-15	-15	<b>0,6</b>	-15	-10	<b>0,6</b>	<b>15</b>	-5
-0,6	25	<b>5</b>	-0,6	25	<b>15</b>	-0,6	25	<b>10</b>
<b>0,6</b>	-50	-10	1,2	-50	-5	<b>0,6</b>	<b>50</b>	-15
0,8	-15	-5	0,8	<b>15</b>	-15	0,8	-15	-10
0,8	25	-10	0,8	25	-5	0,8	25	-15
0,8	-50	-15	0,8	-50	<b>10</b>	0,8	-50	<b>5</b>

Μεταξύ των είκοσι-επτά (27) διαφορετικών συνδυασμών υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες κάποια από τα σενάρια αυτά περιείχαν μία κυρίαρχη εναλλακτική (dominant alternative) μεταξύ των επιλογών ως προς το σύνολο των επιπέδων των χαρακτηριστικών: η διατήρηση τέτοιου είδους σεναρίων κρίθηκε ανούσια λόγω της αναμενόμενης επιλογής των συμμετεχόντων, και για το λόγο αυτό εξαλείφθηκαν μέσω της αναστροφής του πρόσημου των διακυμάνσεων κάποιου εκ των χαρακτηριστικών του αντίστοιχου σεναρίου. Επιπλέον, η ανάγκη κατάλληλου σχεδιασμού για την αναπαράσταση των επιπέδων διακύμανσης με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται μια ισορροπία των αναμενόμενων επιπέδων ωφέλειας των χαρακτηριστικών μεταξύ των ομάδων σεναρίων μας οδήγησε στην κατάλληλη προσαρμογή των επιπέδων αυτών για το σκοπό αυτό, είτε μέσω της αναστροφής πρόσημων όπου κρίθηκε απαραίτητο είτε μέσα από τη μεταβολή των διακυμάνσεων των τιμών αναφοράς: η απαίτηση το φάσμα των οριακών τιμών υποκατάστασης των χαρακτηριστικών του χρόνου μετακίνησης και του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού να παρουσιάζει μια ομοιομορφία τόσο μεταξύ των ομάδων σεναρίων όσο και μεταξύ των σεναρίων της κάθε ομάδας ικανοποιήθηκε μέσα από την εφαρμογή κατάλληλων τεχνικών σχεδιασμού (Huber and Zwerina, 1996; Kuhfeld et al., 1994). Το βασικό χαρακτηριστικό των τεχνικών αυτών συνίσταται στην αύξηση του ρεαλισμού των υποθετικών σεναρίων τόσο σε σχέση με την αποφυγή παράθεσης

“κυρίαρχων εναλλακτικών επιλογών” όσο και αναφορικά με την παρουσίαση ομοιόμορφα κατανομημένων οριακών τιμών υποκατάστασης, επιτρέποντας στον ερευνητή να αγνοήσει τα αυστηρά πλαίσια του ορθογωνικού σχεδιασμού. Ο παραπάνω Πίνακας αναπαριστά τις τιμές των διακυμάνσεων όπως προέκυψαν για την ικανοποίηση όλων των παραπάνω απαιτήσεων.

Καθοριστικής, ωστόσο, σημασίας αποτέλεσε η επιλογή των επιπέδων αναφοράς για την προσαρμογή των διακυμάνσεων αυτών και την απεικόνιση των τιμών των χαρακτηριστικών, για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών, με τη χρήση απολύτων τιμών. Η απαίτηση για αναπαράσταση λογικών και συγχρόνως ρεαλιστικών επιλογών στους ερωτώμενους, με την παρουσίαση μεταβολών των επιπέδων των χαρακτηριστικών σε σχέση με τις πραγματικές τιμές αυτών στις αντίστοιχες καταστάσεις που υποκαθιστούν οι εναλλακτικές επιλογές του πειράματος, οδήγησε στον καθορισμό των επιπέδων αναφοράς λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά μιας μέσης μετακίνησης στους δρόμους της πόλης των Αθηνών. Στον Πίνακα 4.4 παρατίθενται τα επίπεδα αναφοράς που επιλέχθηκαν στη φάση αυτή για την εφαρμογή των παραπάνω διακυμάνσεων των τιμών των χαρακτηριστικών.

**Πίνακας 4.4:** Επίπεδα αναφοράς των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου

Κόστος καυσίμου <sup>1</sup> (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%) <sup>2</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
1	-5%	30
1,5	-10%	40
1,2	5%	35

<sup>1</sup> : το κόστος αυτό αναφέρεται σε κάθε μετακίνηση

<sup>2</sup> : τα επίπεδα αναφοράς των εκπεμπόμενων ρύπων παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστών σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα εκπομπής από τη χρήση του σημερινού τύπου καυσίμου

Θεωρώντας ότι τα επίπεδα αυτά αναπαριστούν μια αντιπροσωπευτική μετακίνηση στην πόλη των Αθηνών, επιλέξαμε την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης σε αυτά για την παρουσίαση αληθοφανών εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης στους ερωτώμενους: αυτοί

καλούνται να θεωρήσουν τις μεταβολές αυτές σαν αποτέλεσμα των προτεινόμενων μέτρων των αρχών τόσο προς την κατεύθυνση βελτίωσης των παρεχόμενων επιπέδων χρόνου διαδρομής όσο και προς την κατεύθυνση μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της πόλης.

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. Στον **Πίνακα 4.5** παρατίθεται το βασικό σενάριο που λάβαμε υπόψη στην παρούσα φάση, ενώ στον **Πίνακα 4.6** παρουσιάζονται τα σενάρια που χρησιμοποιήθηκαν για την αναπαράσταση των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης στα πλαίσια του πειράματος, συμπεριλαμβανομένων και των οριακών τιμών υποκατάστασης των χαρακτηριστικών.

**Πίνακας 4.5:** Το βασικό σενάριο (base scenario) για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης του Πίνακα 4.2 στα επίπεδα αναφοράς του Πίνακα 4.4

Κόστος καυσίμου (€)	Επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με το σημερινό καύσιμο (%)		Χρόνος διαδρομής εντός οχήματος (λεπτά)
1	-5	30	
1	-10	40	
1	5	35	
1,5	-5	40	
1,5	-10	35	
1,5	5	30	
1,2	-5	35	
1,2	-10	30	
1,2	5	40	

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Πίνακας 4.6: Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (Blocks 1,2,3)

**BLOCK  
1**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης		
A1	1	-5	30	2,2	-20	20	7,20	0,80
A2	1	-10	40	2,2	15	25	4,80	-0,48
A3	1	5	35	2,2	-45	30	14,40	0,24
A4	1,5	-5	40	2,1	-20	25	2,40	0,40
A5	1,5	-10	35	0,9	15	40	7,20	0,24
A6	1,5	5	30	2,1	-45	20	3,60	0,12
A7	1,2	-5	35	2	-20	30	9,60	0,53
A8	1,2	-10	30	2	15	20	4,80	-0,32
A9	1,2	5	40	2,1	-45	25	3,60	0,18

**BLOCK  
2**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης		
B1	1	-5	30	1,6	-20	25	7,20	0,40
B2	1	-10	40	2,2	-35	30	7,20	0,48
B3	1	5	35	2,2	-45	20	4,80	0,24
B4	1,5	-5	40	2,1	-20	30	3,60	0,40
B5	1,5	-10	35	0,9	15	50	2,40	0,24
B6	1,5	5	30	2,7	-45	25	14,40	0,24
B7	1,2	-5	35	2	10	20	3,20	-0,53
B8	1,2	-10	30	2	15	25	9,60	-0,32
B9	1,2	5	40	2	-45	50	-4,80	0,16

**BLOCK  
3**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης		
Γ1	1	-5	30	2,2	-20	15	4,80	0,80
Γ2	1	-10	40	2,2	-35	35	14,40	0,48
Γ3	1	5	35	2,2	-45	25	7,20	0,24
Γ4	1,5	-5	40	2,1	10	35	7,20	-0,40
Γ5	1,5	-10	35	0,9	15	45	3,60	0,24
Γ6	1,5	5	30	2,1	55	15	2,40	-0,12
Γ7	1,2	-5	35	2	-20	25	4,80	0,53
Γ8	1,2	-10	30	2	15	15	3,20	-0,32
Γ9	1,2	5	40	2	-45	45	-9,60	0,16

Αξίζει να αναφέρουμε ότι τόσο η σειρά παράθεσης των υποθετικών σεναρίων κάθε ομάδας όσο και η σειρά των εναλλακτικών επιλογών κάθε σεναρίου τροποποιήθηκαν, για την παρουσίασή τους στους ερωτώμενους με τρόπο ώστε να αποφεύγονται προβλήματα που απορρέουν από ενδεχόμενη συσχέτιση εκ μέρους αυτών συγκεκριμένων επιλογών με συγκεκριμένα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών (*Louviere et al., 2000*). Η τελική μορφή των υποθετικών σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης παρατίθενται στο **Παράρτημα Β**. Τα επίπεδα αναφοράς του Πίνακα 4.4 αναπαριστούν, όπως παρατηρούμε, μια μέση μετακίνηση διάρκειας τριάντα (30) έως σαράντα (40) λεπτών και κόστους ενός (1) έως ενός και μισού (1,5) ευρώ (€). Η ανάγκη, ωστόσο, αναπαράστασης λογικών εναλλακτικών επιλογών τρόπων μετακίνησης στο σύνολο των συμμετεχόντων σε σχέση με τα επίπεδα των χαρακτηριστικών αυτών, μας οδήγησε στην επιλογή ενός επιπλέον σετ επιπέδων αναφοράς για την περιγραφή μιας σειράς ακριβότερων και συγχρόνως μεγαλύτερης χρονικής διάρκειας εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης. Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που επικρατούν στους δρόμους της πόλης των Αθηνών (έντονο κυκλοφοριακό), σε συνδυασμό με τις μεγάλες αποστάσεις που πιθανόν καλούνται να καλύψουν τα άτομα σε ορισμένες περιπτώσεις για την πραγματοποίηση μιας συχνής τους μετακίνησης για κάποιο σκοπό, κρίθηκε απαραίτητη η παρουσίαση μιας σειράς εναλλακτικών για την εφαρμογή των επιλεχθέντων επιπέδων διακύμανσης του **Πίνακα 4.2** σε υψηλότερα απόλυτα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών του κόστους και του χρόνου μετακίνησης. Στον **Πίνακα 4.7** παρατίθενται τα νέα επίπεδα αναφοράς των περιγραφικών χαρακτηριστικών για το σκοπό αυτό.

**Πίνακας 4.7:** Τα νέα επίπεδα αναφοράς των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου

Κόστος καυσίμου (€)	Εκπεμπόμενοι ρύποι (%) <sup>1</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
1,4	-5%	45
1,9	-10%	55
1,6	5%	50

<sup>1</sup> : τα επίπεδα αναφοράς των εκπεμπόμενων ρύπων παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστών σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα εκπομπής από τη χρήση του σημερινού τύπου καύσιμου

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Όπως παρατηρούμε, δεν προχωρήσαμε σε κάποια αλλαγή των επιπέδων αναφοράς του χαρακτηριστικού των εκπεμπόμενων ρύπων των οχημάτων: αυτό που δύναται να ενδιαφέρει τον ερευνητή μέσα από το διαχωρισμό αυτό συνίσταται στη διερεύνηση του τρόπου με τον οποίο άτομα με διαφορετικά χαρακτηριστικά μετακινήσεων σε σχέση με τα επίπεδα κόστους μετακίνησης αντιμετωπίζουν τη δυνατότητα επιλογής ακριβότερων τύπων καυσίμων φιλικότερα προσκείμενων στο περιβάλλον και γρηγορότερων διαδρομών, αξιολογώντας ουσιαστικά τα ίδια επίπεδα διακύμανσης σε κάθε περίπτωση. Στον **Πίνακα 4.8** παρατίθενται οι τρεις νέες ομάδες σεναρίων σαν αποτέλεσμα της εφαρμογής των επιπέδων διακύμανσης του **Πίνακα 4.2** στα επίπεδα αναφοράς του **Πίνακα 4.7**.

**Πίνακας 4.8:** Οι τρεις νέες ομάδες σεναρίων εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης / τύπου καυσίμου με τα αυξημένα επίπεδα κόστους και χρόνου μετακίνησης (Blocks 1',2',3')

**BLOCK 1'**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου		Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου		Χρόνος μετακίνησης		
A11	1,4	-5	45	2,6	-20	35	7,20	0,80
A12	1,4	-10	55	2,6	15	40	4,80	-0,48
A13	1,4	5	50	2,6	-45	45	14,40	0,24
A14	1,9	-5	55	2,5	-20	40	2,40	0,40
A15	1,9	-10	50	1,3	15	55	7,20	0,24
A16	1,9	5	45	2,5	-45	35	3,60	0,12
A17	1,6	-5	50	2,4	-20	45	9,60	0,53
A18	1,6	-10	45	2,4	15	35	4,80	-0,32
A19	1,6	5	55	2,5	-45	40	3,60	0,18

**BLOCK 2'**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου		Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου		Χρόνος μετακίνησης		
B11	1,4	-5	45	2	-20	40	7,20	0,40
B12	1,4	-10	55	2,6	-35	45	7,20	0,48
B13	1,4	5	50	2,6	-45	35	4,80	0,24
B14	1,9	-5	55	2,5	-20	45	3,60	0,40
B15	1,9	-10	50	1,3	15	65	2,40	0,24
B16	1,9	5	45	3,1	-45	40	14,40	0,24
B17	1,6	-5	50	2,4	10	35	3,20	-0,53
B18	1,6	-10	45	2,4	15	40	9,60	-0,32
B19	1,6	5	55	2,4	-45	65	-4,80	0,16



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**BLOCK  
3'**

	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα			VoT	VoP
	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης	Κόστος καυσίμου	Χρόνος μετακίνησης	Χρόνος μετακίνησης		
Γ11	1,4	-5	45	2,6	-20	30	4,80	0,80
Γ12	1,4	-10	55	2,6	-35	50	14,40	0,48
Γ13	1,4	5	50	2,6	-45	40	7,20	0,24
Γ14	1,9	-5	55	2,5	10	50	7,20	-0,40
Γ15	1,9	-10	50	1,3	15	60	3,60	0,24
Γ16	1,9	5	45	2,5	55	30	2,40	-0,12
Γ17	1,6	-5	50	2,4	-20	40	4,80	0,53
Γ18	1,6	-10	45	2,4	15	30	3,20	-0,32
Γ19	1,6	5	55	2,4	-45	60	-9,60	0,16

Η τελική μορφή παρουσίασης των σεναρίων των ομάδων αυτών παρατίθενται στο **Παράρτημα Β**. Η σειρά παράθεσης των σεναρίων ανά ομάδα επιλογών καθώς και η σειρά των επιλογών κάθε ζεύγους εναλλακτικών είναι πανομοιότυπη μεταξύ των δύο αυτών σετ ομάδων σεναρίων όσον αφορά τα επίπεδα των διακυμάνσεων: η μόνη τους διαφοροποίηση συνίσταται στις διαφορές των απολύτων επιπέδων τιμών των χαρακτηριστικών του κόστους και χρόνου μετακίνησης μεταξύ των αντίστοιχων επιλογών κατά 0,4 € και 15 λεπτά αντίστοιχα.

Τα σενάρια A1 - A9 (Block 1), B1 - B9 (Block 2), Γ1 - Γ9 (Block 3), και A11 - A19 (Block 1'), B11 - B19 (Block 2'), Γ11 - Γ19 (Block 3'), όπως παρουσιάζονται στο **Παράρτημα Β**, αναπαριστούν τα ζεύγη των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης τα οποία κλήθηκαν να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι στη φάση αυτή: κάθε συμμετέχοντας καλείται να συμπληρώσει μία από τις παραπάνω ομάδες (Blocks) σεναρίων: ερωτώμενοι με πραγματικό χρόνο διαδρομής κάτω των τριάντα (30) λεπτών ( $\leq 30$ ) κλήθηκαν να αξιολογήσουν τα υποθετικά σενάρια μιας εκ των ομάδων του πρώτου σετ επιλογών, ενώ αντίστοιχα οι συμμετέχοντες με χρόνο μεγαλύτερο από το όριο αυτό ( $>30$ ) ένα από τα Blocks του δεύτερου αυτού σετ. Το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής των συμμετεχόντων και το συνεπαγόμενο κόστος για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης αποτέλεσαν, επομένως, τους βασικούς παράγοντες διαχωρισμού του δείγματος για την αναπαράσταση αληθοφανών επιλογών. Αξίζει ωστόσο να αναφέρουμε στο σημείο αυτό ότι ο παραπάνω διαχωρισμός του δείγματος με βάση το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης δεν ακολουθήθηκε πιστά, καθώς υπήρξαν περιπτώσεις κατά τις οποίες οι ερωτώμενοι δήλωσαν πραγματικό χρόνο κάτω των τριάντα (30) λεπτών εκφράζοντας όμως την άποψη ότι το κόστος της μετακίνησής

τους αυτής είναι δυσανάλογα υψηλό λόγω της μεγάλης απόστασης που διανύουν για το σκοπό της πιο συχνής τους μετακίνησης αυτής. Στις περισσότερες των περιπτώσεων αυτών, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να αξιολογήσουν μία από τις ομάδες σεναρίων του δεύτερου σετ επιλογών, θεωρώντας ότι με τον τρόπο αυτό θα αντιμετώπιζαν πιο ρεαλιστικά τους αντίστοιχους εναλλακτικούς τρόπους του σετ για τη μετακίνησή τους αυτή, χωρίς ωστόσο η τακτική αυτή να ακολουθείται στο σύνολο των αντίστοιχων καταστάσεων.

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 (Α ή Β). Ο συγκεκριμένος τύπος έκφρασης των δεδηλωμένων προτιμήσεων μέσω της επιλογής χρησιμοποιείται και από τον Saelensminde στην έρευνά του. Στον **Πίνακα 4.9** παρατίθεται μία από τις κάρτες για την απεικόνιση των εναλλακτικών επιλογών όπως παρουσιάστηκε στους ερωτώμενους.

**Πίνακας 4.9:** Παράδειγμα κάρτας για την παρουσίαση ενός υποθετικού σεναρίου εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης / τύπου καυσίμου κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων

A1.	A	B
Μεταβολή <b>εκπεμπόμενων ρύπων</b> από όχημα (σε σχέση με τους ρύπους που εκπέμπονται σήμερα από το όχημα) κατά:	- 5% (Μείωση ρύπων)	- 20% (Μείωση ρύπων)
Συνολικός <b>χρόνος ταξιδιού</b> εντός οχήματος (λεπτά)	30	20
Συνολικό <b>κόστος καυσίμου</b> (Ευρώ)	1	2,2
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Ο ερευνητής δεν συμπεριλαμβάνει στο πλαίσιο των δυνατών επιλογών των ερωτώμενων τη δυνατότητα αποφυγής εκδήλωσης της προτίμησης σε κάποιο από τα υποθετικά σενάρια. Λαμβάνοντας υπόψη ότι τα άτομα θα συνεχίσουν να μετακινούνται για το σκοπό αυτό και ότι

λόγω των επερχόμενων παρεμβάσεων των αρχών, με την εισαγωγή νέων τύπων καυσίμων στην αγορά και τη διενέργεια κυκλοφοριακών ρυθμίσεων και μέτρων με άμεσες επιπτώσεις στους χρόνους μετακίνησης, τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής θα μεταβληθούν με τρόπο ανάλογο των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος, οι ερωτώμενοι είναι υποχρεωμένοι εκ των πραγμάτων να δηλώσουν την προτίμησή τους εφόσον ο τρόπος με τον οποίο μετακινούνται σήμερα δεν θα υφίσταται εξαιτίας των αλλαγών αυτών.

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονίσουμε ότι οι εναλλακτικές επιλογές που αξιολογούν οι ερωτώμενοι αναφέρονται σε μια συγκεκριμένη μετακίνηση που πραγματοποιούν και επομένως οι προτεινόμενες μεταβολές των επιπέδων του χρόνου μετακίνησης που παρουσιάζονται αναφέρονται μόνον σε αυτή τη συγκεκριμένη μετακίνηση. Είναι σαφές ότι τα επερχόμενα μέτρα προς την κατεύθυνση αυτή θα επηρεάσουν ενδεχομένως ένα σημαντικό μέρος των μετακινήσεων των συμμετεχόντων, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι οι διακυμάνσεις των επιπέδων του χρόνου διαδρομής των υπολοίπων μετακινήσεων θα επηρεαστούν με τον ίδιο τρόπο. Στα πλαίσια, λοιπόν, του πειράματος το ενδιαφέρον μας όσον αφορά το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής επικεντρώνεται συγκεκριμένα στην πιο συχνή μετακίνηση που πραγματοποιούν οι ερωτώμενοι. Αντίθετα, η εισαγωγή των δύο νέων τύπων καυσίμων στην αγορά επηρεάζει άμεσα το σύνολο των μετακινήσεων των ατόμων με τη χρήση Ι.Χ. και επομένως οι ερωτώμενοι ενδεχομένως λαμβάνουν υπόψη τους το γεγονός αυτό κατά την εκδήλωση των προτιμήσεών τους.

#### **4.1.3 ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

Το τέταρτο μέρος (Δ) του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει το δεύτερο σετ υποθετικών επιλογών του πειράματος, στο οποίο οι συμμετέχοντες καλούνται να επιλέξουν μεταξύ μιας σειράς εναλλακτικών επιλογών την τοποθεσία στην οποία θα επιθυμούσαν να διαμένουν, εάν για κάποιο λόγο θα έπρεπε να αλλάξουν τόπο κατοικίας, φεύγοντας από την παρούσα περιοχή στην οποία κατοικούν σήμερα. Οι ερωτήσεις **24 - 32** του ερωτηματολογίου αντιστοιχούν στα εννέα (9) υποθετικά σενάρια που καλούνται να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι, δηλώνοντας την προτίμησή τους μεταξύ των εναλλακτικών ενός ζεύγους επιλογών κάθε φορά.

Η επιλογή περιοχής κατοικίας συνιστά μια από τις σημαντικότερες αποφάσεις που καλείται να λάβει ένα νοικοκυριό. Στην απόφασή τους αυτή, τα άτομα σταθμίζουν κατάλληλα τα διάφορα χαρακτηριστικά των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών ώστε να λάβουν την

καλύτερη δυνατή απόφαση. Σύμφωνα με τους Hunt et al (1994), οι παράγοντες εκείνοι οι οποίοι επηρεάζουν την απόφαση επιλογής τοποθεσίας κατοικίας και τους οποίους δύναται να λαμβάνουν υπόψη τους τα νοικοκυριά στη διαμόρφωση της επιλογής τους αυτής δεν σχετίζονται μόνον με τα χαρακτηριστικά της κατοικίας αυτής καθ' αυτής, αλλά και με τα εν γένει χαρακτηριστικά της περιοχής στην οποία βρίσκεται. Έτσι, οι παράγοντες αυτοί μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως εξής (Hunt et al., 1994) :

- **Χαρακτηριστικά της κατοικίας:** κόστος (κόστος αγοράς κατοικίας, ύψος ενοικίου, φορολογία), μέγεθος και τύπος κτίσματος, διαμόρφωση εσωτερικών και εξωτερικών χώρων, ηλικία και ποιότητα κατασκευής, κλπ.
- **Χαρακτηριστικά της τοποθεσίας της κατοικίας;** προσβασιμότητα στον τόπο εργασίας και εκπαίδευσης, προσβασιμότητα σε ζώνες για την ικανοποίηση άλλων αναγκών (π.χ. ψώνια, αθλητισμός), ποιότητα της δημόσιας συγκοινωνίας (ποικιλία ΜΜΜ που εξυπηρετούν την περιοχή, συχνότητα δρομολογίων), πυκνότητα των κατοικιών στην περιοχή, πράσινο και ανοικτοί χώροι, ένταση κυκλοφοριακής συμφόρησης, θόρυβος και επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, διαθεσιμότητα και ποιότητα των δημόσιων υπηρεσιών, κλπ.
- **Κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά γειτονιάς:** δείκτης εγκληματικότητας, δημογραφικοί δείκτες, μέσο εισόδημα των νοικοκυριών στην περιοχή, «πρεστίτζ», κλπ.
- **Χαρακτηριστικά του νοικοκυριού:** εισόδημα, αριθμός των μελών του νοικοκυριού, κλπ.

Παρόλο, όμως, το γεγονός ότι στη διαδικασία λήψης μιας τέτοιας απόφασης τα νοικοκυριά είναι πιθανό να λαμβάνουν υπόψη τους αρκετούς από τους παραπάνω παράγοντες, στα πλαίσια της έρευνάς μας, αποφασίστηκε η συμμετοχή μονάχα ορισμένων από αυτούς για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος, τονίζοντας στους ερωτώμενους ότι οι παρατιθέμενες εναλλακτικές επιλογές δε διέφεραν μεταξύ τους ως προς κάποιο άλλο χαρακτηριστικό παρά μόνον ως προς τα επίπεδα των χαρακτηριστικών που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαμόρφωσή τους.

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 αποτέλεσε ιδιαίτερα κρίσιμο παράγοντα για το σχεδιασμό των επιλογών του πλαισίου. Έτσι, τα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας του πειράματος, είναι τα εξής:

- Τα **επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα στην παρούσα περιοχή κατοικίας**, εκφρασμένα με τη μορφή ποσοστών (%),
- ο **συνολικός χρόνος ταξιδιού εντός του οχήματος (σε λεπτά της ώρας)** για την πραγματοποίηση της πιο συχνής μετακίνησης των ερωτώμενων,
- το **ύψος των μηνιαίων δημοτικών τελών και των τελών ακίνητης περιουσίας (σε €/μήνα)**.

Για την απεικόνιση της τάξης μεγέθους των χαρακτηριστικών αυτών χρησιμοποιήθηκαν μονάδες ευρέως αντιληπτές από το κοινό (λεπτά της ώρας, €), ενώ η επιλογή παρουσίασης των επιπέδων ρύπανσης με τη μορφή ποσοστιαίων μεταβολών αποτέλεσε την καταλληλότερη προσέγγιση για την αποφυγή παρερμηνειών και δυσκολιών στην αντίληψη της έκτασης του φαινομένου μεταξύ των εναλλακτικών.

Οι συμμετέχοντες καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους επικεντρώνοντας το ενδιαφέρον τους στα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για την παρουσίαση των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας και τα επίπεδα αυτών, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι οι εναλλακτικές επιλογές των υποθετικών σεναρίων δεν αναπαριστούν διαφοροποιήσεις ως προς τα χαρακτηριστικά της κατοικίας αυτής καθ' αυτής: οι ερωτώμενοι καλούνται να θεωρήσουν ότι τα χαρακτηριστικά των κατοικιών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών είναι πανομοιότυπα τόσο μεταξύ αυτών, όσο και με τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά της παρούσας κατοικίας τους. Έτσι, εάν για παράδειγμα κάποιος ενοικιάζει την παρούσα κατοικία του ή πληρώνει κάποιο δάνειο, τα ποσά αυτά θα είναι τα ίδια ακριβώς μεταξύ των κατοικιών των εναλλακτικών επιλογών, ενώ αντίστοιχα εάν κάποιος είναι ιδιοκτήτης, η αξία της νέας κατοικίας του θα είναι ίση ακριβώς με την αξία της σημερινής χωρίς καμία επιπρόσθετη οικονομική επιβάρυνση ή διευκόλυνση.

Η επιλογή των χαρακτηριστικών για τη διαμόρφωση των πακέτων επιλογών έγινε τόσο με βάση την εμπειρία μας από προηγούμενες έρευνες με παρόμοιο αντικείμενο (*Ortuzar & Rodriguez, 2002; Hunt et al., 1994*) έπειτα από βιβλιογραφική αναζήτηση, όσο και με βάση την προσωπική άποψη του ερευνητή σχετικά με τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία είναι πιθανό να επηρεάζουν σε σημαντικότερο βαθμό μια τέτοιου είδους επιλογή σε σχέση με τα υπόλοιπα. Η έρευνα, ωστόσο, των Ortuzar & Rodriguez (2002) αποτέλεσε τη βασική πηγή έμπνευσης για το σχεδιασμό του πειράματος στη φάση αυτή. Οι ερευνητές προσδιόρισαν, μέσα από τη παράθεση μιας σειράς εναλλακτικών περιοχών κατοικίας, το ποσό που ήταν πρόθυμα να θυσιάσουν από το οικογενειακό τους εισόδημα τα νοικοκυριά στην πόλη του Σαντιάγκο της Χιλής για οφέλη που απορρέουν από μια ενδεχόμενη βελτίωση των

υφιστάμενων περιβαλλοντικών συνθηκών σε σχέση με τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Στον **Πίνακα 4.10** παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν στην έρευνα των Ortuzar & Rodriguez (2002) για την περιγραφή των εναλλακτικών τοποθεσιών κατοικίας καθώς και τα αντίστοιχα που ελήφθησαν υπόψη στην εν λόγω έρευνα.

**Πίνακας 4.10:** Παράθεση των χαρακτηριστικών που χρησιμοποιήθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος των Ortuzar και Rodriguez και της παρούσας έρευνας

	Χαρακτηριστικά						
	Ύψος κόστους σε μηνιαίο επίπεδο		Χρόνος διαδρομής		Περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό		
<b>Έρευνα</b>	Ενοίκιο	Φορολογία	Προς το χώρο εργασίας	Προς το χώρο εκπαίδευσης	Για την τέλεση της πιο συχνής μετακίνησης του ερωτώμενου <sup>1</sup>	Ημέρες υπέρβασης ορίων ανά έτος (Days of Alert)	Ποσοστιαίες μεταβολές (%) σε σχέση με μια υφιστάμενη κατάσταση
<b>Ortuzar &amp; Rodriguez (2002)</b>	✓		✓	✓		✓	
<b>Παρούσα έρευνα</b>		✓			✓		✓

<sup>1</sup> : όπως αναφέρεται στη συνέχεια, στην παρούσα έρευνα η συμπλήρωση του ερωτηματολογίου γίνεται από ένα μόνο άτομο, σε αντίθεση με την έρευνα των Ortuzar & Rodriguez

Η επιλογή τοποθεσίας κατοικίας συνιστά μια ιδιαίτερης σημασίας απόφαση την οποία καλούνται να πάρουν τα νοικοκυριά, η οποία ωστόσο θα πρέπει να λαμβάνεται με γνώμονα την ικανοποίηση των απαιτήσεων και των αναγκών του συνόλου των μελών του νοικοκυριού. Οι Ortuzar & Rodriguez (2002) επιδιώκοντας την τοποθέτηση της επιλογής αυτής σε μια τέτοια βάση, συμπεριέλαβαν στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών τόσο το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής προς το χώρο εργασίας όσο και το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής προς το χώρο εκπαίδευσης, αξιώνοντας η αποτίμηση των υποθετικών σεναρίων να γίνει με τη συμμετοχή του συνόλου των μελών του νοικοκυριού. Η έλλειψη, ωστόσο, της απαραίτητης υποδομής κατέστησε αδύνατη την υιοθέτηση ενός παρόμοιου εγχειρήματος στην παρούσα έρευνα. Στην προκειμένη, λοιπόν, περίπτωση οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να δηλώσουν τις προτιμήσεις τους αξιολογώντας τα διαφορετικά

επίπεδα, μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, του χαρακτηριστικού του χρόνου διαδρομής μιας συχνής τους μετακίνησης που πράττουν οι ίδιοι για κάποιο σκοπό, αποφεύγοντας με τον τρόπο αυτό να δώσουμε τη δυνατότητα επιλογής σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων των υπόλοιπων μελών του νοικοκυριού.

Η επιλογή της μορφής παρουσίασης των υποθετικών σεναρίων και ο συνεπαγόμενος τύπος έκφρασης της προτίμησης μεταξύ αυτών συνιστούν μία βασική διαφοροποίηση της παρούσας έρευνας με την έρευνα των Ortuzar & Rodriguez. Οι ερωτώμενοι στην προκειμένη περίπτωση καλούνται να εκδηλώσουν τις προτιμήσεις τους επιλέγοντας μεταξύ ενός ζεύγους εναλλακτικών επιλογών σε κάθε περίπτωση εκείνη την περιοχή κατοικίας στην οποία θα επιθυμούσαν να διαμένουν (επιλογή Α ή Β). Αντίθετα, οι Ortuzar & Rodriguez ζητούν από τους ερωτώμενους την κατάταξη των εναλλακτικών πακέτων με βάση το βαθμό ελκυστικότητας του καθενός, τοποθετώντας, παράλληλα, μεταξύ των διαθέσιμων εναλλακτικών και μια επιπλέον επιλογή για την απεικόνιση της παρούσας τοποθεσίας κατοικίας των ερωτώμενων. Με τον τρόπο αυτό, οι ερευνητές εξετάζουν την ύπαρξη ενός τύπου συμπεριφοράς αποστροφής στην ιδέα αλλαγής τόπου κατοικίας, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι ενδεχομένως οι συμμετέχοντες υπερεκτιμούν τα επίπεδα των χαρακτηριστικών της παρούσας τοποθεσίας της κατοικίας τους κατά τη σύγκριση με τις υπόλοιπες εναλλακτικές επιλογές: μια τέτοιου είδους συμπεριφορά παρατηρήθηκε σε άλλες αντίστοιχες έρευνες (Ortuzar et al., 2000b; Perez et al., 2002).

Ο καθορισμός του συνόλου των διαθέσιμων υποθετικών σεναρίων περιοχών κατοικίας συνίσταται στην επιλογή τριών (3) επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους. Ο αριθμός ωστόσο των είκοσι-επτά (27) σεναρίων που προκύπτει σαν αποτέλεσμα κάθε δυνατού συνδυασμού των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών θεωρήθηκε αρκετά υψηλός: αντίστοιχα με το πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης, καθορίσαμε τρεις ομάδες (Blocks) των εννέα (9) για τη μείωση του αριθμού των σεναρίων που κλήθηκε να αξιολογήσει κάθε συμμετέχοντας.

Ο **Πίνακας 4.11** αναπαριστά τα επίπεδα των διακυμάνσεων που επιλέχθηκαν για το σχεδιασμό του συνόλου των υποθετικών σεναρίων στη φάση αυτή.

**Πίνακας 4.11:** Επίπεδα διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών περιοχών κατοικίας του πειράματος

Μηνιαία Δημοτικά Τέλη και Τέλη Ακίνητης Περιουσίας (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (%) <sup>1</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
52,8	-15%	-15
-26,4	25%	-10
35,2	-50%	-5

<sup>1</sup> : το ποσοστό αναφέρεται στα επίπεδα διαφοροποίησης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους όσον αφορά την έκταση του φαινομένου

Η επιλογή των επιπέδων αυτών δεν έγινε με τρόπο τυχαίο. Η απαίτηση διατήρησης των οριακών τιμών υποκατάστασης των χαρακτηριστικών του χρόνου μετακίνησης και του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού όπως προκύπτουν από τα σενάρια του πλαισίου των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, μας οδήγησε στην επιλογή των κατάλληλων επιπέδων διακύμανσης των τιμών του χαρακτηριστικού του κόστους διαμονής (αναφέρεται στο ύψος της φορολογίας ανά περιοχή) για την περιγραφή των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας στη φάση αυτή. Έτσι, θεωρώντας πως μια μετακίνηση προς το χώρο εργασίας σε καθημερινή βάση αντιπροσωπεύει θεωρητικά την πιο συχνή μετακίνηση των ατόμων κατά μέσο όρο, τα ποσά διακύμανσης του ύψους της φορολογίας μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών των σεναρίων προέκυψαν πολλαπλασιάζοντας τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης του χαρακτηριστικού του κόστους μετακίνησης του Πίνακα 4.2 με το συνολικό αριθμό μετακινήσεων για το σκοπό αυτό μέσα στο διάστημα του ενός μήνα (44 μετακινήσεις), διατηρώντας παράλληλα αναλλοίωτα τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης των χαρακτηριστικών του χρόνου μετακίνησης και του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών κάθε σεναρίου. Ο Πίνακας 4.12 αναπαριστά το σύνολο των δυνατών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των περιγραφικών χαρακτηριστικών.



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 4.12:** Ομάδες (Blocks 1,2,3) σεναρίων σαν αποτέλεσμα των διαφορετικών συνδυασμών των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών

Block 1			Block 2			Block 3		
Ύψος φορολογίας (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)	Ύψος φορολογίας (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)	Ύψος φορολογίας (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
52,8	-15%	-10	<b>26,4</b>	-15%	-5	52,8	-15%	-15
52,8	25%	-15	52,8	<b>-25%</b>	-10	52,8	<b>-25%</b>	-5
52,8	-50%	-5	52,8	-50%	-15	52,8	-50%	-10
<b>26,4</b>	-15%	-15	<b>26,4</b>	-15%	-10	<b>26,4</b>	<b>15%</b>	-5
-26,4	25%	<b>5</b>	-26,4	25%	<b>15</b>	-26,4	25%	<b>10</b>
<b>26,4</b>	-50%	-10	52,8	-50%	-5	<b>26,4</b>	<b>50%</b>	-15
35,2	-15%	-5	35,2	<b>15%</b>	-15	35,2	-15%	-10
35,2	25%	-10	35,2	25%	-5	35,2	25%	-15
35,2	-50%	-15	35,2	-50%	<b>10</b>	35,2	-50%	<b>5</b>

Όπως θα δούμε καλύτερα σε επόμενο Πίνακα, οι οριακές τιμές υποκατάστασης των χαρακτηριστικών του χρόνου μετακίνησης και των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης παραμένουν αναλλοίωτες μεταξύ των αντίστοιχων σεναρίων των ομάδων των δύο πλαισίων επιλογών του πειράματος, γεγονός που απορρέει τόσο από τη διατήρηση των επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών αυτών στη διαμόρφωση των απόλυτων τιμών των σεναρίων στην παρούσα φάση, όσο και από το γεγονός της διατήρησης των δεδομένων συνδυασμών των επιπέδων αυτών μεταξύ των αντίστοιχων σεναρίων κάθε ομάδας των δύο πλαισίων.

Ο Πίνακας 4.13 αναπαριστά τα επίπεδα αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης του Πίνακα 4.11. Τα επίπεδα του χαρακτηριστικού του μηνιαίου κόστους προέκυψαν πολλαπλασιάζοντας τα αντίστοιχα επίπεδα του Πίνακα 4.4 που αναφέρονται στο κόστος ανά μετακίνηση με το 75% του συνολικού αριθμού μετακινήσεων ενός μέσου μετακινούμενου για μια συχνή μετακίνηση (εργασία) στο χρονικό διάστημα του ενός μήνα ( $0,75 \cdot 44$ ), λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι τα επίπεδα αυτά θα πρέπει να αναπαριστούν σε κάποιο βαθμό τα αντίστοιχα επίπεδα φορολογίας που πληρώνουν οι ερωτώμενοι στην παρούσα τοποθεσία κατοικίας τους, ενώ τα επίπεδα των υπολοίπων χαρακτηριστικών παραμένουν αμετάβλητα.

**Πίνακας 4.13:** Επίπεδα αναφοράς των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας του πειράματος

Ύψος φορολογίας <sup>1</sup> (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (%) <sup>2</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
33	-5%	30
50	-10%	40
40	5%	35

<sup>1</sup> : το κόστος αυτό είναι στο επίπεδα του μήνα

<sup>2</sup> : τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστών σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα στην παρούσα τοποθεσία κατοικίας των ερωτώμενων

Ο Πίνακας 4.14 αναπαριστά το “βασικό σενάριο” (Base Scenario) για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης. Στον Πίνακα 4.15 παρατίθενται οι τρεις ομάδες (Blocks) σεναρίων που προέκυψαν για την αναπαράσταση των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας του πειράματος.

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 4.14:** Το βασικό σενάριο (base scenario) για την εφαρμογή των επιπέδων διακύμανσης, όπως φαίνονται στον Πίνακα 4.12, στα επίπεδα αναφοράς που επιλέχθηκαν

Ύψος μηνιαίας φορολογίας (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με την παρούσα τοποθεσία κατοικίας(%)		Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
33	-5		30
33	-10		40
33	5		35
50	-5		40
50	-10		35
50	5		30
40	-5		35
40	-10		30
40	5		40

**Πίνακας 4.15:** Οι τρεις ομάδες σεναρίων εναλλακτικών περιοχών κατοικίας (Blocks 1,2,3)

BLOCK 1	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης			Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης					
X1	33	-5	30	86	-20	20	7,20	35,20
X2	33	-10	40	86	15	25	4,80	-21,12
X3	33	5	35	86	-45	30	14,40	10,56
X4	50	-5	40	76	-20	25	2,40	17,60
X5	50	-10	35	23	15	40	7,20	10,56
X6	50	5	30	76	-45	20	3,60	5,28
X7	40	-5	35	75	-20	30	9,60	23,47
X8	40	-10	30	75	15	20	4,80	-14,08
X9	40	5	40	75	-45	25	3,20	7,04

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**BLOCK  
2**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
Y1	33	-5	30	59	-20	25	7,20	17,6
Y2	33	-10	40	86	-35	30	7,20	21,12
Y3	33	5	35	86	-45	20	4,80	10,56
Y4	50	-5	40	76	-20	30	3,60	17,60
Y5	50	-10	35	23	15	50	2,40	10,56
Y6	50	5	30	102	-45	25	14,40	10,56
Y7	40	-5	35	75	10	20	3,20	-23,47
Y8	40	-10	30	75	15	25	9,60	-14,08
Y9	40	5	40	75	-45	50	-4,80	7,04

**BLOCK  
3**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
Z1	33	-5	30	86	-20	15	4,80	35,20
Z2	33	-10	40	86	-35	35	14,40	21,12
Z3	33	5	35	86	-45	25	7,20	10,56
Z4	50	-5	40	76	10	35	7,20	-17,60
Z5	50	-10	35	23	15	45	3,60	10,56
Z6	50	5	30	76	55	15	2,40	-5,28
Z7	40	-5	35	75	-20	25	4,80	23,47
Z8	40	-10	30	75	15	15	3,20	-14,08
Z9	40	5	40	75	-45	45	-9,60	7,04

Όπως και στην περιγραφή του προηγούμενου πλαισίου, έτσι και εδώ η σειρά παρουσίασης των σεναρίων κάθε ομάδας καθώς και η σειρά παράθεσης των επιλογών κάθε ζεύγους εναλλακτικών τροποποιήθηκαν κατάλληλα με τρόπο ώστε να μην δημιουργούν συσχετίσεις οι ερωτώμενοι σε σχέση με το είδος των επιλογών που αντιπροσωπεύει κάθε εναλλακτική ή κάθε σενάριο. Το **Παράρτημα Β** περιλαμβάνει την τελική μορφή των υποθετικών σεναρίων κάθε ομάδας.

Για την εν μέρει αντιμετώπιση προβλημάτων που δύναται να απορρέουν από την υποθετική φύση της μεθόδου, η αναπαράσταση αληθοφανών εναλλακτικών περιοχών κατοικίας κρίθηκε επιτακτική για το σκοπό αυτό: τα σενάρια του **Πίνακα 4.15** αναπαριστούν ένα σύνολο διαθέσιμων εναλλακτικών τοποθεσιών κατοικίας με τους χρόνους διαδρομής για τη

πραγματοποίηση μιας συχνής μετακίνησης των ατόμων από τις περιοχές αυτές, για την περιγραφή τους, να κυμαίνονται γύρω από ένα μέσο χρόνο 35 λεπτών, γεγονός το οποίο ενδεχομένως να μην συνιστά κάτι το ρεαλιστικό για ερωτώμενους με πραγματικό χρόνο μετακίνησης αρκετά υψηλότερο από τον παραπάνω μέσο χρόνο: για το λόγο αυτό αποφασίσαμε το σχεδιασμό ενός επιπλέον σετ σεναρίων, αντίστοιχα με το προηγούμενο πλαίσιο του πειράματος, με την παράθεση μιας σειράς περιοχών κατοικίας με υψηλότερα επίπεδα χρόνου μετακίνησης για κάποιο σκοπό και ταυτόχρονα ακριβότερων σε σχέση με το χαρακτηριστικό του ύψους των δημοτικών τελών και των τελών ακίνητης περιουσίας. Ενδεχομένως η αύξηση της συνιστώσας αυτής του κόστους διαμονής θα μπορούσε να παραληφθεί, λαμβάνοντας ως τόση υπόψη το γεγονός ότι τα άτομα με μεγάλο χρόνο διαδρομής για την πιο συχνή τους μετακίνησης πιθανότατα θα διέμεναν σε περιοχές μακριά από το κέντρο της πόλης οι οποίες στην πλειονότητά τους είναι ακριβότερες όσον αφορά το ύψος της συγκεκριμένης φορολογίας, μας οδήγησε στην εφαρμογή της αρχικής μας αυτής σκέψης.

Ο **Πίνακας 4.16** αναπαριστά τα νέα επίπεδα αναφοράς που επιλέχθηκαν για το σκοπό αυτό, ενώ στον **Πίνακα 4.17** παρατίθενται οι νέες ομάδες σεναρίων έπειτα από την εφαρμογή των υφιστάμενων επιπέδων διακύμανσης του **Πίνακα 4.11** σε αυτά.

**Πίνακας 4.16:** Τα νέα επίπεδα αναφοράς των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών περιοχών κατοικίας του πειράματος

Ύψος φορολογίας <sup>1</sup> (€)	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης (%) <sup>2</sup>	Χρόνος διαδρομής (λεπτά)
43	-5%	45
59	-10%	55
49	5%	50

<sup>1</sup> : το κόστος αυτό είναι στο επίπεδο του μήνα

<sup>2</sup> : τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης παρουσιάζονται με τη μορφή ποσοστών σε σχέση με τα αντίστοιχα επίπεδα στην παρούσα τοποθεσία κατοικίας των ερωτώμενων

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Πίνακας 4.17: Οι τρεις νέες ομάδες σεναρίων εναλλακτικών περιοχών κατοικίας (Blocks 1',2',3')

**BLOCK  
1'**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
X11	43	-5	45	96	-20	35	7,20	35,20
X12	43	-10	55	96	15	40	4,80	-21,12
X13	43	5	50	96	-45	45	14,40	10,56
X14	59	-5	55	85	-20	40	2,40	17,60
X15	59	-10	50	32	15	55	7,20	10,56
X16	59	5	45	85	-45	35	3,60	5,28
X17	49	-5	50	84	-20	45	9,60	23,47
X18	49	-10	45	84	15	35	4,80	-14,08
X19	49	5	55	84	-45	40	3,20	7,04

**BLOCK  
2'**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
Y11	43	-5	45	70	-20	40	7,20	17,6
Y12	43	-10	55	96	-35	45	7,20	21,12
Y13	43	5	50	96	-45	35	4,80	10,56
Y14	59	-5	55	85	-20	45	3,60	17,60
Y15	59	-10	50	32	15	65	2,40	10,56
Y16	59	5	45	111	-45	40	14,40	10,56
Y17	49	-5	50	84	10	35	3,20	-23,47
Y18	49	-10	45	84	15	40	9,60	-14,08
Y19	49	5	55	84	-45	65	-4,80	7,04

**BLOCK  
3'**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης	VoT	VoP
Z11	43	-5	45	96	-20	30	4,80	35,20
Z12	43	-10	55	96	-35	50	14,40	21,12
Z13	43	5	50	96	-45	40	7,20	10,56
Z14	59	-5	55	85	10	50	7,20	-17,60
Z15	59	-10	50	32	15	60	3,60	10,56
Z16	59	5	45	85	55	30	2,40	-5,28
Z17	49	-5	50	84	-20	40	4,80	23,47
Z18	49	-10	45	84	15	30	3,20	-14,08
Z19	49	5	55	84	-45	60	-9,60	7,04

Τα σενάρια, λοιπόν, X1 - X9 (Block 1), Y1 - Y9 (Block 2), Z1 - Z9 (Block 3) και X11 - X19 (Block 1'), Y11 - Y19 (Block 2'), Z11 - Z19 (Block 3'), αναπαριστούν τα ζεύγη των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας που καλούνται να αξιολογήσουν οι συμμετέχοντες στη φάση αυτή: όπως και προηγουμένως στο πλαίσιο επιλογής τρόπων μετακίνησης, έτσι και εδώ κάθε ερωτώμενος συμπληρώνει μία από τις διαμορφωμένες ομάδες (Blocks) σεναρίων. Οι ερωτώμενοι με πραγματικό χρόνο διαδρομής εντός του οχήματος για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης κάτω των τριάντα (30) λεπτών κλήθηκαν να εκδηλώσουν τις προτιμήσεις τους σε μία εκ των τριών ομάδων σεναρίων του πρώτου σετ επιλογών, ενώ αντίστοιχα οι συμμετέχοντες με χρόνο μετακίνησης άνω του επιπέδου αυτού μία εκ των ομάδων του δεύτερου σετ. Αντίστοιχα, λοιπόν, με την τακτική που ακολουθήσαμε στο προηγούμενο πλαίσιο επιλογών, το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης εντός οχήματος αποτέλεσε το βασικό παράγοντα διαχωρισμού του δείγματος στην προκειμένη περίπτωση: αν και η ορθότερη προσέγγιση θα συνίστατο στην παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων στους ερωτώμενους λαμβάνοντας υπόψη την περιοχή στην οποία διαμένουν σήμερα καθώς και το μέγεθος της παρούσας κατοικίας τους για τη ρεαλιστικότερη απεικόνιση των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος σε σχέση με το χαρακτηριστικό του ύψους της φορολογίας (δημοτικά τέλη και τέλη ακίνητης περιουσίας), η άγνοια του μεγαλύτερου μέρους των συμμετεχόντων αναφορικά με το ύψος του ποσού αυτού καθώς και η πεποίθηση των περισσότερων ότι το μέγεθος της φορολογίας αυτής είναι υψηλό δικαιολογεί εν μέρει την απόφασή μας να μη πράξουμε κάτι ανάλογο. Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφέρουμε ότι ενδεχομένως τα επίπεδα τιμών του χαρακτηριστικού αυτού που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των εναλλακτικών περιοχών κατοικίας να είναι σχετικά υψηλά, η παραπάνω, ωστόσο, επισήμανση σε συνδυασμό με το γεγονός ότι αυτό που ενδιαφέρει τον ερευνητή και αυτό που αξιολογούν οι ερωτώμενοι είναι οι διακυμάνσεις των επιπέδων των τιμών του χαρακτηριστικού μεταξύ των υποθετικών πακέτων επέτρεψε τη διατήρηση των επιπέδων αυτών.

Στον **Πίνακα 4.18** παρατίθεται μία από τις κάρτες που παρουσιάστηκαν στους ερωτώμενους κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων για την απεικόνιση των υποθετικών σεναρίων.

**Πίνακας 4.18:** Παράδειγμα κάρτας για την παρουσίαση ενός υποθετικού σεναρίου εναλλακτικών περιοχών κατοικίας κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων

<b>X1.</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
Επίπεδο <b>ατμοσφαιρικής ρύπανσης</b> στη νέα περιοχή κατοικίας, σε σχέση με την παρούσα θέση κατοικίας.	<b>- 5%</b> (Χαμηλότερη ρύπανση)	<b>- 20%</b> (Χαμηλότερη ρύπανση)
Συνολικός <b>χρόνος ταξιδιού</b> εντός οχήματος (λεπτά)	<b>30</b>	<b>20</b>
<b>Νέα Μηνιαία Δημοτικά Τέλη και τέλη ακίνητης περιουσίας</b> (Ευρώ)	<b>33</b>	<b>86</b>
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 4.2 ΕΡΕΥΝΑ ΠΕΔΙΟΥ

### 4.2.1 ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας διεξήχθη έρευνα πεδίου με τη συμπλήρωση κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν κυρίως μέσω προσωπικών συνεντεύξεων του ερευνητή προς τα άτομα του δείγματος της έρευνας. Λόγω, όμως, δυσκολιών στην εξεύρεση ενός ικανοποιητικού αριθμού νοικοκυριών και ατόμων πρόθυμων να δεχθούν τη διεξαγωγή συνέντευξης σε κάποιο προσωπικό τους ή άλλο χώρο - προφανώς είτε λόγω έλλειψης διάθεσης συμμετοχής στην έρευνα, είτε ως επί τω πλείστον λόγω έλλειψης οικειότητας με τον ερευνητή ή ελεύθερου χρόνου - ακολουθήθηκε η τακτική αποστολής των ερωτηματολογίων μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) καθώς και η παράδοση των προς συμπλήρωση εντύπων με προϋπόθεση την επιστροφή τους μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα (drop and pick method) σε άτομα τα οποία επέδειξαν ενδιαφέρον να συμμετάσχουν στην εν λόγω έρευνα αλλά εμφανίζονταν κάπως διστακτικοί στην ιδέα της συνέντευξης.

