



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ  
ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΓΕΩΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΤΟΜΕΑΣ ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διερεύνηση παραμέτρων προτίμησης μετακίνησης με  
κοινόχρηστα οχήματα σε αστικές περιοχές

Ελένη Κούγια

Επιβλέπων: Κωσταντίνος Κεραπτσόγλου, Αναπληρωτής Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ



Αθήνα, Ιούνιος 2023



**NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS**

**SCHOOL OF RURAL SURVEYING AND GEOINFORMATICS  
ENGINEERING**

**DEPARTMENT OF INFRASTRUCTURE AND RURAL DEVELOPMENT**

**Diploma Thesis**

**Modeling the willingness to use Carsharing Services in  
Urban Areas**

**Eleni Kougia**

**Supervisor: Konstantinos Kepaptsoglou, Associate Professor NTUA**

**LABORATORY OF  
TRANSPORTATION ENGINEERING**



**Athens, June 2023**

## ΔΗΛΩΣΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΠΝΕΥΜΑΤΙΚΩΝ ΔΙΚΑΙΩΜΑΤΩΝ

Δηλώνω ότι η διπλωματική αυτή εργασία αποτελεί στο σύνολο της δική μου εργασία, και κανένα τμήμα της δεν έχει χρησιμοποιηθεί για την κτήση άλλου τίτλου σπουδών. Όπου έχει χρησιμοποιηθεί υλικό από άλλες πηγές, αυτές έχουν αναφερθεί με ακρίβεια και πληρότητα.

Ελένη Κούγια

Υπογραφή

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Η παρούσα εργασία αποτελεί το τέλος του κύκλου των προπτυχιακών μου σπουδών στη σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχανικών Γεωπληροφορικής.

Αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω τον αναπληρωτή καθηγητή της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών – Μηχανικών Γεωπληροφορικής κ. Κωνσταντίνο Κεπαπτσόγλου, για την εξαιρετική συνεργασία στην επιλογή του θέματος και την αμέριστη βοήθεια του στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Επιπλέον ευχαριστώ ιδιαίτερος τους υποψήφιους διδάκτορες της ΣΑΤΜ-ΜΓ, κ. Χρήστο Καρολεμέα και κ. Παναγιώτη Τζούρα για την διαρκή βοήθεια και τη στήριξή τους σε όλα τα στάδια εκπόνησης της διπλωματικής μου εργασίας.

Επιπλέον θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στην εταιρεία RACE Consulting και τον κ. Χρ. Ράδο για την κατανόηση, τη στήριξη και τη παροχή κατάλληλων συνθηκών ώστε να ολοκληρώσω την παρούσα εργασία.

Δε θα μπορούσα να μην ευχαριστήσω τους γονείς μου Κωνσταντίνο και Ιωάννα, τον αδελφό μου Χρήστο και τους φίλους μου που ήταν δίπλα μου σε κάθε στιγμή της φοιτητικής μου πορείας και της ολοκλήρωσης των σπουδών μου.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας, αποτέλεσε η διερεύνηση των παραμέτρων προτίμησης μετακίνησης με υπηρεσίες κοινόχρηστων οχημάτων (όρος carsharing) σε αστικές περιοχές. Με εκτενή βιβλιογραφική ανασκόπηση πάνω στη παγκόσμια βιβλιογραφία, αλλά και παρεμφερών μελετών που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια σε διάφορες χώρες του κόσμου, επιχειρήθηκαν να επισημανθούν οι βασικοί παράμετροι προτίμησης των κοινόχρηστων οχημάτων έναντι άλλων μέσων μεταφοράς. Για την επίτευξη του στόχου της εργασίας δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο στο οποίο επιχειρήθηκε με τη μέθοδο των δεδηλωμένων προτιμήσεων να αποσαφηνισθούν οι προτιμήσεις των μετακινούμενων, καθώς και οι παράγοντες επιρροής στην επιλογή του μέσου. Το δείγμα αποτελούνταν από 210 απαντήσεις - 51% γυναίκες και 49%, άνδρες, με το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων να ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 18-35 ετών και το 71% να αποτελεί πτυχιούχους τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Ακολούθως πραγματοποιήθηκε στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με ανάλυση διακριτών επιλογών και υπολογίσθηκε το μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης (μοντέλο logit). Από τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του μέσου μεταφοράς κυριάρχησε το κόστος. Για τον λόγο αυτό, στον υπολογισμό της ελαστικότητας, η μεταβλητή αυτή αποτέλεσε στοιχείο μεγάλης σημασίας και αναλύθηκε η επιρροή του στην επιλογή χρήσης συστημάτων κοινόχρηστων οχημάτων. Από τα αποτελέσματα της έρευνας προέκυψε ότι οι κυριότεροι παράγοντες επιλογής του carsharing ήταν η διαθεσιμότητα δωρεάν στάθμευσης για τα κοινόχρηστα οχήματα, η καθαριότητα στο εσωτερικό τους, το οικονομικό όφελος από τη χρήση της υπηρεσίας, καθώς και η διαθεσιμότητά των οχημάτων αυτών. Οι γυναίκες φάνηκε να είναι περισσότερο θετικές ως προς τη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων, ενώ η κατοχή οχήματος αποτέλεσε ενισχυτικό παράγοντα της χρήσης του carsharing.