Ένα από τα βασικά σημεία της έρευνας αποτέλεσε ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου για την άντληση της απαραίτητης προς επεξεργασία πληροφορίας. Η διαδικασία επιλογής των ερωτήσεων καθώς και η διαμόρφωση και σύνθεση των μερών που θα το απαρτίζουν έγιναν



με τρόπο ώστε να υπάρχει μια συνεχή και λογική ροή των ζητούμενων κατά τη διάρκεια της συμπλήρωσής του. Κάτι τέτοιο θα συνείσφερε στην προσεκτικότερη και με περισσότερο ενδιαφέρον αντιμετώπισή του από τους συμμετέχοντες και στη συνεπαγόμενη, από το γεγονός αυτό, καλύτερη ποιότητα των απαντήσεών τους. Για την καλύτερη αξιολόγηση και διερεύνηση των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν τις επιλογές των συμμετεχόντων στα υποθετικά σενάρια και καθ' επέκταση το ζητούμενο μέγεθος (WTP), κρίθηκε απαραίτητη η άντληση όσο το δυνατόν περισσότερης πληροφορίας μέσα από την παράθεση ενός ικανού αριθμού ερωτήσεων.

Ωστόσο, οφείλουμε να αναφέρουμε, ότι στα πλαίσια της παρούσας έρευνας, η επιλογή της ταυτόχρονης παράθεσης δύο διαφορετικών πλαισίων υποθετικών σεναρίων συντέλεσε στο σχεδιασμό ενός σχετικά μεγάλου σε όγκο και απαιτήσεις ερωτηματολογίου. Η παρουσίαση δεκαοκτώ (18) συνολικά υποθετικών σεναρίων κάθε φορά, σε συνδυασμό με την ανάγκη συλλογής της πληροφορίας εκείνης για την επεξήγηση της διαφοροποίησης των επιλογών των ατόμων σε αυτά, μας ώθησε στην κατασκευή ενός ερωτηματολογίου έντεκα (11) συνολικά σελίδων, γεγονός το οποίο αποτέλεσε μειονέκτημα στην προσπάθεια του ερευνητή στη συλλογή του δείγματος, λόγω του αυξημένου χρόνου που απαιτείτο για τη συμπλήρωσή του σε συνάρτηση με τον περιορισμένο ελεύθερο χρόνο των ερωτώμενων.

Για την ανάπτυξη του μοντέλου και την εκτίμηση της ικανότητάς του να επεξηγήσει τη συμπεριφορά των ατόμων μέσω των επιλογών τους στα υποθετικά εναλλακτικά σενάρια, πριν τη διενέργεια της κύριας έρευνας διεξήχθη μια Πιλοτική έρευνα (Pilot Survey), για τον έλεγχο της κατανόησης των ερωτώμενων πάνω στα βασικά ερωτήματα του ερωτηματολογίου και της στατιστικής αξιοπιστίας των δηλωμένων προτιμήσεών τους. Η διαδικασία συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων στο στάδιο αυτό έγινε με τον ίδιο ακριβώς τρόπο που περιγράφηκε προηγουμένως. Από τα αποτελέσματά της, προέκυψε ότι τα χαρακτηριστικά που επιλέχθηκαν για την περιγραφή των υποθετικών καταστάσεων και των δύο πλαισίων επιλογών στη φάση αυτή λαμβάνονται σοβαρά υπόψη στη διαμόρφωση των σχετικών αποφάσεων των ατόμων. Το γεγονός αυτό μας έδωσε τη δυνατότητα να διατηρήσουμε στην κύρια έρευνα τόσο τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όσο τις αρχικές τιμές αυτών αναλλοίωτες στην περιγραφή των εναλλακτικών υποθετικών επιλογών. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η επιλογή παρουσίασης των ομάδων σεναρίων με τα αυξημένα επίπεδα κόστους και χρόνου μετακίνησης (Block 1',2',3') πραγματοποιήθηκε μονάχα στα πλαίσια της κύριας φάσης του πειράματος.

Το πέρας της ανάλυσης των δεδομένων της πιλοτικής έρευνας, ακολούθησε η συμπλήρωση των ερωτηματολογίων της κύριας έρευνας. Το ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας αποτελείται από έντεκα συνολικά (11) σελίδες, εκ των οποίων η πρώτη είναι εισαγωγική με σκοπό την πληροφόρηση του ερωτώμενου σχετικά με το φορέα και το περιεχόμενο της έρευνας. Ωστόσο, τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν είτε μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου είτε μέσω της τεχνικής παράδοσης και επιστροφής αποτελούνται από δεκαέξι (16) συνολικά σελίδες, λόγω του ότι τα υποθετικά εναλλακτικά σενάρια θα έπρεπε να περιέχονται μέσα στο έντυπο του ερωτηματολογίου για ευνόητους λόγους, που σχετίζονται με την ευκολία συμπλήρωσής τους από τους συμμετέχοντες. Αντίθετα, κατά τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων μέσω προσωπικών συνεντεύξεων, η παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων έγινε με τη χρήση καρτών, κάθε μια από τις οποίες αναπαριστά ένα σενάριο επιλογής κάθε φορά, και οι οποίες ομαδοποιήθηκαν κατάλληλα με βάση το διαχωρισμό των σεναρίων σε ομάδες (Blocks).

Το ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας περιλαμβάνει συνολικά 53 ερωτήσεις οι οποίες διαχωρίζονται σε έξι μέρη, ενώ περιλαμβάνει επτά (7) επιπλέον υπό - ερωτήσεις σε σχέση με το αντίστοιχο ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην Πιλοτική Έρευνα. Στο **Παράρτημα Β** παρατίθεται το ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας, ενώ στην ενότητα που ακολουθεί για την αναλυτική περιγραφή των μερών του ερωτηματολογίου και των ερωτήσεων που τα απαρτίζουν, περιγράφονται ορισμένα από τα βασικά σημεία διαφοροποίησης των δύο αυτών ερωτηματολογίων.

#### 4.2.1.1 Τα μέρη του ερωτηματολογίου

Για το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκε, αρχικά, αναζήτηση στη διεθνή βιβλιογραφία ερευνών που εφάρμοσαν την τεχνική της Δεδηλωμένης Προτίμησης τόσο στα πλαίσια της επιστήμης της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics), όσο και στα πλαίσια εφαρμογής της μεθόδου στον τομέα των Μεταφορών. Το ενδιαφέρον μας εστιάστηκε σε έρευνες που εφάρμοσαν τη μέθοδο με τη συμπλήρωση κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, είτε χρησιμοποιώντας την τεχνική της ανάλυσης σύζευξης (Conjoint Analysis) είτε την τεχνική της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM). Έτσι, οι δημοσιεύσεις των Ortuzar & Rodriguez (2002), Saelensminde (1999) και (2003), καθώς και η έρευνα του “*Department for Environment, Food and Rural Affairs*” της κυβέρνησης του Ηνωμένου Βασιλείου (2004) για την οικονομική αποτίμηση της αξίας αποφυγής θανατηφόρων και άλλων επεισοδίων ασθενειών σαν αποτέλεσμα ελέγχου των επιπέδων

ατμοσφαιρικών ρύπων, αποτέλεσαν τις βασικές πηγές άντλησης ιδεών για τον τρόπο ανάπτυξης των ερωτήσεων και τον καταρτισμό του ερωτηματολογίου της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας σε μέρη.

Στην παράγραφο που ακολουθεί, παρατίθεται αναλυτική παρουσίαση των μερών που συνιστούν το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιήθηκε στην κύρια έρευνα καθώς και των ερωτήσεων που περιλαμβάνονται σε αυτά, ενώ παράλληλα επισημαίνονται και τα βασικότερα σημεία διαφοροποίησης με τα αντίστοιχα ερωτήματα του ερωτηματολογίου της πιλοτικής έρευνας.

### **A Μέρος**

Το πρώτο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει ερωτήσεις οι οποίες παρέχουν πληροφορίες κυρίως σχετικά με τα χαρακτηριστικά της πιο συχνής μετακίνησης που κάνουν οι συμμετέχοντες στο χρονικό διάστημα της μιας εβδομάδας.

Οι ερωτώμενοι καλούνται, λοιπόν, να δηλώσουν εκτός από το σκοπό της πιο συχνής τους μετακίνησης (*ερώτηση 1 και 2*), τη συχνότητα (*ερώτηση 3*), το μέσο που χρησιμοποιούν (*ερώτηση 5*), καθώς και το χρόνο που απαιτείται για την πραγματοποίηση της μετακίνησής τους αυτής (*ερώτηση 6, 6α*).

Ακόμη, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν το ποσό που θεωρούν ότι τους κοστίζει η συγκεκριμένη μετακίνηση, λαμβάνοντας υπόψη τους το κόστος μετακίνησης μόνο προς τη μια κατεύθυνση (*ερώτηση 7*), το μέγεθος της απόστασης που διανύουν σε χιλιόμετρα (*ερώτηση 7α*), ενώ επίσης ερωτώνται για το σύνολο των χιλιομέτρων που διανύονται από το σύνολο των μελών του νοικοκυριού για τις μετακινήσεις τους με τη χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου (*ερώτηση 7β*) μέσα στο χρονικό διάστημα μιας εβδομάδας (*7β1*), ενός μήνα (*7β2*), ή ενός χρόνου (*7β3*). Οι ερωτήσεις 7α και 7β δεν περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο της πιλοτικής έρευνας, ωστόσο κρίθηκε απαραίτητη η συμμετοχή τους στο ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το κατά πόσον τα χαρακτηριστικά αυτά δύναται να επηρεάζουν τις επιλογές των συμμετεχόντων στα υποθετικά σενάρια, καθώς και για την αναγωγή των τελικών ποσών πληρωμής σαν αποτέλεσμα της ανάλυσης των επιλογών των ερωτώμενων στα δύο πλαίσια επιλογών για την εξαγωγή συγκριτικών συμπερασμάτων.

Τέλος, ο αριθμός των Ι.Χ. αυτοκινήτων που διαθέτουν τα νοικοκυριά (*ερώτηση 8*) και κάποια βασικά τους χαρακτηριστικά (*ερώτηση 9*) - ηλικία, κυβισμός - συνιστούν τα ερωτήματα που ολοκληρώνουν το πρώτο αυτό μέρος του ερωτηματολογίου της κύριας έρευνας.

## **B Μέρος**

Το δεύτερο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει την παρουσίαση του πρώτου σετ υποθετικών ερωτήσεων και συνιστά μαζί με το Δ Μέρος το βασικότερο χωρίο του ερωτηματολογίου, πάνω στο οποίο στηρίζεται το σημαντικότερο μέρος της ανάλυσης για την εξαγωγή των Μοντέλων Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών.

Στο μέρος αυτό, οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν τρόπο μετακίνησης για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης, με την υπόθεση ότι ορισμένα από τα χαρακτηριστικά της μετακίνησής τους αυτής πρόκειται να υποστούν ορισμένες μεταβολές. Έτσι, οι ερωτήσεις 10 - 18 παρουσιάζουν 9 διαφορετικά σενάρια, κάθε ένα από τα οποία περιλαμβάνει δύο εναλλακτικούς υποθετικούς τρόπους μετακίνησης, Α και Β κάθε φορά, μεταξύ των οποίων οι ερωτώμενοι καλούνται να εκφράσουν την επιλογή τους, δηλώνοντας με τον τρόπο αυτό την προτίμησή τους.

Ακολουθούν δύο συμπληρωματικές ερωτήσεις στις οποίες οι συμμετέχοντες καλούνται να δηλώσουν τα χρηματικά ποσά που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν για οφέλη που σχετίζονται με τη μείωση των επιπέδων ρύπων που εκπέμπονται από το σημερινό τους όχημα (*ερώτηση 18α*) και τη μείωση του χρόνου μετακίνησής τους (*ερώτηση 18β*). Πιο συγκεκριμένα, ζητείται από τους ερωτώμενους να δηλώσουν το επιπλέον κόστος καυσίμου που θα ήταν πρόθυμοι να αποδεχθούν ανά μετακίνηση για τη χρήση ενός καυσίμου το οποίο θα προκαλεί 30% λιγότερη μόλυνση σε σχέση με το καύσιμο που χρησιμοποιούν σήμερα, στη πρώτη περίπτωση, (*ερώτηση 18α1*) και 50% στη δεύτερη (*ερώτηση 18α2*). Συνεχίζοντας, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν το επιπλέον κόστος μετακίνησης που θα ήταν διατεθειμένοι να αποδεχθούν για μια μείωση των επιπέδων του χρόνου διαδρομής για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης κατά 10 λεπτά (*ερώτηση 18β1*) και κατά 15 λεπτά αντίστοιχα (*ερώτηση 18β2*) σε σχέση με τα αντίστοιχα σημερινά επίπεδα χρόνου.

Οι ερωτήσεις αυτές (*18α και 18β*) υπόκεινται στη μέθοδο της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM), όπου τα άτομα ερωτώνται ευθέως σχετικά με το χρηματικό ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για κάποιο όφελος, σε αντίθεση με τη μέθοδο των εναλλακτικών σεναρίων της Δεδηλωμένης Προτίμησης μέσω της οποίας ο ερευνητής εκμαιεύει το ποσό αυτό αναλύοντας

τις επιλογών των ερωτώμενων μεταξύ των εναλλακτικών υποθετικών καταστάσεων. Οι κύριες διαφορές των δύο αυτών τεχνικών οικονομικής αποτίμησης αναλύονται εκτενέστερα σε προηγούμενο Κεφάλαιο (βλέπε Κεφάλαιο 3, παράγραφος 3.6.1.2). Οι ερωτήσεις αυτές δεν περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο της πιλοτικής έρευνας παρά μόνο στο έντυπο της κύριας έρευνας. Η επιλογή χρήσης του συγκεκριμένου τύπου ερωτήσεων έγινε για λόγους παρατήρησης του τρόπου αντίδρασης των ερωτώμενων απέναντι στα βασικά χαρακτηριστικά της μεθόδου αυτής, καθώς και των ενδεχόμενων δυσκολιών αξιολόγησης του προς συζήτηση αγαθού εκ μέρους αυτών όταν αυτοί καλούνται να αξιολογήσουν συγκεκριμένα επίπεδα ωφέλειας, δηλώνοντας ευθέως ένα χρηματικό ποσό πληρωμής για αυτά. Η επιλογή παράθεσης ερωτήσεων ελεύθερης μορφής (open - ended), αποφεύγοντας την υιοθέτηση της μορφής μιας τυπικής έρευνας Υποθετικής Αξιολόγησης με την επιπλέον παράθεση ερωτημάτων διαφορετικού χαρακτήρα (ερωτήσεις απλής, διπλής προκαθορισμένης επιλογής - single, double - bound dichotomous choice questions), έγινε για λόγους οι οποίοι σχετίζονται με την αποφυγή της επιμήκυνσης του χρόνου που απαιτείτο για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφέρουμε ότι οι ερωτήσεις 18α και 18β όπως και οι ερωτήσεις των υποθετικών σεναρίων 10 - 18 αφορούν συγκεκριμένα την πιο συχνή μετακίνηση που κάνουν οι ερωτώμενοι στο χρονικό διάστημα της μιας εβδομάδας. Ωστόσο, το γεγονός ότι οι μεταβολές που παρουσιάζονται τόσο μέσα από τα υποθετικά σενάρια όσο και μέσω των ερωτήσεων της Υποθετικής Αξιολόγησης (ερωτήσεις 10 - 18 και 18α) αφορούν, εκτός των άλλων, και το χαρακτηριστικό της ποιότητας διαφορετικών τύπων καυσίμου σε σχέση με τα επίπεδα ρύπων που εκλύονται κατά την καύση τους από τα οχήματα. Επομένως, είναι προφανές ότι οι ερωτώμενοι αντιλαμβάνονται ότι η επιλογή μεταξύ δύο τύπων καυσίμων, δύναται να επηρεάσει το σύνολο των μετακινήσεων που κάνουν με τα Ι.Χ. αυτοκίνητά τους. Αντίθετα, το χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής αφορά αποκλειστικά τη πιο συχνή μετακίνηση των ερωτώμενων: είναι πολύ πιθανό τα άτομα να αξιολογούσαν με διαφορετικό τρόπο το χαρακτηριστικό αυτό στην περίπτωση που καλούνταν να επιλέξουν τον τρόπο διαδρομής για μια κάποια άλλη μετακίνηση που κάνουν και η οποία δεν θα γινόταν με την ίδια συχνότητα και ενδεχομένως δεν θα ήταν το ίδιο σημαντική.

### **Γ Μέρος**

Το τρίτο μέρος του ερωτηματολογίου αποτελείται από πέντε (5) ερωτήσεις, οι οποίες σχετίζονται τόσο με τα χαρακτηριστικά της κατοικίας στην οποία οι ερωτώμενοι διαμένουν -

ιδιόκτητη ή ενοικιαζόμενη, εμβαδόν, έτη παραμονής στη συγκεκριμένη κατοικία (*ερωτήσεις 20, 21, και 22 αντίστοιχα*) - όσο και με χαρακτηριστικά γνωρίσματα της περιοχής όπου βρίσκεται η κατοικία - δήμος, αξιολόγηση των σημαντικότερων προβλημάτων που αντιμετωπίζει η περιοχή στην οποία διαμένουν (*ερωτήσεις 19 και 23 αντίστοιχα*). Η καταγραφή των χαρακτηριστικών αυτών έγινε για την, εν μέρει, εισαγωγή των συμμετεχόντων στο επόμενο μέρος που ακολουθεί καθώς και για την επεξεργασία τους σε σχέση με τις απαντήσεις των ατόμων στα υποθετικά σενάρια του δεύτερου και του τέταρτου μέρους του ερωτηματολογίου.

### **Δ Μέρος**

Το τέταρτο μέρος του ερωτηματολογίου περιλαμβάνει το δεύτερο σετ υποθετικών σεναρίων, όπου οι ερωτώμενοι αυτή τη φορά καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών επιλογών οι οποίες αναπαριστούν υποθετικές τοποθεσίες κατοικίας. Οι ερωτώμενοι, σκεπτόμενοι ότι για κάποιο λόγο καλούνται να αλλάξουν περιοχή κατοικίας, καλούνται να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους επιλέγοντας εκείνη την εναλλακτική που τους αντιπροσωπεύει κάθε φορά (επιλογή Α ή Β για κάθε σενάριο) μεταξύ εννέα (9) συνολικά υποθετικών σεναρίων.

Όπως και στο Β Μέρος, έτσι και εδώ, οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν σε δύο επιπλέον ερωτήσεις της μεθόδου της Υποθετικής Αξιολόγησης (*ερωτήσεις 32α και 32β*) σε σχέση τα χρηματικά ποσά που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για κάποια συγκεκριμένα επίπεδα ωφέλειας. Έτσι, ζητείται από τα άτομα να δηλώσουν το χρηματικό ποσό που θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώνουν επιπλέον σε μηνιαία δημοτικά τέλη στη νέα περιοχή κατοικίας τους στην οποία τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης θα ήταν μειωμένα κατά 30% (*ερώτηση 32α1*) και 50% (*ερώτηση 32α2*) αντίστοιχα, σε σχέση με την παρούσα περιοχή διαμονής τους, λαμβάνοντας υπόψη τους ότι όλα τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά θα παρέμεναν αναλλοίωτα μεταξύ των δύο αυτών περιοχών. Αντίστοιχα, οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν τον επιπλέον χρόνο με τον οποίο θα ήταν διατεθειμένοι να επιβαρυνθούν για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης στη νέα τοποθεσία της κατοικίας τους εάν στην περιοχή αυτή τα επίπεδα ρύπανσης της ατμόσφαιρας ήταν μειωμένα κατά 30% (*ερώτηση 32β1*) και 50% αντίστοιχα, (*ερώτηση 32β2*) σε σχέση με την περιοχή στην οποία διαμένουν σήμερα.

Οι δύο αυτές ερωτήσεις, σε αντιστοιχία και με το Β Μέρος, δεν περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο της πιλοτικής έρευνας και ο σκοπός της επιλογής συμμετοχής τους στην κύρια έρευνα είναι παρόμοιος με αυτόν που περιγράφηκε στο Β Μέρος.

## Ε Μέρος

Ένα πολύ σημαντικό ζήτημα συνίσταται στην αντίληψη που έχουν τα άτομα σε σχέση με το μέγεθος του προβλήματος και τα επίπεδα στα οποία κυμαίνεται το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη σήμερα. Η ελλιπής ενημέρωση των πολιτών γύρω από το συγκεκριμένο θέμα είναι πιθανό να οδηγήσει τους ερωτώμενους είτε στην υποτίμηση του προβλήματος είτε στην υπερτίμησή του μέσα από την εκδήλωση των προτιμήσεών τους στις υποθετικές καταστάσεις του Β και Δ μέρους του ερωτηματολογίου.

Οι ερωτήσεις, λοιπόν, στην αρχή του μέρους αυτού έχουν σα στόχο τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο οι ερωτώμενοι θεωρούν ότι το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης υφίσταται και συνιστά πρόβλημα σε σχέση με την ποιότητα διαβίωσης στην πόλη των Αθηνών. Η ερώτηση 33 *“Πως θα χαρακτηρίζατε την ποιότητα του αέρα που αναπνέουν σήμερα οι Αθηναίοι?”* σε συνδυασμό με την ερώτηση 34 *“Σε σχέση με την υπόλοιπη Αθήνα, πως θα χαρακτηρίζατε την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή που διαμένετε εσείς?”* παρέχουν στον ερευνητή μια εικόνα σε σχέση με τον τρόπο με τον οποίο οι ίδιοι οι κάτοικοι της πόλης αντιλαμβάνονται το πρόβλημα τόσο σε τοπικό όσο και σε ένα ευρύτερο επίπεδο.

Είναι γεγονός ότι οι υψηλές συγκεντρώσεις ατμοσφαιρικών ρύπων συνιστούν σημαντική απειλή για τη δημόσια υγεία. Οι ερωτήσεις 35, 36 και 37 έχουν σα στόχο, συνολικά, τη διερεύνηση του βαθμού στον οποίο τα άτομα συνδέουν συγκεκριμένες παθήσεις με τα επίπεδα των διαστάσεων του φαινομένου. Πιο συγκεκριμένα, στην ερώτηση 35 τα άτομα ερωτώνται εάν αντιμετωπίζουν οι ίδιοι ή κάποιιο άλλο μέλος του νοικοκυριού τους κάποια εκ των παθήσεων που τους παρουσιάζονται ή όχι. Στη συνέχεια, όσοι δήλωσαν ότι έχουν υποστεί ή αντιμετωπίσει στο στενό τους περιβάλλον κάποια από τις επιπλοκές αυτές, καλούνται να δηλώσουν στην ερώτηση 36 το βαθμό στον οποίο πιστεύουν ότι το συγκεκριμένο πρόβλημα υγείας είναι απόρροια των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της πόλης. Αντίθετα, οι ερωτώμενοι που απάντησαν αρνητικά στην ερώτηση 35, καλούνται να δηλώσουν πόσο πιθανό ή όχι θεωρούν το ενδεχόμενο να υποστούν στο εγγύς μέλλον κάποια επιπλοκή στην υγεία τους που να οφείλεται στις διαστάσεις του φαινομένου αυτού (ερώτηση 37).

Οι ερωτήσεις 38 και 39 θεωρητικά είναι πολύ σημαντικές για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με το είδος της ωφέλειας που λαμβάνουν τα άτομα από μια ενδεχόμενη μείωση των επιπέδων ρύπανσης. Ενδεχομένως, άτομα τα οποία δεν είναι ασφαλισμένα - ερώτηση 38 - και άτομα των οποίων η αποχή από την εργασία για κάποιο λόγο (π.χ. λόγω νοσηλείας) δεν

καλύπτεται οικονομικά - *ερώτηση 39* - να επιδεικνύουν διαφορετική συμπεριφορά σε σχέση με τους υπόλοιπους όσον αφορά τις επιλογές τους στα υποθετικά σενάρια, λαμβάνοντας υπόψη τους και την ύπαρξη πιθανότατα οικονομικής ωφέλειας από μια ενδεχόμενη βελτίωση της ποιότητας του αέρα που αναπνέουμε σήμερα. Ωστόσο, η ανάλυση αυτή και τα αποτελέσματά της παρουσιάζονται σε επόμενο κεφάλαιο.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ένα σημαντικό σημείο έχει να κάνει με την ενημέρωση γύρω από το φαινόμενο και τις επιβλαβείς συνέπειές του στη δημόσια υγεία. Προλογίζοντας την *ερώτηση 40*, μέσα από την παρουσίαση μιας μικρής παραγράφου παρέχεται στους ερωτώμενους πληροφορία σε σχέση με το μέγεθος των αρνητικών συνεπειών του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στη δημόσια υγεία, παραθέτοντας στοιχεία που προκύπτουν από τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας σχετικά με τον αριθμό θανάτων που θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί σε ορισμένες περιόδους εάν οι συγκεντρώσεις των επιβλαβών ατμοσφαιρικών ρύπων δεν υπερέβαιναν τα θεσπισμένα όρια προστασίας. Την παρουσίαση των στοιχείων αυτών ακολουθεί η υποβολή της ερώτησης 40, όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να δηλώσουν εάν θα απαντούσαν με τον ίδιο τρόπο νωρίτερα στα υποθετικά σενάρια (Β και Δ μέρος) ή όχι, εφόσον ήταν σε θέση να έχουν εκ των προτέρων γνώση των παραπάνω αυτών δεδομένων.

Τέλος, ακολουθεί μια σειρά ερωτήσεων, όπου οι συμμετέχοντες απαντούν σε ζητήματα σχετικά με το ενδιαφέρον που επιδεικνύουν σε θέματα που σχετίζονται με το περιβάλλον - *ερώτηση 41* - καθώς και με το πώς κρίνουν τόσο την ενημέρωση που παρέχεται γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα, ποιοτικά και ποσοτικά, από τις διάφορες πηγές ενημέρωσης - *ερώτηση 42* - όσο και τη δραστηριοποίηση και το έργο των αρχών για την αντιμετώπιση του φαινομένου της ατμοσφαιρικής ρύπανσης - *ερώτηση 43*.

Οι ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο πέμπτο αυτό μέρος του ερωτηματολογίου της κύριας έρευνας, και συνολικά αριθμούν έντεκα (11), παρέχουν στον ερευνητή μια εικόνα σχετικά με τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβάνονται το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης τα άτομα, τόσο σε σχέση με την έκταση του φαινομένου όσο και σε σχέση με τις αρνητικές συνέπειες που επιφέρει, καθώς και την κριτική τους στάση και αξιολόγηση απέναντι στα περιβαλλοντικά προβλήματα και τις δράσεις που λαμβάνονται - ή όχι - για την αντιμετώπισή τους. Η καταγραφή των απαντήσεων των συμμετεχόντων στα ερωτήματα αυτά μπορεί να βοηθήσει στην εξαγωγή ποικίλων συμπερασμάτων σε σχέση με τις επιλογές των ατόμων στα υποθετικά σενάρια.



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.

Αρχικά, λοιπόν, για την αποφυγή στρατηγικών απαντήσεων εκ μέρους των συμμετεχόντων στα υποθετικά σενάρια επιλογής του Β και Δ μέρους, αποφασίστηκε από τον ερευνητή η αποφυγή αναφοράς του ακριβούς περιεχομένου της εν λόγω έρευνας πριν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Η πληροφόρηση των ερωτώμενων σχετικά με το αντικείμενο της έρευνας περιορίστηκε στη *“διερεύνηση των προτιμήσεων και των απόψεων των κατοίκων της ευρύτερης περιοχής της πόλης των Αθηνών σε σχέση με τις καθημερινές τους μετακινήσεις και τον τόπο κατοικίας τους”*. Με τον ίδιο τρόπο και για τον ίδιο λόγο, οι Ortuzar και Rodriguez στην έρευνά τους (2002), χρησιμοποίησαν τον όρο *“Urban Location Research in Santiago”* για την παρουσίαση του αντικειμένου της έρευνάς τους.

Με την ίδια λογική, η επιλογή παράθεσης του μέρους αυτού (Ε Μέρος) με τρόπο ώστε να ακολουθεί έπειτα από την εκδήλωση των προτιμήσεων των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του πειράματος, αποτέλεσε ιδιαίτερα κρίσιμη για την αποφυγή επηρεασμού των απαντήσεών τους σε αυτά. Η παρουσίασή του πριν από τα αντίστοιχα αυτά μέρη ενδεχομένως να κινούσε την υποψία των συμμετεχόντων σχετικά με το χαρακτηριστικό που συνιστά το επίκεντρο της έρευνας, ωθώντας τους πιθανότατα στην εκδήλωση στρατηγικών απαντήσεων.

### **ΣΤ Μέρος**

Οι δέκα (10) ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο μέρος αυτό παρέχουν πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων και τα οποία είναι το φύλο (*ερώτηση 44*), η ηλικία (*ερώτηση 45*), η οικογενειακή κατάσταση (*ερώτηση 46*), το μορφωτικό επίπεδο (*ερώτηση 51*), το επάγγελμα (*ερώτηση 52*), καθώς και σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των νοικοκυριών τους, όπως το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα (*ερώτηση 53*), το σύνολο των μελών του νοικοκυριού και τα ηλικιακά χαρακτηριστικά αυτών (*ερωτήσεις 49 και 50*).

Στο σημείο αυτό, αξίζει να αναφέρουμε ότι η ενδεχόμενη αντίδραση και απροθυμία δήλωσης του καθαρού μηνιαίου οικογενειακού εισοδήματος στην *ερώτηση 53*, ώθησε τον ερευνητή στη συμμετοχή και μιας επιπλέον ερώτησης για την εκμείωση της οικονομικής κατάστασης των νοικοκυριών (*ερώτηση 47*). Μέσω αυτής, οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν, μεταξύ τεσσάρων προτάσεων, εκείνη την οποία θεωρούν αντιπροσωπευτική της οικονομικής κατάστασης του νοικοκυριού τους. Οι προτάσεις αυτές περιγράφουν τέσσερις διαφορετικές καταστάσεις, η διαφοροποίηση μεταξύ των οποίων συνίσταται στην περιγραφή μέσω ποιοτικών χαρακτηριστικών της οικονομικής ισχύος νοικοκυριών σε σχέση με την αγοραστική τους δυνατότητα σε κάθε περίπτωση, αποφεύγοντας, έτσι, τη χρήση απόλυτων μεγεθών για την περιγραφή της τάξης μεγέθους εισοδήματος που εκφράζει κάθε μια από αυτές.

Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για τον έλεγχο της αντιπροσωπευτικότητας του δείγματος, ενώ χρησιμεύουν στην εξαγωγή συμπερασμάτων σε σχέση με την επεξήγηση της μεταβλητότητας της προτίμησης των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του Β και Δ μέρους.

#### **4.2.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΕΥΝΑΣ ΠΕΔΙΟΥ**

Τα απαραίτητα στοιχεία για τη διεξαγωγή της έρευνας συλλέχθηκαν μέσω συμπλήρωσης των ειδικά σχεδιασμένων ερωτηματολογίων. Ο κύριος όγκος αυτών συγκεντρώθηκε μέσω προσωπικών συνεντεύξεων. Ωστόσο, για λόγους οι οποίοι αναφέρονται και στην παράγραφο “4.2.1. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ” του παρόντος Κεφαλαίου, και οι οποίοι σχετίζονται με τον περιορισμένο ελεύθερο χρόνο των ατόμων σε συνδυασμό με τη διστακτικότητα αυτών τόσο σε σχέση με το περιεχόμενο της έρευνας όσο και σε σχέση με την έλλειψη εξοικείωσης με το πρόσωπο του ερευνητή, επιλέχθηκε η διανομή του ερωτηματολογίου, είτε μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e - mail) είτε μέσω της μεθόδου παράδοσης του εντύπου και επιστροφής (drop and pick method), σε άτομα τα οποία να μην έδειξαν ενδιαφέρον να συμμετάσχουν στην έρευνα, παράλληλα όμως εξέφρασαν αρνητική διάθεση στην ιδέα διεξαγωγής συνέντευξης, για κάποιον από τους προαναφερθέντες λόγους. Η διεξαγωγή των προσωπικών συνεντεύξεων έλαβε χώρα σε μέρη καθ’ υπόδειξη των ερωτώμενων, αφού πρώτα οι ίδιοι ενημερώθηκαν σχετικά με το χρόνο που θα απαιτείτο για την ολοκλήρωση της συνέντευξης (30 περίπου λεπτά). Η εκ των προτέρων ενημέρωση των ατόμων όσον αφορά το μέγεθος του ερωτηματολογίου και τη χρονική διάρκεια συμπλήρωσής του έπαιξε σημαντικό ρόλο στην απόφαση αυτών να συμμετάσχουν ή όχι στην έρευνα.

Η συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας μέσω της συμπλήρωσης των ερωτηματολογίων αποτελεί από τη φύση της μια χρονοβόρα και επίπονη διαδικασία. Ωστόσο, η δυνατότητα εφαρμογής και άλλων τεχνικών πέρα από τη διενέργεια προσωπικών συνεντεύξεων για τη συλλογή των δεδομένων διευκόλυνε το έργο μας στην εν λόγω έρευνα, αυξάνοντας το μέγεθος του δείγματος.

Παρόλα, όμως, τα πλεονεκτήματα εφαρμογής των τακτικών αυτών για τη συλλογή των στοιχείων, και τα οποία σχετίζονται κυρίως με την εξοικονόμηση χρόνου αλλά και με τη δυνατότητα διεύρυνσης, ή ακόμη και εξασφάλισης ενός ικανοποιητικού μεγέθους δείγματος κυρίως όταν πρόκειται για έρευνες όπως στην προκειμένη περίπτωση όπου η συγκέντρωση των ερωτηματολογίων είναι ευθύνη ενός μόνο ατόμου, τα μειονεκτήματα που απορρέουν από την επιστράτευση δείγματος με τον τρόπο αυτό είναι ιδιαίτερα κρίσιμα. Η περιορισμένη δυνατότητα κάλυψης ενδεχόμενων αποριών και δυσκολιών στη συμπλήρωση ορισμένων ζητημάτων, μέσω της διαδικασίας της συζήτησης με τον ερευνητή, που δύναται να απορρέουν από τη μη κατανόηση κάποιου ερωτήματος, σε συνδυασμό με τη πιθανότητα λανθασμένης αντίληψης του μηχανισμού των υποθετικών σεναρίων, συνιστούν στρέβλωση η οποία σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πιθανό να δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα σε σχέση με την ποιότητα των απαντήσεων των ερωτώμενων, και επομένως σε σχέση με την ποιότητα των αποτελεσμάτων της έρευνας. Για την αντιμετώπιση τέτοιου είδους προβλημάτων στην προκειμένη περίπτωση, τα άτομα που δέχθηκαν να συμμετάσχουν στην έρευνα συμπληρώνοντας το ερωτηματολόγιο χωρίς την παρουσία του ερευνητή, ενημερώθηκαν τηλεφωνικά, στις περιπτώσεις που κατέστη δυνατό, ταυτόχρονα με την παραλαβή του έντυπου σε ηλεκτρονική ή έντυπη μορφή και, επομένως, πριν τη συμπλήρωσή του, σχετικά με το ύφος και τη φύση του ερωτηματολογίου, ενώ τους επισημάνθηκαν τα κρίσιμα σημεία αναφορικά με το δεύτερο (Β) και τέταρτο (Δ) μέρος της έρευνας. Ωστόσο, η ανάπτυξη και παρουσίαση των ερωτημάτων του ερωτηματολογίου με τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η σαφήνεια των ζητούμενων, είναι δυνατό να οδηγήσει από μόνη της στην εν μέρει αποφυγή δημιουργίας αποριών και λοιπών παρερμηνειών, σε κάποιο βαθμό, στους συμμετέχοντες στην έρευνα.

Η συλλογή της πληροφορίας στα πλαίσια της εν λόγω έρευνας διεξήχθη σε μία φάση. Το ερωτηματολόγιο περιελάμβανε το σύνολο των στοιχείων που κρίθηκαν απαραίτητα από τον ερευνητή για την ανάλυση και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Μέσα, ωστόσο, από βιβλιογραφική ανασκόπηση για την αναζήτηση δημοσιεύσεων και κειμένων παρόμοιων μελετών διαπιστώθηκε ότι σε ορισμένες περιπτώσεις η διαδικασία έρευνας πεδίου διεξήχθη

σε δύο φάσεις (*Ortuzar et al., 2000b; Ortuzar & Rodriguez, 2002*), οι οποίες περιελάμβαναν δύο διαδοχικές κατ' οίκον επισκέψεις με τη διενέργεια των συνεντεύξεων μέσα σε χρονικό διάστημα τριών ημερών (*Ortuzar & Rodriguez, 2002*): στην πρώτη, το ενδιαφέρον επικεντρωνόταν στη συλλογή των δημογραφικών στοιχείων των ατόμων καθώς και στη συγκέντρωση δεδομένων σε σχέση με τα χαρακτηριστικά του νοικοκυριού και των μελών του, ενώ στη δεύτερη, ακολουθούσε η παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων του πειράματος, τα χαρακτηριστικά των οποίων διαμορφώνονταν σε κάθε περίπτωση με βάση τα πραγματικά χαρακτηριστικά των ατόμων. Η όλη αυτή διαδικασία στηρίχθηκε στην επιστράτευση κατάλληλα εκπαιδευμένων ατόμων για τη διεξαγωγή των προσωπικών συνεντεύξεων (π.χ. σπουδαστών (*Ortuzar & Rodriguez, 2002*)), ενώ ο σκοπός για τον οποίο ακολουθήθηκε η διαδικασία αυτή συνίστατο στην εκ των προτέρων γνώση εκ μέρους του ερευνητή των πραγματικών επιπέδων των χαρακτηριστικών που επιλέχθηκαν για την παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων για την περιγραφή όσο το δυνατόν ρεαλιστικότερων και αληθοφανέστερων εναλλακτικών επιλογών. Στην παρούσα Διπλωματική εργασία, η διαδικασία των προσωπικών συνεντεύξεων ολοκληρώθηκε από τον ίδιο τον ερευνητή. Ένα ακόμη στοιχείο διαφοροποίησης που αξίζει να επισημανθεί συνίσταται στη χρήση φορητών υπολογιστών (*Saelensminde, 1999*) για τη συλλογή της πληροφορίας και την παρουσίαση των υποθετικών σεναρίων κατά τη διάρκεια των συνεντεύξεων.

**Τριάντα - τέσσερα (34) άτομα** έλαβαν μέρος με τη συμπλήρωση ερωτηματολογίου στην Πιλοτική έρευνα, η οποία προηγήθηκε της κύριας έρευνας. Η συλλογή του όγκου των δεδομένων στη φάση αυτή διήρκεσε τρεις περίπου εβδομάδες κατά την περίοδο του Μαΐου του έτους 2007. Την προκαταρκτική ανάλυση των δεδομένων της Πιλοτικής ακολούθησε η διεξαγωγή της κύριας έρευνας, η οποία έλαβε χώρα την περίοδο μεταξύ Ιουλίου και Σεπτεμβρίου του ίδιου έτους με τη συγκέντρωση **ενενήντα - έξι (96)** συνολικά ερωτηματολογίων. Όπως θα δούμε και σε επόμενο κεφάλαιο, για την εξαγωγή των Μοντέλων Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών ελήφθησαν υπόψη τόσο τα στοιχεία της κύριας έρευνας όσο και τα στοιχεία της πιλοτικής. Ο αριθμός των 96 ερωτηματολογίων συνιστά οριακά ικανοποιητικό δείγμα: όσο πιο μεγάλο είναι το δείγμα, τόσο πιο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα της έρευνας. Η ανάγκη, λοιπόν, συμμετοχής και του συνόλου των στοιχείων της πιλοτικής έρευνας για την εκτίμηση του μοντέλου κρίθηκε επιτακτική.

Η επιλογή του δείγματος σε παρόμοιες μελέτες στατιστικής ανάλυσης συνίσταται στην με τρόπο τυχαίο επιλογή των ερωτώμενων από το σύνολο του πληθυσμού. Η ιδιαιτερότητα, ωστόσο, των απαιτήσεων της συγκεκριμένης έρευνας μας οδήγησε στην επιλογή ατόμων από τον κατάλληλο πληθυσμό.

Βασική προϋπόθεση υπήρξε οι συμμετέχοντες να έχουν ξεπεράσει το 18ο έτος της ηλικίας τους, ενώ λόγω και της φύσης των υποθετικών σεναρίων της παρούσας έρευνας - επιλογή τοποθεσίας κατοικίας και επιλογή τρόπου διαδρομής – δόθηκε έμφαση στην επιλογή ατόμων που κατείχαν, από τη μια, ανώτερη ιεραρχικά και οικονομικά θέση στο νοικοκυριό (π.χ. οι γονείς) και επομένως αποτελούσαν τα μέλη εκείνα που ήταν υπεύθυνα για τη λήψη των σημαντικότερων αποφάσεων του νοικοκυριού, και τα οποία, από την άλλη, πραγματοποιούσαν συχνές μετακινήσεις για κάποιο σκοπό μέσα στο χρονικό διάστημα της εβδομάδος χρησιμοποιώντας το Ι.Χ. αυτοκίνητό τους. Ωστόσο, για λόγους οι οποίοι σχετίζονται με τη δυσκολία συμπλήρωσης ικανού σε μέγεθος δείγματος για την εξαγωγή ασφαλέστερων αποτελεσμάτων, αποφασίστηκε η συμμετοχή στην έρευνα και ατόμων που δεν ικανοποιούσαν πλήρως τις απαιτήσεις αυτές.

Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη για την αιτιολόγηση της απόφασής μας αυτής το γεγονός ότι η επιλογές των νοικοκυριών, και δη οι πλέον σημαντικές όπως είναι για παράδειγμα η επιλογή τοποθεσίας κατοικίας, δεν συνιστούν αποφάσεις που λαμβάνονται από ένα μόνο άτομο αλλά προκύπτουν έπειτα από συζήτηση όλων των μελών του νοικοκυριού (*Ortuzar & Rodriguez, 2002*), επιλέχθηκε η συμμετοχή στην έρευνα αρκετών περιπτώσεων στις οποίες οι ερωτώμενοι είτε δεν συνεισφέρανε στο οικογενειακό εισόδημα του νοικοκυριού σε σημαντικό βαθμό είτε δεν βρίσκονταν στην κορυφή της ιεραρχίας του νοικοκυριού για τη λήψη των σημαντικών αποφάσεων, ωστόσο είχαν το δικαίωμα έκφρασης της γνώμης τους στην τελική απόφαση. Ακόμη, αποφασίστηκε η μη απόρριψη περιπτώσεων κατά τις οποίες οι ερωτώμενοι δήλωσαν ότι για την πιο συχνή τους μετακίνηση χρησιμοποιούν κάποιο άλλο μέσο εκτός από το Ι.Χ. τους όχημα, εφόσον το Ι.Χ. αποτελούσε το μέσο για την πραγματοποίηση ενδεχομένως κάποιων άλλων μετακινήσεων του ατόμου και συνιστά το κατεξοχήν μέσο μετακίνησης του συνόλου των μελών του νοικοκυριού.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην έρευνά τους οι Ortuzar και Rodriguez (2002) έδωσαν έμφαση στη συλλογή ερωτηματολογίων από οικογένειες οι οποίες ενοικίαζαν την παρούσα κατοικία τους, με το σκεπτικό ότι τα άτομα αυτά θα αντιμετώπιζαν με πιο ρεαλιστικό τρόπο τα αντίστοιχα υποθετικά σενάρια, εφόσον κάποια στιγμή στο εγγύς μέλλον πιθανόν να καλούνταν να πάρουν μια τέτοια είδους απόφαση. Κάτι τέτοιο, ωστόσο, στην προκειμένη περίπτωση δεν ήταν δυνατό να πραγματοποιηθεί, για ευνόητους λόγους.

Κατά τα λοιπά, επιλέχθηκε το δείγμα να ποικίλει ως προς τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά για την εξασφάλιση της αντιπροσωπευτικότητάς του ως προς αυτά. Σε αυτό

συντέλεσε το γεγονός ότι τα ερωτηματολόγια συλλέχθηκαν από διάφορες περιοχές της πόλης των Αθηνών και των προαστίων, ενώ η συμπλήρωση μέσω προσωπικών συνεντεύξεων έλαβε χώρα σε διάφορους χώρους, όπως σε δημόσιες υπηρεσίες, σε ιδιωτικές εταιρίες, σε πανεπιστημιακούς χώρους, σε εμπορικά καταστήματα, σε κατοικίες και σε καφετέριες. Η αναλυτική παρουσίαση των επιμέρους χαρακτηριστικών του δείγματος ακολουθεί σε επόμενη παράγραφο του παρόντος κεφαλαίου.

Πριν την έναρξη διεξαγωγής της έρευνας με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, ο βασικός μας προβληματισμός συνίστατο στον τρόπο αντιμετώπισης εκ μέρους των ατόμων του δείγματος των υποθετικών σεναρίων του δεύτερου (Β) και τέταρτου (Δ) μέρους, τα οποία και αποτελούν το πιο ουσιαστικό σημείο του ερωτηματολογίου πάνω στο οποίο στηρίζεται το μεγαλύτερο μέρος της ανάλυσης της Διπλωματικής εργασίας. Η υποθετική φύση των σεναρίων και καθ' επέκταση η έλλειψη εξοικείωσης των ατόμων στην εκδήλωση προτιμήσεων σε υποθετικές καταστάσεις, είχε σαν αποτέλεσμα ορισμένα άτομα να αντιμετωπίσουν κάποια αρχική δυσκολία στην κατανόηση του τρόπου σκέψης για την εκδήλωση των προτιμήσεων στα υποθετικά σενάρια. Παρόλα αυτά, οι περιπτώσεις αυτές υπήρξαν ελάχιστες και τα όποια προβλήματα ξεπεράστηκαν είτε με την παρουσία του ερευνητή και την επί τόπου επεξήγηση του μηχανισμού των υποθετικών σεναρίων κατά τη διάρκεια των προσωπικών συνεντεύξεων, είτε μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας για την παροχή ενημέρωσης στις περιπτώσεις στις οποίες τα άτομα συμπλήρωσαν μόνα τους τα ερωτηματολόγια.

Αντίθετα, τα σημαντικότερα προβλήματα και δυσκολίες παρουσιάστηκαν κατά τη συμπλήρωση των ερωτήσεων 18α και 18β, και 32α και 32β, αντίστοιχα, που περιλήφθηκαν στο ερωτηματολόγιο της κύριας έρευνας. Ο υποθετικός τους χαρακτήρας σε συνδυασμό με την απαίτηση δήλωσης του χρηματικού ποσού που είναι πρόθυμοι οι ερωτώμενοι να πληρώσουν για οφέλη που σχετίζονται με τη μείωση του χρόνου διαδρομής, στη μια περίπτωση, και τη μείωση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην άλλη, με τρόπο ευθύ και άμεσο - μέθοδος της Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM) - οδήγησαν αρκετούς ερωτώμενους σε απροθυμία απάντησης, κυρίως λόγω έλλειψης ικανότητας αξιολόγησης με τον τρόπο αυτό των δεδομένων επιπέδων ωφέλειας, αλλά και λόγω αντίδρασης στα υψηλά επίπεδα φορολογίας που ενδεχομένως πληρώνουν σήμερα στην παρούσα περιοχή κατοικίας τους όσον αφορά τις ερωτήσεις του αντίστοιχου πλαισίου. Όπου κατέστη δυνατό, και συγκεκριμένα κατά τη διεξαγωγή των προσωπικών συνεντεύξεων καθώς και σε ορισμένες άλλες περιπτώσεις μέσω τηλεφωνικής ή ηλεκτρονικής επικοινωνίας, έγινε προσπάθεια από τον ερευνητή για την καλύτερη επεξήγηση της λειτουργίας των ερωτημάτων

αυτών, γεγονός που συνέβαλε στη μείωση των αποφευχθέντων απαντήσεων στα ερωτήματα αυτά.

Ένα επιπλέον θέμα που προέκυψε ήταν η δυσπιστία και η αρνητική διάθεση που παρατηρήθηκε απέναντι στην ερώτηση που ζητούσε τη δήλωση του καθαρού μηνιαίου εισοδήματος του νοικοκυριού (ερώτηση 53). Υπήρξαν περιπτώσεις στις οποίες την άρνηση απάντησης στο ερώτημα αυτό ακολούθησαν σχόλια σε σχέση με το χαρακτήρα της έρευνας, ενώ η απροθυμία αυτή δεν εμφανίστηκε, στον ίδιο τουλάχιστον βαθμό, κατά την αίτηση συμπλήρωσης των υπόλοιπων ερωτήσεων του έκτου μέρους του ερωτηματολογίου που αφορούσαν τη συλλογή στοιχείων σε σχέση τα λοιπά δημογραφικά χαρακτηριστικά των ατόμων και των νοικοκυριών.

Συνοψίζοντας, παρόλη τη διευκόλυνση που παρείχε στον ερευνητή, στην προκειμένη περίπτωση, η δυνατότητα επιστράτευσης δείγματος μέσω, κυρίως, της χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τα χαρακτηριστικά της καλοκαιρινής περιόδου κατά τη διάρκεια της οποίας διεξήχθη η συλλογή των στοιχείων (π.χ. καλοκαιρινές άδειες, κλπ) αποτέλεσαν ανασταλτικό παράγοντα, κάνοντας δύσκολη ακόμη και τη συγκέντρωση δείγματος με την τεχνική αυτή: ένας σημαντικός αριθμός ατόμων δεν απέστειλαν πίσω συμπληρωμένα τα ερωτηματολόγια που τους εστάλησαν μέσω e - mail παρόλο που αρχικά δέχθηκαν να πάρουν μέρος στην έρευνα με τον τρόπο αυτό.

#### **4.2.3 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΩΝ ΒΑΣΙΚΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΕΡΩΤΩΜΕΝΩΝ**

Το δείγμα των ερωτώμενων που επιλέχθηκε στην παρούσα έρευνα ικανοποιεί ορισμένες βασικές προϋποθέσεις ώστε να μπορεί να θεωρηθεί, μέσα ένα λογικό πλαίσιο, αντιπροσωπευτικό του συνόλου των κατοίκων της πόλης των Αθηνών, ως προς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, για την αποτελεσματικότερη εφαρμογή των αποτελεσμάτων σε ένα ευρύτερο σύνολο. Έτσι, από την ποσοστιαία κατανομή του δείγματος σε σχέση με το φύλο, προκύπτει ότι το 48,5% του συνόλου των ερωτώμενων ήταν γυναίκες και το υπόλοιπο 51,5% άντρες, τη στιγμή που η αντίστοιχη κατανομή στο σύνολο του μόνιμου πληθυσμού του Νομού Αττικής είναι 52% και 48% (Απογραφή 2001). Η παραπάνω αναλογία μπορεί να θεωρηθεί ικανοποιητική λαμβάνοντας υπόψη το μικρό μέγεθος του δείγματος στην παρούσα φάση, καθώς και τις δυσκολίες που αντιμετωπίσαμε στην εξεύρεση ενός ικανοποιητικού αριθμού ατόμων πρόθυμων να συμμετάσχουν στην έρευνα. Όσον αφορά την ηλικιακή

κατανομή των συμμετεχόντων, το υψηλότερο ποσοστό εντοπίζεται στην κατηγορία 45 - 64 ετών (45,4% του δείγματος) και το αμέσως επόμενο στην κατηγορία 25 - 34 (30% του δείγματος), τη στιγμή που οι αντίστοιχες αυτές κατηγορίες συγκεντρώνουν τα υψηλότερα επίσης ποσοστά πληθυσμού άνω του ορίου των 18 ετών στο Νομό Αττικής (30,7% και 21,4% αντίστοιχα) (Απογραφή 2001).

Πέρα, ωστόσο, από την ανάγκη επιλογής του δείγματος με τρόπο ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού ως προς ορισμένα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά, η επιλογή θα πρέπει να γίνεται από τον κατάλληλο πληθυσμό, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες και τον εκάστοτε σκοπό της έρευνας. Οι ερωτώμενοι, στο πρώτο σετ των υποθετικών σεναρίων του πειράματος, καλούνται να αξιολογήσουν την επιλογή εναλλακτικών τύπων καυσίμων για την πραγματοποίηση των μετακινήσεών τους: για το λόγο αυτό κρίθηκε επιτακτική η ανάγκη επιστράτευσης ατόμων που να χρησιμοποιούν το Ι.Χ. τους αυτοκίνητο για την πραγματοποίηση των πιο συχνών τους μετακινήσεων. Το ποσοστό αυτό στην παρούσα έρευνα ανέρχεται στο 69,2% του δείγματος και θεωρείται αρκετά ικανοποιητικό αν σε αυτό συνυπολογίσουμε και ένα ποσοστό της τάξης του 9,2% που αντιπροσωπεύει τα άτομα που μετακινούνται για κάποιο συχνό σκοπό με τη χρήση δικύκλου. Η απόφαση επιλογής της τοποθεσίας του νοικοκυριού συνιστά ιδιαίτερης σημασίας για ένα νοικοκυριό, και παρόλο που επηρεάζει τις δραστηριότητες του συνόλου των μελών της οικογένειας, λαμβάνεται από τα μεγαλύτερα σε ηλικία μέλη (π.χ. γονείς) που συνιστούν τους υπεύθυνους του νοικοκυριού, δηλαδή τα άτομα που συνεισφέρουν περισσότερο οικονομικά στο οικογενειακό εισόδημα. Παρατηρώντας την ηλικιακή κατανομή των ερωτώμενων, ένα ποσοστό της τάξης του 66,9% βρίσκεται μεταξύ 35 και 64 ετών, το 30% εντοπίζεται στην κατηγορία 25 - 34, ενώ μόλις ένας ερωτώμενος (0,8% του δείγματος) ανήκει στην κατηγορία 18 - 24 ετών. Τα στοιχεία αυτά ικανοποιούν σε σημαντικό βαθμό την παραπάνω απαίτηση, βελτιώνοντας με τον τρόπο αυτό τη ρεαλιστικότητα των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής, στο βαθμό βέβαια που κάτι τέτοιο είναι δυνατό λόγω της υποθετικής φύσης των σεναρίων του πειράματος. Στο **Παράρτημα Β** παρουσιάζεται με τη μορφή διαγραμμάτων η στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των ερωτώμενων στο σύνολο των ερωτήσεων του ερωτηματολογίου.