**Λέξεις κλειδιά:** Carsharing, Κοινόχρηστα οχήματα, κοινόχρηστη κινητικότητα, οικονομία του διαμοιρασμού, προθυμία χρήσης carsharing, πείραμα δεδηλωμένων προτιμήσεων

## **ABSTRACT**

The aim of this thesis was to investigate the parameters of preference for commuting with shared vehicles (carsharing) in urban areas. This work attempted to identify the main parameters of preference for carsharing vehicles over other modes of transport. For this purpose, a comprehensive review of the world literature was conducted based on case studies and similar studies conducted in several countries around the world in recent years. In order to achieve the objective of the paper, a questionnaire was designed using the stated preference method in an attempt to clarify commuters' preferences and the factors influencing their choice of transportation mode. The sample consisted of 210 responses, of which 51% were female and 49% were male. Most respondents were in the age group of 18-35 years and 71% had a college degree. Then, statistical analysis of the results was performed with discrete choice analysis and the logistic regression model was calculated. Among the factors affecting the choice of transportation mode, cost dominated both car sharing and private car use. For this reason, the cost variable was an element of significant importance in the elasticity calculation, and its influence on the decision to use carsharing was further analyzed. From the research results, the most important factors for choosing carsharing services were the availability of free parking for shared vehicles, the cleanliness of the interior, the financial advantage of using shared vehicles, and their availability. Women appeared to be more positive about using shared vehicles, while owning a vehicle was a reinforcing factor for using carsharing.

**Keywords:** Carsharing, shared vehicles, sharing economy, stated preference experiment, willingness to use carsharing

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....	i
Ευρετήριο Πινάκων.....	iii
Ευρετήριο Σχημάτων.....	iii
Ευρετήριο Εικόνων .....	iv
Συντομογραφίες.....	vi
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 «Εισαγωγή».....	1
1.1 Εισαγωγή .....	1
1.2 Ανάλυση του Προβλήματος .....	1
1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα.....	2
1.4 Δομή Εργασίας .....	2
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : «Θεωρητική Ανασκόπηση» .....	5
2.1. Εισαγωγή .....	5
2.2 Η οικονομία του διαμοιρασμού .....	5
2.4. Στατιστικά Ι.Χ. στην Ελλάδα και την Ευρώπη .....	10
2.3 Carsharing (Κοινόχρηστα Οχήματα).....	15
2.3.1 Ορισμοί.....	15
2.3.2 Κοινόχρηστη κινητικότητα (Shared Mobility) .....	16
2.4. Κοινόχρηστα οχήματα.....	20
2.5 Λόγοι υιοθέτησης του carsharing στις μετακινήσεις.....	23
2.6 Η ιστορία του Carsharing .....	26
2.6.1 20ος Αιώνας.....	26
2.6.2. 21 <sup>ος</sup> Αιώνας.....	29
2.7 Μορφές Carsharing.....	31
2.7.1. Επαγγελματικό Carsharing (Business to Consumer).....	31
2.7.2. Peer to Peer Carsharing (Consumer to Consumer).....	35
2.7.3. Business to Business Carsharing (B2B) .....	36
2.7.4. Business to Government Carsharing (B2G) .....	36
2.8. Μελέτες για το Carsharing στην Ευρώπη.....	37
2.8.1 Ολλανδία.....	37
2.8.2 Γαλλία .....	40
2.8.3 Αγγλία.....	42
2.8.4. Γερμανία .....	43
2.8.5 Ιταλία .....	44