#### 4.2.4 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την περαιτέρω ανάλυση και επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν με τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων ακολούθησε η εισαγωγή των στοιχείων αυτών στον



ηλεκτρονικό υπολογιστή. Η διαδικασία αυτή αρχικά έγινε με τη βοήθεια του λογισμικού Excel, όπου δημιουργήθηκαν πίνακες για την κωδικοποίηση των ερωτημάτων του ερωτηματολογίου και των απαντήσεων των ερωτώμενων σε αυτά. Η αναπαράσταση των στοιχείων των ερωτηματολογίων στους πίνακες αυτούς έγινε με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η εισαγωγή των αρχείων αυτών στο λογισμικό πακέτο SPSS για τη στατιστική ανάλυση των δεδομένων. Τα τελικά αρχεία SPSS που προέκυψαν αποτελούνται από 95 συνολικά στήλες και 2340 γραμμές. Για την ανάλυση των δεδομένων των απαντήσεων των ερωτώμενων κατασκευάστηκαν δύο τέτοια αρχεία: το πρώτο περιλαμβάνει το σύνολο των επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια του πρώτου σετ εναλλακτικών πακέτων που κλήθηκαν να αξιολογήσουν (πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης), ενώ το δεύτερο τις απαντήσεις στο αντίστοιχα δεύτερο σετ επιλογών (πλαίσιο επιλογής τοποθεσίας κατοικίας). Η διαμόρφωση των αρχείων αυτών έγινε με τρόπο ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση των διακριτών επιλογών των ερωτώμενων από το λογισμικό LIMDEP που χρησιμοποιήθηκε για την εξαγωγή των Μοντέλων Ανάλυσης, όπως θα δούμε σε επόμενο Κεφάλαιο.

### **4.3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

#### **4.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

Οι άνθρωποι ως μέλη της κοινωνίας και ως καταναλωτές καθημερινά έρχονται αντιμέτωποι με καταστάσεις στις οποίες καλούνται να πάρουν αποφάσεις και να κάνουν επιλογές με σκοπό να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο.

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των επιλογών των ατόμων παίζει η ποικιλία και η ποιότητα των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών για την κάλυψη μιας ανάγκης. Κάθε μια από τις εναλλακτικές αυτές επιλογές περιγράφεται από μια σειρά από χαρακτηριστικά τα οποία καθορίζουν την κάθε εναλλακτική επιλογή, της δίνουν μια ταυτότητα, και τα οποία αυτά χαρακτηριστικά αποτελούν τους παράγοντες που αξιολογούν οι καταναλωτές ώστε να επιλέξουν μια εναλλακτική και να απορρίψουν τις υπόλοιπες (Manski, 2001). Η κατανόηση του τρόπου με τον οποίο τα άτομα σταθμίζουν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών για να κάνουν τις επιλογές τους, η μοντελοποίηση δηλαδή της συμπεριφοράς τους, απαντά στο ερώτημα “γιατί κάποιος κάνει μια συγκεκριμένη επιλογή?” και μπορεί να δώσει σημαντική πληροφορία για την πρόβλεψη της συμπεριφοράς των ατόμων σε μελλοντικές καταστάσεις.

Τα άτομα, λοιπόν, καλούνται στην καθημερινότητά τους να κάνουν επιλογές οι οποίες είναι διακριτές, δηλαδή καλούνται να επιλέξουν μεταξύ διαφορετικών μέσων μεταφοράς καθώς και διαφορετικών διαδρομών για να πραγματοποιήσουν μια μετακίνηση, καλούνται να επιλέξουν τρόπο διασκέδασης, ενώ μπορεί να έρθουν αντιμέτωποι με ακόμη πιο σημαντικές αποφάσεις όπως είναι για παράδειγμα η επιλογή τοποθεσίας κατοικίας.

Ο τομέας της έρευνας που ασχολείται με την ανάλυση των διακριτών επιλογών ονομάζεται Ανάλυση Διακριτών Επιλογών. Η Ανάλυση Διακριτών Επιλογών έχει σα σκοπό τον προσδιορισμό ενός μοντέλου συμπεριφοράς το οποίο θα πρέπει να αντιπροσωπεύει τις αποφάσεις που παίρνουν οι καταναλωτές όταν αντιμετωπίζουν διαφορετικές εναλλακτικές επιλογές (*Domencich και McFadden, 1975*).

Ένα είδος μοντέλου συμπεριφοράς αποτελούν τα Μοντέλα Διακριτών Επιλογών. Μια βασική διάκριση των μοντέλων αυτών είναι ο διαχωρισμός τους σε Πιθανοκρατικά ή Στοχαστικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας και σε Ντετερμινιστικά Μοντέλα. Η παρούσα εργασία πραγματεύεται τα Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας τα οποία προέρχονται από την υπόθεση της μεγιστοποίησης της ωφέλειας μιας μονάδας από μια συγκεκριμένη επιλογή που κάνει, και περιγράφουν τη διαδικασία επιλογής της από τη μονάδα. Σαν μια μονάδα μπορεί να θεωρηθεί ένα άτομο, ένα νοικοκυριό ή και μια επιχείρηση. Στην παρούσα Διπλωματική εργασία σαν μονάδα λαμβάνεται το άτομο και κατ' επέκταση το νοικοκυριό, εφόσον οι επιλογές που κάνει το άτομο που συμμετέχει στην έρευνα επηρεάζουν τόσο την ατομική ωφέλεια όσο και τη συνολική ωφέλεια του νοικοκυριού τους.

Τα Μοντέλα Διακριτών Επιλογών βρίσκουν πολλές εφαρμογές στον τομέα των Μεταφορών για τη μοντελοποίηση της συμπεριφοράς των μετακινούμενων, ενώ έχουν εφαρμοστεί για τη μοντελοποίηση αποφάσεων που σχετίζονται με επιλογές όπως είναι η επιλογή τοποθεσία κατοικίας (*Revelt and Train, 1997*), η επιλογή ψυχαγωγικής δραστηριότητας (*Schroeder and Louviere, 1999*). Επίσης, αρκετές είναι και οι εφαρμογές των μοντέλων αυτών και στον τομέα του marketing (*Verbeeke et al., 2000*).

#### **4.3.2 ΜΟΝΤΕΛΑ ΔΙΑΚΡΙΤΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

Μια βασική κατηγοριοποίηση των Μοντέλων Διακριτών Επιλογών είναι ο διαχωρισμός τους σε Αθροιστικά και σε Εξατομικευμένα Μοντέλα.

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 (Βυθούλκας, 2005).

Τα Εξατομικευμένα Μοντέλα συμπεριφοράς εμφανίζουν πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα έναντι των Αθροιστικών Μοντέλων. Πιο συγκεκριμένα, λόγω του ότι αναλύουν τις επιλογές που κάνει το κάθε άτομο λαμβάνοντας υπόψη και τα χαρακτηριστικά του, δίνουν μεγαλύτερη ακρίβεια πρόβλεψης και εμφανίζουν μεγαλύτερη λεπτομέρεια ανάλυσης. 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.

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.

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 των επιπέδων ρύπανσης όταν καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών τρόπων διαδρομής για τη μετακίνησή τους προς κάποιο προορισμό στη μια περίπτωση, και πώς τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά σταθμίζονται όταν καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών επιλογών τοποθεσίας της κατοικίας τους.

#### **4.3.2.1 Η διαδικασία της επιλογής**

Για την κατασκευή ενός Εξατομικευμένου Μοντέλου ανάλυσης πρωταρχικό μέλημα του μελετητή αποτελεί η συλλογή πληροφορίας σε σχέση με τις επιλογές τις οποίες καλείται να κάνει ή έχει ήδη κάνει ένα δείγμα ενός πληθυσμού που επιλέγεται στα πλαίσια της έρευνας.

Οι επιλογές που κάνουν τα άτομα μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών που έχουν στη διάθεσή τους σε συνδυασμό με τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά τους συνιστούν τον κύριο όγκο δεδομένων βάσει του οποίου προκύπτουν τα Μοντέλα ανάλυσης. Επομένως, το βασικότερο 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 περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια:

1. Καθορισμός του προβλήματος επιλογής
2. Καθορισμός των εναλλακτικών επιλογών
3. Αξιολόγηση των χαρακτηριστικών των εναλλακτικών επιλογών
4. Επιλογή
5. Εφαρμογή

Έτσι, το άτομο το οποίο καλείται να πάρει μια απόφαση για την ικανοποίηση μιας ανάγκης αρχικά συγκεντρώνει όλες εκείνες τις εναλλακτικές επιλογές τις οποίες δύναται να έχει στη διάθεσή του για την ικανοποίηση της συγκεκριμένης του ανάγκης, αξιολογεί, στη συνέχεια, τα χαρακτηριστικά της κάθε εναλλακτικής επιλογής και με βάση αυτά κάνει την επιλογή του. Βέβαια, είναι πολύ πιθανό κάποιος να μην είναι σε θέση να γνωρίζει όλες εναλλακτικές επιλογές που μπορεί να χρησιμοποιήσει για το σκοπό αυτό, γεγονός το οποίο μπορεί να δημιουργήσει πρόβλημα στην κατασκευή του μοντέλου, όπως θα δούμε σε επόμενα κεφάλαια.

Αφού λοιπόν το άτομο καταλήξει στην επιλογή που επιθυμεί καλείται πλέον να την εφαρμόσει, καλείται για παράδειγμα να χρησιμοποιήσει το επιλεγμένο μέσο για να πραγματοποιήσει μια μετακίνησή του, καλείται να 'στήσει' το νοικοκυριό του στην περιοχή την οποία επέλεξε μεταξύ των άλλων, κλπ.

#### **4.3.2.2 Οι συνιστώσες του προβλήματος επιλογής**

Το άτομο που λαμβάνει την απόφαση (π.χ. ένας μετακινούμενος), οι εναλλακτικές επιλογές μεταξύ των οποίων καλείται να επιλέξει καθώς και τα χαρακτηριστικά αυτών των εναλλακτικών, και ο κανόνας επιλογής αποτελούν τις τέσσερις βασικές συνιστώσες του προβλήματος επιλογής.

#### **α. Το άτομο που λαμβάνει την απόφαση**

Τα άτομα αντιμετωπίζουν διαφορετικά προβλήματα, έχουν διαφορετικές προτιμήσεις και απαιτήσεις που εκφράζονται μέσα από τις επιλογές που κάνουν για την κάλυψη των αναγκών τους. Έτσι, για παράδειγμα, μετακινούμενοι οι οποίοι καλούνται να καλύψουν μια αρκετά μεγάλη απόσταση για να φτάσουν στον προορισμό τους επιλέγουν να χρησιμοποιήσουν το μετρό αντί να μετακινηθούν με το Ι.Χ. αυτοκίνητό τους μέσα στην κίνηση της πόλης, μετακινούμενοι οι οποίοι θεωρούν το κόστος μετακίνησης με το Ι.Χ. τους αυτοκίνητο ασύμφορο επιλέγουν να κάνουν τις πιο συχνές τους μετακινήσεις χρησιμοποιώντας κάποιο Μέσο Μαζικής Μεταφοράς, κτλ. Και παρόλο που ο αναλυτής ενδιαφέρεται για την πρόβλεψη της συνολικής ζήτησης της κάθε εναλλακτικής επιλογής, είναι πολύ σημαντική η αιτιολόγηση της συμπεριφοράς του κάθε ατόμου ξεχωριστά για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τους παράγοντες που ωθούν τα άτομα στις επιλογές που κάνουν.

#### **β. Οι εναλλακτικές επιλογές**

Το περιβάλλον του κάθε ατόμου προσδιορίζει το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών που είναι διαθέσιμες για την ικανοποίηση μιας συγκεκριμένης ανάγκης. Έτσι, κατά τη διαδικασία της επιλογής το άτομο λαμβάνει υπόψη του ένα υποσύνολο του συνόλου αυτού, το οποίο αυτό υποσύνολο περιλαμβάνει εκείνες τις εναλλακτικές επιλογές οι οποίες είναι γνωστές στο άτομο που καλείται να αποφασίσει και τις οποίες θεωρεί εφικτές. Αυτές, λοιπόν, οι εναλλακτικές επιλογές αποτελούν το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών του ατόμου.

#### **γ. Τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών**

Η ταυτότητα της κάθε εναλλακτικής επιλογής προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά που την περιγράφουν, και πιο συγκεκριμένα από τις τιμές των χαρακτηριστικών αυτών εάν πρόκειται για ποσοτικά χαρακτηριστικά ή από την ποιότητά τους εάν πρόκειται για μη ποσοτικά χαρακτηριστικά. Έτσι, τα άτομα σταθμίζουν τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών και αποφασίζουν με βάση την ελκυστικότητα της κάθε επιλογής που απορρέει από τις τιμές ή την ποιότητα αυτών, όπως την αντιλαμβάνεται ο καθένας.

#### **δ. Ο κανόνας επιλογής**

Ο κανόνας επιλογής περιγράφει το μηχανισμό που χρησιμοποιεί ένα άτομο για να επεξεργαστεί τη διαθέσιμη πληροφορία και να καταλήξει σε μια επιλογή. Σύμφωνα με τους Meyer και Kahn (1991) οι δύο θεωρίες που χρησιμοποιούνται συνήθως για την περιγραφή

του τρόπου με τον οποίο τα άτομα κάνουν τις επιλογές τους είναι ο κανόνας Ικανοποίησης και ο κανόνας Επικράτησης.

Με βάση τον κανόνα Ικανοποίησης, για κάθε χαρακτηριστικό τίθεται ένα αποδεκτό επίπεδο ικανοποίησης που χρησιμοποιείται σαν κριτήριο επιλογής. Εάν κάποια εναλλακτική λύση δεν ικανοποιεί το κριτήριο αυτό τότε απορρίπτεται.

Με βάση τον κανόνα Επικράτησης, μια εναλλακτική επιλογή προτιμάται όταν τουλάχιστον όσον αφορά ένα χαρακτηριστικό της είναι πολύ καλύτερη σε σχέση με τις άλλες ενώ και τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά της δεν είναι χειρότερα από τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά των υπόλοιπων επιλογών.

Το μειονέκτημα, όμως, των δύο αυτών κανόνων επιλογής είναι ότι δεν οδηγούν σε μοναδικές λύσεις.

Ωστόσο, η κυρίαρχη θεωρία επιλογής για την ανάπτυξη μοντέλων πρόβλεψης της ανθρώπινης συμπεριφοράς στην οικονομική επιστήμη είναι η θεωρία της Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας (*Ben - Akiva and Lerman, 1985*). Σύμφωνα με τον κανόνα αυτό, η ελκυστικότητα μιας επιλογής εκφράζεται σα 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 λαμβάνουν ένα μέτρο χρησιμότητας από τα αγαθά ή της υπηρεσίες που καταναλώνουν και κάνουν εκείνες τις επιλογές που μεγιστοποιούν την ατομική τους ωφέλεια.

**Ο κανόνας Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας** βασίζεται στην παραδοχή ότι η κάθε μονάδα κάνει την επιλογή εκείνης της εναλλακτικής επιλογής που μεγιστοποιεί την ωφέλειά της. Κύριο χαρακτηριστικό της μεθόδου που βασίζεται στην αρχή της μεγιστοποίησης της ωφέλειας αποτελεί το γεγονός ότι μια συνάρτηση ωφέλειας μπορεί να περιγράψει την εξάρτηση των επιλογών που κάνουν τα άτομα από τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών καθώς και από τα χαρακτηριστικά των ίδιων των ατόμων. Ανεξάρτητα από το ποιες εναλλακτικές επιλέγουν, ορισμένα χαρακτηριστικά των επιλογών περισσότερο επιβαρύνουν τα άτομα όταν αυτά εφαρμόζουν την επιλογή τους. Για παράδειγμα, για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης, ο μετακινούμενος δαπανά χρόνο και χρήμα, με αποτέλεσμα περισσότερο να επιβαρύνεται παρά να ωφελείται από τη διαδικασία της μετακίνησης. Επομένως, η ωφέλεια που έχει ένας μετακινούμενος αποκλειστικά και μόνο από την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης είναι ένα αρνητικό μέγεθος. 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 (Βυθούλας, 2005).

Για παράδειγμα, ένας μετακινούμενος για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησής του προς το χώρο εργασίας του καλείται να επιλέξει ανάμεσα στο μετρό και στο λεωφορείο. Τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις δύο αυτές εναλλακτικές επιλογές που έχει στη διάθεσή του είναι ο χρόνος διαδρομής και το κόστος διαδρομής. Στην περίπτωση αυτή, οι συναρτήσεις ωφέλειας που περιγράφουν τις δύο αυτές εναλλακτικές επιλογές θα έχουν την εξής μορφή:

$$\begin{aligned}U_{\text{μετρό}} &= \beta_t \cdot t_{\text{μετρό}} + \beta_c \cdot c_{\text{μετρό}} \\U_{\text{λεωφορείο}} &= \beta_t \cdot t_{\text{λεωφορείο}} + \beta_c \cdot c_{\text{λεωφορείο}}\end{aligned}\quad (4.1)$$

όπου  $\beta_t$  και  $\beta_c$  είναι οι συντελεστές των χαρακτηριστικών του χρόνου διαδρομής και του κόστους αντίστοιχα, ενώ τα  $t_{\text{μετρό}}$  και  $t_{\text{λεωφορείο}}$  είναι οι τιμές του χρόνου διαδρομής για το μετρό και το λεωφορείο αντίστοιχα και τα  $c_{\text{μετρό}}$  και  $c_{\text{λεωφορείο}}$  είναι οι τιμές του κόστους διαδρομής για τα δύο αυτά μέσα αντίστοιχα. Οι συντελεστές  $\beta_t$  και  $\beta_c$  θα έχουν αρνητικό πρόσημο λόγω της επιβάρυνσης που επιφέρουν στο μετακινούμενο τα χαρακτηριστικά αυτά της μετακίνησης στο μετακινούμενο.

Οι παραπάνω συναρτήσεις εκφράζουν την ωφέλεια που αντανακλά η κάθε εναλλακτική επιλογή στον μετακινούμενο. Ο μετακινούμενος επιλέγει, σύμφωνα με τον Κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, εκείνη την εναλλακτική επιλογή που μεγιστοποιεί την ωφέλειά του. Όπως θα δούμε και στη συνέχεια, με βάση τις επιλογές που κάνουν τα άτομα μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών προσδιορίζονται οι συντελεστές των συναρτήσεων αυτών, οι οποίοι εκφράζουν την ωφέλεια που λαμβάνουν τα άτομα από τα χαρακτηριστικά των επιλογών αυτών όπως την αντιλαμβάνονται αυτοί. Έτσι, με βάση τον κανόνα μεγιστοποίησης της ωφέλειας μπορούν να προβλεφθούν οι μεταβολές στις επιλογές που κάνει π.χ. ένας μετακινούμενος όταν τα χαρακτηριστικά της μετακίνησης μεταβάλλονται. Το μοντέλο ανάλυσης μπορεί εύκολα να επεκταθεί ώστε να αναλύει περισσότερες από τρεις (3) εναλλακτικές επιλογές.

### **4.3.2.3 Ντετερμιστικά - Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας**

Τα άτομα καλούνται να κάνουν επιλογές μεταξύ ενός συνόλου εναλλακτικών επιλογών για την ικανοποίηση κάποιας ανάγκης τους. Η επιλογή της εναλλακτικής επιλογής γίνεται σύμφωνα με τον κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, όπου τα άτομα επιλέγουν εκείνη την εναλλακτική η οποία τους δίνει τη μεγαλύτερη ωφέλεια. Η επιλογή εξαρτάται τόσο από τα χαρακτηριστικά που καθορίζουν και περιγράφουν τις εναλλακτικές επιλογές όσο και από τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ατόμων. 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.

Εάν ο αναλυτής είχε την απαιτούμενη πληροφορία για όλες τις μεταβλητές που σχετίζονται με το πρόβλημα επιλογής, τότε τα ντετερμινιστικά μοντέλα θα μπορούσαν να περιγράψουν το πρόβλημα επιλογής ικανοποιητικά και να δώσουν ακριβείς και αξιόπιστες 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. Τα ντετερμινιστικά, λοιπόν, μοντέλα παρέχουν μια ανεπαρκή περιγραφή της ανθρώπινης συμπεριφοράς.

Από την άλλη, τα Πιθανοκρατικά Μοντέλα ή Μοντέλα Στοχαστικής Ωφέλειας αναγνωρίζουν αυτή την έλλειψη πλήρους πληροφορίας. Αντί να προβλέψουν ότι ένας μετακινούμενος θα κάνει μια επιλογή με βεβαιότητα, υπολογίζουν τις πιθανότητες κάθε μια από τις εναλλακτικές επιλογές να επιλεγεί.

#### **4.3.2.3.1 Η Θεωρία της Στοχαστικής Ωφέλειας - Αντιληπτή Ωφέλεια**



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 όλους τους παράγοντες 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.

Για το λόγο αυτό, η ωφέλεια  $U_{jq}$  την οποία λαμβάνει ένας μετακινούμενος  $q$  από μια εναλλακτική  $j$  μπορεί να αναπαρασταθεί από δύο συνιστώσες:

**α) Την αντιπροσωπευτική, συστηματική ή μετρούμενη ωφέλεια  $V_{jq}$ ,** η οποία είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών  $x_{jq}$  της εναλλακτικής και των χαρακτηριστικών  $s_q$  του μετακινούμενου που έχουν μετρηθεί από τον αναλυτή. Ο αναλυτής, λοιπόν, μπορεί να κατασκευάσει μία σχέση η οποία θα συνδέει την ωφέλεια που λαμβάνει κάποιος από την επιλογή μιας εναλλακτικής τόσο με τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν την επιλογή όσο και με τα χαρακτηριστικά των ατόμων που κάνουν την επιλογή. Η συνάρτηση αυτή θα έχει τη μορφή

$$V_{jq} = V(x_{jq}, s_q) \quad (4.2)$$

η οποία ισοδυναμεί με τη σχέση

$$V_{jq} = \sum_k \beta_{kj} \cdot x_{jkq} \quad (4.3)$$

όπου  $x_{jkq}$  είναι τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της εναλλακτικής,  $k$  είναι ο αριθμός των χαρακτηριστικών αυτών, και  $\beta_{kj}$  είναι το διάνυσμα των συντελεστών των χαρακτηριστικών. Οι μεταβλητές - χαρακτηριστικά που περιλαμβάνονται σε μια συνάρτηση ωφέλειας μπορεί να είναι είτε:

- **γενικές μεταβλητές**, οι οποίες δηλαδή θα εμφανίζονται στη συνάρτηση της κάθε εναλλακτικής επιλογής και οι συντελεστές τους θα έχουν την ίδια τιμή σε κάθε συνάρτηση ωφέλειας, είτε

- ειδικές μεταβλητές, των οποίων οι συντελεστές έχουν διαφορετικές τιμές σε κάθε μια από τις συναρτήσεις ωφέλειας που χαρακτηρίζουν κάθε εναλλακτική επιλογή.

**β. Μια στοχαστική - τυχαία συνιστώσα  $\varepsilon_{jq}$**  που αναπαριστά τις ιδιαίτερες προτιμήσεις του μετακινούμενου, καθώς και τα σφάλματα μέτρησης και παρατήρησης στα οποία υποκύπτει ο αναλυτής.

Επομένως, η ποσότητα

$$U_{jq} = V_{jq} + \varepsilon_{jq} \quad (4.4)$$

αναπαριστά την **αντιληπτή ωφέλεια της επιλογής  $j$** , δηλαδή την ωφέλεια όπως την αντιλαμβάνεται ο μετακινούμενος.

Από την παραπάνω σχέση προκύπτει 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 (*Kenneth Train, 2003*).

Ο μετακινούμενος  $q$ , σύμφωνα με τον Κανόνα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας, επιλέγει εκείνη την εναλλακτική επιλογή που έχει τη μεγαλύτερη αντιληπτή ωφέλεια για αυτόν. Έτσι, εάν ο μετακινούμενος καλείται να επιλέξει από ένα σύνολο  $N$  εναλλακτικών επιλογών  $A(q) = \{A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_j, \dots, A_N\}$  που έχει στη διάθεσή του, ο μετακινούμενος επιλέγει την  $A_j$  εάν και μόνο αν

$$U_{jq} \geq U_{iq} \quad , \quad \forall A_i \in A(q) \quad (4.5)$$

Έτσι, από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι:

$$U_{jq} \geq U_{iq} \Rightarrow \{V_{jq} + \varepsilon_{jq} \geq V_{iq} + \varepsilon_{iq}\} \Rightarrow V_{jq} - V_{iq} \geq \varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} \quad (4.6)$$

όπου η τιμή του  $\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq}$  δεν μπορεί να είναι γνωστή στον αναλυτή για κάθε μετακινούμενο  $q$ .

Επομένως, η πιθανότητα επιλογής της εναλλακτικής  $A_j$  υπολογίζεται από τη σχέση:

$$\begin{aligned}
 P_{jq} &= \text{Pr ob} (U_{jq} > U_{iq}, \forall i \neq j) \Rightarrow \\
 P_{jq} &= \text{Pr ob} (V_{jq} + \varepsilon_{jq} > V_{iq} + \varepsilon_{iq}, \forall i \neq j) \Rightarrow \quad (4.7) \\
 P_{jq} &= \text{Pr ob} (\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} < V_{jq} - V_{iq}, \forall i \neq j)
 \end{aligned}$$

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 κατανομή από κοινού των σφαλμάτων (*joint distribution*)  $\varepsilon_q = \{\varepsilon_{q1}, \varepsilon_{q2}, \dots, \varepsilon_{qN}\}$ , η παραπάνω πιθανότητα μπορεί να εκφραστεί ως εξής:

$$\begin{aligned}
 P_{jq} &= \text{Pr ob} (\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} < V_{jq} - V_{iq}, \forall i \neq j) \\
 &= \int I (\varepsilon_{iq} - \varepsilon_{jq} < V_{jq} - V_{iq}, \forall i \neq j) f(\varepsilon_q) d\varepsilon_q \quad (4.8)
 \end{aligned}$$

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.

#### 4.3.2.4 Τυποποίηση των συναρτήσεων ωφέλειας στα Πιθανοκρατικά

##### Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας - Ειδική Σταθερά

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα, η αντιπροσωπευτική ωφέλεια, δηλαδή το μέρος της αντιληπτής ωφέλειας το οποίο μπορεί να μετρήσει ο αναλυτής και το οποίο εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις εναλλακτικές, ορίζεται ως

$$V = \beta_1 \cdot x_1 + \beta_2 \cdot x_2 \quad (4.9)$$

όπου  $\beta_1, \beta_2$  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 τις τιμές των χαρακτηριστικών στη συγκεκριμένη επιλογή. Σε κάποιες περιπτώσεις η γραμμική αυτή σχέση μπορεί να περιλαμβάνει και μια σταθερά  $\beta_0$ , η οποία αναφέρεται στη συγκεκριμένη εναλλακτική στη συνάρτηση της οποίας εμφανίζεται. Η σταθερά αυτή 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 / ποσοτικοποιημένα χαρακτηριστικά των επιλογών. .

Έστω ότι από ένα δυαδικό πρόβλημα επιλογής το μοντέλο που προκύπτει είναι το εξής:

$$\begin{aligned} V_1 &= \beta_0^1 + \beta_1 \cdot x_1^1 + \beta_2 \cdot x_2^1 \\ V_2 &= \beta_0^2 + \beta_1 \cdot x_1^2 + \beta_2 \cdot x_2^2 \end{aligned} \quad (4.10)$$

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:

$$V_1 - V_2 = \beta_1 (x_1^1 - x_1^2) + \beta_2 (x_2^1 - x_2^2) + (\beta_0^1 - \beta_0^2) \quad (4.11)$$

Από την παραπάνω σχέση είναι φανερό ότι δεν είναι δυνατό να υπολογίσουμε τις τιμές των σταθερών παραμέτρων  $\beta_0^1$  και  $\beta_0^2$  παρά μόνο τη διαφορά τους. Επομένως κανονικοποιώντας τις απόλυτες τιμές των σταθερών αυτών θεωρώντας την τιμή της μιας σταθεράς της μιας συνάρτησης ίση με μηδέν (0), και 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  $\beta_0$ , η οποία θα παίρνει την τιμή  $\mu$  και το μοντέλο θα έχει την εξής μορφή:

$$\begin{aligned} V_1 &= \beta_1 \cdot x_1^1 + \beta_2 \cdot x_2^1 + \beta_0 \\ V_2 &= \beta_1 \cdot x_1^2 + \beta_2 \cdot x_2^2 \end{aligned} \quad (4.12)$$

Έτσι, η σταθερά  $\beta_0$  εκφράζει τη διαφορά ωφέλειας μεταξύ των μη μετρήσιμων / ποσοτικοποιήσιμων χαρακτηριστικών των δύο εναλλακτικών επιλογών. Η επιλογή χρήσης στο μοντέλο μιας Ειδικής Σταθεράς γίνεται σε περιπτώσεις κατά τις οποίες οι εναλλακτικές επιλογές να μεν 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. Χαρακτηριστικό παράδειγμα μιας τέτοιας περίπτωσης αποτελεί η επιλογή μεταξύ χρήσης λεωφορείου ή Ι.Χ. αυτοκινήτου για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης, όπου θέματα άνεσης και αξιοπιστίας δεν είναι δυνατό να μετρηθούν (ποσοτικοποιηθούν).

#### 4.3.2.5 Επίδραση Κοινωνικοοικονομικών Χαρακτηριστικών

Τα άτομα κάνουν τις επιλογές τους λαμβάνοντας υπόψη τους τα χαρακτηριστικά των διαθέσιμων εναλλακτικών επιλογών και αξιολογώντας τα κατάλληλα ώστε να κάνουν την επιλογή εκείνη που θα τους δίνει τη μεγαλύτερη ωφέλεια. Όμως, στη διαμόρφωση της επιλογής σημαντικό ρόλο παίζουν τα χαρακτηριστικά εκείνα τα οποία χαρακτηρίζουν το κάθε άτομο και τα οποία επηρεάζουν τον τρόπο με τον οποίο άτομα σταθμίζουν τα χαρακτηριστικά που περιγράφουν τις εναλλακτικές επιλογές. Το εισόδημα, το φύλο, η ηλικία, ο σκοπός ταξιδιού στην περίπτωση που αναλύουμε για τις επιλογές που κάνουν οι μετακινούμενοι, αποτελούν περιπτώσεις κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών τα οποία διαφέρουν μεταξύ των ατόμων και τα οποία είναι πιθανό να επηρεάζουν τις επιλογές που αυτά κάνουν καθώς και να επεξηγούν τις διαφορετικές προτιμήσεις και επομένως τη μεταβλητότητα των προτιμήσεων. Έτσι, η εισαγωγή τους σε ένα Μοντέλο Συμπεριφοράς θα πρέπει να γίνεται με τρόπο 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 και ονομάζονται εικονικές μεταβλητές ή ψευδομεταβλητές (dummy variables) ανάλογα με το εάν κάποιο άτομο εμφανίζει ή όχι κάποιο συγκεκριμένο χαρακτηριστικό. Για την καλύτερη κατανόηση των παραπάνω ακολουθεί το παρακάτω παράδειγμα.

Ένα σύνηθες πρόβλημα επιλογής για έναν μετακινούμενο αποτελεί η επιλογή μεταφορικού μέσου για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησής του. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, θεωρούμε πως ο μετακινούμενος καλείται να επιλέξει μεταξύ του Ι.Χ. αυτοκινήτου του και ενός Μέσου Μαζικής Μεταφοράς. Οι συναρτήσεις ωφέλειας για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών, όπως έχουν προκύψει, είναι οι:

$$\begin{aligned} V_{IX} &= \beta_0 + \beta_1 \cdot t_{IX} + \beta_2 \cdot \text{Ηλικία} + \beta_3 \cdot \text{Εισόδημα} \\ V_{MMM} &= \beta_1 \cdot t_{MMM} \end{aligned} \quad (4.13)$$

Παρατηρούμε ότι στις παραπάνω συναρτήσεις ωφέλειας, εκτός από την επίδραση που επιφέρουν στην ωφέλεια των επιλογών τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούνται για την περιγραφή της κάθε εναλλακτικής επιλογής, λαμβάνεται υπόψη και ο τρόπος με τον οποίο κάποια ατομικά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων επιδρούν στην ωφέλεια που λαμβάνουν αυτοί από τις εναλλακτικές επιλογές, και επομένως η επιρροή των παραγόντων αυτών στη διαμόρφωση των επιλογών. 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,
- από την ανάλυση του Μοντέλου προέκυψε ο παρακάτω πίνακας:

	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$
<b>IX</b>	2,0	-0,5	0,3	0,25
<b>MMM</b>		-0,8		

Με βάση, λοιπόν, τα στοιχεία αυτά, βλέπουμε ότι από το Μοντέλο προκύπτει ότι μετακινούμενοι ηλικίας άνω των 40 ετών θεωρούν ότι η χρήση του ΙΧ 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 ΙΧ σε σχέση με το MMM. Με την ίδια λογική, θα μπορούσαν να εισέλθουν στη συνάρτηση ωφέλειας της επιλογής 'MMM' οι

συντελεστές  $\beta_2$  και  $\beta_3$  με αρνητικό όμως 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.

### 4.3.3 ΤΟ ΠΟΛΥΩΝΥΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟ LOGIT

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 αρχικά από τον Luce (1959) με βάση την παραδοχή της υπόθεσης της *ανεξαρτησίας των μη σχετικών εναλλακτικών επιλογών*, καθώς και, εν συνεχεία, βάσει της παραδοχής ότι τα τυχαία σφάλματα ακολουθούν κατανομή ακραίων τιμών. Όπως αναφέρουν οι Luce και Suppes (1965), ο Marley ήταν εκείνος ο οποίος έδειξε ότι η κατανομή τύπου ακραίων τιμών των όρων σφάλματος οδηγεί σε μοντέλο Logit.

Όπως έχει αναφερθεί και σε προηγούμενα, διαφορετικά Πιθανοκρατικά Μοντέλα Μεγιστοποίησης της Ωφέλειας προέρχονται από διαφορετικές υποθέσεις για την κατανομή της μη αντιληπτής ποσότητας της ωφέλειας, των τυχαίων δηλαδή όρων σφάλματος. Έτσι, οι Logit τύποι μοντέλων προέρχονται από την παραδοχή ότι:

- 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
- 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 (iid: identical and independently distributed). 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 (Kenneth Train, 2002).

### 4.3.3.1 Μορφή του Πολυωνυμικού 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:

$$P_{jq} = \frac{\exp(\theta \cdot V_{jq})}{\sum_{Ai \in A(q)} \exp(\theta \cdot V_{iq})} \quad (4.14)$$

όπου  $\theta$  σχετίζεται με την τυπική απόκλιση  $\sigma$  της κατανομής Gumbel (που είναι η κατανομή ακραίων τιμών των όρων σφάλματος σε αυτού του τύπου μοντέλα) ως εξής:  $\theta^2 = \frac{\pi^2}{6 \cdot \sigma^2}$

Στην πράξη η  $\theta$  θεωρείται σαν ίση προς τη μονάδα, αφού δε μπορεί να υπολογιστεί ξεχωριστά από τις παραμέτρους - συντελεστές της αντιπροσωπευτικής συνάρτησης ωφέλειας.

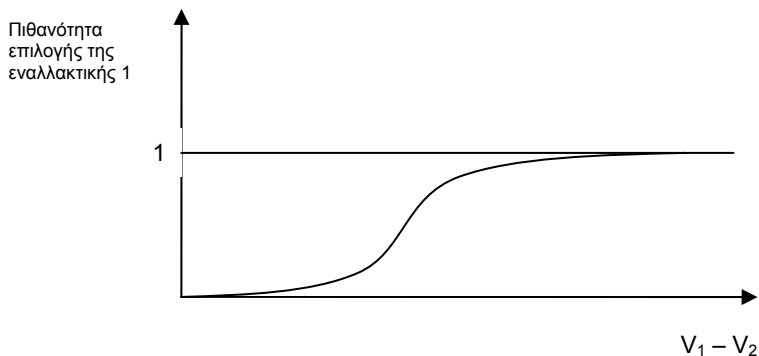
Από την παραπάνω σχέση προκύπτει ότι η πιθανότητα επιλογής μιας εναλλακτικής έναντι μιας άλλης σε ένα δυαδικό μοντέλο θα δίνεται από τη σχέση:

$$P_1 = \frac{\exp(V_1)}{\exp(V_1) + \exp(V_2)}, \text{ όπου } \begin{cases} V_1 = \beta_1 \cdot x_1^1 + \beta_2 \cdot x_2^1 + \beta_0^1 \\ V_2 = \beta_1 \cdot x_1^2 + \beta_2 \cdot x_2^2 + \beta_0^2 \end{cases} \quad (4.15)$$

Η εξίσωση του δυαδικού υποδείγματος logit περιγράφεται γραφικά στο γράφημα που ακολουθεί:



**Σχήμα 4.1** : Γράφημα του μοντέλου *logit*



Συμπεραίνουμε, λοιπόν, 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.

Παρόλα αυτά, 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.

#### 4.3.3.2 Εκτίμηση των συντελεστών των συναρτήσεων ωφέλειας

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:

$$L(\beta) = P_{21} \cdot P_{32} \cdot P_{23} \cdot P_{14} \dots \quad (4.16)$$

όπου  $P_{jq}$  είναι η πιθανότητα ο μετακινούμενος  $q$  να κάνει την επιλογή  $j$ , και  $P_{jq}$  είναι συνάρτηση των παραμέτρων - συντελεστών  $\beta$  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:

$$L(\beta) = \prod_q \prod_{A_j} (P_{jq})^{g_{jq}} \quad (4.17)$$

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

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

$$l(\beta) = \log L(\beta) = \sum_q \sum_{A_j} g_{jq} \cdot \log P_{jq} \quad (4.18)$$

και επομένως το πρόβλημα επίλυσης των παραμέτρων  $\beta$  ορίζεται ως εξής:

$$\max [l(\beta)] = \max_{\beta} \left[ \sum_q \sum_{A_j} g_{jq} \cdot \log P_{jq} \right] \quad (4.19)$$

## **5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ**

### **5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **5.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

### **5.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

### **5.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΕΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΟΣΩΝ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΠΛΑΙΣΙΩΝ**

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΚΑΙ ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΜΟΝΤΕΛΩΝ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑΣ

### 5.1 Εισαγωγή

Πρωταρχικός σκοπός του Κεφαλαίου αποτελεί η παρουσίαση των Μοντέλων συμπεριφοράς που αναπτύχθηκαν για τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που δύναται να επηρεάζουν την Πρόθεση των ερωτώμενων Να Πληρώσουν (WTP) για τα περιβαλλοντικά οφέλη. Τα υποθετικά σενάρια του δεύτερου (ερωτήσεις 10 - 18) και τέταρτου μέρους (ερωτήσεις 24 - 32) 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 σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (προσωπικά χαρακτηριστικά, κλπ), παρέχοντας στον ερευνητή τη δυνατότητα προσδιορισμού και ποσοτικοποίησης των παραμέτρων εκείνων που επηρεάζουν την Πρόθεση των ατόμων Να Πληρώσουν (WTP) για οφέλη που απορρέουν από μια ενδεχόμενη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Η σύγκριση των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής των ατόμων όταν καλούνται να αξιολογήσουν το πρόβλημα μέσα από ένα πλαίσιο για τη μεγιστοποίηση της προσωπικής τους ωφέλειας (πλαίσιο επιλογής τοποθεσίας κατοικίας) στη μια περίπτωση, και μέσα από ένα πλαίσιο για τη διερεύνηση της επίδειξης αλτρουιστικής ή όχι συμπεριφοράς (πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου) προς την κατεύθυνση περιορισμού του φαινομένου, αποτελεί έναν ακόμη στόχο του παρόντος Κεφαλαίου. Τέλος, υπολογίζεται μια συνολική οικονομική αξία μείωσης των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%.

Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα σημαντικότερα από τα Μοντέλα Συμπεριφοράς που προέκυψαν έπειτα από την ανάλυση των διακριτών επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια των δύο πλαισίων επιλογών. Η απλότητα, σε συνδυασμό με το εύρος εφαρμογής τους, μας οδήγησε στην εκτίμηση Πολυωνυμικών Μοντέλων Logit για τον προσδιορισμό των συντελεστών (παραμέτρων)  $\beta$  των συναρτήσεων ωφέλειας. Χαρακτηριστικά όπως το υψηλό εισόδημα, η υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση των ατόμων, η αντίληψη ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην πόλη των Αθηνών είναι 'πολύ κακή', καθώς και η παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό, προέκυψε ότι επηρεάζουν σημαντικά τις επιλογές των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια των δύο πλαισίων επιλογών

του πειράματος και επομένως και την πρόθεση αυτών να πληρώσουν για τα περιβαλλοντικά οφέλη.

Ο σχετικά περιορισμένος αριθμός ερωτηματολογίων που συλλέχθηκαν στα πλαίσια της κύριας έρευνας του πειράματος (96 συμμετέχοντες) έκρινε απαραίτητη τη χρήση και των δεδομένων της Πιλοτικής έρευνας (34 ερωτηματολόγια) για την εκτίμηση των Μοντέλων Συμπεριφοράς. Η επιλογή μικρού δείγματος σε παρόμοιες έρευνες δύναται να επιφέρει συστηματικό σφάλμα στον υπολογισμό των συντελεστών  $\beta$  των συναρτήσεων των Μοντέλων: το σφάλμα αυτό ελαττώνεται καθώς το μέγεθος του δείγματος αυξάνει. Συνήθως 500 - 1000 παρατηρήσεις επαρκούν για τον περιορισμό του μεγέθους του συστηματικού σφάλματος (Βυθούλας, 2005). Έτσι, δεδομένου ότι οι παρατηρήσεις στην παρούσα έρευνα προέρχονται από ένα μικρό δείγμα ατόμων (130 συμμετέχοντες), θεωρητικά μια αύξηση του δείγματος θα συντελούσε στην εξαγωγή ορθότερων αποτελεσμάτων.

Βασική προϋπόθεση για την αποδοχή ή όχι των γραμμικής μορφής Μοντέλων που εκτιμήθηκαν αποτέλεσε ο έλεγχος του Στατιστικού Δείκτη  $t$  ( $t$ -test). Ο δείκτης  $t$  αναφέρεται σε καθεμία από τις μεταβλητές ξεχωριστά και ουσιαστικά αποτελεί το πηλίκο της εκτιμώμενης για το συντελεστή μέσης τιμής προς το τυπικό σφάλμα. Το τυπικό σφάλμα είναι ένα μέγεθος που εκφράζει τη στατιστική σημαντικότητα του συγκεκριμένου συντελεστή. Αυτό σημαίνει ότι η πραγματική τιμή του συντελεστή, για διάστημα εμπιστοσύνης (επίπεδο σημαντικότητας) 95%, βρίσκεται στο διάστημα με κέντρο την υπολογιζόμενη μέση τιμή του συντελεστή και άκρα την τιμή αυτή συν ή πλην το τυπικό σφάλμα. Όσο μεγαλύτερη είναι η απόλυτη τιμή του δείκτη  $t$  τόσο περισσότερο στατιστικά σημαντική είναι η επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Για να αξιολογήσουμε, λοιπόν, αν ένας συντελεστής  $\beta_k$  έχει τιμή 'σημαντικά διαφορετική' από το μηδέν, θα πρέπει, όπως και στην περίπτωση της γραμμικής παλινδρόμησης, να εξεταστεί αν η τιμή του σχετικού ορίου  $t$  είναι επαρκώς υψηλή. Εάν η τιμή του δείκτη  $t$  είναι μεγαλύτερη από 1,96, τότε με βεβαιότητα 95% η τιμή του συντελεστή  $\beta_k$  θα είναι διαφορετική από το μηδέν, και επομένως το χαρακτηριστικό  $k$  έχει σημαντική επιρροή στο τελικό αποτέλεσμα, στην τιμή, δηλαδή, της ωφέλειας που έχει ο ερωτώμενος από κάθε εναλλακτική επιλογή. Παράλληλα, ιδιαίτερα σημαντικός είναι ο έλεγχος των πρόσημων 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 δύναται να επηρεάζουν την ωφέλεια κάθε επιλογής.

Η εύρεση και απόρριψη των λεξικογραφικών και μη συνεπών απαντήσεων των ερωτώμενων αποτελεί ένα ιδιαίτερα σημαντικό σημείο κατά τη διαδικασία της ανάλυσης για την εκτίμηση των Μοντέλων. Η παρουσία τριών χαρακτηριστικών για την περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών του πειράματος δεν επέτρεψε την ανίχνευση των μη συνεπών απαντήσεων (internally consistent responses) των ερωτώμενων στις ομάδες των υποθετικών σεναρίων. Αντίθετα, εντοπίστηκαν οι περιπτώσεις των ερωτώμενων οι οποίοι επέδειξαν λεξικογραφική συμπεριφορά (lexicographic behavior), εκφράζοντας δηλαδή τις προτιμήσεις τους λαμβάνοντας υπόψη τα ελκυστικότερα επίπεδα τιμών ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού κάθε φορά. Παρόλο το γεγονός ότι ακόμη και αυτού του είδους η συμπεριφορά αντιπροσωπεύει τις προτιμήσεις των ατόμων και τις επιλογές που αυτοί θα έκαναν στις αντίστοιχες περιπτώσεις, εντούτοις δε συνάδει με τον τρόπο διαμόρφωσης των αποφάσεων που υπαγορεύεται από τη θεωρία των Μοντέλων Ανάλυσης Διακριτών Επιλογών, σύμφωνα με την οποία η διαμόρφωση των προτιμήσεων των ερωτώμενων είναι αποτέλεσμα αξιολόγησης του συνόλου των χαρακτηριστικών κάθε επιλογής.

Η ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ερωτώμενων για την εκτίμηση των Μοντέλων έγινε αρχικά λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των συμμετεχόντων, ωστόσο κρίθηκε σκόπιμος ο προσδιορισμός των αντίστοιχων Μοντέλων χωρίς να συμπεριλαμβάνονται στην ανάλυση οι απαντήσεις των ερωτώμενων που εντοπίστηκε ότι επεδείκνυαν λεξικογραφική συμπεριφορά. Συνολικά, 23 περιπτώσεις ερωτώμενων στο πλαίσιο των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης / τύπου καυσίμου και 22 αντίστοιχες περιπτώσεις στο πλαίσιο επιλογής τοποθεσίας κατοικίας βρέθηκε να επιδεικνύουν τέτοιου είδους συμπεριφορά. Αναλυτικότερα, στο πρώτο πλαίσιο επιλογής οι 23 περιπτώσεις αντιστοιχούν σε 2 περιπτώσεις οι οποίες σχετίζονταν με το χαρακτηριστικό του κόστους μετακίνησης και 21 με το περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό, ενώ στο δεύτερο πλαίσιο, 3 περιπτώσεις αντιστοιχούν στα επίπεδα του χαρακτηριστικού του ύψους της μηνιαίας φορολογίας ανά περιοχή κατοικίας και 19 στο περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό.

Οι τιμές των συντελεστών  $\beta$  εκτιμήθηκαν με τη χρήση της μεθόδου Μεγιστοποίησης της Πιθανότητας (Maximum Likelihood Method), μέσα από την εφαρμογή του εξειδικευμένου λογισμικού NLOGIT / LIMDEP (Version 8,0). Βασική προϋπόθεση για την εισαγωγή των δεδομένων στο λογισμικό αυτό και την εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών εκείνων που δύναται να επηρεάζουν τα ποσά που οι ερωτώμενοι έχουν πρόθεση να πληρώσουν (WTP) για οφέλη που απορρέουν από τα μειωμένα επίπεδα ρύπανσης, αποτέλεσε η κατάλληλη 'διαμόρφωση' των εναλλακτικών κάθε ζεύγους επιλογών. Για να διερευνήσουμε εάν υπάρχει (ή όχι) μια συστηματική προτίμηση

των ερωτώμενων προς επιλογές που συνδέονται με χαμηλότερα επίπεδα ρύπανσης, η πρώτη επιλογή κάθε ζεύγους επιλέχθηκε να αντιπροσωπεύει εναλλακτικές με υψηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης καθώς και, στην πλειονότητα των περιπτώσεων, χαμηλού κόστους μετακίνησης ή ύψους μηνιαίας φορολογίας (ανάλογα με το εκάστοτε πλαίσιο επιλογών του πειράματος), σε σχέση με τις δεύτερες επιλογές κάθε ζεύγους οι οποίες αναπαριστούν επιλογές καλύτερων περιβαλλοντικών συνθηκών και υψηλότερου, παράλληλα, κόστους.

Στις ενότητες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα Μοντέλα που αναπτύχθηκαν για την περιγραφή των επιλογών των ερωτώμενων στα σενάρια του πειράματος καθενός πλαισίου ξεχωριστά.

## **5.2 ΕΠΙΛΟΓΗ ΤΡΟΠΟΥ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ / ΤΥΠΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

Έχοντας διαμορφώσει τις εναλλακτικές επιλογές κάθε ζεύγους με τρόπο ώστε η δεύτερη επιλογή να αναπαριστά ένα φιλικότερα προσκείμενο προς το περιβάλλον τρόπο μετακίνησης, σαν αποτέλεσμα της επιλογής χρήσης ενός καλύτερης ποιότητας καυσίμου, σε σχέση με τον τρόπο μετακίνησης που περιγράφεται από την πρώτη εναλλακτική, παρουσιάζεται στη συνέχεια το σύνολο των Μοντέλων που αναπτύχθηκαν για την επεξήγηση της συμπεριφοράς των ερωτώμενων και τον προσδιορισμό των παραμέτρων εκείνων που δύναται να επηρεάζουν (ή όχι) την πρόθεση αυτών να πληρώσουν (WTP) για τα περιβαλλοντικά οφέλη. Όλα τα μοντέλα που παρουσιάζονται περιλαμβάνουν γενικούς συντελεστές (*generic coefficients*), ενώ η ειδική σταθερά αποτελεί τη σταθερά της συνάρτησης ωφέλειας που περιγράφει την ‘περιβαλλοντικά δυσμενέστερη’ εναλλακτική επιλογή (επιλογή 1). Οι συντελεστές των Μοντέλων παρατίθενται με τη μορφή πινάκων. Στην πρώτη στήλη κάθε πίνακα παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των επιλογών, συμπεριλαμβανομένων και των προσωπικών χαρακτηριστικών των ερωτώμενων που δύναται να επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό τον τρόπο με τον οποίο αυτοί διαμορφώνουν τις επιλογές τους, όπως θα δούμε αναλυτικότερα στη συνέχεια, ενώ στη δεύτερη στήλη παρατίθενται οι εκτιμήσεις των αντίστοιχων παραμέτρων αυτών, καθώς και οι αντίστοιχες τιμές του δείκτη  $t$  για τον έλεγχο της στατιστικής σημαντικότητας κάθε συντελεστή. Η εκτίμηση των μοντέλων έγινε αρχικά λαμβάνοντας υπόψη το σύνολο των ερωτώμενων (Model 1), ενώ στη συνέχεια αναπτύχθηκαν τα αντίστοιχα μοντέλα χωρίς να συμπεριλαμβάνονται οι επιλογές των ερωτώμενων που επιδείκνυαν λεξικογραφική συμπεριφορά ως προς κάποιο από τα χαρακτηριστικά των επιλογών (Model 2).

• **Μοντέλο T1: Μοντέλο Βάση**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,1355933 (-10,148)</b>	<b>-0,15937332 (-10,566)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-2,61470446 (-13,714)</b>	<b>-2,98652265 (-13,835)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,03509232 (-6,341)</b>	<b>-0,04161848 (-6,773)</b>
Ειδική σταθερά c	<b>-0,75639359 (-4,573)</b>	<b>-0,4096136 (-2,298)</b>
Log Likelihood	-601,6929	-498,9766
$\rho\text{-sqrd}$	0,25807	0,25247

Όπως προκύπτει από τα αποτελέσματα που φαίνονται στον παραπάνω πίνακα, όλοι οι συντελεστές εμφανίζονται με τα αναμενόμενα πρόσημα: για την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης ο μετακινούμενος δαπανά χρόνο, χρήμα, ενώ πραγματοποιεί τη μετακίνησή του αυτή μέσα σε ένα βεβαρημένο περιβάλλον λόγω των ατμοσφαιρικών ρύπων, σαν αποτέλεσμα των μετακινήσεων των ατόμων με τη χρήση Ι.Χ.. Επομένως, οι συντελεστές μιας συνάρτησης ωφέλειας που σχετίζονται με χαρακτηριστικά που επιβαρύνουν το μετακινούμενο θα έχουν αρνητικό πρόσημο, όπως και στην προκειμένη περίπτωση. Έτσι, η ωφέλεια που λαμβάνει ο μετακινούμενος αποκλειστικά και μόνο από την πραγματοποίηση μιας μετακίνησης είναι ένα μέγεθος αρνητικό.

Το αρνητικό πρόσημο του σταθερού όρου (‘Ειδική σταθερά’) (Model 1, 2) εκφράζει μια συστηματική προτίμηση του συνόλου των ερωτώμενων στην επιλογή φιλικά προσκείμενων προς το περιβάλλον τύπων καυσίμων (δεύτερη επιλογή κάθε ζεύγους), η οποία πιθανόν να οφείλεται σε κάποια χαρακτηριστικά της επιλογής αυτής τα οποία δε συμπεριλαμβάνονται στη συνάρτηση ωφέλειας (συνήθως αφορά μη μετρήσιμα / ποσοτικοποιήσιμα χαρακτηριστικά), λαμβάνοντας υπόψη και το γεγονός ότι οι αντίστοιχες τιμές του δείκτη t είναι μεγαλύτερες, σε απόλυτη τιμή, από την τιμή 1,96, καθιστώντας στατιστικά σημαντικούς τους όρους αυτούς.



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,11</b>	<b>3,20</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,29</b>	<b>0,14</b>

Από τον παραπάνω πίνακα, προκύπτει ότι η επιπλέον επιβάρυνση που συνεπάγεται η επιλογή μιας εναλλακτικής με υψηλότερα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων αντιστοιχεί σε  $((\text{Ειδική σταθερά}) / (\beta\text{cost})) = 0,29 \text{ €}$  ανά μετακίνηση, ενώ το επιπλέον συνολικό ποσό πληρωμής που θα ήταν πρόθυμος κάποιος να θυσιάσει για την επιλογή ενός καυσίμου που να εκπέμπει 1% λιγότερους ρύπους σε σχέση με το παρόν καύσιμο ανέρχεται στα  $((0,01) + (0,29)) = 0,3 \text{ €}$  ανά μετακίνηση (Model 1).

Η γραμμική σχέση που συνδέει τη χρησιμότητα κάθε επιλογής με τα επίπεδα των χαρακτηριστικών που την περιγράφουν επιτρέπει τον υπολογισμό του αντίστοιχου ποσού για μια βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών (μείωση των εκπεμπόμενων ρύπων) κατά ένα οποιοδήποτε ποσοστό. Έτσι, πολλαπλασιάζοντας επί δέκα (10) τη μεταβολή του κόστους που απαιτείται για να παραμείνει σταθερή η ωφέλεια όταν τα επίπεδα ρύπανσης μεταβάλλονται κατά μία μονάδα (ποσοστιαία μονάδα), υπολογίζουμε την αντίστοιχη οικονομική αξία για μια βελτίωση της τάξης του 10%. Ο σταθερός όρος, στην προκειμένη περίπτωση, εκφράζει την επιπλέον επιβάρυνση που προκαλεί η επιλογή ενός περισσότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου, σαν αποτέλεσμα κάποιων μη μετρήσιμων χαρακτηριστικών τα οποία δεν περιλαμβάνονται στη συνάρτηση ωφέλειας και τα οποία ωστόσο δύναται να λαμβάνουν υπόψη τους ερωτώμενοι στη διαμόρφωση των προτιμήσεών τους. Τα χαρακτηριστικά αυτά συνδέονται με τα επίπεδα του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού και δεν σχετίζονται με το ποσοστό διαφοροποίησης της ποιότητας του χαρακτηριστικού αυτού μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, παρά μόνο με τη διαφοροποίησή τους αυτή καθ' αυτή. Από τα παραπάνω, προκύπτει ότι η αξία επιλογής ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου κατά 10% όσον αφορά τα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων, δηλαδή το επιπλέον ποσό που είναι διατεθειμένοι οι ερωτώμενοι να πληρώσουν για ένα καύσιμο που προκαλεί 10% λιγότερη ρύπανση, ισούται με  $((0,13) + (0,29)) = 0,42 \text{ €}$  ανά μετακίνηση (Model 1). Σημειώνουμε ότι τα ποσά πληρωμής που εμφανίζονται στους Πίνακες που ακολουθούν και σχετίζονται με το περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό αντιπροσωπεύουν την αξία μιας μείωσης των επιπέδων ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%.

Αντίστοιχα, προκύπτει ότι η αξία μιας μείωσης του χρόνου μετακίνησης κατά 1 ώρα ανά μετακίνηση ισοδυναμεί με  $((\beta_{\text{time}}) / (\beta_{\text{cost}})) = 3,11 \text{ €}$  (Model 1).

- **Μοντέλο T2: Διερεύνηση της επιρροής της αντίληψης των ερωτώμενων σε σχέση με την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη των Αθηνών**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{airquality}} \cdot [\text{ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,13727698 (-10,232)	-0,16246364 (-10,691)
$\beta_{\text{cost}}$	-2,64106205 (-13,773)	-3,03604423 (-13,911)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,03542791 (-6,377)	-0,04223474 (-6,829)
Ειδική σταθερά c	-0,52152377 (-2,860)	-0,10730585 (-0,543)
$\beta_{\text{airquality}}$	-0,43223321 (-3,025)	-0,56426745 (-3,570)
Log Likelihood	-597,0921	-492,5142
$\rho\text{-sqrd}$	0,26374	0,26215

Σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των επιλογών των ατόμων ενδεχομένως παίζουν κάποια ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των ερωτώμενων (π.χ. κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά), τα οποία δύναται 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, έχοντας θεωρήσει ότι η τιμή του χαρακτηριστικού 'Ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα' (ερώτηση 33) θα ισοδυναμεί με 1 για τους ερωτώμενους που πιστεύουν ότι είναι 'πολύ κακή' και με 0 για τους υπόλοιπους, από τον παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι το χαρακτηριστικό αυτό επηρεάζει

σημαντικά τις επιλογές των ερωτώμενων, τόσο στην περίπτωση που συμπεριλαμβάνεται το σύνολο των συμμετεχόντων στην ανάλυση (Model 1), όσο και στην περίπτωση που εξαιρούνται τα άτομα που επιδεικνύουν λεξικογραφική συμπεριφορά (Model 2), σαν αποτέλεσμα των σημαντικών τιμών του δείκτη  $t$  των αντίστοιχων παραμέτρων. Το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή  $\beta_{airquality}$  είναι λογικό: τα άτομα που θεωρούν ‘πολύ κακή’ την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην πόλη των Αθηνών δείχνουν μια συστηματική προτίμηση στις εναλλακτικές επιλογές που συνδέονται με χαμηλότερα επίπεδα εκπνεόμενων ρύπων (φιλικά προς το περιβάλλον καύσιμα) σε αντίθεση με τους υπόλοιπους.

Η μείωση της απόλυτης τιμής του δείκτη  $t$  της ‘Ειδικής σταθεράς’ σε σχέση με την αντίστοιχη τιμή στον πίνακα του Μοντέλου T1 δικαιολογείται από τη συμμετοχή στο μοντέλο του όρου  $\beta_{airquality}$ , ενώ παρατηρούμε ότι στην περίπτωση αποκλεισμού από την ανάλυση των επιλογών των ατόμων με λεξικογραφική συμπεριφορά ο όρος ‘Ειδική σταθερά’ δεν είναι στατιστικά σημαντικός (Model 2).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	3,12	3,21
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	0,13	0,14
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	0,20	-
Πολύ Κακή ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα (€/μετακίνηση)	0,16	0,19

Από τον παραπάνω, λοιπόν, πίνακα προκύπτει ότι η επιπλέον επιβάρυνση που προκαλεί η εναλλακτική ενός τύπου καυσίμου λιγότερο φιλικά προσκείμενου προς το περιβάλλον ισοδυναμεί με 0,20 € ανά μετακίνηση (Model 1), ενώ τα άτομα που θεωρούν ‘πολύ κακή’ την ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα επιβαρύνονται κατά 0,16 € περισσότερο (ανά μετακίνηση) σε σχέση με τους υπόλοιπους από μια τέτοια επιλογή (Model 1). Επομένως, κάποιο άτομο με παρόμοια αντίληψη θα ήταν πρόθυμος να θυσιάσει  $((0,20) + (0,16) + (0,13)) = 0,49$  € ανά μετακίνηση, συνολικά, για τη χρήση ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου κατά 10%. (Model 1).

• **Μοντέλο T3: Διερεύνηση της επιρροής της ευαισθησίας των ερωτώμενων σε θέματα περιβάλλοντος**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{envsens}} \cdot [\text{περιβαλλοντική συνείδηση}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,13672255 (-10,154)	-0,15954908 (-10,561)
$\beta_{\text{cost}}$	-2,63794761 (-13,720)	-2,99096832 (-13,830)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,03537505 (-6,353)	-0,04168792 (-6,776)
Ειδική σταθερά c	-0,63021383 (-3,690)	-0,35900156 (-1,956)
$\beta_{\text{envsens}}$	-0,50506681 (-3,036)	-0,21296811 (-1,161)
Log Likelihood	-596,9371	-498,2981
$\rho\text{-sqrd}$	0,26393	0,25349

Έχοντας θεωρήσει ότι η τιμή του χαρακτηριστικού 'Ενδιαφέρον για τα περιβαλλοντικά θέματα' (ερώτηση 41) παίρνει την τιμή 1 για όσους δηλώνουν ότι έχουν υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση και επιδεικνύουν έντονο ενδιαφέρον για τέτοιου είδους θέματα, και 0 για τους υπόλοιπους, από τα αποτελέσματα του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι παρατηρείται μια συστηματική προτίμηση των πρώτων προς την κατεύθυνση της επιλογής λιγότερο ρυπογόνων καυσίμων, γεγονός που αποδεικνύεται από το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή  $\beta_{\text{envsens}}$  σε συνδυασμό με την τιμή του αντίστοιχου δείκτη t (Model 1). Από την άλλη, στην περίπτωση αποκλεισμού από την ανάλυση των λεξικογραφικών απαντήσεων (Model 2), παρατηρούμε ότι παρόλο που το πρόσημο του συντελεστή αυτού εξακολουθεί να είναι αρνητικό, γεγονός που συνάδει με τη λογική σύμφωνα με την οποία τα άτομα που έχουν υψηλότερη περιβαλλοντική συνείδηση θα εμφανίζουν μια τάση προτίμησης των λιγότερο ρυπογόνων τύπων καυσίμου, εντούτοις ο αντίστοιχος δείκτης t δεν εμφανίζει την κατάλληλη τιμή ώστε ο συντελεστής να είναι στατιστικά διάφορος του μηδενός.

Ακόμη, ο συντελεστής της 'Ειδικής σταθεράς' εμφανίζεται οριακά σημαντικός στη δεύτερη περίπτωση (t-test = -1,956) (Model 2), τη στιγμή που η αντίστοιχη τιμή στην πρώτη περίπτωση (Model 1) είναι αρκετά μεγαλύτερη (t-test = -3,690).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	3,11	3,20
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	0,13	0,14
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	0,24	0,12
Υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση (€/μετακίνηση)	0,19	-

Η επιπλέον επιβάρυνση που προκαλεί η επιλογή ενός περισσότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου στα άτομα με υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση σε σχέση με τους υπόλοιπους ισοδυναμεί με 0,19 € ανά μετακίνηση, ενώ το επιπλέον συνολικό ποσό πληρωμής ενός τέτοιου ατόμου για μια μείωση των εκπεμπόμενων από το όχημα ρύπων κατά 10% αντιστοιχεί σε  $((0,19) + (0,24) + (0,13)) = 0,56$  € ανά μετακίνηση (Model 1).

• **Μοντέλο T4: Διερεύνηση της επιρροής της ύπαρξης παιδιών στο νοικοκυριό**

$$U_{\text{ουσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{child}} \cdot [\text{παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,1360613 (-10,124)	-0,16058257 (-10,591)
$\beta_{\text{cost}}$	-2,63095433 (-13,682)	-3,01017222 (-13,837)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,03543314 (-6,370)	-0,04194607 (-6,800)
Ειδική σταθερά c	-0,50111033 (-2,718)	-0,15985229 (-0,801)
$\beta_{\text{child}}$	-0,44201754 (-3,079)	-0,43856519 (-2,777)
Log Likelihood	-596,9385	-495,097
$\rho\text{-sqrd}$	0,26393	0,25828

Από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι η παρουσία παιδιών στα νοικοκυριά επηρεάζει σημαντικά τις επιλογές των ερωτώμενων. Έχοντας, λοιπόν, θέσει το χαρακτηριστικό 'παρουσία παιδιών' να παίρνει την τιμή 1 στην περίπτωση των νοικοκυριών που χαρακτηρίζονται από την παρουσία παιδιών (παρουσία έστω ενός παιδιού) και την τιμή 0 για κάθε άλλη περίπτωση (απουσία παιδιών) (ερώτηση 46α), το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή  $\beta_{child}$  σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες τιμές του δείκτη t-test (Model 1, 2) συμφωνούν με τη λογική σύμφωνα με την οποία οι ερωτώμενοι με παιδιά θα δείχνουν μια συστηματική προτίμηση στην επιλογή φιλικότερων προς το περιβάλλον καυσίμων για τις μετακινήσεις τους στην πόλη. Η μη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή 'Ειδική σταθερά' στη δεύτερη περίπτωση (Model 2) ενδεχομένως δικαιολογείται από τη μη συμμετοχή των λεξιλογιαφικών απαντήσεων στην ανάπτυξη του μοντέλου αυτού.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,10</b>	<b>3,20</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,19</b>	-
Παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό (€/μετακίνηση)	<b>0,17</b>	<b>0,15</b>

Η επιπλέον επιβάρυνση που προκαλεί η επιλογή ενός περισσότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου στους ερωτώμενους που έχουν παιδιά ισοδυναμεί με 0,17 € ανά μετακίνηση (Model 1). Έτσι, η αξία επιλογής ενός φιλικότερου προς το περιβάλλον καυσίμου κατά 10%, όσον αφορά τα επίπεδα μείωσης των εκπεμπόμενων ρύπων, ισούται με  $((0,19) + (0,17) + (0,13)) = 0,49$  € ανά μετακίνηση για έναν ερωτώμενο με παιδιά.

- **Μοντέλο T5: Διερεύνηση της επιρροής της κατοχής Ι.Χ. αυτοκινήτου**

$$U_{\text{ουσιμ}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{cars}} \cdot [\text{κατοχή Ι.Χ.}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
βtime	<b>-0,13632838 (-10,178)</b>	<b>-0,15983152 (-10,590)</b>
βcost	<b>-2,62701656 (-13,735)</b>	<b>-2,99275544 (-13,852)</b>
βpol	<b>-0,03524975 (-6,356)</b>	<b>-0,04168464 (-6,780)</b>
Ειδική σταθερά c	<b>-0,43438804 (-1,952)</b>	<b>-0,21835111 (-0,902)</b>
βcars	<b>-0,18532441 (-2,143)</b>	<b>-0,11120333 (-1,164)</b>
Log Likelihood	-599,3641	-498,2953
ρ-sqrd	0,26094	0,25349

Προκύπτει ότι τα άτομα που έχουν στην κατοχή τους περισσότερα Ι.Χ. αυτοκίνητα επιδεικνύουν μια συστηματική προτίμηση στην επιλογή ποιοτικότερων, ως προς τα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων, καυσίμων (Model 1), μια συμπεριφορά η οποία ωστόσο δεν αποτυπώνεται στη δεύτερη περίπτωση (Model 2), όπως φαίνεται από τον παραπάνω πίνακα.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,11</b>	<b>3,20</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,17</b>	-
Κατοχή ενός επιπλέον Ι.Χ. (€/μετακίνηση)	<b>0,07</b>	-

Η εναλλακτική ενός περισσότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου προκαλεί 0,07 € (ανά μετακίνηση) επιπλέον επιβάρυνση στα άτομα που διαθέτουν ένα επιπλέον Ι.Χ. αυτοκίνητο, ενώ το επιπλέον συνολικό ποσό πληρωμής ενός ατόμου με ένα Ι.Χ. στην κατοχή του για τη χρήση ενός τύπου καυσίμου που να εκπέμπει μειωμένα επίπεδα ρύπων κατά 10% ισοδυναμεί με  $((0,07) + (0,17) + (0,13)) = 0,37$  € ανά μετακίνηση.

- **Μοντέλο T6: Διερεύνηση της επιρροής των χαρακτηριστικών του υψηλού εισοδήματος και της κατοχής Ι.Χ.**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{cars}} \cdot [\text{κατοχή Ι.Χ.}] + \beta_{\text{incomehigh}} \cdot [\text{εισόδημα}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,13817116 (-10,246)	-0,16185453 (-10,675)
$\beta_{\text{cost}}$	-2,65955374 (-13,782)	-3,02474968 (-13,908)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,03568918 (-6,396)	-0,04207342 (-6,814)
Ειδική σταθερά c	-0,46582775 (-2,087)	-0,25098399 (-1,034)
$\beta_{\text{cars}}$	-0,03826182 (-0,400)	0,02315973 (0,218)
$\beta_{\text{incomehigh}}$	-0,57602734 (-3,511)	-0,51137539 (-2,838)
Log Likelihood	-593,0874	-494,214
$\rho\text{-sqrd}$	0,26868	0,25961

Αν και τα συμπεράσματα που προέκυψαν από το προηγούμενο μοντέλο (T5) υποδεικνύουν μια συστηματική προτίμηση των ερωτώμενων με περισσότερα Ι.Χ. αυτοκίνητα στην κατοχή τους στην επιλογή φιλικότερα προσκείμενων τύπων καυσίμων στο περιβάλλον, η συμμετοχή στην ίδια συνάρτηση ωφέλειας των μεταβλητών  $\beta_{\text{cars}}$  και  $\beta_{\text{incomehigh}}$  μας οδηγεί στο συμπέρασμα ότι το υψηλό εισόδημα των ατόμων αυτών συνιστά τον ουσιαστικό παράγοντα που τους ωθεί σε μια τέτοιου είδους συμπεριφορά. Παρατηρούμε λοιπόν, ότι παρόλο που ο συντελεστής  $\beta_{\text{cars}}$  εμφανίζει το ίδιο ακριβώς πρόσημο (αρνητικό) όπως και στο προηγούμενο μοντέλο T5, εντούτοις η τιμή του δείκτη t είναι πολύ μικρότερη από το όριο 1,96 και επομένως η παράμετρος αυτή δεν επηρεάζει ουσιαστικά τις επιλογές των ερωτώμενων (Model 1). Αντίθετα, προκύπτει ότι τα άτομα με υψηλό εισόδημα (το χαρακτηριστικό 'εισόδημα' παίρνει την τιμή 1 για εκείνα τα άτομα που έχουν δηλώσει εισόδημα άνω των 3001€ το μήνα και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους) (ερώτηση 53) λαμβάνουν μια επιπλέον επιβάρυνση σε σχέση με τους υπόλοιπους της τάξης των 0,22 € ανά μετακίνηση, όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί (Model 1), από την επιλογή



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

ενός πιο ρυπογόνου τύπου καυσίμου. Η τιμή του δείκτη t της 'Ειδικής σταθεράς' σε συνδυασμό με το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή εκφράζουν τη συστηματική προτίμηση του συνόλου των ερωτώμενων προς τις αντίστοιχες εναλλακτικές επιλογές (Model 1).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,12</b>	<b>3,21</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,18</b>	-
Ύπαρξη ενός επιπλέον Ι.Χ. (€/μετακίνηση)	-	-
Υψηλό εισόδημα (€/μετακίνηση)	<b>0,22</b>	<b>0,17</b>

Το επιπλέον, λοιπόν, ποσό πληρωμής για τη χρήση ενός λιγότερο ρυπογόνου καυσίμου κατά 10% όσον αφορά τα επίπεδα των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με το παρόν καύσιμο για ένα άτομο με υψηλό εισόδημα ανέρχεται στα  $((0,22) + (0,18) + (0,13)) = 0,53$  € ανά μετακίνηση.

• **Μοντέλο T7: Διερεύνηση της επιρροής των κατηγοριών εισοδήματος**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{incomehigh}} \cdot [\text{εισόδημα1}] + \beta_{\text{incomemedium}} \cdot [\text{εισόδημα2}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,13828115 (-10,252)</b>	<b>-0,16184719 (-10,675)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-2,66107341 (-13,787)</b>	<b>-3,02453375 (-13,908)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,03570342 (-6,398)</b>	<b>-0,04206766 (-6,814)</b>
Ειδική σταθερά c	<b>-0,6160508 (-2,606)</b>	<b>-0,20589419 (-0,806)</b>
$\beta_{\text{incomemedium}}$	<b>0,12566567 (0,600)</b>	<b>-0,015998 (-0,070)</b>
$\beta_{\text{incomehigh}}$	<b>-0,5097741 (-2,354)</b>	<b>-0,50616012 (-2,143)</b>
Log Likelihood	-592,9871	-494,2353
$\rho\text{-sqrd}$	0,2688	0,25957

Αντίστοιχα με το Μοντέλο T6, ορίζουμε το χαρακτηριστικό 'εισόδημα1' να παίρνει την τιμή 1 για τα άτομα με υψηλό εισόδημα και την τιμή 0 για τους υπόλοιπους, ενώ θέτουμε, ακόμη, το χαρακτηριστικό 'εισόδημα2' να παίρνει την τιμή 1 για το σύνολο των ατόμων με μέσο εισόδημα (εισόδημα μεταξύ 1801 και 3000€ το μήνα) και την τιμή 0 για κάθε άλλη περίπτωση (ερώτηση 53).

Το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή *β*<sub>incomehigh</sub> καθώς και η τιμή του αντίστοιχου δείκτη *t* (-2,354), σε συνδυασμό με τη μη στατιστική σημαντικότητα του συντελεστή *β*<sub>incomemedium</sub>, υποδηλώνουν ότι τα άτομα με μέσο και χαμηλό εισόδημα δεν εμφανίζουν κάποια διαφοροποίηση, μεταξύ τους, ως προς τους παράγοντες που επηρεάζουν τη διαμόρφωση των επιλογών τους. Παράλληλα, τα άτομα με υψηλό εισόδημα εμφανίζουν μια επιπλέον επιβάρυνση σε σχέση με τα άτομα με μέσο ή χαμηλό εισόδημα της τάξης των 0,19 € ανά μετακίνηση από την επιλογή ενός πιο ρυπογόνου τύπου καυσίμου (Model 1).

Ένα σημείο που χρήζει επισήμανσης είναι η διαφορά στο πρόσημο του συντελεστή *β*<sub>incomemedium</sub>: πιο συγκεκριμένα, ενώ στην πρώτη περίπτωση (Model 1) ο συντελεστής εμφανίζεται με θετικό πρόσημο, στη δεύτερη (Model 2) το πρόσημο είναι αρνητικό, δείχνοντας μια τάση των ατόμων μέσου εισοδήματος προτίμησης ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου σε σχέση με τα άτομα χαμηλού εισοδήματος. Ωστόσο, η τάση αυτή δε μεταφράζεται σε συστηματική προτίμηση λόγω της μη στατιστικής σημαντικότητας του αντίστοιχου δείκτη *t* (-0,070). Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφέρουμε ότι η τάση των ατόμων συγκεκριμένων κατηγοριών εισοδήματος προς την προτίμηση εναλλακτικών που συνδέονται με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης ερμηνεύεται ως μια προτίμηση φθηνότερων τύπων καυσίμων παρά ως μια τάση προς την επιλογή ρυπογόνων εναλλακτικών.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,12</b>	<b>3,21</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,23</b>	-
Μέσο εισόδημα (€/μετακίνηση)	-	-
Υψηλό εισόδημα (€/μετακίνηση)	<b>0,19</b>	<b>0,17</b>

• **Μοντέλο T8: Διερεύνηση της πρόθεσης των ατόμων μέσης ηλικίας**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{age45-64}} \cdot [\text{ηλικία}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,13603053 (-10,160)</b>	<b>-0,16094337 (-10,622)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-2,62444419 (-13,714)</b>	<b>-3,01406366 (-13,857)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,03529201 (-6,364)</b>	<b>-0,04198511 (-6,809)</b>
Ειδική σταθερά c	<b>-0,61329948 (-3,467)</b>	<b>-0,20151431 (-1,051)</b>
$\beta_{\text{age45-64}}$	<b>-0,32017765 (-2,236)</b>	<b>-0,46266593 (-2,930)</b>
Log Likelihood	-599,1753	-494,6315
$\rho\text{-sqrd}$	0,26117	0,25898

Θεωρώντας ότι η μεταβλητή 'ηλικία' παίρνει την τιμή 1 για τα άτομα ηλικίας 45-64 ετών και την τιμή 0 για όλους τους υπόλοιπους (ερώτηση 45), προκύπτει ότι η επιπλέον επιβάρυνση που συνεπάγεται η επιλογή ενός περισσότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου για τα άτομα ηλικίας 45-64 ετών, τόσο σε σχέση με την επιλογή ενός φιλικότερα προσκείμενου προς το περιβάλλον καυσίμου όσο και σε σχέση με τα άτομα που ανήκουν σε άλλη κατηγορία ηλικίας, ισοδυναμεί με 0,12 € ανά μετακίνηση (Model 1). Έτσι, το επιπλέον ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν αυτοί για τη χρήση ενός καυσίμου που να εκπέμπει 10% λιγότερους ρύπους σε σχέση με το σημερινό ισοδυναμεί με  $((0,23) + (0,12) + (0,13)) = 0,48$  € ανά μετακίνηση (Model 1).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,11</b>	<b>3,20</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	<b>0,23</b>	-
Ηλικία 45-64 ετών (€/μετακίνηση)	<b>0,12</b>	<b>0,15</b>

• **Μοντέλο T9: Πλήρης μορφή Μοντέλου**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}] + \beta_{\text{incomehigh}} \cdot [\text{εισόδημα}] + \beta_{\text{envsens}} \cdot [\text{περιβαλλοντική συνείδηση}] + \beta_{\text{airquality}} \cdot [\text{ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη}] + \beta_{\text{child}} \cdot [\text{παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,14045087 (-10,729)	-0,16489504 (-10,764)
$\beta_{\text{cost}}$	-2,70640073 (-13,800)	-3,07807416 (-13,953)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,03632703 (-6,442)	-0,04275124 (-6,867)
Ειδική σταθερά c	-0,08805658 (-0,430)	0,19893417 (0,902)
$\beta_{\text{incomehigh}}$	-0,52372786 (-3,429)	-0,41364458 (-2,473)
$\beta_{\text{envsens}}$	-0,47588993 (-2,822)	-0,21262817 (-1,136)
$\beta_{\text{airquality}}$	-0,35848262 (-2,447)	-0,48799914 (-3,011)
$\beta_{\text{child}}$	-0,2630317 (-1,751)	-0,24035059 (-1,444)
Log Likelihood	-583,3723	-486,7208
$\rho\text{-sqrd}$	0,28066	0,27083

Η ανάπτυξη ενός τέτοιου μοντέλου το οποίο να περιλαμβάνει τη συμμετοχή περισσότερων μεταβλητών ταυτόχρονα μας δίνει τη δυνατότητα εντοπισμού της ακριβούς επιρροής κάθε χαρακτηριστικού στην επιλογή. Έτσι, παρατηρούμε ότι ενώ στο Μοντέλο T4 διαφαίνεται ότι η παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό δύναται να ωθεί τα άτομα αυτά σε μια συστηματική προτίμηση των λιγότερο ρυπογόνων τύπων καυσίμων, από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα προκύπτει ότι ενδεχομένως το χαρακτηριστικό αυτό δύναται να παρουσιάζει κάποια συσχέτιση με κάποιον άλλο παράγοντα, όπως για παράδειγμα η ευαισθησία σε θέματα περιβάλλοντος, και επομένως η τάση των ατόμων αυτών προς τη συγκεκριμένη επιλογή θα είναι αποτέλεσμα κάποιου άλλου ιδιαίτερου χαρακτηριστικού τους. Παρόλο που το πρόσημο του συντελεστή  $\beta_{\text{child}}$  είναι λογικό, η μη στατιστική σημαντικότητά του επιβεβαιώνει τον παραπάνω συλλογισμό: το γεγονός ωστόσο ότι η τιμή του αντίστοιχου δείκτη t προσεγγίζει σημαντικά την τιμή 1,96, μας επιτρέπει να καταλήξουμε στο συμπέρασμα ότι τελικά το

χαρακτηριστικό αυτό δύναται να επηρεάζει τις επιλογές των ερωτώμενων αλλά με στατιστικά χαμηλότερο επίπεδο σημαντικότητας (Model 1). Όσον αφορά τις υπόλοιπες μεταβλητές του μοντέλου, συμπεραίνουμε ότι παράγοντες όπως το υψηλό εισόδημα των νοικοκυριών, η υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση των ατόμων καθώς και η αντίληψη ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα την πόλη των Αθηνών είναι πολύ κακή, επηρεάζουν σημαντικά τις προτιμήσεις των ατόμων, ωθώντας τους σε μια συστηματική προτίμηση στην επιλογή φιλικότερα προσκείμενων στο περιβάλλον τύπων καυσίμων για τις μετακινήσεις τους (Model 1).

Αντίθετα, παρατηρούμε ότι από τα αποτελέσματα που προκύπτουν από τον αποκλεισμό των λεξικογραφικών απαντήσεων (Model 2) φαίνεται ότι ορισμένοι από τους παραπάνω παράγοντες χάνουν τη σημαντικότητά τους στη διαμόρφωση των επιλογών των ατόμων (υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση, παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό). Ο σημαντικός περιορισμός της σημαντικότητας του σταθερού όρου (Model 1, 2) είναι αποτέλεσμα της επεξήγησης των μη μετρήσιμων χαρακτηριστικών που δύναται να λαμβάνουν υπόψη τους οι ερωτώμενοι στη διαμόρφωση των επιλογών τους από την παρουσία των υπόλοιπων επεξηγηματικών μεταβλητών.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μετακίνηση)	<b>3,11</b>	<b>3,21</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,14</b>
Ειδική σταθερά (€/μετακίνηση)	-	-
Υψηλό εισόδημα (€/μετακίνηση)	<b>0,19</b>	<b>0,13</b>
Υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση (€/μετακίνηση)	<b>0,18</b>	-
Κακή ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα (€/μετακίνηση)	<b>0,13</b>	<b>0,16</b>
Παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό (€/μετακίνηση)	<b>0,10</b>	-

Το συνολικό, λοιπόν, επιπλέον ποσό πληρωμής για τη χρήση ενός λιγότερου ρυπογόνου τύπου καυσίμου, σε αντιστοιχία με το σημερινό, κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% από ένα άτομο που εμφανίζει τα παραπάνω χαρακτηριστικά ισοδυναμεί με  $((0,19) + (0,18) + (0,13) + (0,1) + (0,13)) = 0,73$  € ανά μετακίνηση.

• **Μοντέλο T10: Μοντέλο χωρίς τη χρήση σταθεράς c**

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπου}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,15122988 (-11,503)</b>	<b>-0,16778678 (-11,377)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-2,68954665 (-14,224)</b>	<b>-3,0397978 (-14,145)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,0556637 (-15,638)</b>	<b>-0,05291484 (-13,673)</b>
Log Likelihood	-612,42	-501,6344
$\rho\text{-sqrd}$	0,24484	0,24849

Η ιδιαιτερότητα του μοντέλου αυτού συνίσταται στο γεγονός ότι η ανάπτυξή του δε στηρίχθηκε στη διαμόρφωση των εναλλακτικών σεναρίων με τρόπο ώστε η σειρά των εναλλακτικών επιλογών κάθε ζεύγους να εξαρτάται από τα επίπεδα εκπεμπόμενων ρύπων / ρύπανσης που αναπαριστά: το γεγονός αυτό μας οδήγησε στην αποφυγή χρήσης σταθερού όρου εφόσον καμία από τις εναλλακτικές δεν αντιπροσωπεύει συνολικά μια συγκεκριμένη κατάσταση όσον αφορά τα επίπεδα του χαρακτηριστικού γύρω από το οποίο επικεντρώνεται η έρευνα. Όπως φαίνεται και στον πίνακα που ακολουθεί, η αξία επιλογής ενός τύπου καυσίμου που να επιφέρει μια μείωση των επιπέδων εκπεμπόμενων ρύπων κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% ισούται με 0,21 € ανά μετακίνηση, ενώ η αξία μιας μείωσης του χρόνου μετακίνησης κατά μία ώρα ισοδυναμεί με 3,37 € ανά μετακίνηση (Model 1).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h)	<b>3,37</b>	<b>3,31</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μετακίνηση)	<b>0,21</b>	<b>0,17</b>

Η ανάπτυξη στρατηγικών για την καλύτερη ενημέρωση των πολιτών γύρω από τα θέματα περιβάλλοντος δύναται να οδηγήσει τα άτομα στην ανάπτυξη περιβαλλοντικής συνείδησης και την υιοθέτηση λιγότερο ρυπογόνων δραστηριοτήτων. Η ενημέρωση θα πρέπει να γίνεται με τρόπο αντικειμενικό, χωρίς να υποβαθμίζεται ή να υποτιμάται το πρόβλημα. Βασικός άξονας μιας τέτοιας καμπάνιας πρέπει να αποτελεί η συνειδητοποίηση του κάθε ατόμου ξεχωριστά ότι η βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών απαιτεί μια από κοινού προσπάθεια όλων των πολιτών προς την κατεύθυνση αυτή. Έτσι, η αποδοχή και υιοθέτηση μέτρων όπως η επιλογή της χρήσης ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου που πρόκειται να εισαχθεί στην αγορά συνιστά μια πράξη που εντάσσεται στο πλαίσιο αυτό.

### 5.3 ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

- **Μοντέλο R1: Μοντέλο Βάση**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,074259 (-5,426)</b>	<b>-0,09102304 (-6,006)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-0,07929128 (-12,653)</b>	<b>-0,09224356 (-12,334)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,04653563 (-7,845)</b>	<b>-0,05721551 (-8,409)</b>
Ειδική σταθερά c	<b>-1,74682043 (-7,007)</b>	<b>-1,57813137 (-5,643)</b>
Log Likelihood	-503,3283	-409,5954
$\rho\text{-sqrd}$	0,37936	0,39206

Παρατηρούμε ότι οι ερωτώμενοι επιδεικνύουν μια συστηματική προτίμηση στην επιλογή περιοχών κατοικίας με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης: η επιβάρυνση που θεωρούν ότι λαμβάνουν από την επιλογή μιας τοποθεσίας με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης ισοδυναμεί

με 22,03 € το μήνα (Model 1). Προκύπτει, λοιπόν, ότι το συνολικό επιπλέον ποσό που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν για την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με χαμηλότερα επίπεδα ρύπανσης, έστω και κατά μία ποσοστιαία μονάδα (1%), ισοδυναμεί με  $((0,59) + (22,03)) = 22,62$  € ανά μήνα (Model 1), ενώ για μια βελτίωση της τάξης του 10% το παραπάνω ποσό ανέρχεται στα  $((5,87) + (22,03)) = 27,90$  € ανά μήνα (Model 1).

Αντίστοιχα με την παράγραφο 5.2, στους πίνακες που ακολουθούν τα ποσά πληρωμής που αφορούν το περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό αντιπροσωπεύουν την αξία μιας μείωσης των επιπέδων ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι ο σταθερός όρος του μοντέλου διατηρεί τη σημαντικότητά του και μετά τον αποκλεισμό των λεξιγραφικών απαντήσεων από την ανάλυση για την ανάπτυξη του μοντέλου (Model 2).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	<b>56,19</b>	<b>59,21</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	<b>5,87</b>	<b>6,20</b>
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	<b>22,03</b>	<b>17,11</b>

- **Μοντέλο R2: Διερεύνηση της επιρροής της αντίληψης των ερωτώμενων σε σχέση με την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη των Αθηνών**

$$U_{\text{ουσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{airquality}} \cdot [\text{ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
βtime	-0,07700194 (-5,561)	-0,09452272 (-6,133)
βcost	-0,08198016 (-12,697)	-0,09588905 (-12,348)
βpol	-0,0483106 (-7,999)	-0,05973217 (-8,571)
Ειδική σταθερά βairquality	-1,3666474 (-5,179)	-1,17705005 (-3,974)
	-0,77530326 (-4,893)	-0,85264791 (-4,821)
Log Likelihood	-491,0712	-397,5918
ρ-sqrd	0,39447	0,40987

Το αρνητικό πρόσημο του συντελεστή βairquality υποδηλώνει την επιπλέον αρνητική ωφέλεια που συνεπάγεται η επιλογή κατοικίας σε μια περιοχή με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης για τα άτομα εκείνα που θεωρούν ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα της πόλης είναι 'πολύ κακή' (ερώτηση 33) και η οποία υπολογίζεται σε 9,46 € το μήνα (Model 1). Η τιμή του αντίστοιχου δείκτη t (-4,893) εκφράζει μια συστηματική προτίμηση των ατόμων αυτών προς την επιλογή περιοχών κατοικίας με χαμηλά επίπεδα ρύπανσης, ενώ η οικονομική αξία μιας τέτοιας επιλογής ανέρχεται στα ((16,67) + (9,46) + (5,89)) = 32,02 € το μήνα για μια βελτίωση των επιπέδων κατά 10%, όπως φαίνεται από τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	56,36	59,15
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	5,89	6,23
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	16,67	12,28
Πολύ Κακή ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα (€/μήνα)	9,46	8,89

- **Μοντέλο R3: Διερεύνηση της επιρροής της ευαισθησίας των ερωτώμενων σε θέματα περιβάλλοντος**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{envsens}} \cdot [\text{περιβαλλοντική συνείδηση}]$$

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,07607809 (-5,462)	-0,09203166 (-6,023)
$\beta_{\text{cost}}$	-0,08069575 (-12,660)	-0,09297916 (-12,336)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,04737787 (-7,846)	-0,05769524 (-8,410)
Ειδική σταθερά	-1,54123642 (-6,048)	-1,44746804 (-5,093)
$\beta_{\text{envsens}}$	-0,89574595 (-4,751)	-0,58884142 (-2,846)
Log Likelihood	-491,2314	-405,4174
$\rho\text{-sqrd}$	0,39428	0,39826

Η υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση συνιστά ένα χαρακτηριστικό των ατόμων που δύναται να διαφοροποιήσει τις επιλογές αυτών σε σχέση με τους υπόλοιπους: τα άτομα αυτά θεωρούν ότι η επιπλέον επιβάρυνση που λαμβάνουν από την επιλογή μιας περιοχής κατοικίας με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης ισοδυναμεί με 11,1 € ανά μήνα (Model 1). Το συνολικό επιπλέον ποσό που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης κατά 10% ισούται με  $((11,10) + (19,10) + (5,87)) = 36,07$  € ανά μήνα (Model 1). Ο σταθερός όρος εμφανίζεται στατιστικά σημαντικός και στις δύο περιπτώσεις (Model 1, Model 2), γεγονός που υποδηλώνει μια συστηματική προτίμηση του συνόλου των ερωτώμενων προς τις αντίστοιχες επιλογές.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	56,57	59,39
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	5,87	6,21
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	19,10	15,57
Υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση (€/μήνα)	11,10	6,33

• **Μοντέλο R4: Διερεύνηση της επιρροής της ύπαρξης παιδιών στο νοικοκυριό**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{child}} \cdot [\text{παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,08192675 (-5,638)	-0,09815125 (-6,164)
$\beta_{\text{cost}}$	-0,08809675 (-12,663)	-0,10020545 (-12,305)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,05372087 (-8,320)	-0,06358417 (-8,747)
Ειδική σταθερά	-0,9691231 (-3,541)	-0,90898095 (-2,991)
$\beta_{\text{child}}$	-1,56598242 (-9,182)	-1,36153993 (-7,336)
Log Likelihood	-456,9622	-380,5153
$\rho\text{-sqrd}$	0,43653	0,43522

Η παρουσία παιδιών στα νοικοκυριά οδηγεί τους ερωτώμενους σε μια συστηματική προτίμηση προς την επιλογή περιοχών κατοικίας με καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες όσον αφορά τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Πιο συγκεκριμένα, το ότι η τιμή του συντελεστή  $\beta_{\text{child}}$  είναι αρνητική και αφορά τους ερωτώμενους που δηλώνουν ότι έχουν παιδιά, σημαίνει ότι τα άτομα αυτά επιβαρύνονται κατά 1,56598242 μονάδες ωφέλειας από την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης, που ισοδυναμεί με 17,78 € ανά μήνα (Model 1), όπως φαίνεται και από τον πίνακα που ακολουθεί. Το επιπλέον συνολικό κόστος που είναι πρόθυμα να επωμιστούν τα νοικοκυριά που έχουν παιδιά για την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με μειωμένους ρύπους κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% ισούται με  $((11) + (17,78) + (6,1)) = 34,88$  € ανά μήνα (Model 1).

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	<b>55,80</b>	<b>58,77</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	<b>6,10</b>	<b>6,35</b>
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	<b>11,00</b>	<b>9,07</b>
Παρουσία παιδιών (€/μήνα)	<b>17,78</b>	<b>13,59</b>

• **Μοντέλο R5: Διερεύνηση της επιρροής της κατοχής Ι.Χ. αυτοκινήτου**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{cars}} \cdot [\text{κατοχή Ι.Χ.}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,07537125 (-5,474)</b>	<b>-0,09140705 (-6,024)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-0,08037302 (-12,669)</b>	<b>-0,0926026 (-12,339)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,04726024 (-7,901)</b>	<b>-0,05741864 (-8,424)</b>
Ειδική σταθερά	<b>-1,20937443 (-4,088)</b>	<b>-1,31823408 (-3,990)</b>
$\beta_{\text{cars}}$	<b>-0,31854507 (-3,327)</b>	<b>-0,15614949 (-1,466)</b>
Log Likelihood	-497,6193	-408,5133
$\rho\text{-sqrd}$	0,3864	0,39366

Όσο περισσότερα αυτοκίνητα (συμπεριλαμβανομένων και των δικύκλων) κατέχουν οι ερωτώμενοι τόσο μεγαλύτερη είναι η επιβάρυνση που τους προκαλεί η επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης, όπως προκύπτει από το αρνητικό πρόσημο και την τιμή του δείκτη t του αντίστοιχου συντελεστή στην πρώτη περίπτωση (Model 1). Αξίζει να σημειώσουμε ότι το χαρακτηριστικό αυτό δε φαίνεται να επηρεάζει στατιστικά τις επιλογές των ερωτώμενων στη δεύτερη περίπτωση (Model 2), παρόλο που το

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

πρόσημο του συντελεστή παραμένει αρνητικό, εκφράζοντας μια τάση των ατόμων αυτών προς τις αντίστοιχες επιλογές.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	56,27	59,23
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	5,88	6,20
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	15,05	14,24
Κατοχή ενός επιπλέον Ι.Χ. (€/μήνα)	3,96	-

- **Μοντέλο R6: Διερεύνηση της επιρροής των χαρακτηριστικών του υψηλού εισοδήματος και της κατοχής Ι.Χ.**

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{cars}} \cdot [\text{κατοχή Ι.Χ.}] + \beta_{\text{incomehigh}} \cdot [\text{εισόδημα}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,07859159 (-5,608)	-0,0944418 (-6,153)
$\beta_{\text{cost}}$	-0,08375783 (-12,696)	-0,09571021 (-12,359)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,04967349 (-8,076)	-0,0593473 (-8,547)
Ειδική σταθερά	-1,29943113 (-4,293)	-1,44279123 (-4,265)
$\beta_{\text{cars}}$	-0,0568411 (-0,538)	0,07354009 (0,618)
$\beta_{\text{incomehigh}}$	-1,06341979 (-5,705)	-0,90810071 (-4,343)
Log Likelihood	-480,4687	-398,6936
$\rho\text{-sqrd}$	0,40755	0,40824

Σε αντίθεση με τα συμπεράσματα που καταλήξαμε από την ανάπτυξη του μοντέλου R5, παρατηρούμε ότι το υψηλό εισόδημα αποτελεί το χαρακτηριστικό εκείνο που ωθεί τους ερωτώμενους που διαθέτουν περισσότερα αυτοκίνητα στην κατοχή τους σε μια συστηματική προτίμηση της επιλογής περιοχών κατοικίας με καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες (Model 1). Αντίθετα, φαίνεται ότι παρόλο που το πρόσημο του συντελεστή  $\beta_{\text{cars}}$  δείχνει μια τάση

προτίμησης των ατόμων αυτών στις αντίστοιχες επιλογές, η τιμή του δείκτη  $t$  δεν επιτρέπει την εξαγωγή στατιστικά σημαντικών συμπερασμάτων (Model 1).

Από την άλλη, στη δεύτερη περίπτωση (Model 2) φαίνεται ότι παρόλο που και πάλι η κατοχή περισσότερων Ι.Χ. αυτοκινήτων δεν επηρεάζει τις επιλογές των ερωτώμενων, το πρόσημο του συντελεστή είναι θετικό, δείχνοντας μια τάση των ατόμων αυτών προς την προτίμηση των επιλογών περιοχών με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης, και χαμηλότερου συγχρόνως κόστους. Και εδώ όμως η επιρροή του παράγοντα 'υψηλό εισόδημα' είναι σημαντική στη διαμόρφωση των προτιμήσεων των ερωτώμενων.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	56,30	59,20
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	5,93	6,20
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	15,51	15,07
Κατοχή ενός επιπλέον Ι.Χ. (€/μήνα)	-	-
Υψηλό εισόδημα (€/μήνα)	12,70	9,49

- **Μοντέλο R7: Διερεύνηση της επιρροής των κατηγοριών εισοδήματος**

$$U_{\text{ουσιμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{incomehigh}} \cdot [\text{εισόδημα1}] + \beta_{\text{incomemedium}} \cdot [\text{εισόδημα2}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	-0,07937214 (-5,614)	-0,09731686 (-6,202)
$\beta_{\text{cost}}$	-0,08474333 (-12,707)	-0,09844508 (-12,396)
$\beta_{\text{pol}}$	-0,05041856 (-8,127)	-0,06121613 (-8,652)
Ειδική σταθερά	-0,85537179 (-2,778)	-0,53614509 (-1,564)
$\beta_{\text{incomehigh}}$	-1,6462581 (-6,834)	-1,69156895 (-6,239)
$\beta_{\text{incomemedium}}$	-0,72265505 (-3,203)	-1,10832676 (-4,419)
Log Likelihood	-475,4333	-388,7357
$\rho\text{-sqrd}$	0,41376	0,42302

Λαμβάνοντας υπόψη τα πρόσημα και τις τιμές του δείκτη  $t$  των αντίστοιχων συντελεστών, προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι με υψηλό εισόδημα εμφανίζουν μια συστηματική προτίμηση στην επιλογή περιοχών με καλύτερες περιβαλλοντικές συνθήκες σε σχέση με τα άτομα με χαμηλό εισόδημα (Model 1, 2). Έτσι, η επιβάρυνση των πρώτων από την επιλογή της κατοικίας τους σε μια περιοχή με υψηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης ισοδυναμεί με 19,43 € ανά μήνα σε σχέση με τους δεύτερους (Model 1). Αντίστοιχα, η επιπλέον αρνητική ωφέλεια (επιβάρυνση) που θεωρούν ότι λαμβάνουν οι ερωτώμενοι με μέσο εισόδημα από την επιλογή περιοχών με αντίστοιχα χαρακτηριστικά, σε σχέση με τα άτομα με χαμηλό εισόδημα, ισούται με 8,53 € ανά μήνα (Model 1). Όπως παρατηρήσαμε και στο αντίστοιχο Μοντέλο T7, η προτίμηση των ατόμων χαμηλού εισοδήματος επιλογών που αναπαριστούν περιοχές κατοικίας με υψηλότερα επίπεδα ρύπανσης σχετίζεται με την περιορισμένη δυνατότητά τους να διαθέσουν περισσότερα χρήματα για κάποιο σκοπό.

Συνοπτικά, το επιπλέον συνολικό κόστος που είναι διατεθειμένος να αποδεχτεί κάποιος ερωτώμενος με υψηλό εισόδημα για μια βελτίωση της τάξης του 10% ισοδυναμεί με  $((19,43) + (10,09) + (5,95)) = 35,47$  € ανά μήνα (Model 1). Τα αντίστοιχα ποσά πληρωμής για άτομα μέσου και χαμηλού εισοδήματος ισούνται με 24,52 και 15,99 € ανά μήνα αντίστοιχα (Model 1).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	56,20	59,31
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	5,95	6,22
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	10,09	-
Υψηλό εισόδημα (€/μήνα)	19,43	17,18
Μέσο εισόδημα (€/μήνα)	8,53	11,26

- **Μοντέλο R8: Διερεύνηση της πρόθεσης των ατόμων μέσης ηλικίας**

$$U_{\text{ουσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] + \beta_{\text{age45-64}} \cdot [\text{ηλικία}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
βtime	-0,07848633 (-5,597)	-0,09407735 (-6,094)
βcost	-0,08437822 (-12,659)	-0,09609735 (-12,301)
βpol	-0,05071066 (-8,177)	-0,06043936 (-8,608)
Ειδική σταθερά	-1,32123246 (-5,019)	-1,23684472 (-4,232)
βage45-64	-1,13092412 (-6,764)	-0,91186291 (-5,013)
Log Likelihood	-478,8032	-396,4335
ρ-sqrd	0,4096	0,41159

Τα άτομα ηλικίας 45-64 ετών, όπως φαίνεται από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα, θεωρούν ότι η επιλογή κατοικίας σε μια περιοχή με χαμηλότερα επίπεδα ρύπανσης δύναται να επιφέρει επιπλέον οφέλη που ισοδυναμούν με 13,40 € ανά μήνα (Model 1). Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής βage45-64 διατηρεί τη στατιστική σημαντικότητά του και στην περίπτωση αποκλεισμού των λεξιγραφικών επιλογών (Model 2).

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	55,81	58,74
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	6,01	6,29
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	15,66	12,87
Ηλικία 45-64 (€/μήνα)	13,40	9,49

• Μοντέλο R9: Πλήρης μορφή Μοντέλου

$$U_{\text{δυσμεν}} = c + \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}] \\ + \beta_{\text{incimehigh}} \cdot [\text{εισόδημα}] + \beta_{\text{envsens}} \cdot [\text{περιβαλλοντική συνείδηση}] + \\ \beta_{\text{airquality}} \cdot [\text{ποιότητα της ατμόσφαιρας στην πόλη}] + \beta_{\text{child}} \cdot [\text{παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
βtime	-0,08908798 (-5,884)	-0,10302349 (-6,317)
βcost	-0,09471196 (-12,718)	-0,10530027 (-12,312)
βpol	-0,05792938 (-8,534)	-0,06674072 (-8,879)
Ειδική σταθερά	-0,28429143 (-0,943)	-0,39730483 (-1,214)
βincomehigh	-0,8717563 (-4,790)	-0,64465025 (-3,223)
βenvsens	-0,9101052 (-4,504)	-0,59315005 (-2,720)
βairquality	-0,60418526 (-3,509)	-0,67222446 (-3,582)
βchild	-1,36508324 (-7,618)	-1,12973187 (-5,821)
Log Likelihood	-427,1444	-365,2179
ρ-sqrd	0,4733	0,45792

Το υψηλό εισόδημα και η υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση των ατόμων, η αντίληψη ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην πόλη είναι *‘πολύ κακή’* καθώς και η παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό αποτελούν παράγοντες που δύναται να επηρεάζουν τις επιλογές των ερωτώμενων, ωθώντας τους στην προτίμηση περιοχών χαμηλότερων επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης (Model 1, 2). Αξίζει να αναφέρουμε ότι ενώ η παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό δεν φαίνεται να επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό τις επιλογές των ατόμων μεταξύ εναλλακτικών τύπων καυσίμων για τις μετακινήσεις τους (μοντέλο T9), αντίθετα ο παράγοντας αυτός παίζει σημαντικό ρόλο στην επιλογή της τοποθεσίας κατοικίας των ερωτώμενων (Model 1, 2).

Αναλυτικότερα, από τα στοιχεία του πίνακα που ακολουθεί, προκύπτει ότι το επιπλέον ποσό πληρωμής που είναι διατεθειμένος κάποιος που συγκεντρώνει τα παραπάνω χαρακτηριστικά (υψηλό εισόδημα, υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση, αντίληψη ότι η ποιότητα της ατμόσφαιρας είναι *‘πολύ κακή’*, παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό) είναι διατεθειμένος να πληρώσει  $((6,12) + (9,20) + (9,61) + (6,38) + (14,41)) = 45,72$  € ανά μήνα για μια βελτίωση κατά 10% των επιπέδων ρύπανσης (Model 1).

Η μη στατιστική σημαντικότητα του σταθερού όρου δικαιολογείται από τη συμμετοχή στο μοντέλο περισσότερων μεταβλητών για την απεικόνιση των μη μετρήσιμων χαρακτηριστικών που δύναται να λαμβάνουν οι ερωτώμενοι υπόψη τους στη διαμόρφωση των επιλογών τους.