2.8.6 Ελβετία.....	47
2.8.7 Ελλάδα .....	50
2.9 Covid-19 και Carsharing .....	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: «Μεθοδολογικό Πλαίσιο».....	53
3.1. Εισαγωγή .....	53
3.2. Μέθοδος Σχεδιασμού .....	53
3.2.1. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων (SP- Stated Preference Method) .....	53
3.2.2. Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων (RP-Revealed Preference Method) .....	56
3.3. Μέθοδοι Δειγματοληψίας.....	58
3.4. Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων .....	59
3.4.1. Μοντέλα Διακριτών Επιλογών- Discrete Choice Models .....	60
3.4.2. Ανάλυση Συστάδων- Cluster analysis .....	64
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: «Σχεδιασμός Του Ερωτηματολογίου- επεξεργασία Των Αποτελεσμάτων»..	66
4.1 Εισαγωγή .....	66
4.2 Επιλογή Ερωτήσεων Έρευνας.....	66
4.2.1 Απαραίτητα Στοιχεία .....	66
4.2.2 Εισαγωγικές Ερωτήσεις .....	67
4.2.3 Υπολογισμός Επιπέδων - Μεταβλητές .....	68
4.3 Μοντέλο.....	70
4.4 Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου .....	71
4.4.1 Εισαγωγή του Ερωτηματολογίου.....	71
4.4.2 Συνήθειες Μετακίνησης- Προφίλ του μετακινούμενου .....	72
4.4.3 Απόψεις των μετακινούμενων .....	73
4.4.4 Σενάρια .....	74
4.4.5 Δημογραφικά Στοιχεία μετακινούμενων .....	77
4.5 Πιλοτικό Ερωτηματολόγιο .....	77
4.6 Διαμοιρασμός Ερωτηματολογίου και Συλλογή Απαντήσεων .....	78
4.7 Επεξεργασία των Δεδομένων .....	79
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: «Αποτελέσματα Ερωτηματολογίου» .....	80
5.1 Περιγραφικά Στατιστικά.....	80
5.2 Συνάρτηση Χρησιμότητας.....	99
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: «Συμπεράσματα–Προτάσεις Για Μελλοντική Έρευνα».....	108
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ .....	114
Π.Ι Ανεξάρτητες Μεταβλητές .....	114



Π.ΙΙ Ερωτηματολόγιο .....	119
Π.ΙΙΙ Μεταβλητές .....	130
Π. ΙV. Κώδικας.....	133
Αναφορές.....	134

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Βιβλιογραφία Παραγόντων επιλογής carsharing .....	25
Πίνακας 2. Οι εταιρείες Carsharing ανά χώρα .....	29
Πίνακας 3. Ενδεικτικές τιμές ανά εταιρεία .....	30
Πίνακας 4. Ανεξάρτητες Μεταβλητές και Επίπεδα της κάθε μεταβλητής .....	69
Πίνακας 5. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της συνάρτησης χρησιμότητας .....	70
Πίνακας 6. Παράγοντες επιλογής μέσου .....	73
Πίνακας 7. Παράγοντες χρήσης συστήματος carsharing .....	74
Πίνακας 8. Απόψεις κατοχής Ι.Χ.....	74
Πίνακας 9. Μεταβλητές Ορθογωνικού Πίνακα.....	74
Πίνακας 10. Ο Ορθογωνικός Πίνακας .....	76
Πίνακας 11. Σημαντικότητα παραγόντων στην επιλογή μέσου .....	88
Πίνακας 12. Απόψεις των Μετακινούμενων .....	91
Πίνακας 13. Αποτελέσματα Μοντέλου Logit .....	100
Πίνακας 14. Αναφορά/ report μοντέλου biogeme .....	101
Πίνακας 15. Estimation report βασικές τιμές .....	101
Πίνακας 16. Ενδεικτικά αποτελέσματα πίνακα συσχέτισης.....	104
Πίνακας 17. Ανεξάρτητες Μεταβλητές ανά Σενάριο .....	118
Πίνακας 18. Μεταβλητές με αντιστοιχία κωδικών .....	132

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1. Ηλικία συμμετεχόντων.....	80
Σχήμα 2. Μορφωτικό επίπεδο .....	81
Σχήμα 3. Κατηγορίες Απασχόλησης.....	81
Σχήμα 4. Τόπος Διαμονής.....	82
Σχήμα 5. Κατανομή εισοδήματος.....	82
Σχήμα 6. Μέσα μεταφοράς ανά νοικοκυριό.....	83
Σχήμα 7. Γνώση του όρου carsharing.....	83
Σχήμα 8. Γνώση του όρου carsharing και φύλο .....	84
Σχήμα 9. Σκοπός Μετακίνησης.....	84
Σχήμα 10. Κύριο μέσο μεταφοράς.....	85
Σχήμα 11. Συχνότητα χρήσης περισσότερων του ενός μέσου για τις μετακινήσεις .....	85
Σχήμα 12. Πεζή μετακίνηση .....	85
Σχήμα 13. Χρόνος μέσης μετακίνησης.....	86
Σχήμα 14. Επάρκεια δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας.....	87