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	<b>56,44</b>	<b>58,70</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	<b>6,12</b>	<b>6,34</b>
Ειδική σταθερά (€/μήνα)	-	-
Υψηλό εισόδημα (€/μήνα)	<b>9,20</b>	<b>6,12</b>
Υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση (€/μήνα)	<b>9,61</b>	<b>5,63</b>
Κακή ποιότητα ατμοσφαιρικού αέρα (€/μήνα)	<b>6,38</b>	<b>6,38</b>
Παρουσία παιδιών στο νοικοκυριό (€/μήνα)	<b>14,41</b>	<b>10,73</b>

• **Μοντέλο R10: Μοντέλο χωρίς τη χρήση σταθεράς c**

$$U_{\text{δυσμεν}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

$$U_{\text{εναλλακτ}} = \beta_{\text{time}} \cdot [\text{χρόνος}] + \beta_{\text{cost}} \cdot [\text{κόστος}] + \beta_{\text{pol}} \cdot [\% \text{ μεταβ. ρύπανσης}]$$

Χαρακτηριστικά	Συντελεστές (t-test)	
	Model 1	Model 2
$\beta_{\text{time}}$	<b>-0,10779494 (-8,172)</b>	<b>-0,12077714 (-8,292)</b>
$\beta_{\text{cost}}$	<b>-0,06830018 (-13,586)</b>	<b>-0,080436 (-13,409)</b>
$\beta_{\text{pol}}$	<b>-0,07674521 (-16,606)</b>	<b>-0,08190281 (-14,911)</b>
Log Likelihood	-534,6729	-429,1223
$\rho\text{-sqrd}$	0,34071	0,36307

Αντίστοιχα με το μοντέλο T10, η οικονομική αξία επιλογής μιας τοποθεσίας κατοικίας με χαμηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% ισούται με 11,24 € ανά μήνα, ενώ η αξία του χρόνου ισοδυναμεί με 94,70 € το μήνα για μια μείωση των μετακινήσεων των ερωτώμενων κατά μία ώρα (Model 1), όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Χαρακτηριστικά	Οριακές τιμές υποκατάστασης	
	Model 1	Model 2
Χρόνος μετακίνησης (€/1h/μήνα)	<b>94,70</b>	<b>90,09</b>
Επίπεδα ρύπανσης (€/μήνα)	<b>11,24</b>	<b>10,18</b>

#### **5.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΗΛΩΜΕΝΩΝ ΠΟΣΩΝ ΠΛΗΡΩΜΗΣ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΠΛΑΙΣΙΩΝ ΕΠΙΛΟΓΩΝ**

Όπως αναφέρεται και σε προηγούμενο Κεφάλαιο (Κεφάλαιο 4), ο καθορισμός των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών των σεναρίων κατά τη διαδικασία σχεδιασμού του πειράματος έγινε με τρόπο ώστε οι οριακές τιμές υποκατάστασης των χαρακτηριστικών να είναι ίσες μεταξύ των αντίστοιχων ομάδων σεναρίων των δύο πλαισίων επιλογών του πειράματος. Το εγχείρημα αυτό στηρίχτηκε τόσο στη διατήρηση των ίδιων επιπέδων διακύμανσης του χρόνου μετακίνησης και του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού στα αντίστοιχα σενάρια των πλαισίων, όσο και στην κατάλληλη αναγωγή των επιπέδων διακύμανσης του κόστους μεταξύ αυτών. Πιο συγκεκριμένα, λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως μια μετακίνηση προς το χώρο εργασίας σε καθημερινή βάση αντιπροσωπεύει θεωρητικά την πιο συχνή μετακίνηση των ατόμων κατά μέσο όρο, τα ποσά διακύμανσης του ύψους της φορολογίας μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών των σεναρίων του δεύτερου πλαισίου προέκυψαν πολλαπλασιάζοντας τα αντίστοιχα επίπεδα διακύμανσης του χαρακτηριστικού του κόστους μετακίνησης του πρώτου πλαισίου με το συνολικό αριθμό μετακινήσεων για το σκοπό αυτό μέσα στο διάστημα του ενός μήνα (22 εργάσιμες ημέρες \* 2 μετακινήσεις ανά ημέρα = 44 μετακινήσεις ανά μήνα). Η προσέγγιση αυτή υιοθετήθηκε με σκοπό την εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων όσον αφορά τα ποσά που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν οι ερωτώμενοι σε κάθε πλαίσιο. Παρόλο που η επιλογή τύπου καυσίμου συνιστά μια απόφαση που δύναται να επηρεάσει το σύνολο των μετακινήσεων με τη χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου, το ενδιαφέρον στην παρούσα έρευνα επικεντρώνεται σε μια πολύ συγκεκριμένη μετακίνηση των ερωτώμενων και στον τρόπο με τον οποίο θα επιθυμούσαν αυτοί να πραγματοποιείται, μετά από μια σειρά παρεμβάσεων των αρχών, που θα έχουν σαν αποτέλεσμα τη μεταβολή ορισμένων βασικών χαρακτηριστικών της.

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

- **Μοντέλο 1 (T1, R1):** Μέση τιμή δείγματος

*Πίνακας 5.1*

	Αξία του χρόνου (1 h)	Αξία του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού (μείωση 10%)
<b>Μοντέλο T1</b>	136,84 € (ανά μήνα)	18,48 € (ανά μήνα)
<b>Μοντέλο R1</b>	56,19 € (ανά μήνα)	27,90 € (ανά μήνα)

- **Μοντέλο 9 (T9, R9):** Μέση τιμή για το σύνολο των ερωτώμενων υψηλού εισοδήματος, υψηλής περιβαλλοντικής συνείδησης, που θεωρούν ότι η ποιότητα του ατμοσφαιρικού αέρα στην πόλη είναι πολύ κακή, που έχουν παιδιά

*Πίνακας 5.2*

	Αξία του χρόνου (1 h)	Αξία του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού (μείωση 10%)
<b>Μοντέλο T9</b>	136,84 € (ανά μήνα)	32,08 € (ανά μήνα)
<b>Μοντέλο R9</b>	56,44 € (ανά μήνα)	45,72 € (ανά μήνα)

Στους Πίνακες 5.1 και 5.2 παρουσιάζονται συγκριτικά τα ποσά που είναι πρόθυμοι να πληρώσουν οι ερωτώμενοι σε κάθε περίπτωση για μια μείωση των επιπέδων ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% (επιλογή ενός τύπου καυσίμου που θα εκπέμπει μειωμένα ρύπων στη μια περίπτωση (Μοντέλα T1, T9), επιλογή κατοικίας σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης (Μοντέλα R1, R9) στην άλλη). Τα ποσά που προκύπτουν από

τα Μοντέλα T1 και R1 αποτελούν τις μέσες τιμές του δείγματος, ενώ τα αντίστοιχα ποσά από τα Μοντέλα T9, R9 συνιστούν μέσες τιμές για τα άτομα που εμφανίζουν τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται. Όσον αφορά το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης, η αξία της μιας ώρας, όπως υπολογίζεται από κάθε Μοντέλο, αποτελεί τη μέση τιμή του συνολικού δείγματος. Όπως φαίνεται και στους παραπάνω Πίνακες, τα ποσά που είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν οι ερωτώμενοι έχουν αναχθεί στο επίπεδο του μήνα (€ / μήνα). Η επιλογή των συγκεκριμένων Μοντέλων είναι ενδεικτική και κάλλιστα θα μπορούσαμε να έχουμε επιλέξει και άλλα Μοντέλα για την παρουσίαση των αντίστοιχων αποτελεσμάτων και τη διενέργεια της σύγκρισης.

Από τα επιλεχθέντα, λοιπόν, Μοντέλα προκύπτουν ορισμένα πολύ σημαντικά συμπεράσματα. Πιο συγκεκριμένα,

- Η οικονομική αξία μιας μείωσης του χρόνου μετακίνησης είναι αισθητά μεγαλύτερη όταν υπολογίζεται μέσα από ένα πλαίσιο εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης. Η λογική στην οποία βασίζεται το συμπέρασμα αυτό έχει να κάνει κυρίως με τη φύση και το χαρακτήρα του πλαισίου των επιλογών. Έτσι, είναι αναμενόμενο οι ερωτώμενοι να δίνουν μεγαλύτερη σημασία στο χαρακτηριστικό του χρόνου διαδρομής όταν καλούνται να αξιολογήσουν εναλλακτικούς τρόπους για την πραγματοποίηση μιας συχνής τους μετακίνησης, ενώ αντίθετα δεν επιδεικνύουν ανάλογη ευαισθησία ως προς το χαρακτηριστικό αυτό όταν καλούνται να επιλέξουν μεταξύ εναλλακτικών περιοχών κατοικίας, σταθμίζοντας ως σημαντικότερα ορισμένα άλλα χαρακτηριστικά των επιλογών, όπως για παράδειγμα τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Από τους παραπάνω Πίνακες, φαίνεται, λοιπόν, ότι τα άτομα είναι διατεθειμένα να θυσιάσουν ένα πολύ μεγαλύτερο ποσό για μια μείωση του χρόνου μετακίνησής τους όταν αξιολογούν εναλλακτικούς τρόπους μετακίνησης και το οποίο ανέρχεται στα **136,84 € το μήνα** (Μοντέλα 1, 9), ενώ το αντίστοιχο ποσό πληρωμής είναι αρκετά μικρότερο όταν προκύπτει μέσα από την αξιολόγηση εναλλακτικών περιοχών κατοικίας και ισοδυναμεί με **56** περίπου € για το ίδιο χρονικό διάστημα.
- Όσον αφορά το περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό, η φύση των δύο πλαισίων επιλογών σε συνδυασμό με το γεγονός ότι στη δεύτερη περίπτωση (επιλογή τοποθεσίας κατοικίας) οι ερωτώμενοι καλούνται να αποτιμήσουν ένα υπαρκτό και άμεσο όφελος όσον αφορά τα επίπεδα ρύπανσης σε σχέση με την πρώτη (επιλογή τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου), δικαιολογεί εν μέρει τη συμπεριφορά των ερωτώμενων, όπως αυτή

καταγράφεται μέσα από τα αποτελέσματα των παραπάνω Πινάκων. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι εμφανίζονται διατεθειμένοι να θυσιάσουν ένα μεγαλύτερο χρηματικό ποσό για τη διαμονή τους σε μια περιοχή η οποία να εμφανίζει 10% μειωμένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης και το οποίο ανέρχεται σε **27,90 € το μήνα (Μοντέλο 1)**, ενώ το αντίστοιχο ποσό πληρωμής για τη χρήση ενός καυσίμου λιγότερο ρυπογόνου κατά 10% σε σχέση με το σημερινό ισοδυναμεί με **18,48 €** για το ίδιο χρονικό διάστημα.

- Λαμβάνοντας υπόψη μας το συνολικό αριθμό νοικοκυριών στο Νομό Αττικής, ο οποίος ανέρχεται στα 1.351.617 σύμφωνα με στοιχεία από την Απογραφή του 2001, μπορούμε να υπολογίζουμε τη συνολική οικονομική αξία μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%. Υπολογίζοντας το ποσό πληρωμής που προέκυψε στο επίπεδο της χρονικής διάρκειας του ενός έτους και το οποίο ισοδυναμεί με 334,8 € ανά νοικοκυριό, και θεωρώντας ότι η κατανομή των νοικοκυριών του δείγματος είναι αντιπροσωπευτική του πληθυσμού, προκύπτει ότι η συνολική αξία μιας βελτίωσης της υφιστάμενης κατάστασης κατά 10% στο επίπεδο αυτό ισούται με **452.521.372 €**, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5.2 που ακολουθεί.

**Πίνακας 5.3:** Συνολική αξία βελτίωσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%

---

**Συνολική Αξία Βελτίωσης κατά 10%**

---

Μέση αξία ανά νοικοκυριό ανά μήνα: **27,90 €**

Μέση αξία ανά νοικοκυριό ανά έτος: **334,8 €**

Αριθμός νοικοκυριών Νομού Αττικής: **1.351.617 €**

---

**Συνολική αξία μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά 10%:**

**452.521.372 €**

---

---

Η έλλειψη επίσημων στοιχείων σε σχέση με τον αριθμό των καθημερινών μετακινήσεων των Αθηναίων, σε συνδυασμό με το γεγονός ότι, παρόλο που η επιλογή τύπου καυσίμου δύναται

να αφορά το σύνολο των μετακινήσεων των ατόμων με τη χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου, η παρούσα έρευνα επικεντρώνεται στην πιο συχνή μετακίνηση των ερωτώμενων, δεν μας επιτρέπουν τον υπολογισμό μιας συνολικής οικονομικής αξίας επιλογής ενός λιγότερο ρυπογόνου, κατά 10%, τύπου καυσίμου.

Η συμμετοχή τριών συνολικά χαρακτηριστικών, συμπεριλαμβανομένου του κόστους, στην περιγραφή των εναλλακτικών επιλογών των σεναρίων κάθε πλαισίου δύναται να έχει σαν αποτέλεσμα την υποεκτίμηση της οικονομικής αξίας των προς αξιολόγηση αγαθών σε σχέση με αυτή που προκύπτει από ένα πείραμα όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να επιλέξουν με βάση ένα απλούστερο πακέτο δύο χαρακτηριστικών, ένα εκ των οποίων θα είναι το κόστος. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην αλληλεπίδραση μεταξύ των χαρακτηριστικών αυτών στη διαμόρφωση των προτιμήσεων εκ μέρους των ερωτώμενων, ενώ έχει ορισθεί διεθνώς ως το πρόβλημα των *‘εμφυτευμένων επιπτώσεων’* (embedding effects). Μέχρι σήμερα, παραμένει αναπάντητο το ερώτημα ποια από τις δύο τακτικές αποτελεί την ορθότερη προσέγγιση, με τις απόψεις των μελετητών να διίστανται. Έτσι, αρκετοί είναι οι ερευνητές που υποστηρίζουν ότι η ξεχωριστή αξιολόγηση συντελεί στον αντικειμενικότερο υπολογισμό της οικονομικής αξίας των αγαθών, επιχειρηματολογώντας παράλληλα ότι μια ταυτόχρονη αξιολόγηση δύναται να υποτιμήσει την αξία τους. Από την άλλη, η περιγραφή των εναλλακτικών με τη χρήση περισσότερων βασικών χαρακτηριστικών αναπαριστά τα προβλήματα επιλογής που αντιμετωπίζουν οι ερωτώμενοι στην καθημερινότητά τους, και επομένως, σύμφωνα με τους υποστηρικτές της επιλογής ενός τέτοιου πλαισίου, συνιστά την καταλληλότερη προσέγγιση του προβλήματος.

Σύμφωνα με τους Carson et al. (1996b), ο χρόνος και το κόστος που απαιτούνται για τον προσδιορισμό της αλληλεπίδρασης μεταξύ των διαφορετικών χαρακτηριστικών σε συνδυασμό με την απαίτηση το μέγεθος αυτό να μην είναι σημαντικό, καθιστούν αναγκαία την εφαρμογή ξεχωριστών μελετών αποτίμησης, ενώ αρκετές μελέτες κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι απαιτείται περισσότερη έρευνα προς για την πληρέστερη απάντηση στο ερώτημα σχετικά με το αν οι αλληλεπιδράσεις αυτές είναι μικρές ή μεγάλες (Hoehn and Loomis, 1993; Randall and Hoehn, 1996; Macdonald and McKenney, 1996; Brown et al., 1995). Η έρευνα των Randall et al. (1981) αποτελεί μία από τις πρώτες μελέτες νύξης του προβλήματος των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των χαρακτηριστικών σε μια έρευνα Υποθετικής Αξιολόγησης (CVM).

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας 5.4:** Σύγκριση των αποτιμημένων αξιών των χαρακτηριστικών του χρόνου μετακίνησης, της οδικής ασφάλειας και των περιβαλλοντικών συνθηκών σαν αποτέλεσμα μιας ταυτόχρονης αξιολόγησής τους σε ένα κοινό πλαίσιο στη μια περίπτωση, και μιας ξεχωριστής αποτίμησής τους (ποσά πληρωμής ανά νοικοκυριό ανά χρόνο σε τιμές NOK 1996 - 1 NOK  $\approx$  0,15\$)

	Χρόνος μετακίνησης (25% μείωση)	Οδικά ατυχήματα (50% μείωση)	Θόρυβος και ατμοσφαιρική ρύπανση (50% μείωση)
<b>Ταυτόχρονη αξιολόγηση</b> ( <i>Ramjerdi et al., 1997</i> )	2248	2235	1661
<b>Ανεξάρτητη αξιολόγηση</b>	3310 ( <i>Ramjerdi et al, 1997</i> )	2835 ( <i>Elvik, 1993</i> )	2395 ( <i>Saelensminde and Hammer, 1994</i> )

Από τον Πίνακα 5.3, φαίνεται ότι η ξεχωριστή αποτίμηση αγαθών ή υπηρεσιών (*'bottom - up' approach*) έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση της υπολογιζόμενης οικονομικής τους αξίας κατά 47% όσον αφορά το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης, κατά 27% όσον αφορά τα οδικά ατυχήματα, και κατά 44% όσον αφορά το χαρακτηριστικό του θορύβου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με την ταυτόχρονη αξιολόγησή τους σε ένα κοινό πλαίσιο (*'top - down' approach*). Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών επιβεβαιώνουν ουσιαστικά τις θεωρητικές εκτιμήσεις της διεθνούς βιβλιογραφίας σύμφωνα με τις οποίες η αποτίμηση 'πακέτων' αγαθών υποεκτιμά την αξία κάθε αγαθού όπως αυτή θα προέκυπτε αν το αγαθό αξιολογούνταν ξεχωριστά (*Samples and Hollyer, 1990; Hoehn, 1991; Magnussen, 1992; Hoehn and Loomis, 1993; Loomis et al., 1993; Cummings et al., 1994; Baron and Greene, 1996; Boxall et al., 1996; Jones, 1997; Nelson and Towriss, 1999; Penin and Riera, 1999*), ενώ αξίζει να αναφέρουμε ότι στο παραπάνω συμπέρασμα καταλήγουν και οι έρευνες των Brown et al. (1995), Neill (1995), Barro et al. (1996).

Στην παρούσα έρευνα, η αξία των 56 περίπου € (Μοντέλα R1, R9) το μήνα για μια μείωση των επιπέδων του χρόνου μετακίνησης κατά 1 ώρα μπορεί να θεωρηθεί αρκετά υποεκτιμημένη, γεγονός που ενδεχομένως οφείλεται τόσο στο ότι η αξιολόγηση αφορά ένα 'πακέτο' αγαθών (χρόνος, περιβαλλοντικό χαρακτηριστικό), με αποτέλεσμα μια πιθανή ιδιαίτερη προτίμηση των ερωτώμενων στην εξασφάλιση καλύτερων περιβαλλοντικών



συνθηκών στον τόπο διαμονής τους ενδεχομένως μειώνει το ενδιαφέρον τους προς το χαρακτηριστικό του χρόνου μετακίνησης. Αντίστοιχα, η αξία του περιβαλλοντικού χαρακτηριστικού πιθανότατα θα προέκυπτε υψηλότερη εάν η αξιολόγηση του αγαθού αυτού γινόταν σε ένα ξεχωριστό πλαίσιο με την επιπλέον συμμετοχή μόνο του χαρακτηριστικού του κόστους.

Συμπερασματικά, απαιτείται περισσότερη έρευνα στον τομέα αυτό για την εξαγωγή σαφέστερων συμπερασμάτων σε σχέση με το ποια από τις δύο αυτές τεχνικές προσεγγίζει καλύτερα το πρόβλημα της αποτίμησης της οικονομικής αξίας αγαθών ή υπηρεσιών. Ωστόσο, η επιλογή υιοθέτησης της μιας ή της άλλης προσέγγισης πρέπει να εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό και από τα χαρακτηριστικά του εκάστοτε προβλήματος. Η επιλογή παρουσίασης μιας σειράς σεναρίων για την περιγραφή μιας αρκετά σημαντικής απόφασης που καλούνται να αξιολογήσουν τα άτομα συνιστά την ορθότερη προσέγγιση για την αποτίμηση της αξίας των χαρακτηριστικών κάθε εναλλακτικής. Στις περιπτώσεις, λοιπόν, που οι ερωτώμενοι αξιολογούν μια ιδιαίτερα σημαντική για αυτούς απόφαση, όπου η δυνατότητα αλλαγής της επιλογής τους στην πραγματικότητα δεν είναι εύκολη, δύναται να σταθμίζουν ταυτόχρονα μια σειρά παραμέτρων για τη διαμόρφωση της απόφασής τους. Έτσι, η παρουσίαση μιας σειράς βασικών χαρακτηριστικών για την αναπαράσταση των εναλλακτικών επιλογών που περιγράφουν μια τέτοιου είδους απόφαση (π.χ. επιλογή τοποθεσίας κατοικίας) και η ταυτόχρονη αξιολόγησή τους, οδηγεί, ενδεχομένως, σε μια αντικειμενικότερη αποτίμηση της οικονομικής τους αξίας.

## **6 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

### **6.1 ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ**

### **6.2 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

## ΣΥΝΟΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

### 6.1 ΣΥΝΟΨΗ

Στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτέλεσε ο υπολογισμός της οικονομικής αξίας μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών μέσα από τον προσδιορισμό της 'Πρόθεσης των κατοίκων της πόλης Να Πληρώσουν' (WTP) για τα οφέλη που απορρέουν από την εφαρμογή μέτρων προς την κατεύθυνση αυτή. Για τον υπολογισμό του μεγέθους αυτού εφαρμόστηκε η μέθοδος της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method). Ένα καινοτόμο χαρακτηριστικό της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας συνίσταται στο γεγονός ότι χρησιμοποιήθηκε ένα κοινό δείγμα ερωτώμενων για τη διερεύνηση της συμπεριφοράς των ατόμων υπό το πρίσμα δύο διαφορετικών καταστάσεων όσον αφορά επιλογές που σχετίζονται με το περιβάλλον και την Πρόθεση να Πληρώσουν (WTP) για τη βελτίωση των περιβαλλοντικών συνθηκών. Πιο συγκεκριμένα, οι ερωτώμενοι καλούνται να αξιολογήσουν το πρόβλημα της ρύπανσης της ατμόσφαιρας:

- α) μέσα από ένα **πλαίσιο εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου,**
- β) μέσα από ένα **πλαίσιο εναλλακτικών επιλογών περιοχών κατοικίας**

για τη διερεύνηση της επίδειξης αλτρουιστικής ή ωφελιμιστικής συμπεριφοράς εκ μέρους των ερωτώμενων σε ό,τι αφορά επιλογές που έχουν ουσιαστικές ή μη επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον του ατόμου.

Μέσα, λοιπόν, από το σχεδιασμό και την παρουσίαση των δύο αυτών πλαισίων, η έρευνα επικεντρώθηκε στην εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων σε σχέση με τα ποσά που είναι πρόθυμοι οι ερωτώμενοι να πληρώσουν για μια βελτίωση, σε κάθε περίπτωση. Παράλληλα, επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός των παραμέτρων εκείνων που δύναται να επηρεάζουν την πρόθεση των ατόμων να πληρώσουν.

Η μέθοδος 'Πρόθεση Να Πληρώσω' (WTP) συνιστά την πλέον αποδεκτή μέθοδο οικονομικής αποτίμησης αγαθών με μη αποτιμημένη οικονομική αξία στην αγορά, όπως είναι τα περιβαλλοντικά οφέλη, γεγονός που δικαιολογεί την ευρεία εφαρμογή της μεθόδου στον επιστημονικό κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics). Η εφαρμογή της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης (Stated Preference Method), και πιο

συγκεκριμένα της τεχνικής της Ανάλυσης Σύζευξης (Conjoint Analysis), για τον υπολογισμό των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής, πραγματοποιήθηκε με τη διεξαγωγή συνεντεύξεων για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας. Πέραν των προσωπικών συνεντεύξεων, λόγω δυσκολιών στην εξεύρεση ενός ικανοποιητικού αριθμού ατόμων πρόθυμων να δεχθούν τη διεξαγωγή συνέντευξης, παρά τη θέλησή τους να συμμετάσχουν στην έρευνα, υιοθετήθηκε η τακτική της αποστολής του ερωτηματολογίου με τη χρήση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (*e-mail*), καθώς και της παράδοσης του εντύπου με προϋπόθεση την επιστροφή του μέσα σε ένα εύλογο χρονικό διάστημα (*drop and pick method*). Σε κάθε περίπτωση, η εκ των προτέρων ενημέρωση των ατόμων σχετικά με τον απαιτούμενο χρόνο συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου κρίθηκε απαραίτητη.

Ο καθορισμός των πλαισίων επιλογών για την αναπαράσταση των εναλλακτικών σεναρίων της μεθόδου έγινε έπειτα από βιβλιογραφική αναζήτηση παρόμοιων ερευνών. Οι έρευνες των Ortuzar & Rodriguez (2002) και Kjartan Saelensminde (1999) αποτέλεσαν τις βασικές αναφορές για το σχεδιασμό και τον τρόπο παρουσίασης των υποθετικών εναλλακτικών επιλογών κάθε πλαισίου. Η επιλογή αναπαράστασης μιας σειράς εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης, για την επιλογή μεταξύ δύο διαφορετικών τύπων καυσίμου όσον αφορά τα επίπεδα των εκπεμπόμενων ρύπων, καθώς και η αναπαράσταση μιας σειράς εναλλακτικών περιοχών κατοικίας, αποτέλεσε ιδιαίτερα κρίσιμη παράμετρο για την επίτευξη του βασικού στόχου της παρούσας έρευνας. Οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να εκφράσουν τις προτιμήσεις τους, επιλέγοντας μεταξύ δύο κάθε φορά εναλλακτικών (Α ή Β):

- α) τον τρόπο με τον οποίο θα επιθυμούσαν να πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση στο εξής (**πλαίσιο επιλογής τρόπου μετακίνησης / τύπου καυσίμου**), σαν αποτέλεσμα μιας σειράς μέτρων που θα επέφεραν μεταβολές στα βασικά χαρακτηριστικά των μετακινήσεών τους αυτών (χρόνος, κόστος, τύπος καυσίμου), καθώς και
- β) την περιοχή στην οποία θα επιθυμούσαν να διαμένουν (**πλαίσιο επιλογής περιοχής κατοικίας**) σταθμίζοντας χαρακτηριστικά κάθε περιοχής όπως ο χρόνος μετακίνησης, το ύψος των μηνιαίων τελών (μηνιαία δημοτικά τέλη και τέλη ακίνητης περιουσίας) και τα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, σκεπτόμενοι ότι για κάποιο λόγο θα έπρεπε να αλλάξουν τον τόπο κατοικίας τους.

Το σύνολο των υποθετικών σεναρίων που κλήθηκαν να αξιολογήσουν οι ερωτώμενοι ανέρχεται στα δεκαοκτώ (18) - εννέα από κάθε πλαίσιο. Ο καθορισμός των τιμών των χαρακτηριστικών καθώς και των επιπέδων διακύμανσης αυτών μεταξύ των εναλλακτικών των σεναρίων κάθε πλαισίου έγινε με τρόπο ώστε να είναι άμεσα συγκρίσιμα τα ποσά

πληρωμής, ενώ η αναπαράσταση όσο το δυνατόν ρεαλιστικών και αληθοφανών επιλογών θεωρήθηκε ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας για την αντιμετώπιση εν μέρει της υποθετικής φύσης της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης.

Τα ερωτηματολόγια έδωσαν στοιχεία για τα βασικά χαρακτηριστικά των μετακινήσεων των ερωτώμενων, τον τόπο κατοικίας τους, την αντίληψή τους για το φαινόμενο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην πόλη των Αθηνών και τις αρνητικές του επιδράσεις, καθώς και πληροφορίες για τα κοινωνικοοικονομικά χαρακτηριστικά αυτών. Συνολικά συγκεντρώθηκαν 130 ερωτηματολόγια. Τα στοιχεία αυτά κωδικοποιήθηκαν σε πίνακες δεδομένων με τη χρήση του λογισμικού Excel ώστε να είναι δυνατή η επεξεργασία τους με τη βοήθεια του στατιστικού λογισμικού SPSS. Η ανάλυση των δεδηλωμένων προτιμήσεων των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια βασίστηκε στη Θεωρία των Διακριτών Επιλογών. Αναπτύχθηκαν διαφορετικές μορφές Μοντέλων και οι συντελεστές των αντίστοιχων συναρτήσεων ωφέλειας εκτιμήθηκαν με βάση τη θεωρία της Μειστοποίησης της Πιθανότητας (Maximum Likelihood) χρησιμοποιώντας το λογισμικό NLOGIT / LIMDEP (Version 8.0).

Από την έρευνα προέκυψε ότι άτομα με υψηλό εισόδημα, υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση, με την αντίληψη ότι η ποιότητα του αέρα στην πόλη των Αθηνών είναι *‘πολύ κακή’*, καθώς και τα μέλη νοικοκυριών με παιδιά, εμφανίζονται πρόθυμοι να θυσιάσουν ένα μεγαλύτερο ποσοστό του οικογενειακού τους εισοδήματος, τόσο για την επιλογή ενός φιλικότερα προσκείμενου στο περιβάλλον τύπου καυσίμου για τις μετακινήσεις τους με τη χρήση του Ι.Χ. τους αυτοκινήτου, όσο και για την επιλογή διαμονής τους σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Επιπλέον, προκύπτει ότι οι ερωτώμενοι εμφανίζονται διατεθειμένοι να διαθέσουν αναλογικά υψηλότερα ποσά για τη διαμονή τους σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης σε σχέση με τα αντίστοιχα ποσά για την επιλογή χρήσης ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου στις μετακινήσεις τους. Πιο συγκεκριμένα, το επιπλέον ποσό πληρωμής για την επιλογή μιας περιοχής κατοικίας με μειωμένα επίπεδα ρύπανσης κατά 10% ανέρχεται στα **27,90 € το μήνα**, ενώ το αντίστοιχο ποσό για την επιλογή ενός λιγότερο ρυπογόνου τύπου καυσίμου κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10% ισοδυναμεί με **18,48 €** για το ίδιο χρονικό διάστημα.

Έτσι, επιβεβαιώνεται η αρχική μας σκέψη όσον αφορά τα εξής σημεία:

- Τα άτομα αποδίδουν υψηλότερη οικονομική αξία στα άμεσα περιβαλλοντικά οφέλη για τους ίδιους και τα μέλη του νοικοκυριού τους, επιδεικνύοντας μια περισσότερο

ωφελιμιστική παρά αλτρουιστική συμπεριφορά όταν καλούνται να αξιολογήσουν επιλογές οι οποίες έχουν ουσιαστικές ή μη ουσιαστικές επιπτώσεις στο άμεσο περιβάλλον τους.

- Τα άτομα προφανώς φαίνεται ότι αντιλαμβάνονται ότι η επιλογή ενός περιβαλλοντικά φιλικά προσκείμενου καυσίμου δεν συνιστά άμεσο και ουσιαστικό όφελος στην περίπτωση που δεν παρατηρείται μια συστηματική προτίμηση της επιλογής αυτής από ένα σημαντικό μέρος των μετακινούμενων.

Τέλος, υπολογίσαμε τη συνολική οικονομική αξία μιας μείωσης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά ένα ποσοστό της τάξης του 10%. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη:

- α) το συνολικό αριθμό νοικοκυριών στο Νομό Αττικής (βλέπε *Απογραφή 2001*), και
- β) το επιπλέον ποσό που ένα μέσο νοικοκυριό έχει την πρόθεση να πληρώσει για την επιλογή της κατοικίας σε μια περιοχή με μειωμένα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης κατά 10%, όπως υπολογίστηκε από το αντίστοιχο Μοντέλο (Μοντέλο R1),

η συνολικά αξία ανέρχεται στα **452.521.372 €** για το χρονικό διάστημα ενός έτους. Η απουσία επίσημων στοιχείων σχετικά με το σύνολο των μετακινήσεων των ατόμων με τη χρήση Ι.Χ. στην καθημερινότητά τους δεν επέτρεψε μια αντίστοιχη αναγωγή για τον υπολογισμό της συνολικής αξίας επιλογής ενός φιλικότερα προς το περιβάλλον τύπου καυσίμου.

## **6.2 ΚΡΙΤΙΚΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

Βασικό χαρακτηριστικό των ερευνών Δεδηλωμένης Προτίμησης αποτελεί ο σχεδιασμός κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, καθώς και η διεξαγωγή έρευνας πεδίου για τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας. Η επιλογή μιας κατάλληλης στρατηγικής δειγματοληψίας η οποία θα επιτρέψει τη διεξαγωγή συνεντεύξεων σε ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα ατόμων συνιστά ένα ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα για την επιτυχία της έρευνας. Παράλληλα, ο καθορισμός των βασικών χαρακτηριστικών που θα πρέπει να πληρούν οι ερωτώμενοι, με βάση το περιεχόμενο της εκάστοτε έρευνας, αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση ώστε το δείγμα να αντανakλά τα χαρακτηριστικά - κλειδιά του πληθυσμού για την αποφυγή της αλλοίωσης των αποτελεσμάτων. Στην παρούσα έρευνα, βασικά προϋπόθεση αποτέλεσε οι συμμετέχοντες να έχουν ξεπεράσει το 18<sup>ο</sup> έτος της ηλικίας τους, ενώ δόθηκε έμφαση στην επιλογή ατόμων που κατείχαν ανώτερη ιεραρχικά και οικονομικά

θέση στο νοικοκυριό, ενώ παράλληλα πραγματοποιούσαν συχνές μετακινήσεις για κάποιο σκοπό χρησιμοποιώντας το Ι.Χ. τους αυτοκίνητο μέσα στο χρονικό διάστημα της εβδομάδος. Η δυσκολίες, ωστόσο, που αντιμετωπίσαμε στην επιστράτευση ικανοποιητικού μεγέθους δείγματος μας ώθησαν στην άρση, σε ορισμένες περιπτώσεις, κάποιων από τις προϋποθέσεις αυτές, χωρίς ωστόσο αυτό να γίνεται με συστηματικό τρόπο.

Η υιοθέτηση, στην παρούσα έρευνα, της τακτικής αποστολής του ερωτηματολογίου κυρίως μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e - mail) μας έδωσε τη δυνατότητα να αυξήσουμε το δείγμα σε ικανοποιητικά επίπεδα. Η πρακτική, ωστόσο, της διεξαγωγής προσωπικών συνεντεύξεων αποτελεί την ενδεδειγμένη τακτική συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου, για την αποφυγή προβλημάτων που απορρέουν από μια ενδεχόμενη ελλιπή κατανόηση βασικών ζητημάτων, μέσα από την παρουσία και τη συζήτηση με τον ερευνητή. Η επιστράτευση ενός αριθμού συνεντευκτών, επαρκώς ενημερωμένων σε σχέση με το περιεχόμενο της έρευνας, για τη διεξαγωγή των προσωπικών συνεντεύξεων αποτελεί την πρακτική που ακολουθείται ως επί τω πλείστον σε αντίστοιχες έρευνες. Το ύφος και ο χαρακτήρας της παρούσας έρευνας (Διπλωματική εργασία) δεν επέτρεψαν κάτι ανάλογο, και ο ερευνητής έπαιξε και το ρόλο του συνεντευκτή.

Όσον αφορά το σχεδιασμό του πειράματος, η χρήση φορητού υπολογιστή κατά τη διαδικασία των συνεντεύξεων θα μπορούσε να εξασφαλίσει την αναπαράσταση περισσότερο ρεαλιστικών σεναρίων, μέσω της άμεσης προσαρμογής των επιλεχθέντων επιπέδων διακύμανσης των τιμών των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών κάθε ζεύγους επιλογών στα αντίστοιχα πραγματικά επίπεδα για κάθε ερωτώμενο. Παρόλο που κάτι ανάλογο δεν κατέστη δυνατό στην παρούσα έρευνα λόγω απουσίας της απαραίτητης τεχνολογικής υποστήριξης, ενδεχομένως η τακτική αυτή αποτελεί σημαντικό παράγοντα στην εκμείωση ορθολογικότερων απαντήσεων στα υποθετικά σενάρια της μεθόδου.

Η επιλογή παρουσίασης ενός πλαισίου επιλογών με τη συμμετοχή μονάχα ενός κάθε φορά χαρακτηριστικού (πέρα από το χαρακτηριστικό του κόστους) δύναται να οδηγήσει σε υψηλότερες αξίες των προς αξιολόγηση αγαθών ή υπηρεσιών σε σχέση με τις αντίστοιχες αξίες που προκύπτουν από μια ταυτόχρονη αξιολόγηση περισσοτέρων χαρακτηριστικών, λόγω των αλληλεπιδράσεων μεταξύ αυτών (embedding effects). Παράλληλα, η επιλογή ενός απλούστερου πακέτου με τη συμμετοχή του κόστους και ενός επιπλέον χαρακτηριστικού, καθιστά δυνατό τον έλεγχο της συνέπειας των επιλογών των ερωτώμενων στα υποθετικά σενάρια, για την απόρριψη των απαντήσεων των ερωτώμενων που εμφανίζουν μια ασυνέπεια όσον αφορά τα δεδηλωμένα ποσά πληρωμής ως προς τα παρεχόμενα επίπεδα

ωφέλειας και την εξαγωγή καλύτερων αποτελεσμάτων. Παρόλα αυτά, παραμένει αναπάντητο το ερώτημα, μέχρι σήμερα, ποια από τις δύο προσεγγίσεις (ξεχωριστή ή ταυτόχρονη αξιολόγηση) συνιστά την ορθότερη τεχνική για την αντικειμενικότερη αποτίμηση της αξίας των αγαθών.

Στην παρούσα έρευνα το ενδιαφέρον του ερευνητή επικεντρώνεται στην πιο συχνή μετακίνηση που πραγματοποιούν οι ερωτώμενοι στο χρονικό διάστημα της εβδομάδος. Ο καθορισμός των επιπέδων διακύμανσης των χαρακτηριστικών μεταξύ των εναλλακτικών επιλογών, για την εξαγωγή συγκριτικών συμπερασμάτων σχετικά με τα δεδηλωμένα ποσά πληρωμής, έγινε λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός ότι μια μετακίνηση προς το χώρο εργασίας σε καθημερινή βάση δύναται να αντιπροσωπεύει την πιο συχνή μετακίνηση της πλειοψηφίας των ατόμων. Πράγματι, από τη στατιστική ανάλυση του δείγματος προκύπτει ότι το 70% περίπου των ερωτώμενων πραγματοποιούν την πιο συχνή τους μετακίνηση με τη συχνότητα αυτή. Ο σχεδιασμός ενός αντίστοιχου πειράματος με τρόπο που να αντιπροσωπεύει μετακινήσεις με τη χρήση άλλων μέσων μεταφοράς (π.χ. λεωφορείο, μετρό) ενδεχομένως θα συνεισέφερε στην αύξηση της ρεαλιστικότητας των υποθετικών σεναρίων.

Συνοψίζοντας, οι προτάσεις μας όσον αφορά τη διεξαγωγή της έρευνας πεδίου και το σχεδιασμό του πειράματος σε αντίστοιχες μελέτες εφαρμογής της μεθόδου της Δεδηλωμένης Προτίμησης, επικεντρώνονται στα εξής σημεία:

- Διεξαγωγή αποκλειστικά προσωπικών συνεντεύξεων για τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων και τη συλλογή της απαραίτητης πληροφορίας
- Χρήση φορητού υπολογιστή για την αναπαράσταση αληθοφανέστερων υποθετικών σεναρίων όσον αφορά τα επίπεδα τιμών των χαρακτηριστικών των επιλογών.
- Επιλογή σχεδιασμού κατάλληλα διαμορφωμένων πλαισίων επιλογών για την ξεχωριστή αξιολόγηση των χαρακτηριστικών γύρω από τα οποία επικεντρώνεται η εκάστοτε έρευνα. Στην προκειμένη περίπτωση, η διενέργεια μιας αντίστοιχης έρευνας δεδηλωμένης προτίμησης για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με τη συμμετοχή ενός μόνο κατάλληλου χαρακτηριστικού (για την απεικόνιση των περιβαλλοντικών συνθηκών), παράλληλα με τη συμμετοχή μιας συνιστώσας κόστους θα μπορούσε να μας οδηγήσει σε διαφορετική αξία του αγαθού αυτού. Παράλληλα, μέσω μιας σύγκρισης των αποτελεσμάτων της με τα αντίστοιχα της παρούσας έρευνας, θα μπορούσαν να



εξαχθούν πολύτιμα συμπεράσματα όσον αφορά το βαθμό διαφοροποίησης της αξίας του αγαθού σαν αποτέλεσμα της εφαρμογής των δύο αυτών διαφορετικών προσεγγίσεων

- Διερεύνηση της εγκυρότητας κάθε μιας από τις δύο παραπάνω προσεγγίσεις μέσα από τη διεξαγωγή εξειδικευμένης έρευνας ανάλυσης συζητήσεων ομάδας (group discussion), εστιασμένης σε ομάδες ατόμων (*focused groups*) που πρόσφατα άλλαξαν περιοχή κατοικίας.

Η αντιστοίχιση οικονομικής αξίας σε αγαθά όπως οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις, ο χρόνος, τα οδικά ατυχήματα, δίνει τη δυνατότητα σε εκείνους που είναι υπεύθυνοι για τη λήψη αποφάσεων σχετικά με την υιοθέτηση μέτρων και προγραμμάτων και την κατασκευή και διαχείριση συγκοινωνιακών έργων (κυβερνήσεις και λοιποί οργανισμοί) να ορίζουν αντικειμενικά τα κόστη και τα οφέλη των επενδύσεων αυτών, διανέμοντας αποδοτικά και αξιοκρατικά τους περιορισμένους οικονομικούς πόρους του κράτους.

Οι αναλύσεις Κόστους - Οφέλους (Cost Benefit Analysis - CBA) αποτελούν ένα πολύτιμο εργαλείο στη διάθεση των υπευθύνων, τόσο για την αποδοχή της υλοποίησης των εξεταζόμενων παρεμβάσεων το κόστος των οποίων δε θα υπερβαίνει τα κοινωνικά και οικονομικά οφέλη που προκύπτουν, όσο και για την απόρριψη των περιπτώσεων εκείνων που δεν ικανοποιούν την παραπάνω συνθήκη. Η ανάγκη αποτίμησης σε χρηματικές μονάδες μιας σειράς ωφελειών που απορρέουν από μια ενδεχόμενη μείωση των επιπέδων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά (ποιότητα των οικοσυστημάτων, βελτίωση του βιοτικού επιπέδου, ανθρώπινο κόστος), μέσα από την ανάπτυξη ειδικών τεχνικών για το σκοπό αυτό, αποτέλεσε ιδιαίτερα κρίσιμη για τη δυνατότητα σύγκρισης των επιπέδων κόστους με τα αντίστοιχα επίπεδα ωφέλειας στις ίδιες μονάδες. Μια ενδεχόμενη μη συμμετοχή της συνιστώσας αυτής των επιπέδων ωφέλειας στις αναλύσεις αυτές, με την παράλληλη συμμετοχή μονάχα των καθαρά οικονομικών ωφελειών (Cost of Illness - COI), θα συνιστούσε υποβάθμιση της αξίας του περιβαλλοντικού αγαθού. Αρκετοί, ωστόσο, είναι εκείνοι που εκφράζουν ανοιχτά την αντίθεσή τους στην προσπάθεια αντιστοίχισης οικονομικής αξίας σε αγαθά όπως το περιβάλλον. Ένα από τα βασικά επιχειρήματα των ανθρώπων αυτών, οι οποίοι στην πλειοψηφία τους είναι περιβαλλοντολόγοι, στηρίζεται στην υποβάθμιση, με τον τρόπο αυτό, της ανεκτίμητης αξίας του αγαθού, θέτοντας το θέμα στο επίπεδο της ηθικής. Μια τέτοια, ωστόσο, αντιμετώπιση δεν μπορεί να δώσει απαντήσεις στο ερώτημα που αφορά τον τρόπο με τον οποίο θα κατανέμονται οι οικονομικοί πόροι, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις εκείνες όπου οι διαθέσιμοι

πόροι είναι περιορισμένοι και δεν επαρκούν για την υλοποίηση του συνόλου των προτεινόμενων έργων.

Ένα από τα πιο συνηθισμένα κριτήρια αξιολόγησης των επενδύσεων (κατασκευή έργων, υιοθέτηση μέτρων προς εφαρμογή, κλπ) είναι η μέθοδος της Καθαρής Παρούσας Αξίας (Net Present Value, NPV). Η μέθοδος αυτή βασίζεται στον κανόνα σύμφωνα με τον οποίο επιλέγεται εκείνη η λύση που αποφέρει τα περισσότερα καθαρά οφέλη, λαμβάνοντας υπόψη και τη διαχρονική μεταβολή της αξίας του χρήματος. Έτσι, λαμβάνοντας υπόψη ότι τα κόστη και τα οφέλη των σχεδιαζόμενων μέτρων κατανέμονται σε πολλά χρόνια, το ζητούμενο μέγεθος προκύπτει αν προεξοφλήσουμε σήμερα (παρούσα αξία) για κάθε έτος ξεχωριστά τη διαφορά μεταξύ των μελλοντικών ωφελειών και κόστους για ολόκληρη την υπολογιζόμενη διάρκεια ζωής του έργου, με βάση ένα συντελεστή προεξόφλησης (προεξοφλητικό επιτόκιο - επιτόκιο αναγωγής). Η προεξόφληση, ωστόσο, περιβαλλοντικών ωφελειών και ιδιαίτερα εκείνης της συνιστώσας που σχετίζεται με τα οφέλη στη δημόσια υγεία αποτελεί μια πρακτική η οποία επιδέχεται κριτικής όσον αφορά την ηθική υπόσταση ενός τέτοιου εγχειρήματος. Λαμβάνοντας υπόψη ότι η αξία μιας στατιστικής ζωής κυμαίνεται γύρω στα 6 εκατομμύρια δολάρια σύμφωνα με μια σειρά μελετών της Αμερικάνικης κυβέρνησης (Clowney, 2007), προκύπτει ότι θα ήταν αποδοτικότερο και επομένως προτιμότερο να διατεθούν 50 εκατομμύρια δολάρια για την αποφυγή δέκα θανάτων σήμερα παρά για την αποφυγή δεκαπέντε θανάτων σε είκοσι χρόνια από σήμερα, χρησιμοποιώντας ένα επιτόκιο προεξόφλησης της τάξης του 7%. Πράγματι, ενώ η αποφυγή των δέκα θανάτων σήμερα ισοδυναμεί με ένα όφελος 60 εκατομμυρίων δολαρίων, η αποφυγή των δεκαπέντε θανάτων είκοσι χρόνια αργότερα παράγει ένα συνολικό όφελος 23 περίπου εκατομμυρίων δολαρίων σε σημερινές τιμές, δικαιολογώντας με βάση τα κριτήρια των αναλύσεων κόστους - οφέλους την πρόκριση της παραπάνω επιλογής. Ο ευτελισμός των μελλοντικών αρνητικών επιδράσεων σε συνδυασμό με τη διαφαινόμενη αδιαφορία προς τις μελλοντικές γενιές αποτελούν δύο από τα βασικά επιχειρήματα όσων έχουν εκφράσει την αντίθεσή τους τόσο με την παραπάνω πρακτική όσο και γενικότερα με τα πλαίσια εφαρμογής των αναλύσεων κόστους - οφέλους.

Η εξάρτηση των δεδηλωμένων ποσών πληρωμής από το εισόδημα των ερωτώμενων συνιστά ένα από τα βασικά σημεία στα οποία στηρίζεται η κριτική εκείνων που εκφράζουν την αντίθεσή τους απέναντι στην υιοθέτηση της μεθόδου 'Πρόθεση Να Πληρώσω' (WTP) για την αποτίμηση της οικονομικής αξίας αγαθών και υπηρεσιών (Clowney, 2007). Η θεωρητική εξάρτηση των αποτελεσμάτων των αναλύσεων κόστους - οφέλους από τις προτιμήσεις των οικονομικά ισχυρότερων μελών της κοινωνίας μέσω της τεχνικής αυτής, αποτελεί σύμφωνα

με αυτούς τροχοπέδη όσον αφορά την αντικειμενικότητα των αποτελεσμάτων των αναλύσεων αυτών.

Παρόλα αυτά, η μέθοδος της 'Πρόθεσης Να Πληρώσω' (WTP) έχει εφαρμοστεί ευρέως μέχρι σήμερα τόσο στον τομέα των Μεταφορών όσο και στον κλάδο της Περιβαλλοντικής Οικονομίας (Environmental Economics), συνιστώντας την πλέον αποδεκτή μέθοδο οικονομικής αποτίμησης αγαθών με μη αποτιμημένη αξία στην αγορά.

## **7 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ**

### Ξένες Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Adamowicz, W., Louviere, J., Williams, M., (1994), '*Combining Revealed and Stated Preference Methods for Valuing Environmental Amenities*', Journal of Environmental Economics and Management 26, 271 - 292.
- Aderson, D., Borgers, A., Ettema, D. and Timmermans, H., (1992), '*Estimating availability effects in travel choice modeling: A stated choice approach*', Transportation Research Record 1357, 51 - 65.
- Anderson, R. and Crocker, T., (1971), '*Air pollution and residential property values*', Urban Studies, 8, 171 - 180.
- Andersson, D.E., (1994), '*Households and accessibility: an empirical study of households' valuation of accessibility to one or more concentrations of employment and services*', Disc Pap Urban Reg Econ 97, University of Reading.
- 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.
- Baron, J., Greene, J., (1996), '*Determinants of insensitivity to quantity in valuation of public goods: contribution, warm glow, budget constraints, availability, and prominence*', Journal of Experimental Psychology: Applied 2 (2), 107 - 125.
- Barreiro, J., Sanchez, M., Viladrich - Grau, M., (2000), '*How much people willing to pay for silence? A one and one - half - bound DC CV estimate*', Depatamento Gestion de Empresas, Universidad Publica de Navarra.
- Barro, S.C., Manfredo, M.J., Brown, T.C., Peterson G.L., (1996), '*Examination of the predictive validity of CVM using an attitude - behavior framework*', Society and Natural Resources 9, 111 - 124.
- Bateman, I. and Turner, R., (1993), '*Valuation of the Environment, methods and techniques: the contingent valuation method*', In: Sustainable Environmental Economics and Management, Turner, R. (ed.), Belhaven Press, London.
- Bateman, I., Langford, I. and Rasbash, I., (1999), '*Willingness - to - Pay question format effects in Contingent Valuation studies*', In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation Method in the US, EU and Developing countries, Bateman, I.J., and Willis, K.G. (eds.), Oxford University Press, New York, 511 - 539.

- Bateman, I.J., (1993), *'Valuation of the Environment, methods and techniques: revealed preference methods'* , In: Sustainable environmental economics and Management: principles and practice, Turner RK (ed), Belhaven Press, London, 192 - 265.
- Bateman, I.J., Georgiou, S., Lasgford, I.H., Poe, G.L., Tsoumas, A., (2002), *'Investigating the characteristics of expressed preferences for reducing the impact of air pollution: a contingent valuation experiment'* , CSERGE Working Paper EDM 02-02, University of East Anglia, Norwich.
- 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. and 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), *'Editorial'* , Journal of Transport Economics and Policy, 22(1), 7 - 9.
- 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. and Jara - Diaz, S. (editors), Elsevier Science Ltd., Oxford, U.K, 89 - 104.
- Ben - Akiva, M. and S. Lerman (1985), *'Discrete Choice Analysis: Theory and Application to travel Demand'* , MIT Press, Cambridge, MA.
- Benson, J.F., Willis, K.G., (1992) *'Valuing informal recreation on the Forestry Commission estate'* , Bulletin 104, Forestry Commission, Edinburgh.
- Bishop, R.C. and Heberlein, T.A., (1979), *'Measuring values of extra - market goods: Are indirect measures biased?'* , American Journal of Agricultural Economics, 61, 926 - 930.
- Bjornstad, D., Kahn, R., (1996), *'Characteristics of environmental resources and their relevance for measuring value'* , In: The Contingent Valuation of Environmental Resources, Bjornstad, D. and Kahn, R., (eds.), Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 3 - 18.
- Bockstael, N.E., (1995), *Travel cost models*, In: The handbook of environmental economics, Bromley, D.W. (ed.), Blackwell, Cambridge, Massachusetts.
- Bockstael, N.E., McConnell, K.E., Strand, I.E., (1991), *Recreation*, In: Measuring the demand for environmental quality, Braden, J.B., Kolstad, C.D. (eds.), North - Holland, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Bohm, P., (1972), *'Estimating demands for public goods: An experiment'* , European Economic Review, 3, 11 - 30.