Σχήμα 15. Σημαντικότητα παραγόντων στις μετακινήσεις.....	87
Σχήμα 16. Συχνότητα χρήσης μέσων για τον προγραμματισμό της μετακίνησης.....	89
Σχήμα 17. Παράγοντες επιλογής κοινόχρηστου οχήματος .....	89
Σχήμα 18. Πολύ σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή κοινόχρηστου οχήματος .....	90
Σχήμα 19. Απόψεις μετακινούμενων.....	90
Σχήμα 20.Κόστος χρήσης Ι.Χ. και επιλογή του CS.....	92
Σχήμα 21. Κόστος της υπηρεσίας και επιλογή του CS.....	92
Σχήμα 22. Ύπαρξη σταθμού μετρό και επιλογή του CS .....	93
Σχήμα 23. Ύπαρξη στάσης λεωφορείου και επιλογή του CS .....	93
Σχήμα 24. Ύπαρξη σταθμού φόρτισης EV και επιλογή του CS.....	93
Σχήμα 25. Απόσταση από MMM και επιλογή του CS.....	93
Σχήμα 26. Διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης και επιλογή του carsharing.....	94
Σχήμα 27. Παράγοντες και επιρροή στη χρήση των υπηρεσιών Carsharing.....	96
Σχήμα 29. Εισόδημα και επιλογή χρήσης carsharing.....	98
Σχήμα 28. Αριθμός οχημάτων και επιλογή χρήσης carsharing.....	98
Σχήμα 30. Πιθανότητα χρήσης σε συνάρτηση με το κόστος. ....	105
Σχήμα 31. Ανάλυση Ελαστικότητας .....	106

## ΕΥΡΕΤΗΡΙΟ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Η οικονομία του διαμοιρασμού, πηγή Business model toolbox .....	6
Εικόνα 2. Η αρχή λειτουργίας της πλατφόρμας Airbnb, <a href="https://blog.adioma.com/how-airbnb-started-infographic">https://blog.adioma.com/how-airbnb-started-infographic</a> ) .....	8
Εικόνα 3. GetAround Hn. Βασίλειο, πηγή (GetAround, n.d.) .....	9
Εικόνα 4. Average age of the EU vehicle fleet, πηγή ACEA.....	10
Εικόνα 5. Οι χώρες με τα νεότερα και γηραιότερα επιβατηγά στην Ευρώπη, πηγή Eurostat .....	11
Εικόνα 6. Νέα Ι.Χ. ανά κατηγορία καυσίμου, πηγή Eurostat.....	12
Εικόνα 7. Νέα Ι.Χ. με εναλλακτικό κινητήρα πηγή Eurostat .....	13
Εικόνα 8. Motorization rate πηγή Eurostat 2021.....	14
Εικόνα 9. motorization Rate per 1000 inhabitants, Eurostat 2023.....	15
Εικόνα 10. Τα είδη κοινόχρηστης κινητικότητας Roukouni, A. and Correia (2020).....	17
Εικόνα 11. Shared Mobility Service Models, Shaheen, Cohen, and Zohdy 2016.....	17
Εικόνα 12. Carsharing στη Γαλλία 1970, πηγή (The Autopian, 2023).....	26
Εικόνα 13. Witcar 1970, πηγή (Alamy, 2023).....	27
Εικόνα 14. Οι πόλεις με τη μεγαλύτερη χρήση Carsharing, Karla Münzel et. al. 2019.....	31
Εικόνα 15. Τα είδη Carsharing, K. Münzel et. al. 2019.....	31
Εικόνα 16. Παράδειγμα χρήσης οχημάτων με relocation. C.A. Folkestad, et al. (2020) .....	33
Εικόνα 17. Carsharing Business Models , Gonçalo Santos, 2016 .....	34
Εικόνα 18. Στατιστικά των χρηστών carsharing K. Múnzel, et al.2019 .....	39
Εικόνα 19. Αριθμός χρήσεων και μέλη, (Jean Leroy, Guillaume Bailly, Gérald Billard, 2022) .....	40
Εικόνα 20. Δημογραφικά δεδομένα των χρηστών, LEROY ET AL.2022 .....	41
Εικόνα 21. Λονδίνο, περιοχή εφαρμογής FFCS service carsharing S. Le Vine, J. Polak Transport Policy 75 (2019) .....	42
Εικόνα 22. Κύριοι λόγοι χρήσης των υπηρεσιών carsharing, S. Le Vine, J. Polak Transport Policy 75 (2019) .....	43

Εικόνα 23. Case study Ιταλία, τα διαφορετικά σενάρια και οι μεταβλητές τους, (Lucia Rotaris, Romeo Danielis, Ila Maltese, 2019) .....	46
Εικόνα 24. Relocation drop-off locations: (a) 7–10 am; (b) 11 am to 1 pm; (c) 2–4 pm; (d) 5–7 pm, (Milos Balac, Henrik Becker, Francesco Ciari, Kay W. Axhausen, 2019) .....	48
Εικόνα 25. Αποτελέσματα ανά σενάριο, Case study Ελβετία.....	48
Εικόνα 26. Διαφορά στη περιοχή χρήσης του οχήματος.....	49
Εικόνα 27. Αποτελέσματα για το σενάριο 1, Case study Ελβετία.....	49
Εικόνα 28. Η εξέλιξη της Μεθόδου Δεδηλωμένων Προτιμήσεων, N. Sanko (2001) .....	54
Εικόνα 29. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων Πηγή: Συστήματα Μεταφορών, διάλεξη Δειγματοληψίας.....	54
Εικόνα 30. Οι διαφορές των δυο μεθόδων, πηγή Louverie et. al. (2000) .....	56
Εικόνα 31. Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων Πηγή: Συστήματα Μεταφορών, διάλεξη Δειγματοληψίας.....	57
Εικόνα 32. Σιγμοειδής Καμπύλη, (Nilanjan Dey, Samarjeet Borah, Rosalina Babo, Amira S. Ashour, 2019).....	62
Εικόνα 33. Ομοιότητα με χρήση απόστασης, πηγή (Kyrkos, 2015) .....	65
Εικόνα 34. Η εισαγωγή του ερωτηματολογίου.....	72
Εικόνα 36. Σενάριο, όπως παρουσιάσθηκε στη φόρμα του ερωτηματολογίου .....	75
Εικόνα 35. Σενάριο, όπως παρουσιάσθηκε στη φόρμα του ερωτηματολογίου .....	75

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

MMM Μέσα Μαζικής Μεταφοράς

ΕΛ.ΣΤΑΤ. Ελληνική Στατιστική Αρχή

CS Car Sharing

FFCS Free Floating Carsharing

P2P Peer to Peer Carsharing

B2B Business to Business Carsharing

B2C Business to Consumer Carsharing

B2G Business to Government Carsharing

EVs Ηλεκτρικά Οχήματα (Electric Vehicles)

Η.Π.Α. Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής

Ε.Ε. Ευρωπαϊκή Ένωση

SP Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων

RP Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων

# **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 «ΕΙΣΑΓΩΓΗ»**

## **1.1 Εισαγωγή**

Τα οχήματα αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας όλων, συμβάλλοντας σε πολλούς τομείς της οικονομίας και κοινωνίας. Η εξάρτηση των μετακινούμενων από τα διατιθέμενα μέσα μεταφοράς είναι μεγάλη με τους μετακινούμενους να επιλέγουν καθημερινά τον τρόπο μετακίνησης τους μέσω των πιθανών επιλογών που τους δίνονται και συγκρίνοντας διάφορους για τους ίδιους σημαντικούς παράγοντες, όπως ο χρόνος, το κόστος, η ευελιξία, η άνεση και η ασφάλεια. Τη σημερινή εποχή με τη διαρκώς αυξανόμενη χρήση των οχημάτων αλλά και τις σοβαρές περιβαλλοντικές συνέπειες που επιφέρει η χρήση τους, αναζητούνται νέοι εναλλακτικοί τρόποι μείωσης της κυκλοφορίας των οχημάτων, αλλά συγχρόνως και επαρκούς κάλυψης των καθημερινών αναγκών των μετακινούμενων.