- Boxall, P.C., Adamowicz, W.L., Swait, J., Williams, M., Louviere, J., (1996), '*A comparison of stated preference methods for environmental valuation*', *Ecological Economics* 18 (3), 243 - 253.
- Braden, J.B., Kolstad, C.D., (eds.), (1991), '*Measuring the Demand for Environmental Quality*', *Contributions to economic analysis*, no. 198, North Holland, Amsterdam.
- Bradley, M., (1988), '*Realism and adaptation in designing hypothetical travel choice concepts*', *Journal of Transportation Economics and Policy*, 22(1), 121 -137.
- Bradley, M., Bunch, D.S., Golob, T.F., Kitamura, R. and Occhiuzzo, G.P., (1993), '*Demand for clean - fuel personal vehicles in California: a discrete - choice stated preference study*', *Transportation Research*, 27A, 237 - 253.
- Brog, W. and Erl, E., (1983), '*Potential of the bicycle as a substitute for other modes of transportation*', *Transportation Research Record* 909.
- Brog, W. and Meyburg, A.H., (1981), '*Consideration of non - response effects in large - scale mobility surveys*', *Transportation Research Record* 807, 39 - 46.
- Brookshire, D., Ives, B., Schulze, W.D., (1976), '*The valuation of aesthetic preferences*', *Journal of Environmental Economics and Management*, 3, 325 - 346.
- Brown, T.C., Barro, S.C., Manfredo, M.J., Peterson, G.L., (1995), '*Does better information about the good avoid the embedding effect?*', *Journal of Environmental Management* 44, 1 - 10.
- Butler, R.V., (1982). '*The specification of housing indexes for urban housing*', *Land Economics*, 58, 96 - 108.
- Carlsson, F., Johansson - Stenman, (2000), '*Willingness to pay for improved air quality in Sweden*', *Applied Economics* 32, 661 - 669.
- 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.
- Chilton, S., Covey, J., Jones - Lee, M., Loomes, G., Metcalf, H., (2004), '*Valuation of health benefits associated with reductions in air pollution*', *Department of Environment, Food and Rural Affairs*.
- Cicchetti, C. and Peck, N., (1989), '*Assessing natural resource damages: The case against contingent valuation survey methods*', *Natural resources and Environment*, 8.

- Cisternas, M., Blanc, P., Yen, I., Katz, P., Earnest, G., Eisner, M., Shiboski, S., Yelin, E., (2003), *'A comprehensive study of the direct and indirect costs of adult asthma'* , Journal of Allergy and Clinical Immunology 111, 1212 - 1218.
- Clowney, S., (2006), *'Environmental ethics and cost - benefit analysis'* , Fordham Environmental Law Journal.
- Coller, M., Harrison, G.H., (1995), *'On the use of the Contingent Valuation Method to Estimate Environmental Costs'* , In: Advances in Accounting, Reckers, P.M.J., (ed.), Greenwich, CT: JAP Press, volume13.
- Cropper, M.L. and Krupnick, A.J., (1990), *'The Social Costs of Chronic Heart and Lung Disease'* , Resources for the Future Discussion Paper QE 89 - 16 - REV.
- Cummings, R.G., Brookshire, D.S., Schultze, W.D., (1986), *Valuing Environmental goods'* , An assessment of the Contingent Valuation Method, Rowman and Allanheld, Totowa, New Jersey.
- Cummings, R.G., Ganderton, P.T., McGockin, T., (1994), *'Substitution effects in CVM values'* , American Journal of Agricultural Economics 76, 205 - 214.
- Cummings, R.G., Schultze, W. and Meyer, A., (1978), *'Optimal municipal investment in boomtowns: on empirical analysis'* , Journal of Environmental Economics and Management, 5, 252 - 267.
- Daniels, R., Hensher, D., (2000), *'Valuation of environmental impacts of transport projects'* , Journal of Transport Economics and Policy 34, 189 - 214.
- Desvouges, W., Hudson, S., Ruby, M., (1996), *'Evaluating CV performance: Separating the light from the heat'* , in: Current Issues in Environmental Economics, Johansson, P.O., Kristrom, B. and Maler, K.G. (eds.), Manchester University Press., Manchester, 117 - 145.
- 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.
- Diamond, P.A. and Hausman, J.A., (1994), *'Contingent Valuation: Is some number better than no number?'* , J. Econ. Perspect., 8: 45 - 64.
- Eliasson, J., Lindqvist Dillen, J., Widell, J., (2002), *'Measuring intrusion valuations through stated preference and hedonic prices: a comparative study'* , In: European Transport Conference, PTRC, London.
- Elvik, R., (1993), *'Økonomisk verdsetting av velferdstap ved trafikkulykker - Dokumentasjonsrapport (Economic Valuation of Reduced Risk of Traffic Accidents)'* , Report no. 203 / 1993, Institute of Transport Economics, Oslo (In Norwegian, with English summary).



- 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.
- Garrod, G., Willis, K., (1992), *'The amenity value of woodland in Great Britain: a compromise of economic estimates'* , Environmental and Resource Economics, 24, 415 - 434.
- Green, C. and Tunstall, S., (1999), *'A psychological perspective'* , In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries, Bateman, I.J. and Willis, K.G. (eds.), Oxford University Press, New York, 207 - 257.
- Green, C.H., Tunstall, S.M., N'Jai, A. and Rogers, A., (1990), *'Economic evaluation of environmental goods'* , Project Appraisal, 5, 70 - 82.
- Green, P., Srinivasan, V., (1978), *'Conjoint analysis in consumer research: Issues and outlook'* , Journal of consumer research, Vol. 5, 103 - 212.
- Halvorsen, R., and Pollakowski, H., (1981), *'Choice of functional form for Hedonic price equations'* , Journal of Urban Economics, 10, 37 - 49.
- Hanemann, M., (1999), *'The economic theory of WTP and WTA'* , In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries, Bateman, I.J. and Willis, K.G. (eds.), Oxford University Press, New York, 42 - 96.
- Hanemann, W.M., (1994), *'Valuing the environment through contingent valuation'* , J. Econ. Perspect., 8: 19 - 44.
- Hanley, N.,(1988), *'Valuing environmental goods using contingent valuation: A survey and synthesis'* , Journal of Economic Surveys.
- Harrison, D. Jr. and Rubinfeld, D., (1978), *'Hedonic housing prices and the demand for clean air'* , Journal of Environmental Economics and Management, 8, 81 - 102.
- Hausman, J.A., (ed.), (1993), Contingent Valuation, A Critical Assessment, Contributions to economic analysis, no 220, North - Holland, Amsterdam.
- Health Impact Assessment of Air Pollution, ENHIS - 1: WP5 Health Impact Assessment, Local City Reports: Athens, Rome, Madrid ([www.apheis.net](http://www.apheis.net))
- 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., (1994), *'Stated preference analysis of travel choices: the state of practice'* , Transportation 21(2), 107 - 133.

- Hensher, D.A., Barnard, P.O. and 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.
- Heyes, C.L. and Heyes, A., (1999), *'Recreational benefits from the Dartmoor National Park'*, Journal of Environmental Management, 55, 69 - 80.
- Hoehn, J.P., (1991), *'Valuing the multidimensional impacts of environmental policy: theory and methods'*, American Journal of Agricultural Economics 73 (2), 289 - 299.
- Hoehn, J.P., Loomis, J.B., (1993), *'Substitution effects in the valuation of multiple environmental programs'*, Journal of Environmental Economics and Management 25, 56 - 75.
- Huber, J., Zwerina, K., (1996) *'The importance of utility balance in efficient choice designs'*, Journal of Marketing Research XXXIII, 307 - 317.
- Hunt, J.D., (2001), *'A stated preference analysis of sensitivities to elements of transportation and urban form'*, In: 2001 TRB Conference, Washington.
- Hunt, J.D., Abraham, J.E. and Patterson, D.M., (1995), *'Computer generated conjoint analysis surveys for investigating consumer preferences'* In: R. Wyatt and H. Hossain (Eds) *Proceedings of the 4th International Conference on Computers in Urban Planning and Urban Management* (Parkville: University of Melbourne).
- Hunt, J.D., McMillan, J.D.P., Abraham, J.E., (1994), *'Stated preference investigation of influences on attractiveness of residential locations'*, Transportation Research Record 1466, 17 - 35.
- Jara - Diaz, S.R., Vergara, C., Galvez, T., (2006), *'Methodology to Calculate Social Values for Air Pollution Using Discrete Choice Models'*, Transportation Reviews, Vol. 26, No. 4, 435 - 449.
- Jim, C.Y., Wendy, Y.Chen, (2006), *'Impacts of urban environmental elements on residential prices in Guangzhou'*, Landscape and Urban Planning, University of Hong Kong.
- 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.
- Katsouyanni, K., Touloumi, G., Analitis, A., (2004), *'Athens City Report Plan'*, Apehis City Reports, University of Athens, Greece ([www.apheis.net](http://www.apheis.net))
- Kichmayer, U., Michelozzi, P., Forastiere, F., Perucci, C., (2004), *'Rome City Report'*, Apehis City Reports, Department of Epidimiology, Local Health Authority RM / E, Italy ([www.apheis.net](http://www.apheis.net))
- Kroes, E.P. and Sheldon, R.J., (1988), *'Stated preference methods - An introduction'*, Journal of Transportation Economics and Policy 22(1), 10 - 25.

- Krupnick, A.J. and Cropper, M.L., (1992), *'The Effect of Information on Health Risk Valuations'*, Journal of Risk and Uncertainty 5(2): 29 - 48.
- Kuhfeld, W., Tobias, R., Garratt, M., (1994), *'Efficient experimental design with marketing research applications'*, Journal of Marketing Research XXXI, 545 - 557.
- Kula, E., (1994), *'Economics of Natural Resources, the Environment and Policies'*, Chapman and Hall, London, U.K., 243 - 248.
- Laasko, S., (1997), *'Urban Housing Prices and the Demand for Housing Characteristics'*, The Research Institute of the Finnish Economy (ETLA) A 27, Helsinki.
- 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.
- Loomis, J., Lockwood, M., DeLacy, T., (1993), *'Some empirical evidence on embedding effects in contingent valuation of forest protection'*, Journal of Environmental Economics and Management 24, 45 - 55.
- 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, Cambridge.
- Lovett, A.A., Brainard, J.S., Bateman, I.J., (1997), *'Evaluating recreation demand for natural areas: a CIS / benefit transfers approach'*, Journal of Environmental Management, 51, 373 - 389.
- Lozano, P., Sullivan, S., Smith, D., Weiss, K., (1999), *'The economic burden of asthma in U.S. children: estimates from the national medical expenditure survey'*, Journal of Allergy and Clinical Immunology 104, 957 - 963.
- Luce, D. and Suppes, P., (1965), *'Preferences, utility and subjective probability'*, in Luce, R., Bush, R. and Galanter, E., eds., *Handbook of Mathematical Psychology*, John Wiley and Sons, New York, 249 - 410.
- Luce, D., (1959), *'Individual Choice Behavior'*, John Wiley and Sons, New York.
- Magnussen, K., (1992), *'Valuation of reduced water pollution using the contingent valuation method - testing for mental accounts and amenity misspecification'*, In: Navrud, S., (Ed.), *Pricing the European Environment*, Oxford University Press, Chapter 10.
- Mansfield, C., Johnson, F.R., Houtven, G. Van, (2006), *'The missing piece: Valuing averting behavior for children's ozone exposures'*, Resource and Energy Economics, Volume 28, 215 - 228.
- Manski, C., (2001), *'Daniel McFadden and the Econometric Analysis of Discrete Choice'*, Scandinavian Journal of Economics 103, 217 - 229.

- Martinez, M., Zorrilla, B., Boldo, E., (2004), *'Madrid City Report'* , Apehis City Reports, Public Health Institute, Spain. ([www.apheis.net](http://www.apheis.net))
- Mcdonald, H., McKenney, D., (1996), *'Varying levels of information and the embedding problem in contingent valuation: the case of Canadian wilderness'* , Canadian Journal of Forest Research 26 (7), 1295 - 1303.
- 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. and Pearce, D., (1989), *'Cost - benefit analysis and land reclamation: a case study'* , LEEC paper 89-02, IIED / UCL, Environmental Economics Centre, London.
- Mishan, E., (1971), *'Evaluation of Life and Limb: A Theoretical Approach'* , Journal of Political Economy 79, 687 - 705.
- Mitchell, R., Carson, R., (1989), *'Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method'* , Resources for the future, Washington.
- Mitchell, R.C. and 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. and 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.
- Moritz, W.E., (1997), *'Survey of North American bicycle commuters - Design and aggregate results'* , Transportation Research Record 1578, 91 - 101.
- Navrud, S. (ed.), (1992), *'Pricing the European Environment'* , Scandinavian University Press, Oslo.
- Navrud, S. and Pruckner, G., (1997), *'Environmental Valuation - To Use or Not to Use?'* , Environmental and Resource Economics 10, 1 - 26.
- Navrud, S., (2000), *'Economic benefits of a program to reduce transportation and community noise: a contingent valuation study'* , In: *Inter.noise 2000*, 29th International Congress and Exhibition on Noise Control Engineering, 27 – 28 August, Nice.
- Navrud, S., (2001), *'Valuing health impacts from air pollution in Europe: new empirical evidence on morbidity'* , Environmental and Resource Economics 20, 305 - 329.
- Neil, H., Cummings, R., Ganderton, P., Harrison, G. and McGuckin, T., (1994), *'Hypothetical Surveys and Real Economic Commitments'* , Land Economics, 70, (2), 145 - 154.

- Neill, H.R., (1995), *'The context for substitutes in CVM studies: some empirical observations'* , Journal of Environmental Economics and Management 29, 393 - 397.
- Nelson, J., (1979), *'Airport noise, location rent and the market for residential amenities'* , Journal of Environmental Economics and Management, 6, 320 - 331.
- Nelson, J.P., (1982), *'Highway noise and property values: a survey of recent evidence'* , Journal of Transport Economics and Policy, XIC, 37 - 52.
- Nelson, P., (1998), *'Monetary valuation of the environmental impacts of road transport: a stated preference approach'* , Ph.D. Thesis, Faculty of Management, Granfield University, Granfield.
- Nelson, P.S., Towriss, J.G., (1999), *'The monetary valuation of the environmental of road transport: a stated preference approach'* , Paper presented at European Transport Conference, PTRC, September 1999, Cambridge.
- Ortuzar, J. de D. and Garrido, R.A., (1994), *'A practical assessment of stated preference methods'* , Transportation 21, 289 - 305.
- Ortuzar, J. de D., Galilea P., (2005), *'Valuing noise level reductions in a residential location context'* , Transportation Research D 10, 305 - 322.
- Ortuzar, J. de D., Martinez, F.J., Varela, F.J., (2000b), *'Stated preference in modelling accessibility'* , International Planning Studies 5, 65 - 85.
- Ortuzar, J. de D., Rodriguez, G., (2002), *'Valuing reductions in environmental pollution in a residential location context'* , Transportation Research D 7, 407 - 427.
- 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., Turner, R.K., (1990), *'Economics of natural resources and the environment'* , Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., 148 - 153.
- Pearce, D.A. and Markandya, A., (1989), *'The benefits of environmental policy'* , OECD, Paris, France.
- Pearman, A., (1994), *'The use of stated preference methods in the evaluation of environmental change'* , Valuing the environment: Methodological and measurement issues, R. Pethig, ed., Kluwer Academic Dordrecht, The Netherlands, 229 - 249.
- 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. and 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.
- Pommerehne, W.W., (1988), *'Measuring the environmental benefits: a comparison of hedonic technique and contingent valuation'*, In: Bos, D., Rose, M., Seidl, C., (Eds.), Welfare and Efficiency in Public Economics, Springer - Verlag, Berlin.
- Ramjerdi, F., L., Rand, Saetermo, I.A.F., Saelensminde, K., (1997), *'The Norwegian value of time study'*, Report 379 / /1997, Institute of Transport Economics, Oslo.
- Randall, A., (1998), *'Beyond the crucial experiment: mapping the performance characteristics of contingent valuation'*, Resource and Energy Economics, 20, 197 - 206.
- Randall, A., Hoehn, J.P., (1996), *'Embedding in market demand systems'*, Journal of Environmental Economics and Management 30, 369 - 380.
- 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.
- Randall, A., Ives, B., Eastman, C., (1974), *'Bidding games for valuation of aesthetic environmental improvements'*, Journal of Environmental Economics and Management, 1, 132 - 149.
- Revelt, D., Train, K., (1997), *'Mixed Logit with Repeated Choices: Household's Choices of Appliance Efficiency Level'*, Review of Economics and Statistics.
- Richardson, A.J., Ampt, E.S. and Meyburg, A.H., (1995a), *'Non response issues in household travel surveys'*, in *Conference on Household Travel Surveys: New Concepts and Research Needs*, Irvine, California, 79 - 114.
- Richardson, A.J., Ampt, E.S. and Meyburg, A.H., (1995b), *'Survey Methods for Transport Planning'*, Eucalyptus Press, University of Melbourne, Australia.
- Rizzi, L.I., Ortuzar, J. de D., (2003), *'Stated preference in the valuation of interurban road safety'*, Accident Analysis and Prevention 35, 9 - 22.
- Saelensminde, K., (1999), *'Stated Choice valuation of urban traffic air pollution and noise'*, Transportation Research D 4, 13 - 27.
- 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'*, Transport Policy, 10, 59 - 72.

- Saelensminde, K., Hammer, F., (1994), '*Verdsetting av miljøgoder ved bruk av samvalganalyse (Assessing environmental benefits by means of Conjoint Analysis)*', Report no, 251 / 1994, Institute of Transport Economics, Oslo (In Norwegian, with English summary).
- Samples, K.C., Hollyer, J.R., (1990), '*Contingent valuation of wildlife resources in the presence of substitutes and complements*', In: Johnson, R.L., Johnson, G.V., (Eds.), *Economic Valuation of Natural Resources: Issues, Theory and Applications*, Westview Press, Boulder, CO.
- Sarasua, W.A. and Mayer, M.D., (1995), '*New technologies for household travel surveys*', in *Conference on Household Travel Surveys: New Concepts and Research Needs*, Irvine, California, 70 - 182.
- Schkade, D. and 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.
- Schroeder, H. and Louviere, J., (1999), '*State Choice Models for Predicting the Impact of User Fees at Public Recreation Sites*', *Journal of Leisure Research* 31, 300 - 324.
- Schulze, W., McClelland, G., Waldman, D. and Lazo, J., '*Sources of bias in Contingent Valuation*', In: *The Contingent Valuation of Environmental Resources*, Bjornstad, D. and Kahn, R., (eds.), Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 97 - 116.
- Schuman, H., (1996), '*The sensitivity of CV outcomes to CV survey methods*' , In: *The Contingent Valuation of Environmental Resources*, Bjornstad, D., and Kahn, R., (eds.), Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK, 75 - 96.
- Shavell, S., (1993), '*Contingent Valuation of the nonuse value of natural resources: Implications for public policy and the liability system*' , In: *Contingent Valuation: A critical assessment*, Hausman, J.A., (ed.), North - Holland, The Netherlands, 371 - 388.
- Smith, D.H., Malone, D.C., Lawson, K.A., Okamoto., L.J., Battista, C., Saunders, W.B., (1997), '*A national estimate of the economic costs of asthma*' , *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 156, 787 - 793.
- Soguel, N., (1994), '*Measuring benefits from traffic noise reduction using a contingent market*' , CSERGE Working Paper GEC 94-03, University of East Anglia, Norwich.
- Stopher, P.R., (1995), '*Household travel surveys: new concepts and research needs*' , in *Conference Proceeding on Household Travel Surveys: New Concepts and Research Needs*, Transportation Research Board, Washington D.C., 1 - 8.

- Sugden, R., (1999), *'Alternatives to the Neo - classical theory of choice'* , In: Valuing Environmental Preferences: Theory and Practice of the Contingent Valuation method in the US, EU and Developing countries, Bateman, I.J. and Willis, K.G. (eds.), Oxford University Press, New York, 131 - 151.
- Train, K., *'Discrete Choice Methods with Simulation'* , Cambridge University Press, 2003.
- Turner, R.K., Pearce, D. and Bateman, I., (1994), *'Environmental Economics: An elementary introduction'* , Harvester Wheatsheaf, Hertfordshire, U.K., 116 - 120.
- Tyrvaainen, L., (1996), *'The amenity value of urban forest: An application of the hedonic pricing method'* , Landscape and Urban Planning, 37, 211 - 222.
- Tyrvaainen, L., and Miettinen, A., (2000), *'Property prices and urban forest amenities'* , Journal of Environmental Economics and management, 39, 205 - 233.
- U.S. Environmental Protection Agency (U.S. EPA), (1999), *'The Benefits and Costs of the Clean Air Act, 1990 to 2010'* , Prepared for U.S. Congress. (<http://www.epa.gov/oar/sect812/prospective1.html>)
- Verbeeke, W., Ward, R. and Viaene, J., (2000), *'Probit Analysis of Fresh Meat Consumption in Belgium: Exploring BSE and Television Impact'* , AgriBusiness 16, 215 - 234.
- Wardman, M. and Bristow, A., (2004), *'Traffic related noise and air quality valuations: evidence from stated preference residential choice models'* , Transportation Research D 9, 1 - 27.
- Weiss, K.B., Gergen, P.J., Hodgson, T.A., (1992), *'An economic evaluation of asthma in the United States'* , New England Journal of Medicine 326, 862 - 866.
- Widlert, 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.
- Winpenny, J.T., (1991), *'Values for the Environment'* , HMSO, London.
- Wittink, D.R., Cattin, P., (1989), *'Commercial use of conjoint analysis: an update'* , Journal of Marketing 53, 91 - 96.



### Ελληνικές Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Βυθούλκας, Π., (2005), *‘Ανάλυση Διακριτών Επιλογών’* , Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (ΕΜΠ)
- Γιαννόπουλος, Γ., (2005), *‘Μετρήσεις και έρευνες για την ανάλυση των χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας και των μετακινήσεων’*
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, (2002) *‘Κλιματική Αλλαγή’* , Εθνικό Πρόγραμμα Μείωσης Εκπομπών Αερίων Φαινομένου Θερμοκηπίου (2000 - 2012), Μάρτιος 2002.
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας & Δημοσίων Έργων, (2007) *‘Έκθεση Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης Αθήνας 2006’* , Εκθέσεις για το περιβάλλον.
- Ψωμάς, Σ., (2004), *‘Diesel, ο σιωπηρός δολοφόνος’* , Μια έκθεση του ελληνικού γραφείου της Greenpeace.

### Ιστοσελίδες

<http://library.techlink.gr/4t/article-main.asp?mag=1&issue=328&article=10342>

<http://www.ecocity.gr/main.php?cat=64&art=258>

<http://www.ecocity.gr/main.php?cat=64&art=370>

[http://www.enet.gr/online/online\\_text/c=1112,dt=05.06.2006,id=61198308](http://www.enet.gr/online/online_text/c=1112,dt=05.06.2006,id=61198308)

<http://www.epa.gov/oar/sect812>

[http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w\\_articles\\_ell\\_1\\_27/05/2006\\_185521](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w_articles_ell_1_27/05/2006_185521)

[http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w\\_articles\\_kathcommon\\_2\\_08/05/2004\\_1282881](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w_articles_kathcommon_2_08/05/2004_1282881)

[http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w\\_articles\\_kathcommon\\_2\\_11/10/2006\\_1286007](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w_articles_kathcommon_2_11/10/2006_1286007)

[http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w\\_articles\\_kathcommon\\_2\\_11/10/2006\\_1286006](http://www.kathimerini.gr/4dcgi/ w_articles_kathcommon_2_11/10/2006_1286006)

[www.minenv.gr](http://www.minenv.gr)

## **A ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΑΘΜΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΙΚΗΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ**

### ***A.1 Σταθμοί Μέτρησης***

Στον **Πίνακα A1** παρουσιάζονται οι θέσεις των σταθμών μέτρησης που λειτούργησε το Τμήμα Ποιότητας της Ατμόσφαιρας της Διεύθυνσης Ελέγχου Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης και Θορύβου (ΕΑΡΘ) του ΥΠΕΧΩΔΕ το έτος 2006 για την παρακολούθηση του φαινομένου. Στα πλαίσια των αναγκών του Προγράμματος Διασυνοριακής Μεταφοράς της Ρύπανσης (EMEP), η Διεύθυνση ΕΑΡΘ λειτούργησε έναν επιπλέον σταθμό στην Αλίαρτο Βοιωτίας πέρα από τους δεκαέξι (16) σταθμούς μέτρησης των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην ευρύτερη περιοχή της Αττικής. Αξίζει να αναφέρουμε ότι ο σταθμός ΛΙΟΣΙΑ λειτούργησε προσωρινά (9/97 - 9/99) σε θέση 3km βόρεια από τον παλαιό, ενώ από το τέλος του 2000 λειτουργεί σε θέση 2km νοτιοδυτικά του παλαιού σταθμού. Ο σταθμός Ν. ΣΜΥΡΝΗΣ από το τέλος του 2000 λειτουργεί σε νέα θέση 300m νοτιοδυτικά του παλιού σταθμού.

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**Πίνακας Α1:** Χαρακτηριστικά των σταθμών μέτρησης ατμοσφαιρικής ρύπανσης περιοχής Αττικής του ΕΔΠΑΡ

Σταθμοί				Μετρούμενοι ρύποι						
Θέση			Υψόμετρο (m –asl)	Χαρακτηρισμός	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	O <sub>3</sub>	ΑΣ <sub>10</sub>	BTEX
Όνομα	Γεωγρ. Μήκος	Γεωγρ. Πλάτος								
Αθηνάς	23° 43' 30"	37° 58' 42"	100	Αστικός-Κυκλοφορίας	✓	✓	✓	✓		
Αριστοτέλους	23° 43' 39"	37° 59' 16"	95	Αστικός-Κυκλοφορίας		✓			✓	
Γεωπονική	23° 42' 25"	37° 59' 01"	50	Περισστικός-Βιομηχανικός	✓	✓	✓	✓		
Λιόσια	23° 41' 52"	38° 04' 36"	165	Περισστικός-Υποβάθρου	✓	✓		✓		
Λυκόβρυση	23° 46' 35"	38° 04' 11"	210	Περισστικός		✓		✓	✓	
Μαρούσι	23° 47' 14"	38° 01' 51"	145	Αστικός-Κυκλοφορίας		✓	✓	✓	✓	
Νέα Σμύρνη	23° 42' 54"	37° 55' 58"	50	Αστικός-Υποβάθρου	✓	✓	✓	✓		
Πατησίων	23° 43' 59"	37° 59' 57"	105	Αστικός-Κυκλοφορίας	✓	✓	✓	✓		✓
Πειραιάς – ΠΕΙ-1	23° 38' 51"	37° 56' 36"	20	Αστικός-Κυκλοφορίας	✓	✓	✓	✓	✓	
Περιστέρι	23° 41' 46"	38° 00' 55"	80	Αστικός-Υποβάθρου	✓	✓	✓	✓		
Αγ. Παρασκευή	23° 49' 10"	37° 59' 42"	290	Περισστικός-Υποβάθρου		✓		✓	✓	
Γουδί	23° 46' 04"	37° 59' 04"	155	Αστικός-Κυκλοφορίας		✓			✓	
Ελευσίνα	23° 32' 18"	38° 03' 05"	20	Περισστικός-Βιομηχανικός	✓	✓		✓		
Ζωγράφου	23° 47' 13"	37° 58' 11"	245	Περισστικός-Υποβάθρου		✓		✓	✓	
Θρακομακεδόνες	23° 45' 29"	38° 08' 37"	550	Περισστικός-Υποβάθρου		✓		✓	✓	
Πανεπιστήμιο Πειραιά – ΠΕΙ-2	23° 39' 10"	37° 56' 32"	35	Αστικός-Υποβάθρου		✓		✓		
Αλιάρτος	23° 05' 24"	38° 22' 12"	110	Υποβάθρου	✓	✓		✓		

### A.1.1 Μετρούμενοι Ρύποι

Οι μετρούμενοι ρύποι καθώς και οι μέθοδοι που χρησιμοποιούνται φαίνονται στον **Πίνακα Α2**. Η μέτρηση των ρύπων γίνεται σε συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια του 24ώρου. Ο χρόνος απόκρισης των αυτομάτων αναλυτών είναι της τάξης του ενός λεπτού, δηλαδή ο κάθε

αναλυτής δίνει μια τιμή περίπου κάθε λεπτό. Με ένα μικροεπεξεργαστή, που βρίσκεται σε κάθε αυτόματο σταθμό και που είναι συνδεδεμένος με τους αυτόματους αναλυτές, υπολογίζονται κάθε ώρα οι μέσες ωριαίες τιμές ρύπανσης. Οι τιμές αυτές μεταβιβάζονται στον κεντρικό υπολογιστή της Υπηρεσίας μέσω τηλεφωνικής γραμμής και με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η συνεχής παρακολούθηση των επιπέδων ατμοσφαιρικής ρύπανσης της περιοχής. Σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία, η μέτρηση του μαύρου καπνού αντικαταστάθηκε με τη μέτρηση των αιωρούμενων σωματιδίων ( $AS_{10}$ ).

**Πίνακας Α2:** Μετρούμενοι ρύποι και μέθοδοι μέτρησης

Ρύπος	Χρονική βάση μετρήσεων	Μέθοδος μέτρησης
Μονοξειδίο του άνθρακα (CO)	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπέρυθρο (NDIR)
Οξειδία του αζώτου (NO,NO <sub>2</sub> )	1 ώρα	Χημειοφωταύγεια
Όζον (O <sub>3</sub> )	1 ώρα	Απορρόφηση στο υπεριώδες
Διοξειδίο του θείου (SO <sub>2</sub> )	1 ώρα	Φθορισμομετρία
Αιωρούμενα σωματίδια ( $AS_{10}$ )	1 ώρα	Απορρόφηση β ακτινοβολίας
Βενζόλιο – Τολουόλιο – Αιθυλοβενζόλιο, m-p-o Ξυλόλιο (BTEX)	1 ώρα	Αέρια χρωματογραφία (GC)

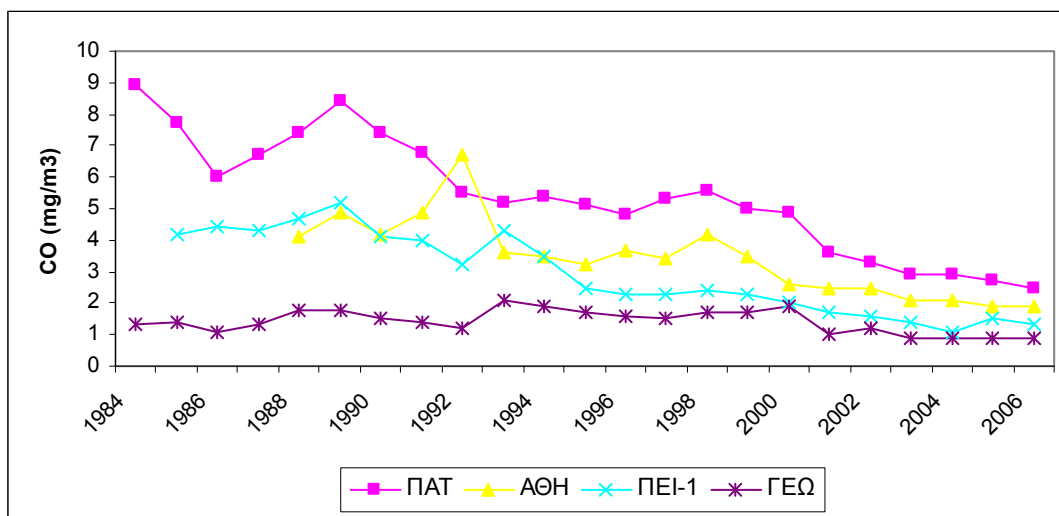
### A.1.2 Βαθμονόμηση αυτομάτων οργάνων

Η βαθμονόμηση περιλαμβάνει τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των οργάνων και τη ρύθμισή τους. Η βαθμονόμηση των αναλυτών αερίων ρύπων βασίζεται στη διαβίβαση μέσω του οργάνου αερίου, με γνωστή συγκέντρωση του αντίστοιχου ρύπου. Η παρασκευή αυτή του πρότυπου αερίου γίνεται με διάταξη δυναμικής αραίωσης, που συνδέεται αφενός με μία πηγή ‘καθαρού’ αέρα και αφετέρου με έναν κύλινδρο που περιέχει μίγμα του εν λόγω αερίου με άζωτο σε γνωστή πρότυπη συγκέντρωση. Ο ‘καθαρός αέρας’, δηλαδή αέρας απαλλαγμένος από τους κύριους ρύπους, παράγεται διαβιβάζοντας αέρα μέσα από ειδικά φίλτρα συγκράτησης των ρύπων. Μεταβάλλοντας την παροχή του ‘καθαρού’ αέρα και του αερίου της φιάλης είναι δυνατή η επίτευξη μιγμάτων αερίων που περιέχουν τον αντίστοιχο ρύπο σε γνωστές συγκεντρώσεις. Η βαθμονόμηση των αναλυτών αιρούμενων σωματιδίων βασίζεται σε πρότυπα δείγματα γνωστής μάζας. Η διαδικασία αυτή της βαθμονόμησης γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ή μετά τη συντήρηση ή επισκευή ενός αναλυτή.

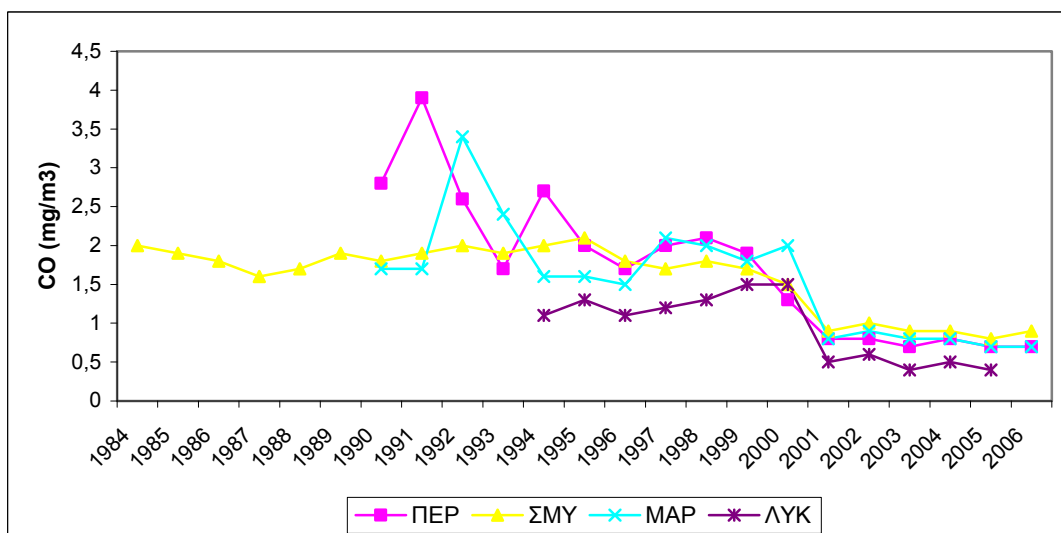
## A.2 ΔΙΑΧΡΟΝΙΚΗ ΜΕΤΑΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΩΝ ΤΩΝ ΡΥΠΩΝ

Στην ενότητα αυτή του Παραρτήματος Α παρατίθεται μια σειρά διαγραμμάτων για την απεικόνιση της διαχρονικής μεταβολής των συγκεντρώσεων των ρύπων από το έτος 1984 μέχρι και σήμερα.

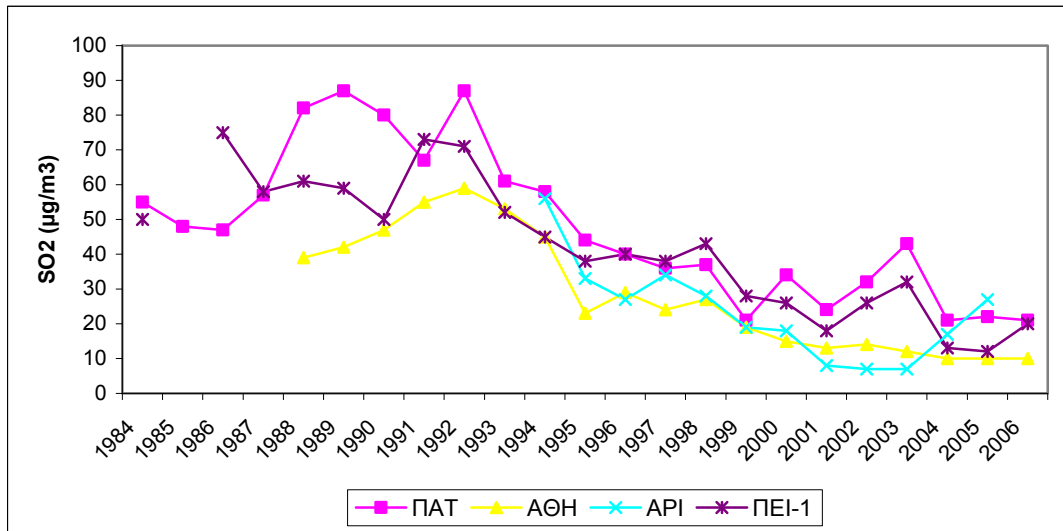
**Σχήμα Α1:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO σε  $mg/m^3$



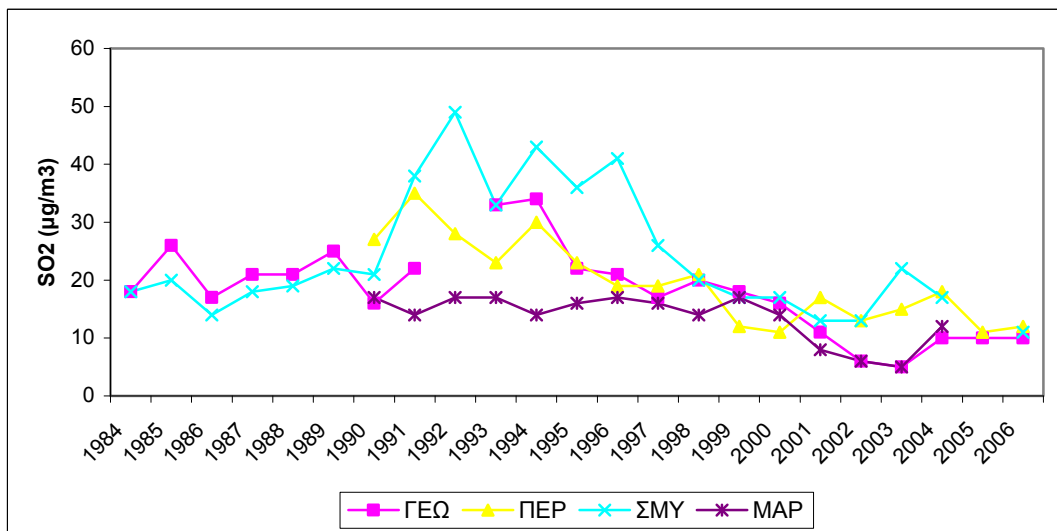
**Σχήμα Α2:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών CO σε  $mg/m^3$



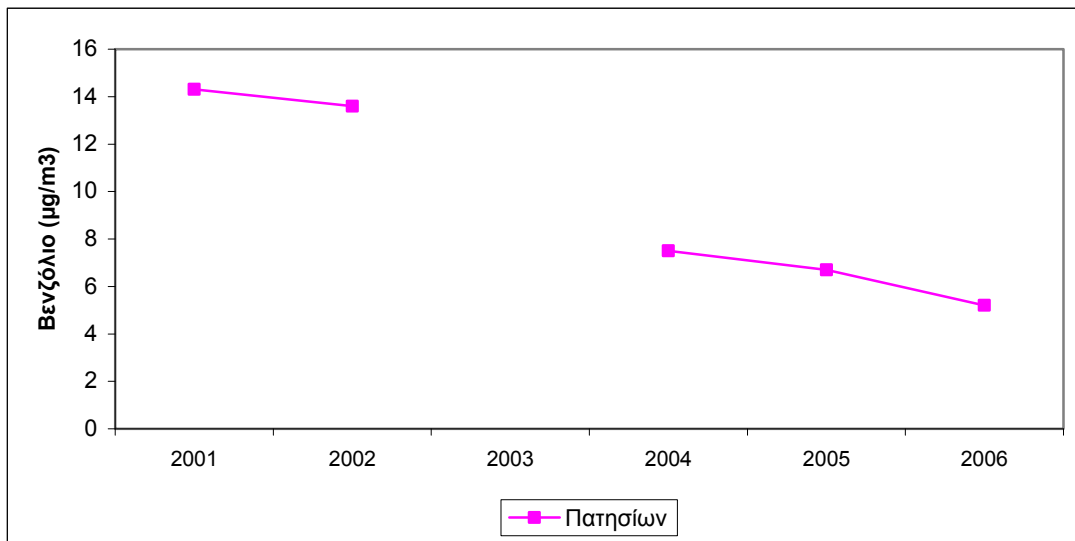
**Σχήμα A3:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> σε μg/m<sup>3</sup>



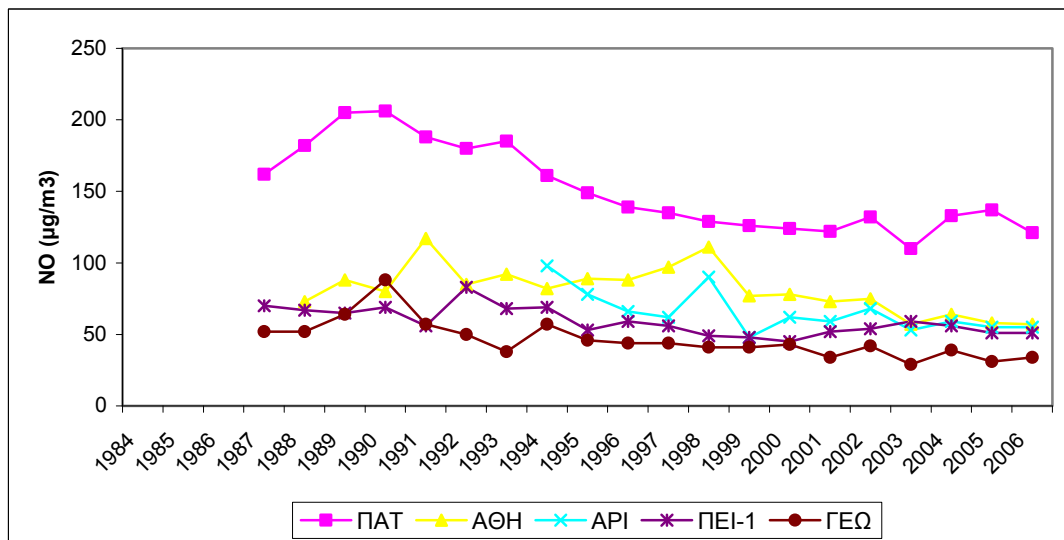
**Σχήμα A4:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών SO<sub>2</sub> σε μg/m<sup>3</sup>



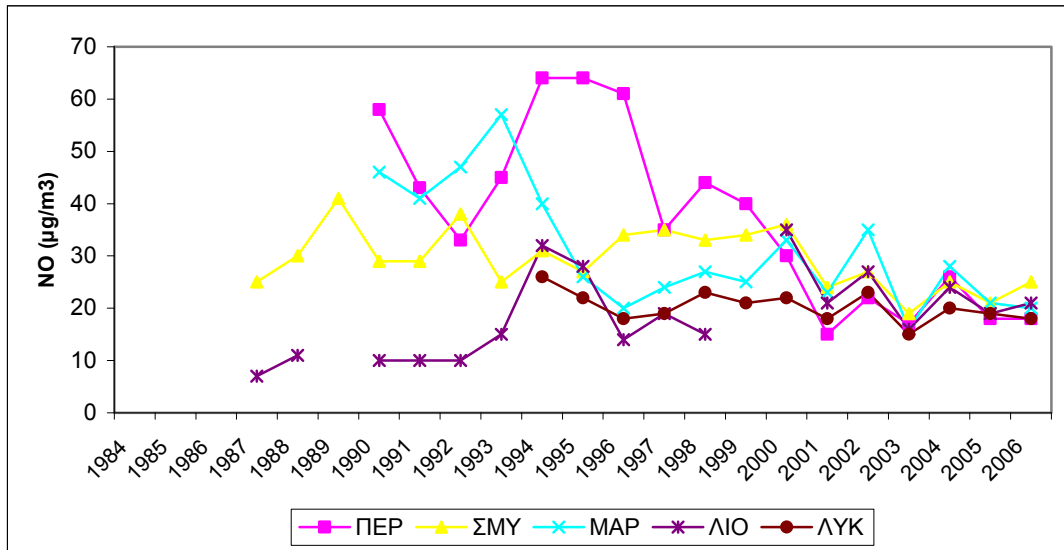
Σχήμα Α5: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών βενζολίου σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



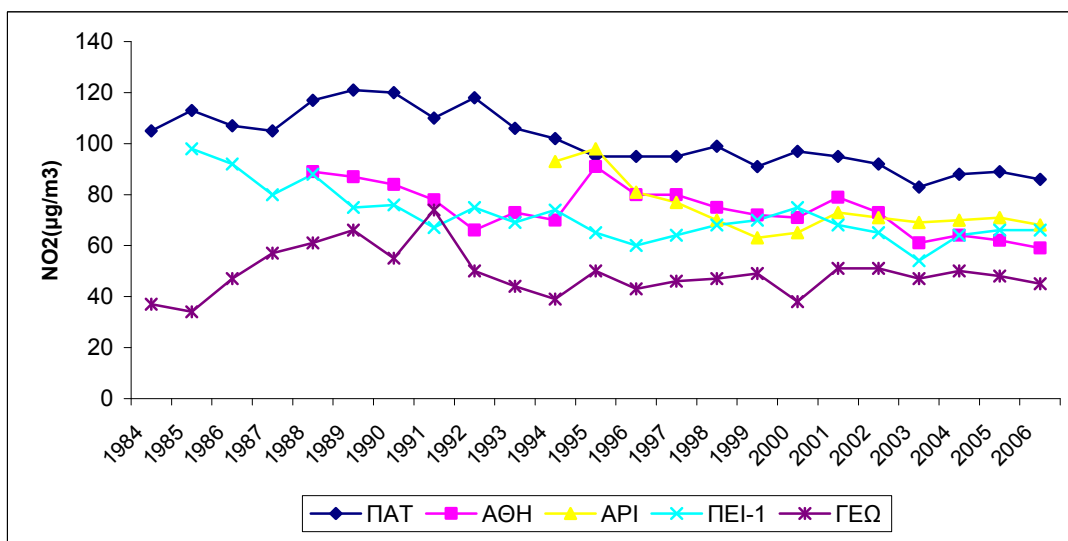
Σχήμα Α6: Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Σχήμα Α7:** Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

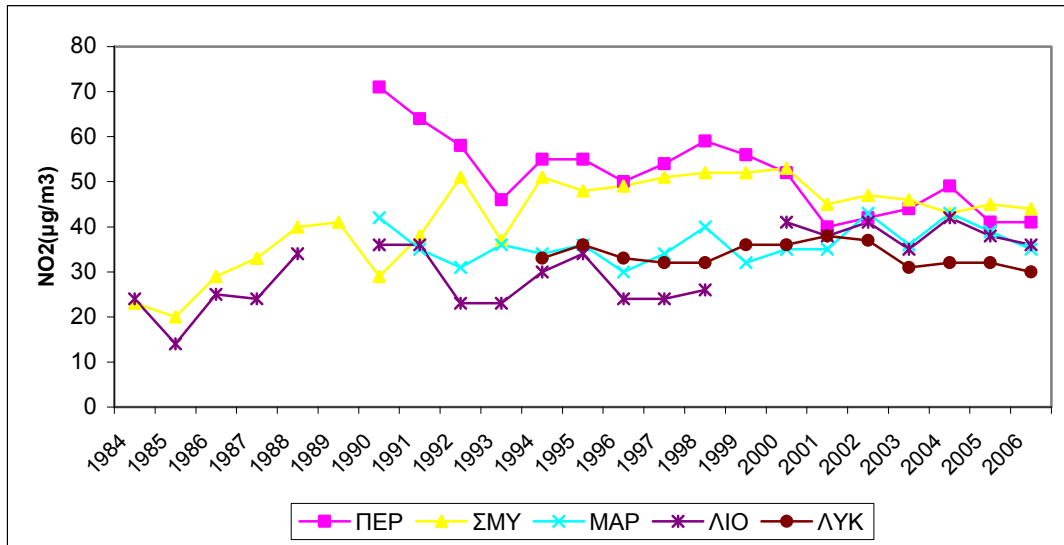


**Σχήμα Α8:** Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

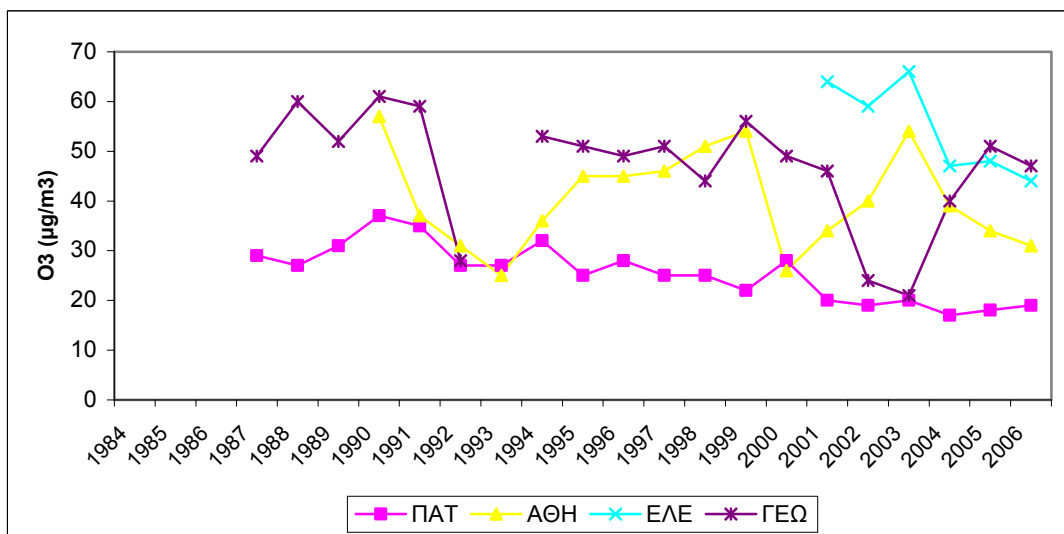




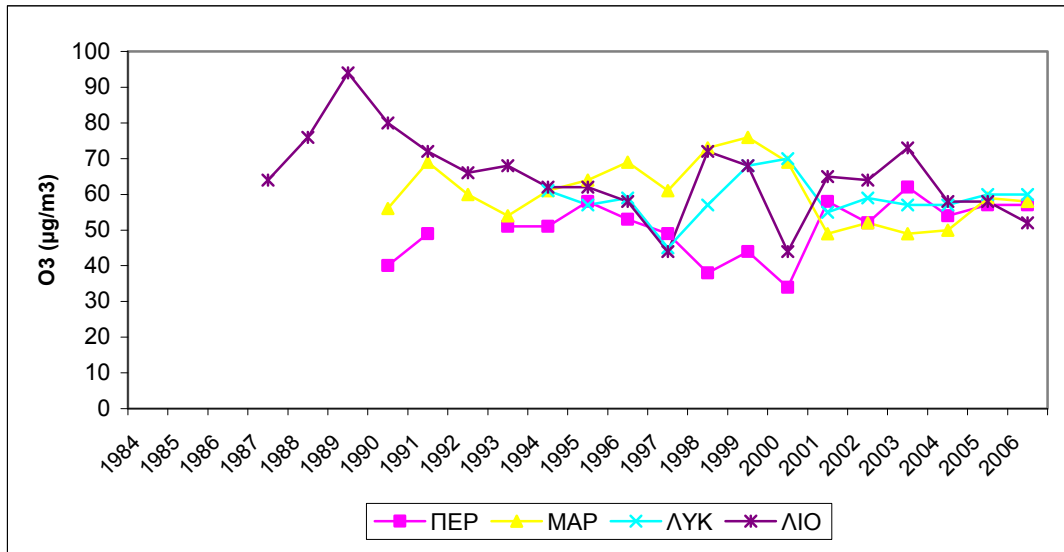
Σχήμα Α9: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών NO<sub>2</sub> σε μg/m<sup>3</sup>



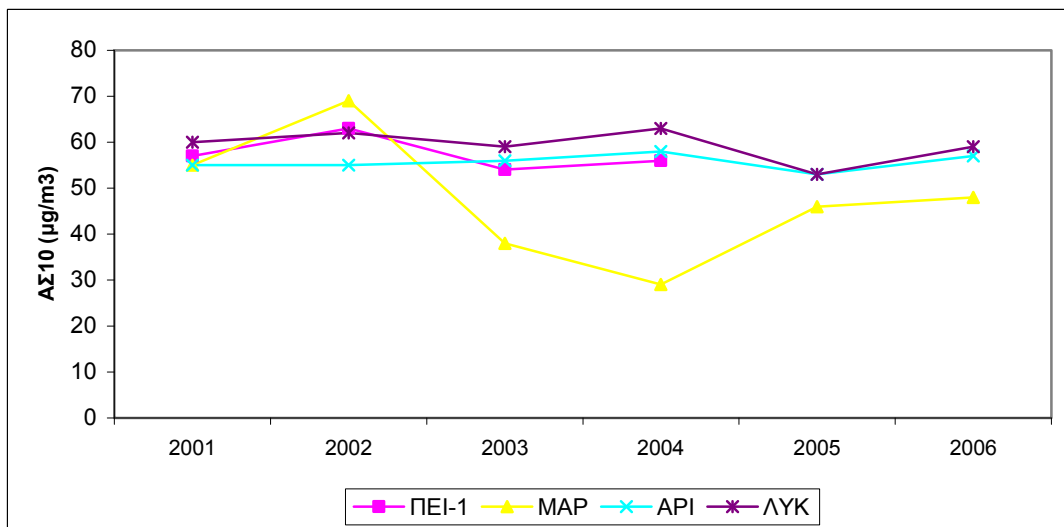
Σχήμα Α10: Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών O<sub>3</sub> σε μg/m<sup>3</sup>



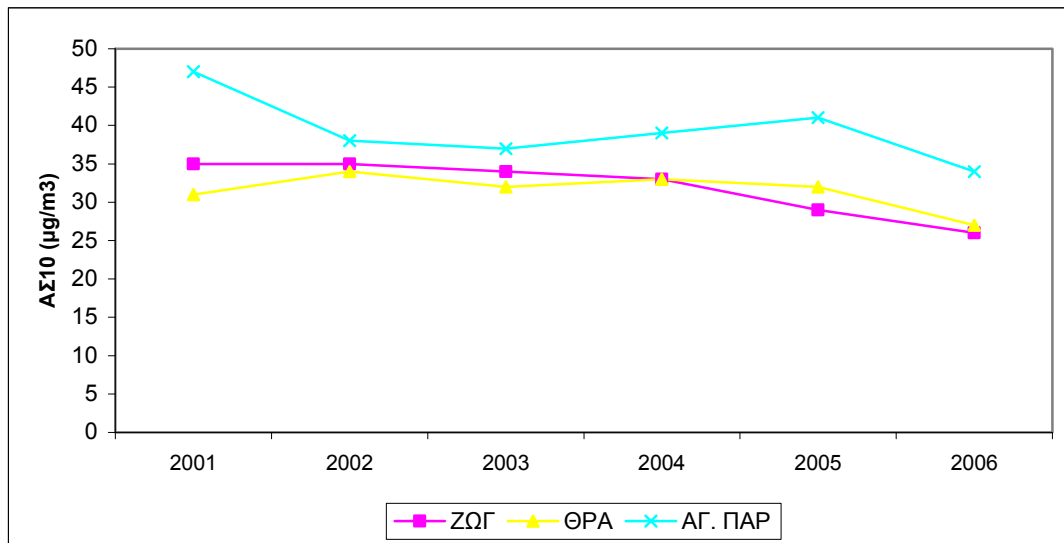
**Σχήμα A11:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών  $O_3$  σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Σχήμα A12:** Διαχρονική μεταβολή μέσω ετήσιων τιμών  $ΑΣ_{10}$  σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



**Σχήμα Α13:** Διαχρονική μεταβολή μέσων ετήσιων τιμών ΑΣ<sub>10</sub> σε  $\mu\text{g}/\text{m}^3$



### A.3 ΟΡΙΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΤΜΟΣΦΑΙΡΑΣ

#### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΘΕΙΟΥ ( $\text{SO}_2$ )

**Πίνακας Α3:** Τιμές ορίων για το διοξείδιο του θείου ( $\text{SO}_2$ ) σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ

	Οριακή Τιμή
<b>Μέση ωριαία τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 24 φορές το χρόνο	<b>350 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
<b>Μέση ημερήσια τιμή</b> , να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 3 φορές το χρόνο	<b>125 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΑ ΑΙΩΡΟΥΜΕΝΑ ΣΩΜΑΤΙΔΙΑ (ΑΣ<sub>10</sub>)

**Πίνακας Α4:** Τιμές ορίων για τα αιωρούμενα σωματίδια (ΑΣ<sub>10</sub>) σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ

	Οριακή Τιμή
<b>Μέση ημερήσια τιμή, να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 35 φορές το χρόνο</b>	<b>50 µg/m<sup>3</sup></b>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>40 µg/m<sup>3</sup></b>

### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΖΩΤΟΥ (NO<sub>2</sub>)

**Πίνακας Α5:** Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου (NO<sub>2</sub>), σύμφωνα με την οδηγία 85/203/ΕΟΚ. Τα όρια αυτά ισχύουν μέχρι 31.12.2009

Περίοδος αναφοράς	Οριακή τιμή για το διοξείδιο του αζώτου
ΕΤΟΣ	<b>200 µg/m<sup>3</sup></b> Υπολογιζόμενο ως 98 <sup>ο</sup> εκατοστημόριο βάσει των μέσων τιμών ανά ώρα ή για μικρότερα χρονικά διαστήματα οι οποίες λαμβάνονται καθ' όλη τη διάρκεια του έτους <sup>(1)</sup>

(1) Προκειμένου να αναγνωρισθεί η εγκυρότητα του υπολογισμού του 98<sup>ου</sup> εκατοστημορίου, πρέπει να υπάρχει το 75% των δυνατών τιμών κατανεμημένων κατά το δυνατόν ομοιόμορφα καθ' όλο το έτος, για τον τόπο διεξαγωγής των μετρήσεων που έχει ληφθεί υπόψη. Σε περίπτωση που, για ορισμένους τόπους η περίοδος για την οποία δεν υπάρχουν μετρήσεις υπερβαίνει τις 10 ημέρες, αυτό πρέπει να αναφέρεται στο υπολογιζόμενο εκατοστημόριο. Ο υπολογισμός του 98<sup>ου</sup> εκατοστημορίου βάσει των ετήσιων τιμών πραγματοποιείται ως εξής: το 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο πρέπει να υπολογίζεται βάσει των τιμών που μετριοούνται πραγματικά. Οι μετρούμενες τιμές στρογγυλεύονται στο πλησιέστερο µg/m<sup>3</sup>. Όλες οι τιμές καταγράφονται σε πίνακα κατά αύξουσα τάξη μεγέθους και για κάθε τόπο μετρήσεων:

X<sub>1</sub> X<sub>2</sub> X<sub>3</sub> ..... X<sub>N-1</sub> X<sub>N</sub>

Το 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο είναι η τιμή της k τάξεως, όπου το k υπολογίζεται με τη βοήθεια του ακόλουθου τύπου:

$$k = (q \times N)$$

Το q ισούται με 0,98 για το 98<sup>ο</sup> εκατοστημόριο και με 0,50 για το 50<sup>ο</sup> εκατοστημόριο, ενώ το N είναι ο αριθμός των τιμών που έχουν πραγματικά μετρηθεί. Η τιμή (q × N) εκφράζεται με προσέγγιση ακεραίου.

**Πίνακας Α6:** Τιμές ορίων για το διοξείδιο του αζώτου, σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ. Τα όρια αυτά θα ισχύουν από 1.1.2010

	Ενδεικτική οριακή τιμή για κάθε έτος ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )					Οριακή τιμή ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
	2005	2006	2007	2008	2009	
<b>Μέση ωριαία τιμή,</b> να μην υπερβαίνεται περισσότερο από 18 φορές το χρόνο	<b>250</b>	<b>240</b>	<b>230</b>	<b>220</b>	<b>210</b>	<b>200</b>
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>50</b>	<b>48</b>	<b>46</b>	<b>44</b>	<b>42</b>	<b>40</b>

#### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΛΥΒΔΟ

**Πίνακας Α7:** Τιμές ορίων για το μόλυβδο σύμφωνα με την οδηγία 1999/30/ΕΚ

	Οριακή τιμή
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>0,5 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

#### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΟΖΟΝ ( $\text{O}_3$ )

**Πίνακας Α8:** Τιμές ορίων για το όζον ( $\text{O}_3$ ) σύμφωνα με την οδηγία 2002/3/ΕΚ

		Οριακή τιμή
Όριο ενημέρωσης	Μέση ωριαία τιμή	<b>180 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
Όριο συναγερμού	Μέση ωριαία τιμή για τρεις συνεχόμενες ώρες	<b>240 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>
Τιμή – στόχος για την προστασία της ανθρώπινης υγείας Έτος ισχύος 2010	Μέγιστη ημερήσια μέση 8ωρη τιμή, της οποίας <b>δεν πρέπει</b> να σημειώνεται <b>υπέρβαση</b> περισσότερες από <b>25 φορές ανά έτος ως μέση τιμή 3 ετών</b>	<b>120 <math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math></b>

### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΜΟΝΟΞΕΙΔΙΟ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ (CO)

*Πίνακας A9: Τιμές ορίων για το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) σύμφωνα με την οδηγία 2000/69/ΕΚ*

	Οριακή τιμή
<b>Μέγιστη ημερήσια οκτάωρη τιμή</b>	<b>10 mg/m<sup>3</sup></b>

### ΤΙΜΕΣ ΟΡΙΩΝ ΓΙΑ ΤΟ ΒΕΝΖΟΛΙΟ

*Πίνακας A10: Τιμές ορίων για το βενζόλιο σύμφωνα με την οδηγία 2000/69/ΕΚ. Το όριο θα ισχύσει από 1.1.2010*

	Ενδεικτική οριακή τιμή για κάθε έτος (μg/m <sup>3</sup> )					Οριακή τιμή (μg/m <sup>3</sup> )
	2005	2006	2007	2008	2009	
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>5</b>

### ΤΙΜΕΣ ΣΤΟΧΟΙ ΓΙΑ ΜΕΤΑΛΛΑ ΚΑΙ ΒΕΝΖΟ(α)ΠΥΡΕΝΙΟ

*Πίνακας A11: Τιμές στόχοι για το αρσενικό, κάδμιο, νικέλιο και βενζο(α)πυρένιο, σύμφωνα με την οδηγία 2004/107/ΕΚ. Οι τιμές στόχοι θα ισχύσουν από 31.12.2012*

	Οριακή τιμή για:			
	αρσενικό	κάδμιο	νικέλιο	βενζο(α)πυρένιο
<b>Μέση ετήσια τιμή</b>	<b>6 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>5 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>20 ng/m<sup>3</sup></b>	<b>1 ng/m<sup>3</sup></b>

## **B ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ**

- 1. Το ερωτηματολόγιο**
- 2. Τα υποθετικά σενάρια του πειράματος**
- 3. Στατιστική ανάλυση των απαντήσεων των ερωτώμενων**

## B.1 Το Ερωτηματολόγιο της Κύριας Έρευνας

	<b>ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ</b>
	<i>Σχολή Αγρονόμων &amp; Τοπογράφων Μηχανικών</i>
	<b>Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής</b>

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 καθημερινές τους μετακινήσεις και τον τόπο κατοικίας τους.

Για τους σκοπούς αυτής 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.



Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Αριθμός Ερωτηματολογίου:.....  
Ημερομηνία:...../...../.....2007 Ώρα:..... Τόπος Συνέντευξης  
.....

**Α' ΜΕΡΟΣ**

Στο πρώτο αυτό μέρος του ερωτηματολογίου, καλείστε να απαντήσετε σε ερωτήσεις σχετικά με τα χαρακτηριστικά των καθημερινών σας μετακινήσεων, και πιο συγκεκριμένα της μετακίνησης εκείνης που πραγματοποιείτε πιο συχνά.

*Στις ερωτήσεις 1 – 4 που ακολουθούν, εάν η απάντησή σας στην ερώτηση 1 είναι ΝΑΙ συνεχίστε στις ερωτήσεις που βρίσκονται στο αριστερό πλαίσιο, ενώ εάν η απάντησή σας είναι ΟΧΙ τότε συνεχίστε στο πλαίσιο δεξιά.*

**1. Εργάζεσθε?**

1. **ΝΑΙ**



<i>Επομένως καθημερινά ή σχεδόν καθημερινά μετακινήστε από και προς τον τόπο εργασίας σας</i>	
<b>3. Πόσες φορές την εβδομάδα κάνετε αυτή τη μετακίνηση?</b>	.....
<i>προς τη μια κατεύθυνση, μη συμπεριλάβετε και το ταξίδι επιστροφής</i>	
<b>4. Σε ποια περιοχή είναι ο χώρος εργασίας σας?</b>	
4.1. Δήμος .....	
4.2. Περιοχή .....	

2. **ΟΧΙ**



<i>Θα ήθελα να θυμηθείτε τις μετακινήσεις που κάνετε την προηγούμενη εβδομάδα και να εστιάσετε την προσοχή σας <b><u>σε εκείνη που πραγματοποιήσατε πιο συχνά</u></b></i>		
<b>2. Ποιος είναι ο σκοπός αυτής της μετακίνησής αυτής?</b>	1. Ψώνια / Αναψυχή	
	2. Εκπαίδευση	
	3. Κοινωνικές υποχρεώσεις	
	4. Άλλοι λόγοι .....	
<b>3. Πόσες φορές την εβδομάδα κάνετε αυτή τη μετακίνηση?</b>		.....
<i>προς τη μια κατεύθυνση, μη συμπεριλάβετε και το ταξίδι επιστροφής</i>		
<b>4. Σε ποια περιοχή πηγαίνετε όταν επιλέγεται να κάνετε τη μετακίνηση αυτή?</b>		
4.1. Δήμος .....		
4.2. Περιοχή .....		





**5. Ποιο μεταφορικό μέσο χρησιμοποιείτε για να κάνετε αυτή τη μετακίνησή σας?**

(εφόσον χρησιμοποιείτε συνδυασμό μέσων μπορείτε να το αναφέρετε)

Αυτοκίνητο	I.Χ.	1	
	Εταιρικό	2	
Λεωφορείο / Τρόλεϊ		3	
Μετρό / ΗΣΑΠ		4	
Τραμ		5	
Προαστιακός		6	
Δίκυκλο		7	
Ταξί		8	

**6. Κατά μέσο όρο, πόσος χρόνος απαιτείται για να κάνετε τη μετακίνηση αυτή? .....**

6.α

1. Λιγότερο από 30 λεπτά ( $\leq 30$ )
2. Από 31 έως 45 περίπου λεπτά ( $31 - 45$ )
3. Πάνω από 45 λεπτά ( $>45$ )

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

→ λευκές κάρτες

→ γαλάζιες κάρτες

**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)

**7α. Πόσα περίπου χλμ υπολογίζετε ότι είναι η απόσταση που διανύετε για αυτή την μετακίνηση? .....**

**7β. Θα μπορούσατε να υπολογίσετε περίπου πόσα χλμ διανύουν συνολικά τα μέλη του νοικοκυριού σας για το σύνολο των μετακινήσεων με τη χρήση Ι.Χ.**

σε μια βδομάδα <sup>(7β1)</sup> ή σε ένα μήνα <sup>(7β2)</sup> ή τον χρόνο <sup>(7β3)</sup>  
..... ή ..... ή .....

**8. Πόσα αυτοκίνητα διαθέτετε συνολικά στην οικογένειά σας? .....**

**9. Ηλικία και κυβισμός αυτοκινήτων**

α/α	κυβισμός (κυβ. εκ)	ηλικία (έτη)
1 <sup>ο</sup>		
2 <sup>ο</sup>		
3 <sup>ο</sup>		
4 <sup>ο</sup>		

## **Β' ΜΕΡΟΣ**

Έχοντας προσδιορίσει μια μετακίνηση που κάνετε συχνά, θα σας παρουσιάσουμε μια σειρά από διαφορετικές υποθετικές καταστάσεις, όπου θα πρέπει να επιλέξετε τον τρόπο που προτιμάτε για να κάνετε αυτή την μετακίνηση.

Να θεωρήσετε ότι μελλοντικά :

1. τα καύσιμα που χρησιμοποιούνται σήμερα πρόκειται να αντικατασταθούν από δύο διαφορετικούς τύπους καυσίμων που έχουν διαφορετικό κόστος ανά λίτρο και διαφορετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον. Οι διαφορετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις οφείλονται στις διαφορετικές ποσότητες των ρύπων που δημιουργούνται κατά την καύση και στην συνέχεια εκπέμπονται από το όχημα που χρησιμοποιείτε.
2. θα γίνουν κυκλοφοριακές ρυθμίσεις, νέα έργα, και θα εφαρμοσθούν μέτρα προώθησης των ΜΜΜ κλπ που θα επηρεάσουν τον χρόνο της μετακίνησης σας.

Έτσι οι εναλλακτικοί τρόποι μετακίνησης που θα σας παρουσιάσω στην συνέχεια, διαφέρουν μεταξύ τους ως προς:

- τον χρόνο μετακίνησης
- το κόστος μετακίνησης
- την ποσότητα των εκπεμπόμενων ρύπων σε σχέση με την ποσότητα που εκπέμπει σήμερα το όχημα που χρησιμοποιείτε

Για κάθε μια από αυτές τις υποθετικές καταστάσεις παρακαλώ διαβάστε προσεκτικά τα χαρακτηριστικά της κάθε εναλλακτικής επιλογής και σημειώστε τι θα διαλέγατε

## **Σενάρια επιλογής μετακίνησης**

ερ.	α/α	Σενάριο	Επιλογή	σχόλια
10.	1			
11.	2			
12.	3			
13.	4			
14.	5			
15.	6			
16.	7			
17.	8			
18.	9			

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**18α. Για την συγκεκριμένη μετακίνηση που μας περιγράψατε ενωρίτερα**

Εάν υποθέσουμε ότι είχατε την δυνατότητα να χρησιμοποιήσετε ένα καύσιμο που προκαλεί λιγότερη μόλυνση στο περιβάλλον, τι ποσό θα ήσασταν διατεθειμένη/ος να πληρώσετε επιπλέον ανά μετακίνηση

18α.1	για καύσιμο που προκαλεί <b>30% λιγότερη μόλυνση</b> από το καύσιμο που χρησιμοποιείτε τώρα?	..... Ευρώ
18α.2	για καύσιμο που προκαλεί <b>50% λιγότερη μόλυνση</b> από το καύσιμο που χρησιμοποιείτε τώρα?	..... Ευρώ

**18β. Για την μετακίνηση που μας περιγράψατε ενωρίτερα**

Εάν υποθέσουμε ότι υπήρχε η δυνατότητα να πραγματοποιήσετε την μετακίνηση σας σε λιγότερο χρόνο, τι ποσό θα ήσασταν διατεθειμένη/ος να πληρώσετε ανά μετακίνηση

18β.1	για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησης κατά <b>10 λεπτά</b>	..... Ευρώ
18β.2	για να μειωθεί ο χρόνος μετακίνησης κατά <b>15 λεπτά</b>	..... Ευρώ

**Γ' ΜΕΡΟΣ**

Ακολουθούν ερωτήσεις που σχετίζονται τόσο με τα χαρακτηριστικά της κατοικίας που μένετε σήμερα, όσο και της περιοχής όπου βρίσκεται η κατοικία σας.

**19. Σε ποια περιοχή διαμένετε?**

- 19.1 Δήμος .....
- 19.2 Περιοχή .....

**20. Η κατοικία σας είναι:**

1. Ιδιόκτητη
2. Ενοικιαζόμενη

**21. Το εμβαδόν της κατοικίας σας είναι περίπου: .....** τ.μ.

**22. Από πότε μένετε στη συγκεκριμένη κατοικία? .....**  
(χρονολογία)

### Προαιρετικά

**23. Ποια κατά τη γνώμη σας είναι τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η περιοχή όπου διαμένετε σήμερα?**

(ταξινομήστε τα προβλήματα που παρουσιάζονται βάζοντας 1 σε αυτό που εσείς θεωρείται πιο σημαντικό, 2 στο αμέσως πιο σημαντικό : ταξινομήστε μονάχα εκείνα που εσείς θεωρείτε σημαντικά)

1. Εγκληματικότητα	
2. Έλλειψη πρασίνου	
3. Ατμοσφαιρική ρύπανση	
4. Θόρυβος	
5. Κυκλοφοριακή συμφόρηση	
6. Ανεπαρκής εξυπηρέτηση από ΜΜΜ	
7. Μακριά από το χώρο εργασίας	
8. Μακριά από το χώρο εκπαίδευσης (σχολείο – πανεπιστήμιο)	
9. Ανεπάρκεια χώρων στάθμευσης	
10. Έλλειψη χώρων άθλησης	
11. Καθαριότητα των δημόσιων χώρων	
12. Άλλα ..... .....	

### Δ' ΜΕΡΟΣ

Στο μέρος αυτό, σας παρουσιάζουμε μια σειρά υποθετικών εναλλακτικών καταστάσεων που περιγράφουν περιοχές κατοικίας με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά.

Να θεωρήσετε ότι για κάποιον λόγο θα **πρέπει να αλλάξετε τόπο κατοικίας**, και θα πρέπει να επιλέξετε ανάμεσα σε δύο διαφορετικές περιοχές, εκείνη όπου θα επιθυμούσατε να μείνετε. Και στις δύο αυτές περιοχές **θα έχετε ακριβώς το ίδιο σπίτι** με αυτό που έχετε τώρα. Εάν ενοικιάζετε ή πληρώνετε δάνειο, το ενοίκιο ή δάνειο θα είναι ακριβώς το ίδιο με αυτό που πληρώνετε τώρα. Εάν έχετε ιδιόκτητη κατοικία, δεν θα έχετε απολύτως καμία οικονομική επιβάρυνση και η αξία της νέας κατοικίας θα είναι ίση ακριβώς με την αξία της σημερινής σας ιδιόκτητης κατοικίας.

Επομένως, οι εναλλακτικές επιλογές που θα σας παρουσιάζονται, διαφέρουν μόνο σε ότι αφορά τα εξής χαρακτηριστικά **και μόνο**:

1. ο χρόνος που απαιτείται για να πραγματοποιήσετε μια μετακίνησή σας που κάνετε συχνά θα είναι διαφορετικός
2. Τα επίπεδα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης (προσοχή μόνο εναέριων ρύπων όχι θορύβου) θα διαφέρουν
3. Τα δημοτικά τέλη θα είναι διαφορετικά

Για κάθε μια από αυτές τις υποθετικές καταστάσεις παρακαλώ διαβάστε προσεκτικά τα χαρακτηριστικά της κάθε εναλλακτικής επιλογής και σημειώστε τι θα διαλέγατε.

### Σενάρια επιλογής περιοχής κατοικίας

ερ.	α/α	Σενάριο	Επιλογή	σχόλια
24.	1			
25.	2			
26.	3			
27.	4			
28.	5			
29.	6			
30.	7			
31.	8			
32.	9			

**32α.** Εάν υποθέσουμε ότι στην νέα περιοχή κατοικίας ο χρόνος για όλες τις μετακινήσεις που κάνετε θα είναι ο ίδιος με τον χρόνο που κάνετε σήμερα. Τι ποσό θα ήσασταν διατεθειμένος/η να πληρώσετε επιπλέον του ποσού που πληρώνετε σήμερα για μηνιαία δημοτικά τέλη σε περιοχή όπου

<b>32α.1</b>	το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι <b>30% χαμηλότερο</b> από την περιοχή που διαμένετε σήμερα?	..... Ευρώ / μήνα (επιπλέον)
<b>32α.2</b>	το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι <b>50% χαμηλότερο</b> από την περιοχή που διαμένετε σήμερα ?	..... Ευρώ / μήνα (επιπλέον)

**32β.** Εάν υποθέσουμε ότι στην νέα περιοχή κατοικίας τα μηνιαία δημοτικά τέλη είναι τα ίδια με αυτά που πληρώνετε σήμερα, αλλά ο χρόνος για όλες τις μετακινήσεις που κάνετε θα αυξηθεί. Πόσο επιπλέον χρόνο θα ήσασταν διατεθειμένος/η να κάνετε για την χαρακτηριστική μετακίνηση που κάνετε πιο συχνά και περιγράψατε ενωρίτερα, αν στην νέα περιοχή κατοικίας

<b>32β.1</b>	το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι <b>30% χαμηλότερο</b> από την περιοχή που διαμένετε σήμερα?	..... λεπτά / μετακίνηση (επιπλέον)
<b>32β.2</b>	το επίπεδο της ατμοσφαιρικής ρύπανσης είναι <b>50% χαμηλότερο</b> από την περιοχή που διαμένετε σήμερα ?	..... λεπτά / μετακίνηση (επιπλέον)

**Ε' ΜΕΡΟΣ: Ερωτήσεις γενικού περιεχομένου**

Ας επικεντρώσουμε τώρα το ενδιαφέρον μας στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Πιο συγκεκριμένα, ας εστιάσουμε στο πρόβλημα σε σχέση με την ευρύτερη περιοχή της Αθήνας και των προαστίων.

**33. Αρχικά, πώς θα χαρακτηρίζατε την ποιότητα του αέρα που αναπνέουν σήμερα οι Αθηναίοι?**

- 1. Πολύ κακή
- 2. Κακή
- 3. Μέτρια
- 4. Καλή
- 5. Πολύ καλή

**34. Σε σχέση με την υπόλοιπη Αθήνα, πώς θα χαρακτηρίζατε την ποιότητα της ατμόσφαιρας στην περιοχή που διαμένετε εσείς?**

- 1. Καλύτερη του μέσου όρου
- 2. Περίπου στο μέσο όρο
- 3. Χειρότερη του μέσου όρου

**35. Αντιμετωπίζετε/ή αντιμετώπισατε στο παρελθόν, εσείς ή κάποιο άλλο μέλος της οικογενείας σας κάποιο από τα παρακάτω προβλήματα υγείας?**

- 1. Βρογχίτιδα
  - 2. Άσθμα
  - 3. Κάποιου τύπου αλλεργία
  - 4. Καρδιακές παθήσεις
  - 5. Κάποιου άλλου είδους πάθηση
- } → συνεχίστε στην ερώτηση 36

- 6. Όχι, δεν αντιμετωπίζουμε κανένα από τα παραπάνω προβλήματα  → συνεχίστε στην ερώτηση 37

**36. Σε τι βαθμό πιστεύετε ότι μπορεί το πρόβλημα αυτό να οφείλεται και να συνδέεται με τα επίπεδα ρύπανσης της πόλης μας?**

- 1. Πιστεύω ότι κατά ένα πολύ μεγάλο βαθμό το πρόβλημα αυτό προέκυψε λόγω των υψηλών συγκεντρώσεων ρύπων στην ατμόσφαιρα της πόλης μας.
- 2. Ίσως κατά κάποιο μικρότερο ποσοστό να οφείλεται στα επίπεδα ρύπανσης που συναντώνται στην ατμόσφαιρα της πόλης μας, αλλά δεν αποτελεί και τη μόνη σοβαρή αιτία.
- 3. Δεν θεωρώ ότι μπορεί να οφείλεται στη ρύπανση γιατί πολύ απλά η πόλη μας δεν αντιμετωπίζει σοβαρό πρόβλημα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, αν και πιστεύω πως τα υψηλά επίπεδα ρύπανσης δύναται να προκαλέσουν σοβαρές επιπλοκές στην υγεία μας.
- 4. Δεν νομίζω πως η ρύπανση της ατμόσφαιρας μπορεί να συνδέεται με τόσο σημαντικές επιπλοκές στην ανθρώπινη υγεία.

37. Πόσο πιθανόν θεωρείτε το ενδεχόμενο να υποστείτε κάποια ασθένεια ή να αντιμετωπίσετε κάποιο πρόβλημα υγείας γενικότερα, στο εγγύς μέλλον, που να είναι αποτέλεσμα των επιπέδων ρύπανσης της ατμόσφαιρας?

1. Είναι κάτι το οποίο θεωρώ πολύ πιθανόν να συμβεί.
2. Θεωρώ πως η πιθανότητα να συμβεί κάτι τέτοιο είναι μικρή.
3. Δεν δίνω σχεδόν καμία πιθανότητα σε ένα τέτοιο ενδεχόμενο.


38. Είστε ασφαλισμένος/η σε κάποιο ταμείο, ώστε σε περίπτωση ασθένειας όπου θα απαιτείται η νοσηλεία σας για κάποιο διάστημα τα έξοδα νοσηλείας να καλύπτονται από το ασφαλιστικό σας ταμείο?

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

39. Ακόμη, στην ίδια περίπτωση νοσηλείας λόγω κάποιας ασθένειας, και επομένως αποχής από τις εργασιακές σας υποχρεώσεις, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση του επαγγέλματός σας, η απώλεια αυτή χρόνου καλύπτεται οικονομικά, δηλαδή πληρώνεστε παρά την απουσία σας?

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

-----  
Εάν τα επίπεδα συγκέντρωσης ορισμένων πολύ επιβλαβών για τη δημόσια υγεία ρύπων διατηρούνταν κάτω από κάποια συγκεκριμένα όρια που έχει θέσει ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας, τότε θα ήταν δυνατό να αποφεύγεται ένας μεγάλος αριθμός θανάτων κάθε χρόνο. Πιο συγκεκριμένα, από τα αποτελέσματα έρευνας για την Αθήνα προκύπτει πως εάν τα επίπεδα ρύπανσης βρίσκονταν κάτω από συγκεκριμένα όρια, τότε το 2001 θα μπορούσαν να έχουν αποφευχθεί 5.066 θάνατοι Αθηναίων. Ακόμη το 40% των θανάτων βρεφών από αναπνευστικά προβλήματα στην ελληνική πρωτεύουσα θα μπορούσε να αποτραπεί αν τα επίπεδα των πιο επικίνδυνων για τη δημόσια υγεία ατμοσφαιρικών ρύπων – αιωρούμενα μικροσωματίδια - μειώνονταν στα όρια που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για το 2005.

40. Εάν είχατε υπόψη σας και αυτά τα στοιχεία, θα είχατε απαντήσει διαφορετικά στα ερωτηματολόγια που συμπληρώσατε?

1. ΝΑΙ
2. ΟΧΙ

41. Θα χαρακτηρίζατε τον εαυτό σας ως ένα άτομο:

1. Με έντονο ενδιαφέρον για το περιβάλλον, με υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση
2. Με σχετικό ενδιαφέρον για τα περιβαλλοντικά θέματα
3. Που επιδεικνύει ελάχιστο ενδιαφέρον σε σχέση με τέτοιου είδους θέματα




42. Θεωρείτε ότι η ενημέρωση γύρω από τα περιβαλλοντικά θέματα, η οποία μπορεί να προέρχεται είτε από τους αρμόδιους φορείς είτε από τα Μέσα Ενημέρωσης είτε από διάφορε 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


43. Πιστεύετε ότι οι αρχές σε σχέση με το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης:

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: Προσωπικά χαρακτηριστικά

44. Φύλο

1. Άνδρας 

--
2. Γυναίκα 

--

45. Ηλικία

1. 18-24 

--
2. 25-34 

--
3. 35-44 

--
4. 45-64 

--
5. > 65 

--

46. Οικογενειακή κατάσταση

1. Ανύπαντρος
2. Παντρεμένος
3. Χωρισμένος


46α. Αριθμός παιδιών: .....

47. Επιλέξτε την απάντηση εκείνη που θεωρείτε ότι περιγράφει όσο το δυνατόν καλύτερα την οικονομική κατάσταση του νοικοκυριού σας:

1. Έχουμε μεγάλη οικονομική άνεση και ως εκ τούτου μπορούμε να διαθέτουμε χρήματα ώστε να αγοράζουμε ό,τι επιθυμούμε.
2. Έχουμε μια σχετική οικονομική άνεση, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν θα πρέπει να προσέχουμε τις σπατάλες που κάνουμε.
3. Μπορούμε να διαθέτουμε χρήματα για να καλύψουμε τις βασικές μας ανάγκες, δεν είμαστε όμως σε θέση να σπαταλάμε χρήματα για αγαθά που δεν θεωρούνται απαραίτητα.
4. Μερικές φορές τα χρήματά μας δεν επαρκούν για την κάλυψη ακόμη και των πιο βασικών μας αναγκών.


48. 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


49. Πόσα μέλη έχει το νοικοκυριό σας .....

50. Ηλικίες μελών νοικοκυριού

Ερωτώμενου (50α)	2ου μέλους (50β)	3ου μέλους (50γ)	4ου μέλους (50δ)	5ου μέλους (50ε)	6ου μέλους (50στ)	7ου μέλους (50ζ)

51. Ποιο είναι το ανώτατο επίπεδο σπουδών που έχετε ολοκληρώσει?

1. Δημοτικό
2. Γυμνάσιο
3. Λύκειο
4. Απόφοιτος ΤΕΙ
5. Απόφοιτος ΑΕΙ
6. Κάτοχος Μεταπτυχιακού διπλώματος


**52. Ποιο είναι το επάγγελμά σας?**

<b>Υπάλληλος γραφείου-μισθωτός</b> 1. Υπάλληλος <input type="checkbox"/> 2. Ειδικός επιστήμονας <input type="checkbox"/> 3. Προϊστάμενος <input type="checkbox"/> 4. Διευθυντής <input type="checkbox"/> 5. Άλλο <input type="checkbox"/>	<b>Ελεύθερος επαγγελματίας</b> 10. Έμπορος <input type="checkbox"/> 11. Τεχνικός <input type="checkbox"/> 12. Ειδικός επιστήμονας <input type="checkbox"/> 13. Άλλο <input type="checkbox"/>
<b>Υπάλληλος εκτός γραφείου</b> 6. Πωλητής <input type="checkbox"/> 7. Τεχνικός <input type="checkbox"/> 8. Εργάτης <input type="checkbox"/> 9. Άλλο <input type="checkbox"/>	<b>14. Νοικοκυρά</b> <input type="checkbox"/> <b>15. Φοιτητής</b> <input type="checkbox"/> <b>16. Συνταξιούχος</b> <input type="checkbox"/> <b>17. Άνεργος</b> <input type="checkbox"/> <b>18. Άλλο</b> <input type="checkbox"/>

**53. Ποιο είναι το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό εισόδημά σας?**

1. κάτω από 900€ <input type="checkbox"/>	5. από 2301€ έως 3000€ <input type="checkbox"/>
2. από 901€ έως 1300€ <input type="checkbox"/>	6. από 3001€ έως 3800€ <input type="checkbox"/>
3. από 1301€ έως 1800€ <input type="checkbox"/>	7. από 3801€ έως 4500€ <input type="checkbox"/>
4. από 1801€ έως 2300€ <input type="checkbox"/>	8. πάνω από 4500€ <input type="checkbox"/>

*Σας ευχαριστούμε που δεχτήκατε να πάρετε μέρος σε αυτή την έρευνα.*

## B.2 Τα υποθετικά σενάρια

### B.2.1 Σενάρια εναλλακτικών επιλογών τρόπου μετακίνησης

#### BLOCK 1

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
A1	1	-5%	30
A2	2	15%	20
A3	2,2	-45%	30
A4	0,9	15%	40
A5	2,1	-20%	25
A6	1,5	5%	30
A7	2	-20%	30
A8	1	-10%	40
A9	1,2	5%	40

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	2,2	-20%	20
	1,2	-10%	30
	1	5%	35
	1,5	-10%	35
	1,5	-5%	40
	2,1	-45%	20
	1,2	-5%	35
	2,2	15%	25
	2,1	-45%	25

#### BLOCK 2

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
B1	1,5	-10%	35
B2	1	5%	35
B3	1,6	-20%	25
B4	2	-45%	50
B5	1,5	-5%	40
B6	2	15%	25
B7	2,2	-35%	30
B8	1,5	5%	30
B9	1,2	-5%	35

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	0,9	15%	50
	2,2	-45%	20
	1	-5%	30
	1,2	5%	40
	2,1	-20%	30
	1,2	-10%	30
	1	-10%	40
	2,7	-45%	25
	2	10%	20

#### BLOCK 3

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
Γ1	1,2	5%	40
Γ2	1,5	-5%	40
Γ3	2,2	-35%	35
Γ4	1	5%	35
Γ5	1,5	-10%	35
Γ6	2,2	-20%	15
Γ7	1,2	-5%	35
Γ8	2	15%	15
Γ9	1,5	5%	30

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	2	-45%	45
	2,1	10%	35
	1	-10%	40
	2,2	-45%	25
	0,9	15%	45
	1	-5%	30
	2	-20%	25
	1,2	-10%	30
	2,1	55%	15

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**BLOCK  
1'**

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
A11	1,4	-5%	45
A12	2,4	15%	35
A13	2,6	-45%	45
A14	1,3	15%	55
A15	2,5	-20%	40
A16	1,9	5%	45
A17	2,4	-20%	45
A18	1,4	-10%	55
A19	1,6	5%	55

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	2,6	-20%	35
	1,6	-10%	45
	1,4	5%	50
	1,9	-10%	50
	1,9	-5%	55
	2,5	-45%	35
	1,6	-5%	50
	2,6	15%	40
	2,5	-45%	40

**BLOCK  
2'**

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
B11	1,9	-10%	50
B12	1,4	5%	50
B13	2	-20%	40
B14	2,4	-45%	65
B15	1,9	-5%	55
B16	2,4	15%	40
B17	2,6	-35%	45
B18	1,9	5%	45
B19	1,6	-5%	50

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	1,3	15%	65
	2,6	-45%	35
	1,4	-5%	45
	1,6	5%	55
	2,5	-20%	45
	1,6	-10%	45
	1,4	-10%	55
	3,1	-45%	40
	2,4	10%	35

**BLOCK  
3'**

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
Γ11	1,6	5%	55
Γ12	1,9	-5%	55
Γ13	2,6	-35%	50
Γ14	1,4	5%	50
Γ15	1,9	-10%	50
Γ16	2,6	-20%	30
Γ17	1,6	-5%	50
Γ18	2,4	15%	30
Γ19	1,9	5%	45

	Κόστος καυσίμου	Μεταβολή εκπεμπόμενων ρύπων από το όχημα	Χρόνος μετακίνησης
	2,4	-45%	60
	2,5	10%	50
	1,4	-10%	55
	2,6	-45%	40
	1,3	15%	60
	1,4	-5%	45
	2,4	-20%	40
	1,6	-10%	45
	2,5	55%	30

## B.2.2 Σενάρια εναλλακτικών περιοχών κατοικίας

### BLOCK 1

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
X1	33	-5%	30
X2	50	-10%	35
X3	40	5%	40
X4	86	15%	25
X5	75	-20%	30
X6	50	5%	30
X7	75	15%	20
X8	50	-5%	40
X9	86	-45%	30

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	86	-20%	20
	23	15%	40
	75	-45%	25
	33	-10%	40
	40	-5%	35
	76	-45%	20
	40	-10%	30
	76	-20%	25
	33	5%	35

### BLOCK 2

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
Y1	50	-10%	35
Y2	33	5%	35
Y3	76	-20%	30
Y4	75	15%	25
Y5	33	-10%	40
Y6	102	-45%	25
Y7	40	-5%	35
Y8	40	5%	40
Y9	59	-20%	25

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	23	15%	50
	86	-45%	20
	50	-5%	40
	40	-10%	30
	86	-35%	30
	50	5%	30
	75	10%	20
	75	-45%	50
	33	-5%	30

### BLOCK 3

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
Z1	40	5%	40
Z2	86	-20%	15
Z3	50	-5%	40
Z4	75	15%	15
Z5	86	-35%	35
Z6	50	5%	30
Z7	40	-5%	35
Z8	50	-10%	35
Z9	33	5%	35

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	75	-45%	45
	33	-5%	30
	76	10%	35
	40	-10%	30
	33	-10%	40
	76	55%	15
	75	-20%	25
	23	15%	45
	86	-45%	25

Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

**BLOCK  
1'**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
X11	43	-5%	45
X12	59	-10%	50
X13	49	5%	55
X14	96	15%	40
X15	84	-20%	45
X16	59	5%	45
X17	84	15%	35
X18	59	-5%	55
X19	96	-45%	45

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	96	-20%	35
	32	15%	55
	84	-45%	40
	43	-10%	55
	49	-5%	50
	85	-45%	35
	49	-10%	45
	85	-20%	40
	43	5%	50

**BLOCK  
2'**

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
Y11	59	-10%	50
Y12	43	5%	50
Y13	85	-20%	45
Y14	84	15%	40
Y15	43	-10%	55
Y16	111	-45%	40
Y17	49	-5%	50
Y18	49	5%	55
Y19	70	-20%	40

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	32	15%	65
	96	-45%	35
	59	-5%	55
	49	-10%	45
	96	-35%	45
	59	5%	45
	84	10%	35
	84	-45%	65
	43	-5%	45

**BLOCK  
3'**

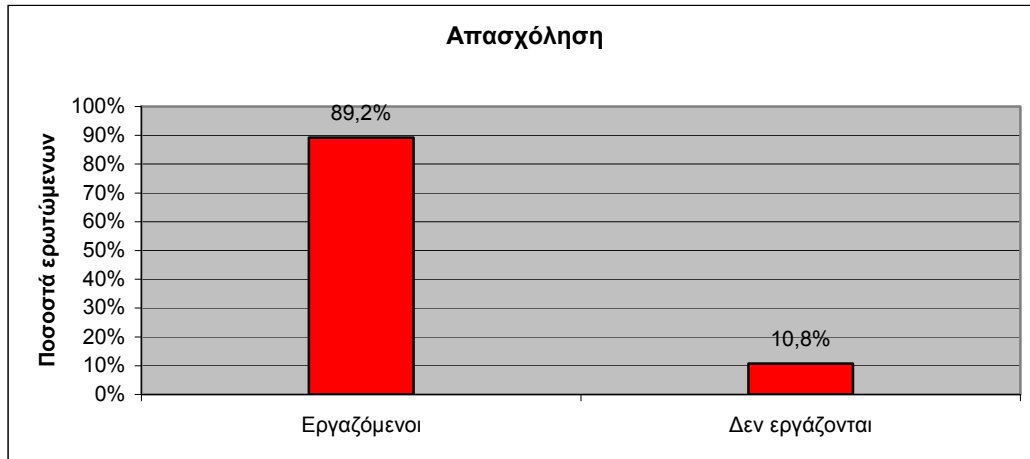
	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
Z11	49	5%	55
Z12	96	-20%	30
Z13	59	-5%	55
Z14	84	15%	30
Z15	96	-35%	50
Z16	59	5%	45
Z17	49	-5%	50
Z18	59	-10%	50
Z19	43	5%	50

	Μηνιαία Φορολογία	Επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης	Χρόνος μετακίνησης
	84	-45%	60
	43	-5%	45
	85	10%	50
	49	-10%	45
	43	-10%	55
	85	55%	30
	84	-20%	40
	32	15%	60
	96	-45%	40

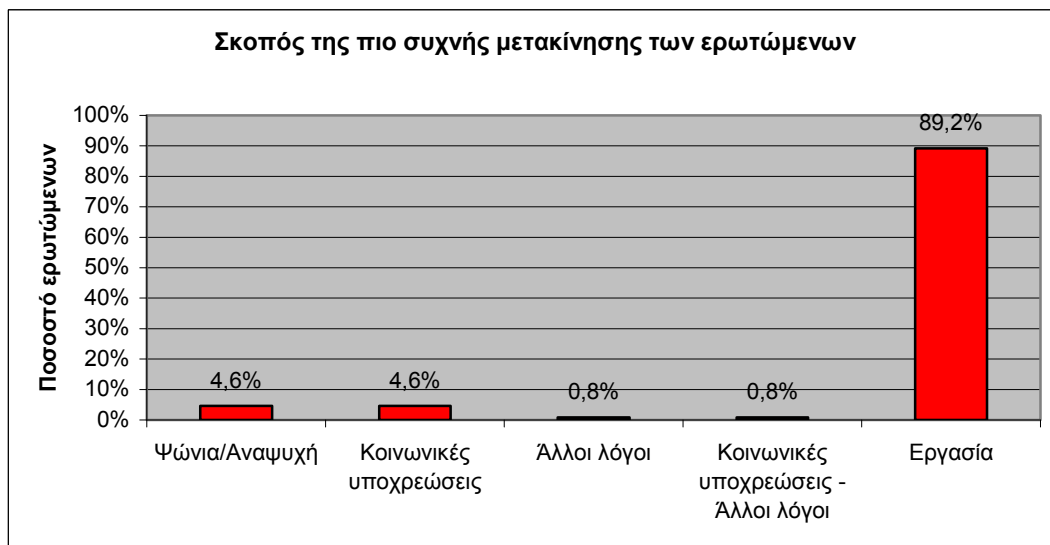
### B.3 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΑΠΑΝΤΗΣΕΩΝ

#### ΜΕΡΟΣ Α

- Ερώτηση 1

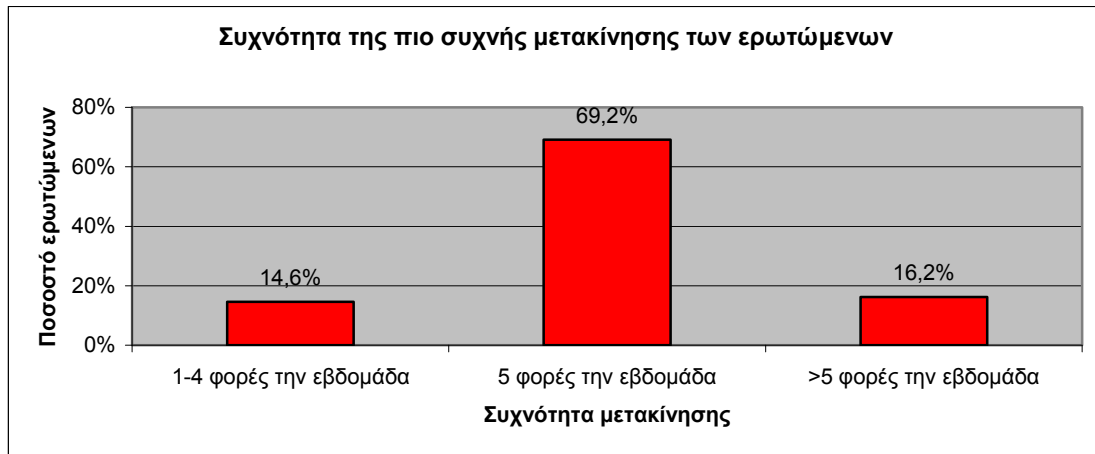


- Ερώτηση 2

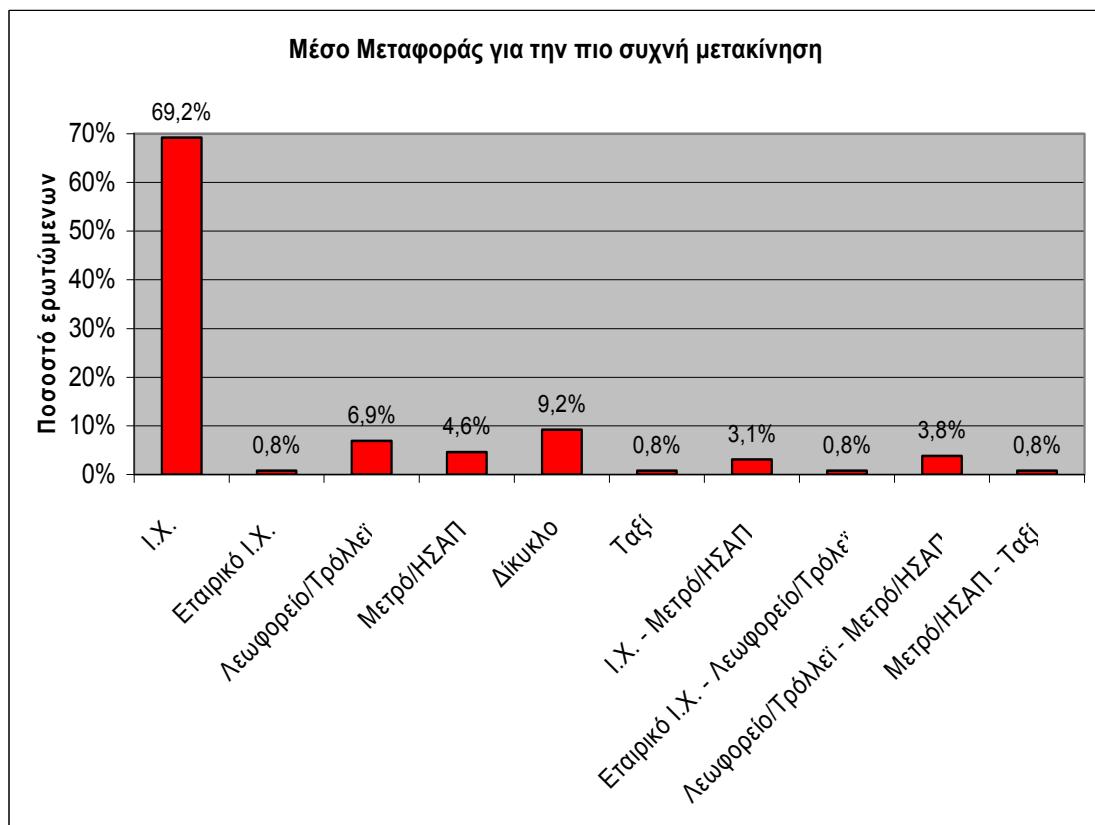




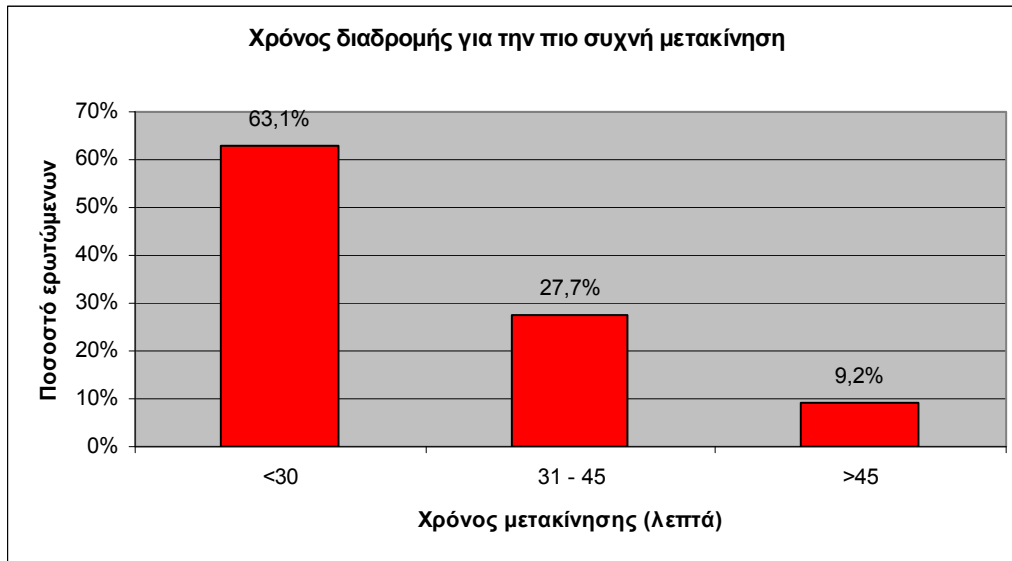
• Ερώτηση 3



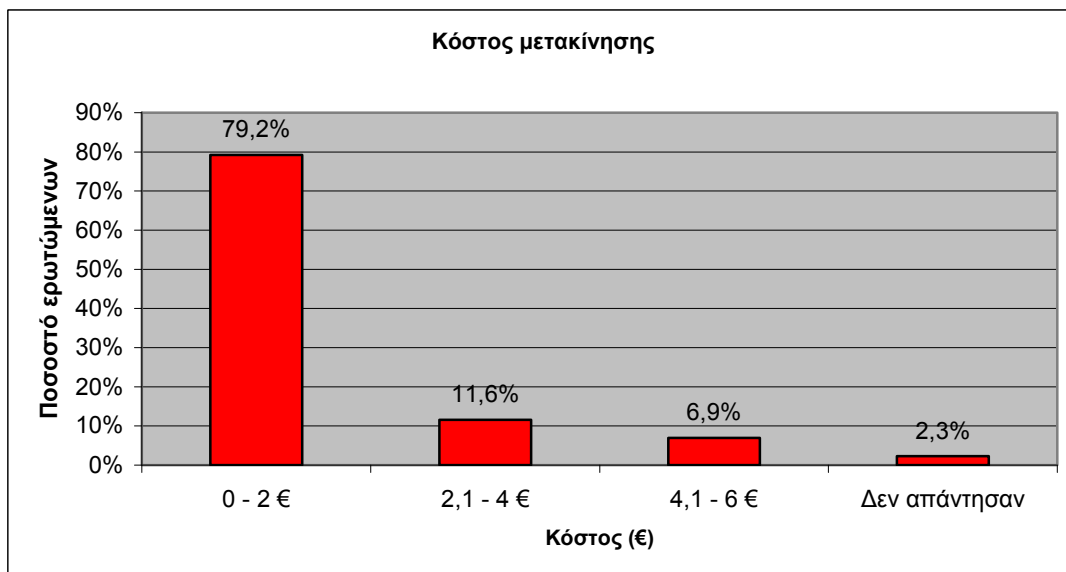
• Ερώτηση 5



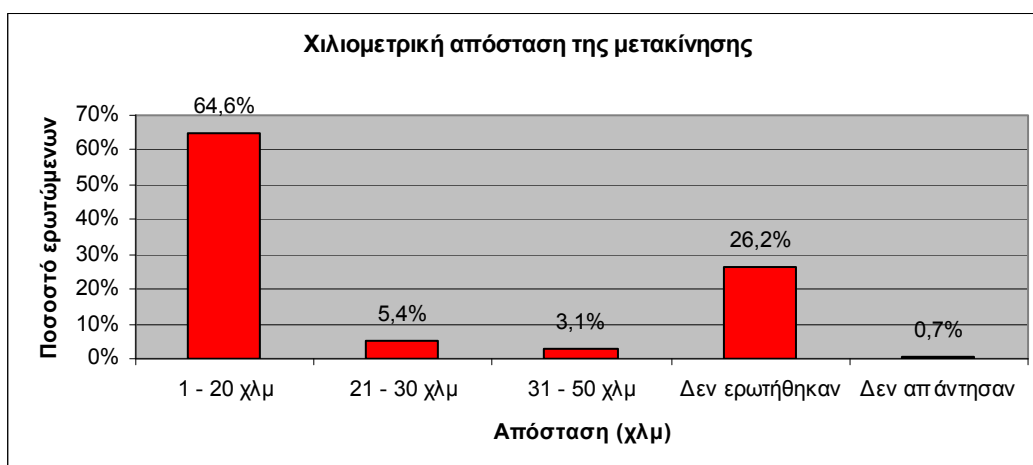
• Ερώτηση 6α



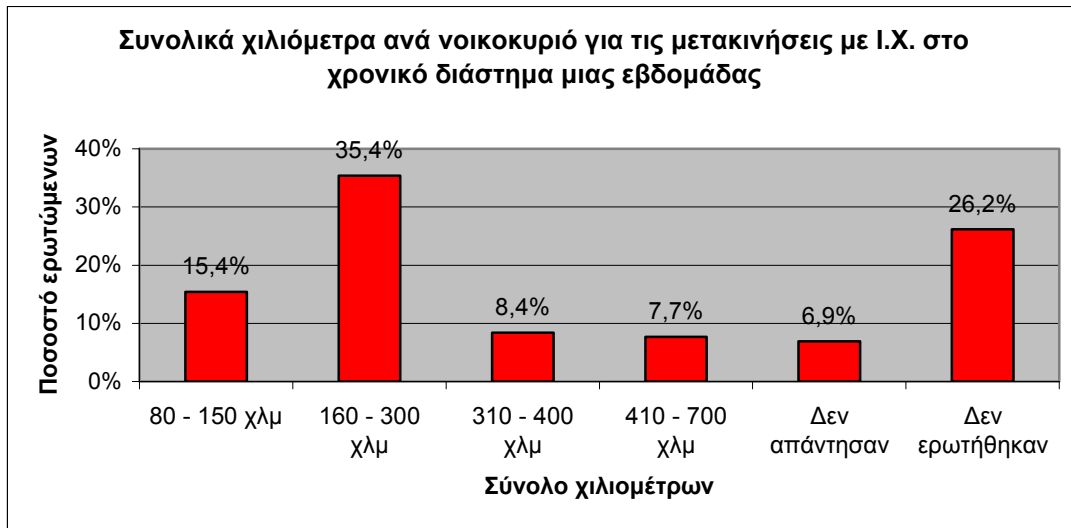
• Ερώτηση 7



• Ερώτηση 7α



- Ερώτηση 7β1

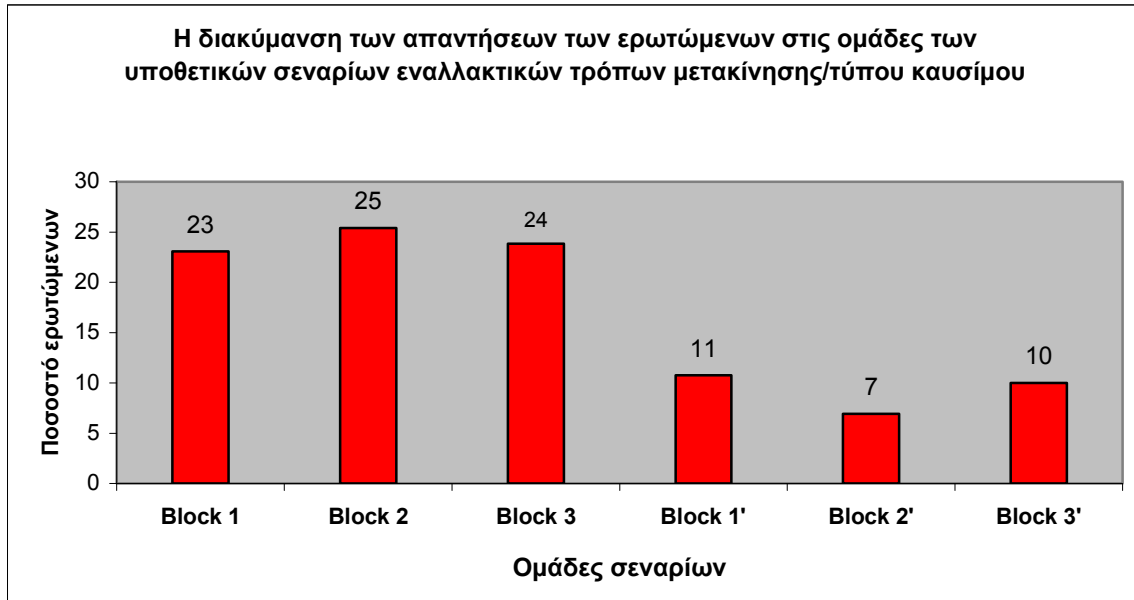


- Ερώτηση 8



## ΜΕΡΟΣ Β

- Ερωτήσεις 10 – 18



- Ερώτηση 18α

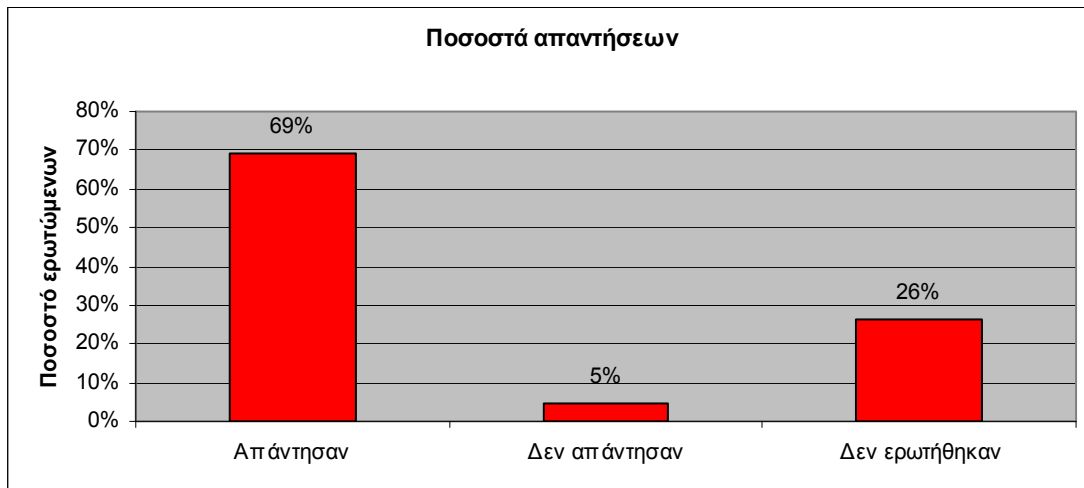


Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Πρόθεση των ερωτώμενων να πληρώσουν για ένα νέο τύπο καυσίμου που προκαλεί λιγότερη μόλυνση από το παρόν καύσιμο

Ποσοστό βελτίωσης σε σχέση με τα αντίστοιχα σημερινά επίπεδα εκπεμπόμενα ρύπων από το όχημα	Επιπλέον ποσό Πληρωμής (Μ.Ο)
Κατά 30%	0,70 € ανά μετακίνηση
Κατά 50%	0,90 € ανά μετακίνηση

• Ερώτηση 18β

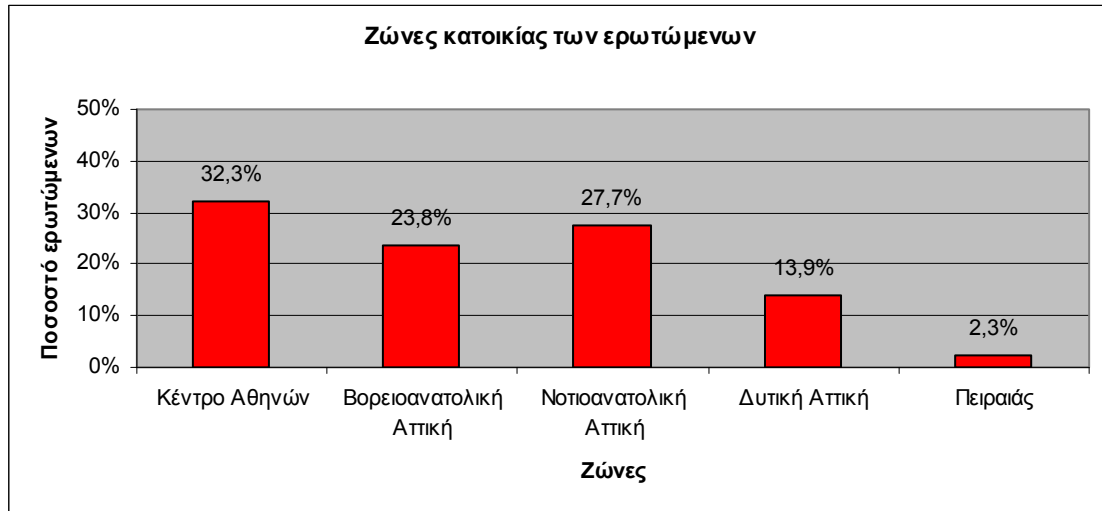


Πρόθεση των ερωτώμενων να πληρώσουν για οφέλη που απορρέουν από μια μείωση των επιπέδων χρόνου της πιο συχνής τους μετακίνησης

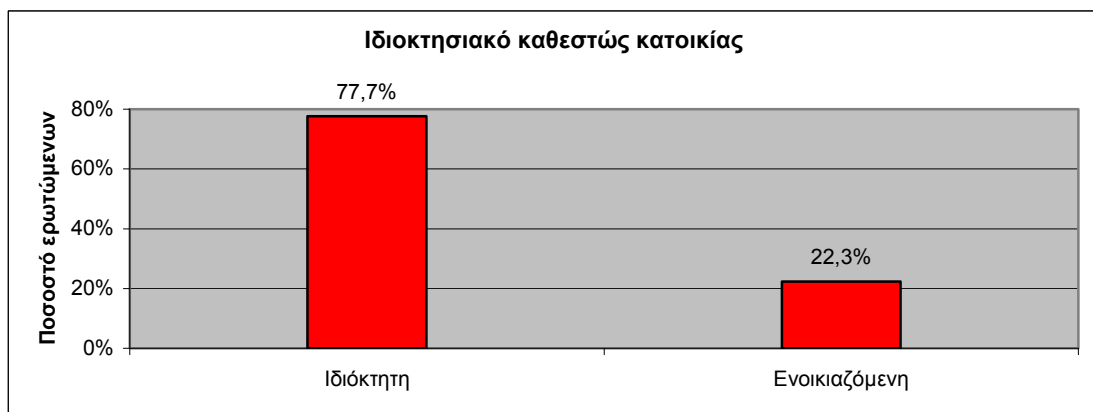
Επίπεδα μείωσης του χρόνου μετακίνησης	Επιπλέον ποσό Πληρωμής (Μ.Ο)
Κατά 10 λεπτά	0,50 € ανά μετακίνηση
Κατά 15 λεπτά	0,70 € ανά μετακίνηση

### ΜΕΡΟΣ Γ

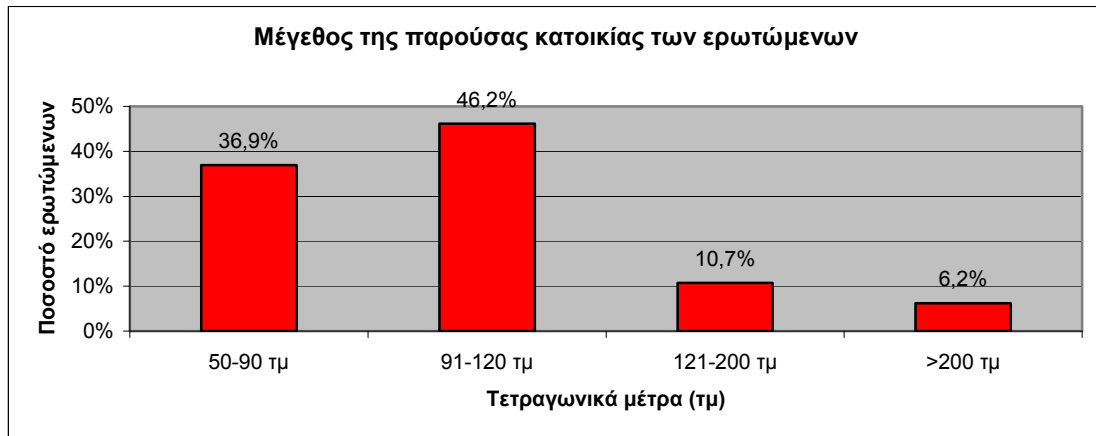
- Ερώτηση 19



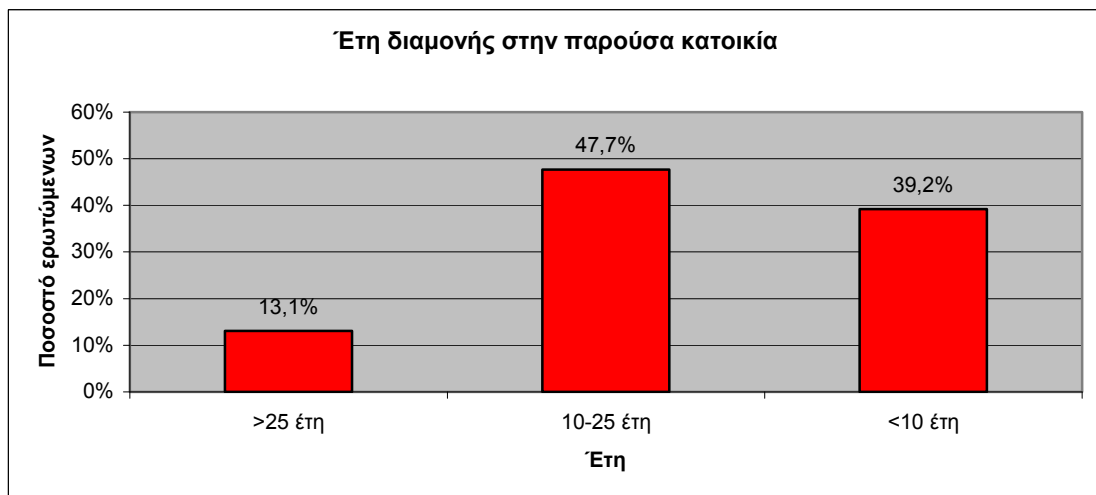
- Ερώτηση 20



• Ερώτηση 21

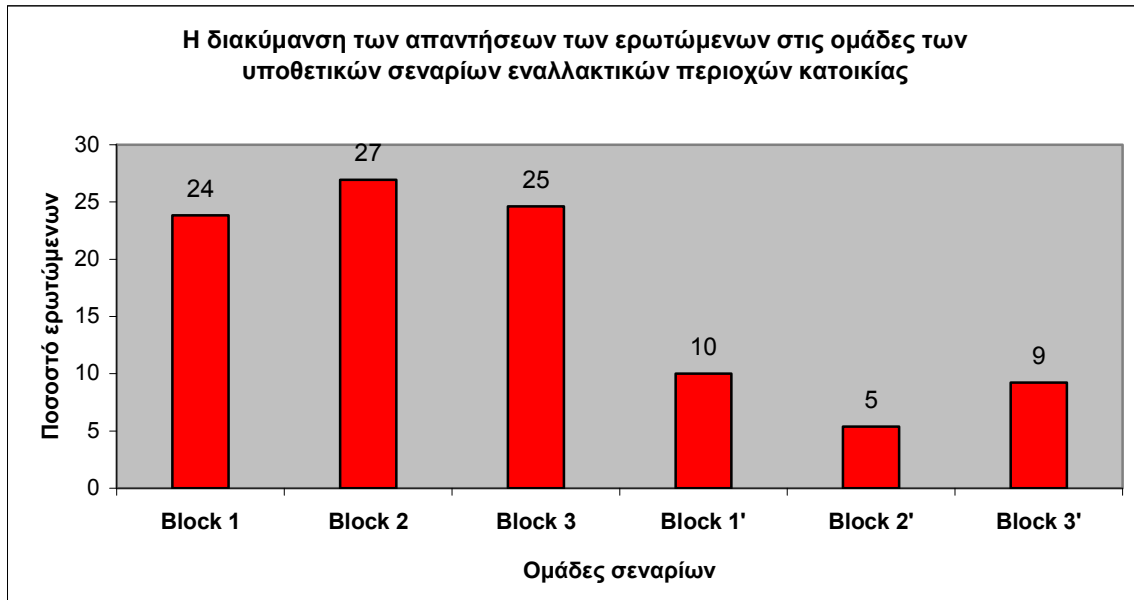


• Ερώτηση 22

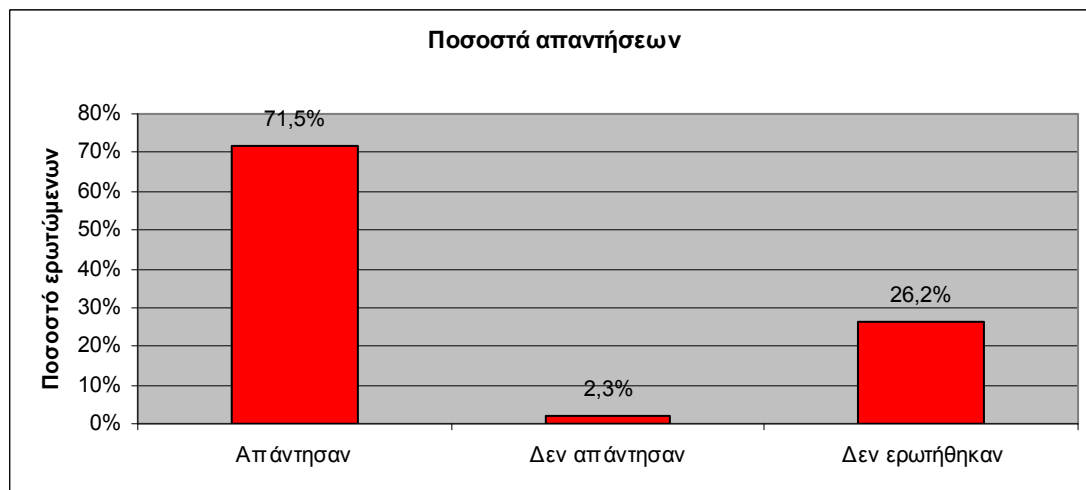


## ΜΕΡΟΣ Δ

- Ερωτήσεις 24 – 32



- Ερώτηση 32α



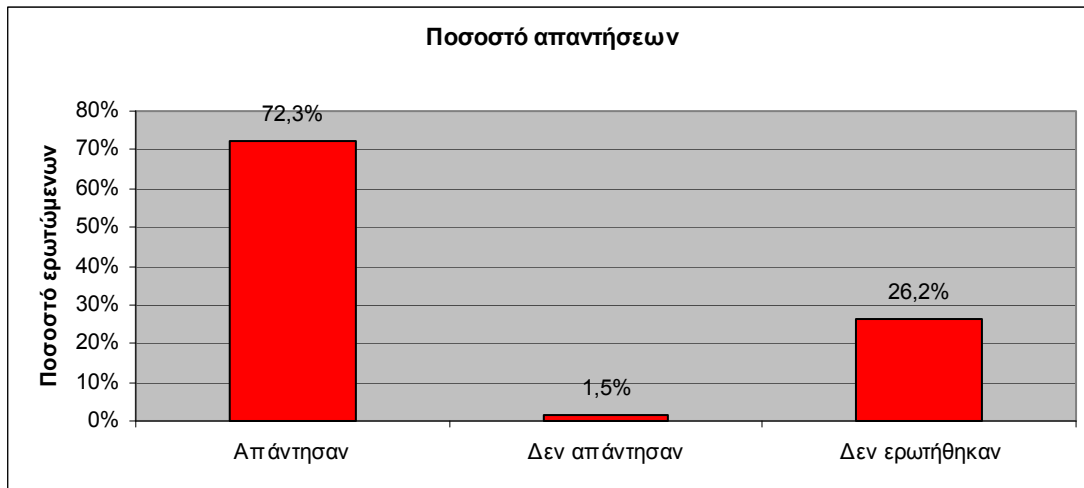


## Πόσο Πληρώνουμε για ένα Καλύτερο Περιβάλλον: Διερεύνηση της Πρόθεσης των Μετακινούμενων με τη Μέθοδο των Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

Πρόθεση των νοικοκυριών να πληρώσουν επιπλέον του ποσού που πληρώνουν σήμερα για μηνιαία δημοτικά τέλη για τη διαμονή τους σε μια περιοχή με χαμηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με την παρούσα τοποθεσία κατοικίας

Ποσοστό βελτίωσης σε σχέση με την παρούσα τοποθεσία κατοικίας	Επιπλέον ποσό Πληρωμής (Μ.Ο)
Κατά 30%	22 € ανά μήνα
Κατά 50%	32 € ανά μήνα

### • Ερώτηση 32β

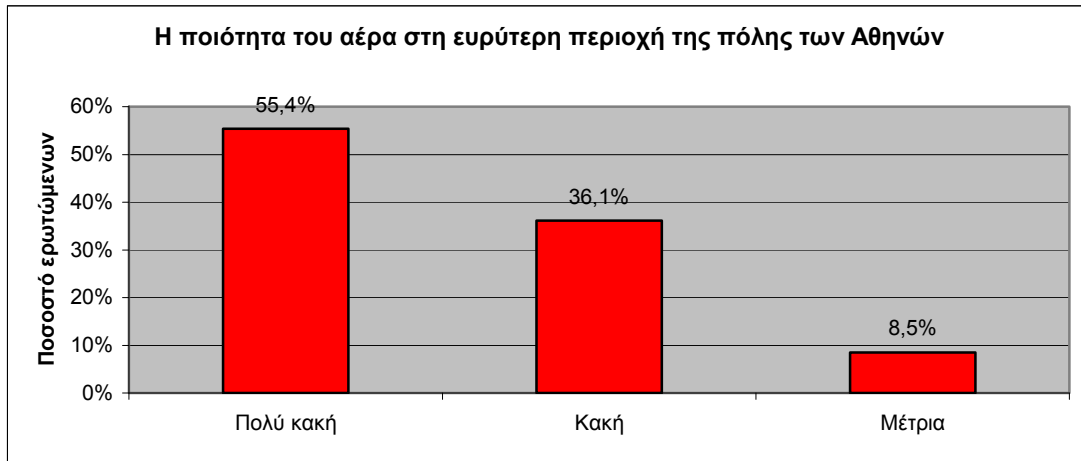


Πρόθεση των ερωτώμενων να θυσιάσουν χρόνο για την πραγματοποίηση της πιο συχνής τους μετακίνησης για τη διαμονή τους σε μια περιοχή με χαμηλότερα επίπεδα ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε σχέση με την παρούσα τοποθεσία κατοικίας

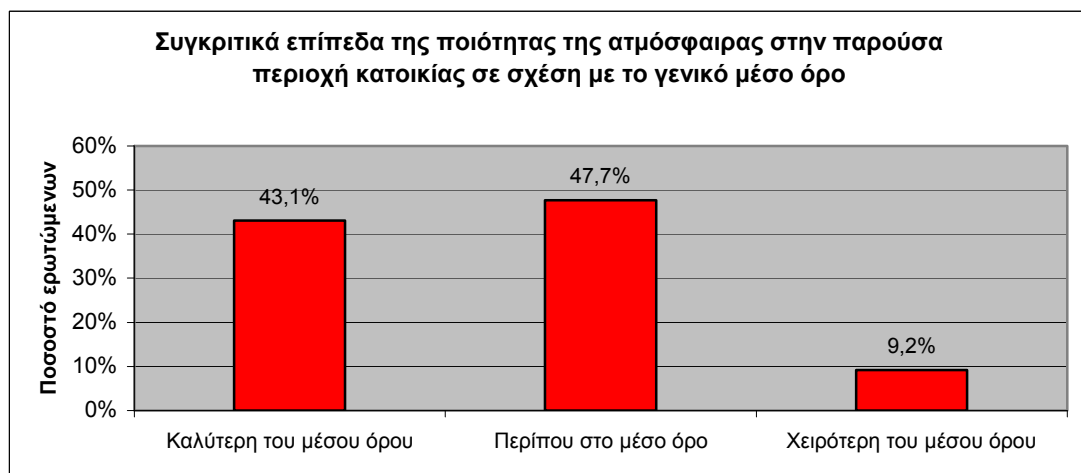
Ποσοστό βελτίωσης σε σχέση με την παρούσα τοποθεσία κατοικίας	Επίπεδα χρόνου μετακίνησης (Μ.Ο)
Κατά 30%	11 λεπτά
Κατά 50%	16 λεπτά

## ΜΕΡΟΣ Ε

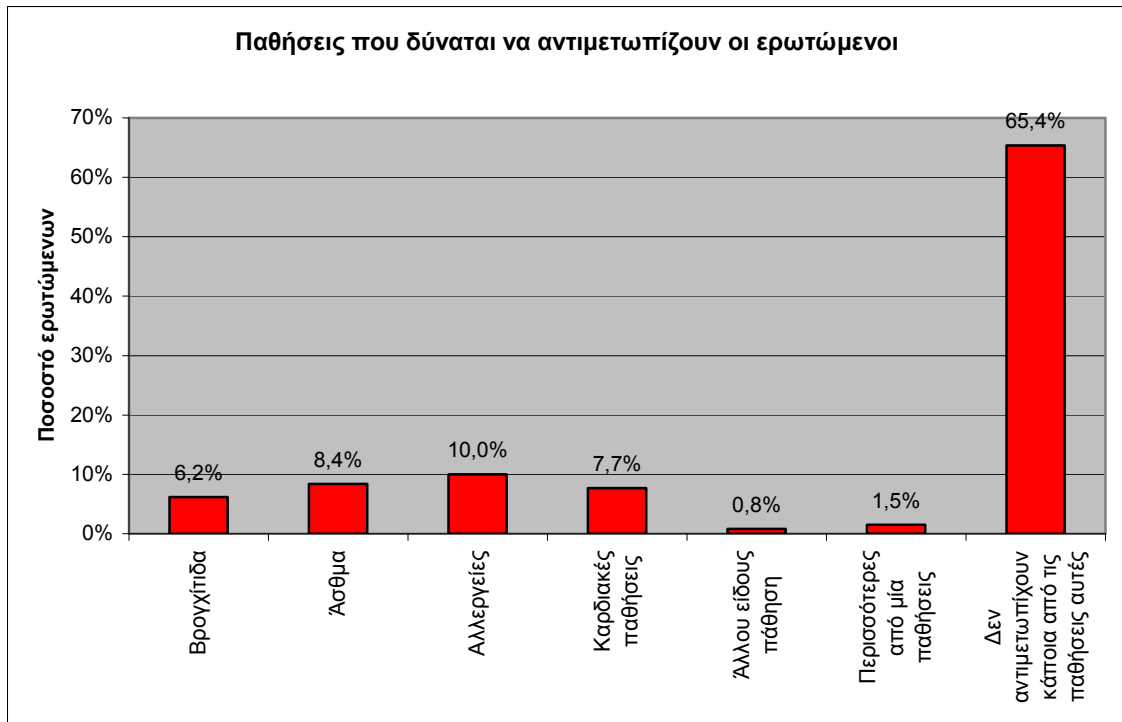
- Ερώτηση 33



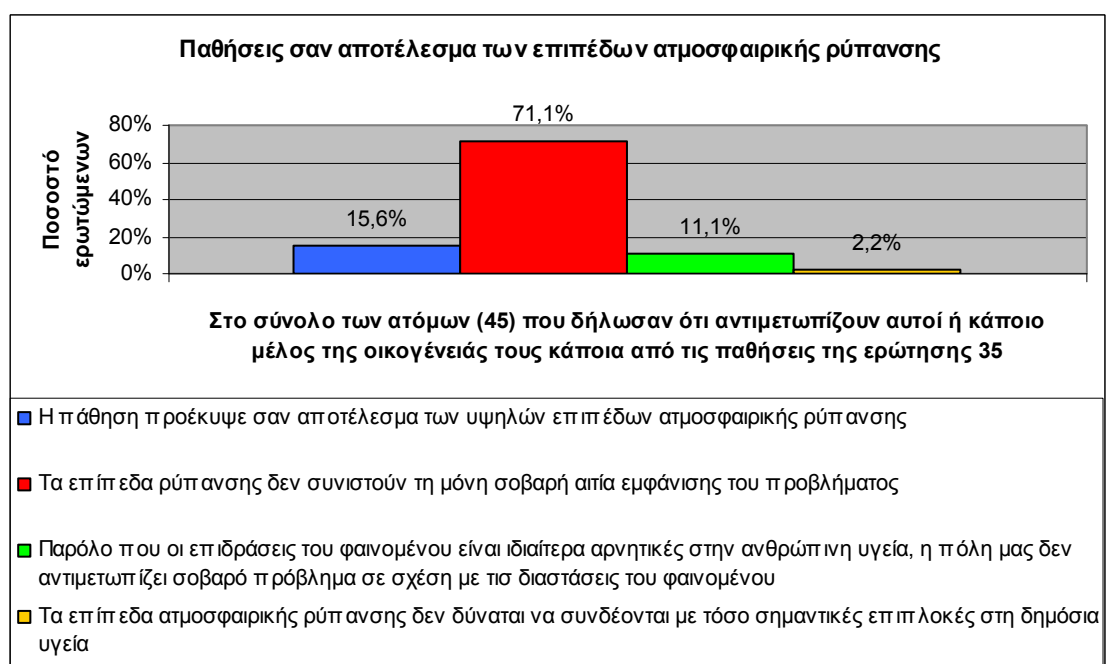
- Ερώτηση 34



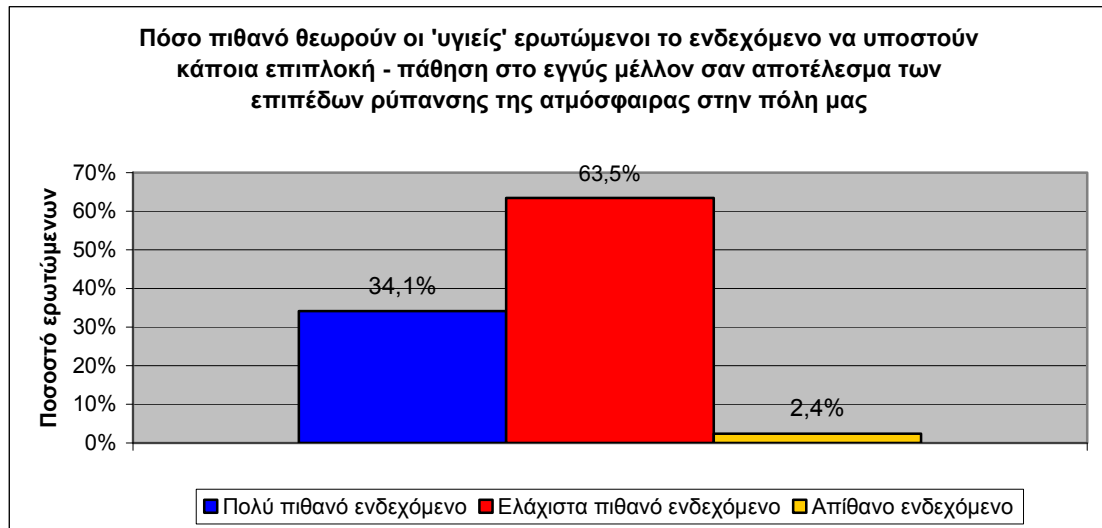
• Ερώτηση 35



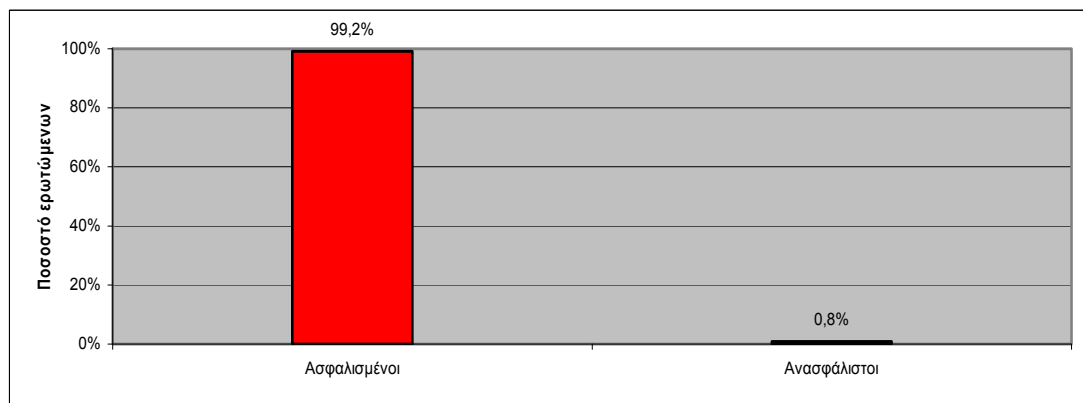
• Ερώτηση 36



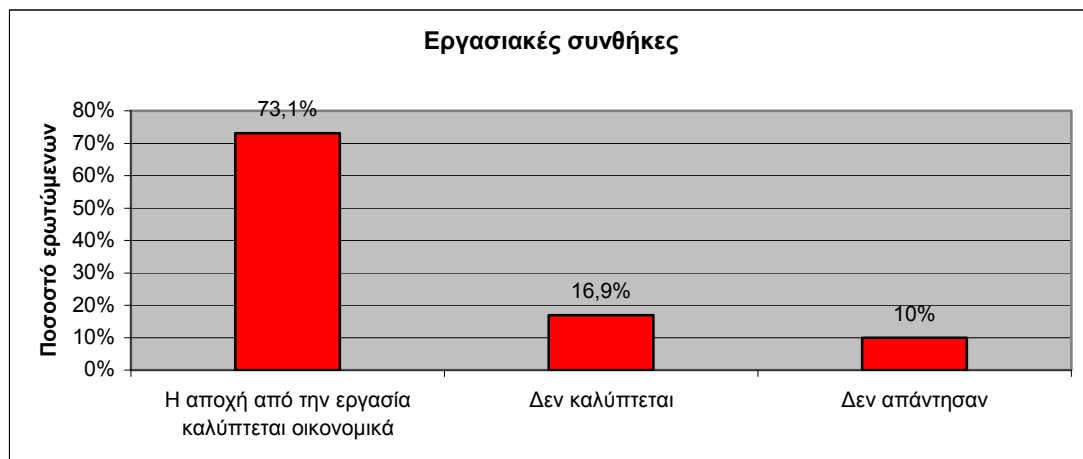
• Ερώτηση 37



• Ερώτηση 38



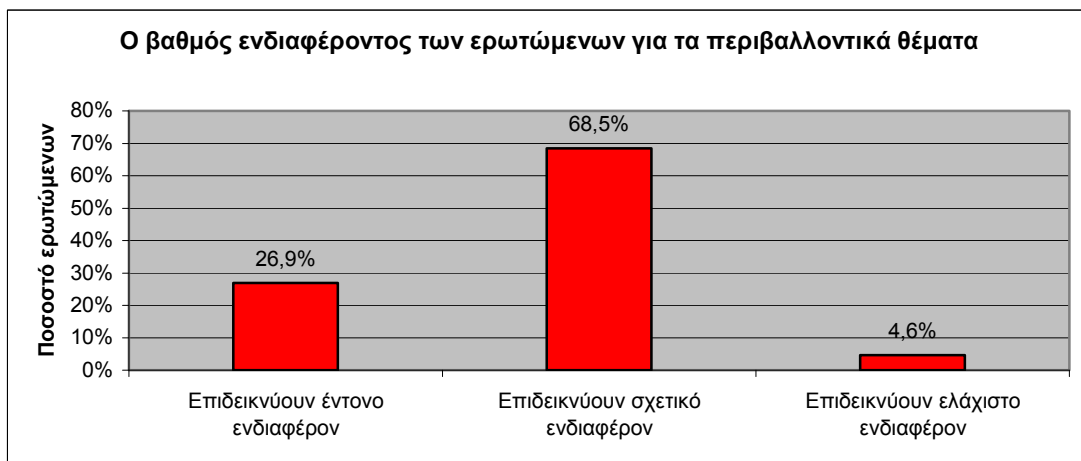
• Ερώτηση 39



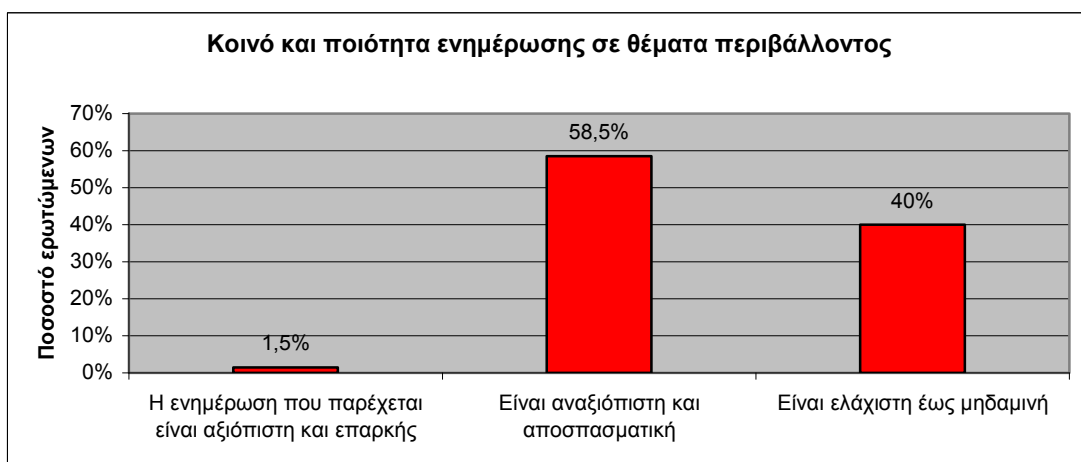
• Ερώτηση 40



• Ερώτηση 41



• Ερώτηση 42

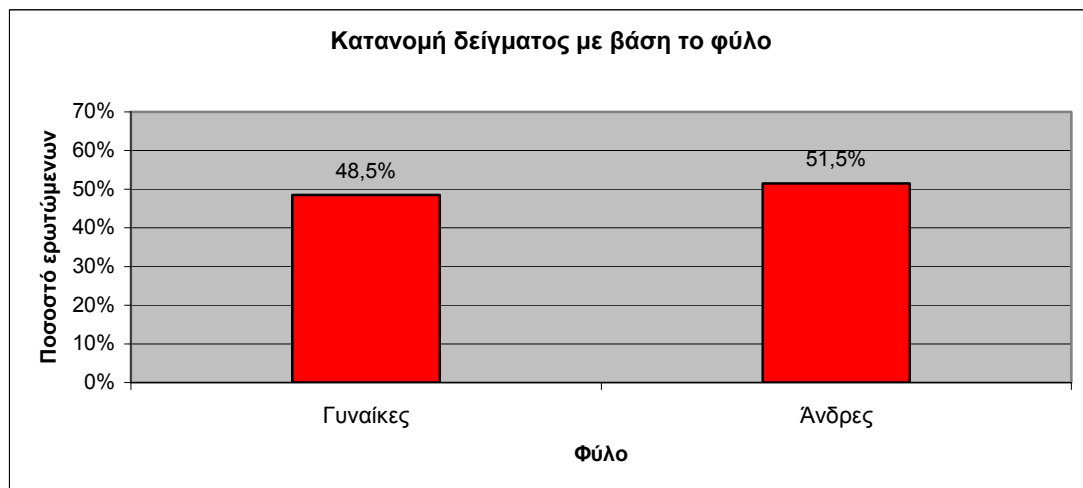


• Ερώτηση 43

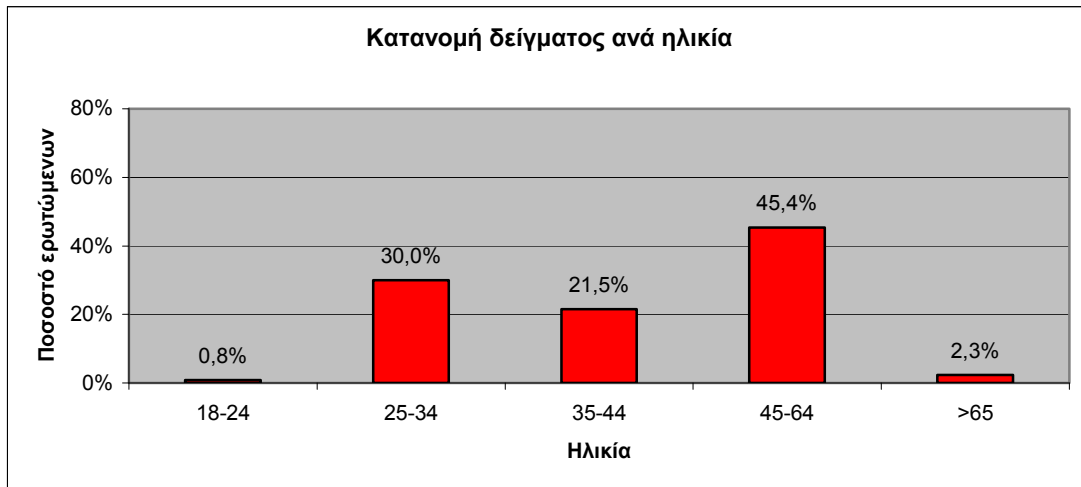


**ΜΕΡΟΣ ΣΤ**

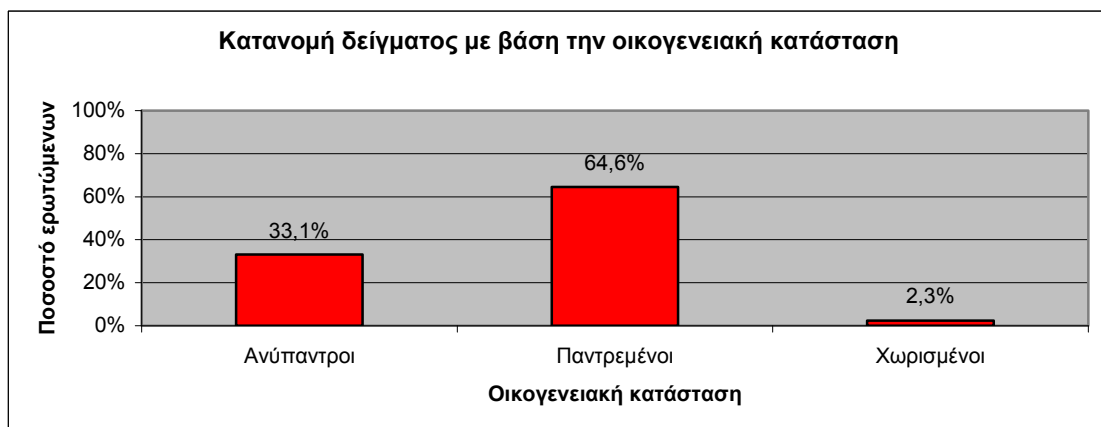
• Ερώτηση 44



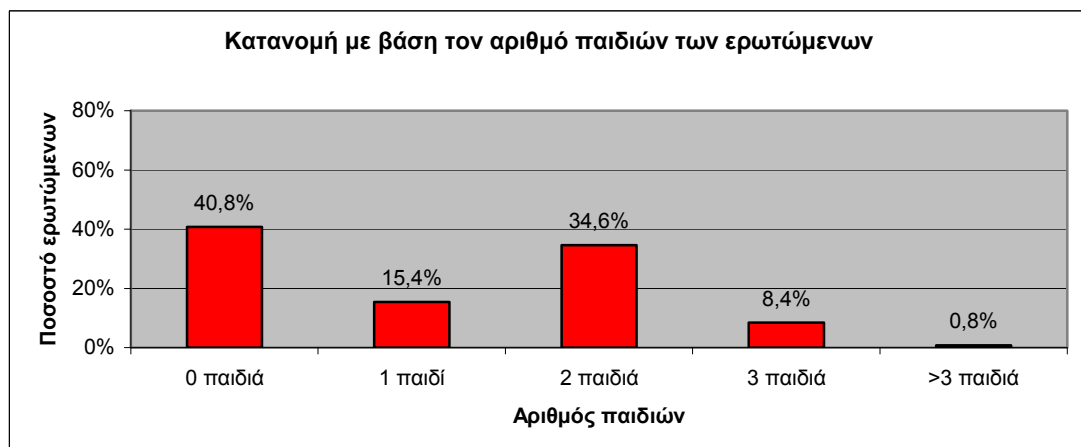
• Ερώτηση 45



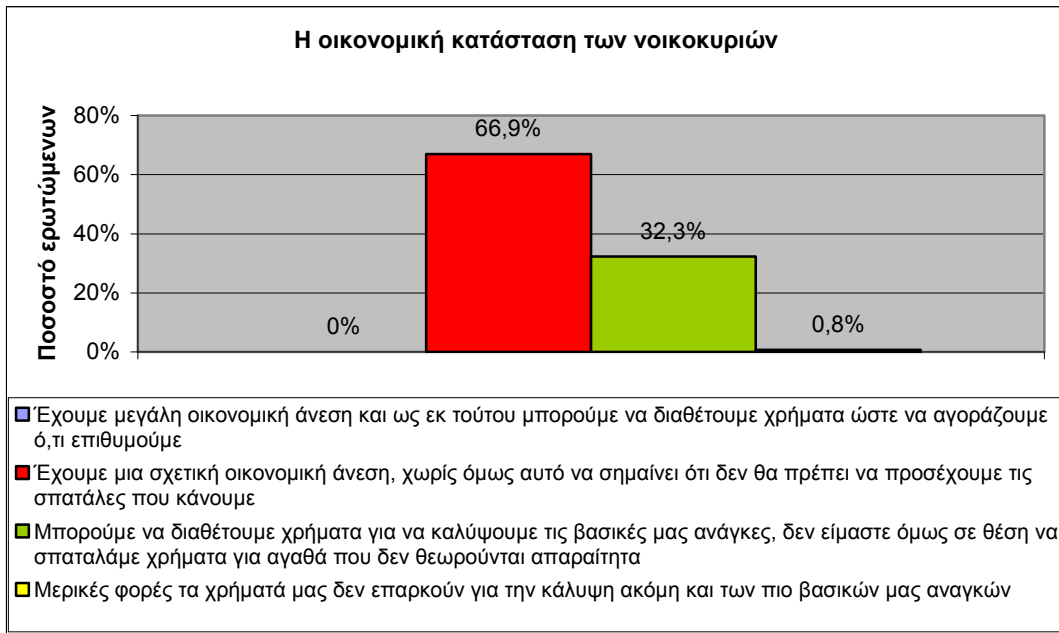
• Ερώτηση 46



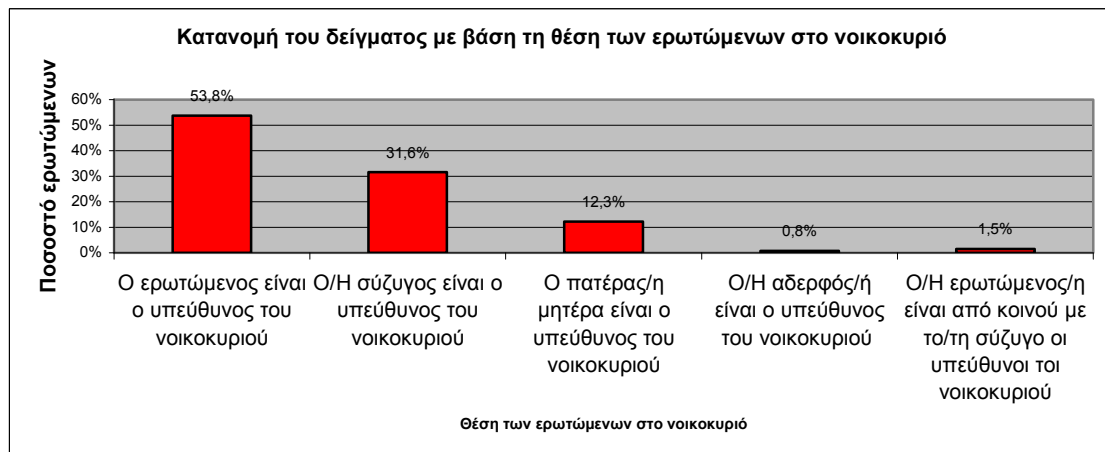
• Ερώτηση 46α



• Ερώτηση 47

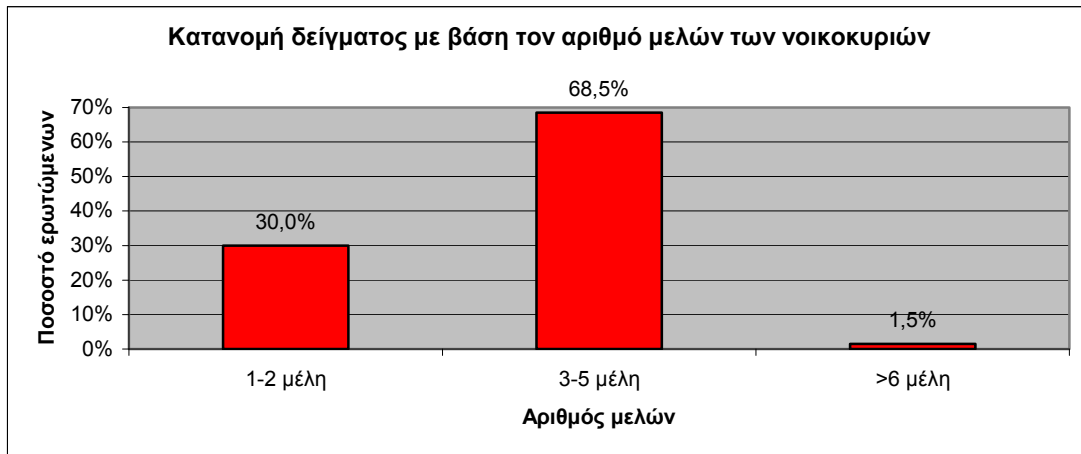


• Ερώτηση 48

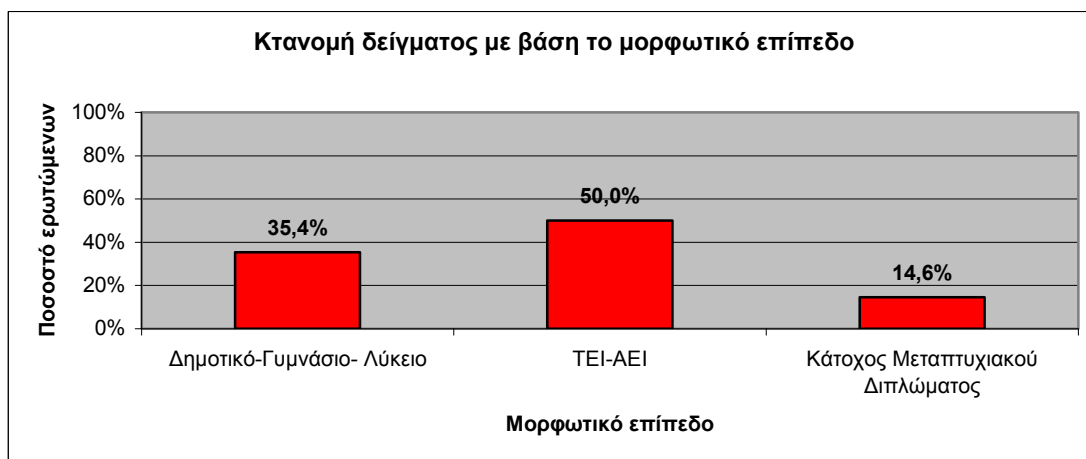




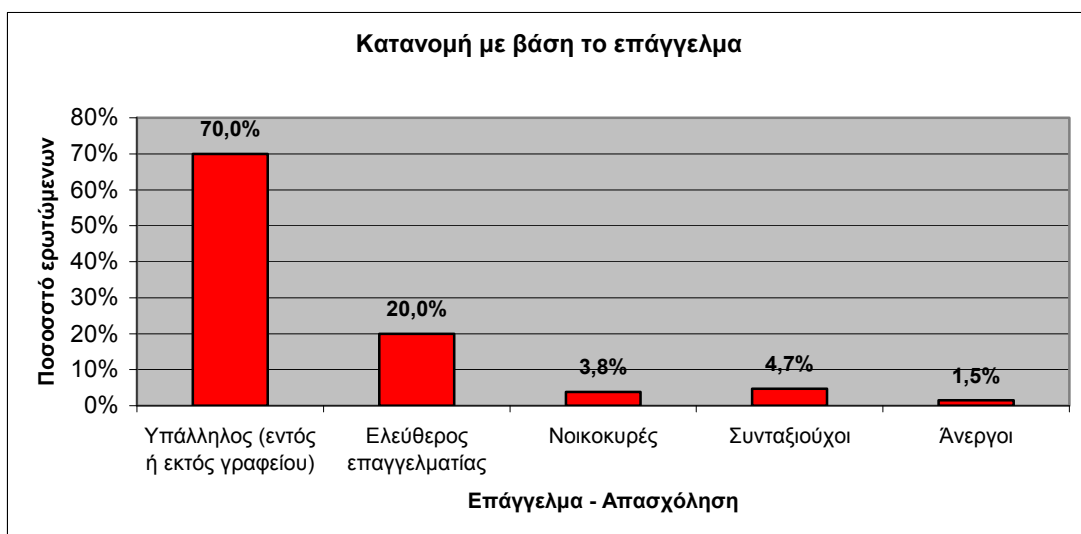
• Ερώτηση 49



• Ερώτηση 51



• Ερώτηση 52



- Ερώτηση 53