Η χρήση εναλλακτικών μορφών μετακίνησης, καθώς και οι συνδυαστικές μετακινήσεις αποτελούν μια λύση του προβλήματος. Με τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς για ολόκληρη ή ένα μέρος της διαδρομής του κάθε μετακινούμενου ή εναλλακτικών μορφών χρήσης του οχήματος (carsharing, ridesharing, liftsharing, carpooling), αφενός επιτυγχάνεται η μείωση των οχημάτων στους δρόμους των πόλεων και αφετέρου σημειώνονται πολλαπλά περιβαλλοντικά, οικονομικά και κοινωνικά οφέλη. Η εξέλιξη της τεχνολογίας συνέβαλε στη ταχύτερη ανάπτυξη άλλων μορφών μεταφοράς, οδηγώντας σε αποδοτικότερες λύσεις μετακίνησης, όπως το carsharing. Ως βασικό στόχο των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων αποτελεί η μείωση των ιδιωτικών οχημάτων στις πόλεις και η χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων από τους μετακινούμενους, σε συνδυασμό με άλλα μέσα, όπως η δημόσια συγκοινωνία.

## **1.2 Ανάλυση του Προβλήματος**

Το carsharing στην Ελλάδα δεν υπήρξε ιδιαίτερα δημοφιλές. Οι όποιες πιλοτικές προσπάθειες εφαρμογής του στα αστικά κέντρα δεν φάνηκε να έχουν το αναμενόμενο αποτέλεσμα παρά την αντίστοιχη επιτυχία τους σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες, αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο. Σκοπός της παρούσας εργασίας αποτελεί αφενός η διερεύνηση των πιθανών αιτιών της αποτυχίας των συστημάτων διαμοιρασμού αυτοκινήτων (carsharing) και αφετέρου, η αναζήτηση των πιθανών κοινωνικό-δημογραφικών χαρακτηριστικών των μελλοντικών χρηστών των υπηρεσιών αυτών.

Τα παραπάνω μελετήθηκαν με έναν παράλληλο διαμοιρασμό ερωτηματολογίου που στόχο είχε την χαρτογράφηση των απόψεων των μετακινούμενων, των επιλογών τους στις μετακινήσεις σήμερα, αλλά και σε πιθανή ύπαρξη υπηρεσιών carsharing, καθώς και η κατανόηση των πιθανών δημογραφικών χαρακτηριστικών των μετακινούμενων που επηρεάζουν τις αποφάσεις τους.

### **1.3 Ερευνητικά Ερωτήματα**

Μερικά από τα ερευνητικά ερωτήματα που καλούνται να επεξηγηθούν στη παρούσα εργασία, είτε μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης, είτε μέσω της συλλογής και ανάλυσης απαντήσεων, είναι τα ακόλουθα:

1. Ποια είναι η στάση των ατόμων στην Ελλάδα σχετικά με την ιδιοκτησία ΙΧ;
2. Πώς επηρεάζουν τα κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά (ηλικία, εισόδημα, εκπαίδευση κ.λπ.) την υιοθέτηση του carsharing στην Ελλάδα;
3. Πώς επηρεάζει η διαθεσιμότητα και η προσβασιμότητα των κοινόχρηστων οχημάτων την υιοθέτηση της συγκεκριμένης υπηρεσίας;
4. Ποια είναι τα αντιληπτά οφέλη της υπηρεσίας κοινόχρηστων οχημάτων; Αντίστοιχα ποια είναι τα μειονεκτήματά της;
5. Πώς επηρεάζουν κοινωνικοί παράγοντες την υιοθέτηση του carsharing στην Ελλάδα;
6. Πώς μπορούν οι πάροχοι carsharing να ξεπεράσουν τα εμπόδια αυτά;

Τα ερωτήματα αυτά αναφέρονται σε όλη την έκταση της εργασίας με κυριότερα σημεία το **Κεφάλαιο 2** στο οποίο και γίνεται η βιβλιογραφική έρευνα καθώς και στο **Κεφάλαιο 6**, όπου δίνονται τα συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας.

### **1.4 Δομή Εργασίας**

#### **Κεφάλαιο Πρώτο**

Στο πρώτο κεφάλαιο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας πραγματοποιείται η παρουσίαση του προβλήματος, του σκοπού της εργασίας, των ερωτημάτων που τέθηκαν καθώς και της ανάλυσης της δομής της εργασίας. Τα ερωτήματα που τέθηκαν αναλύθηκαν διεξοδικά σε όλο το μήκος της εργασίας.

## **Κεφάλαιο Δεύτερο**

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα σημαντικότερα σημεία που προέκυψαν από τη μελέτη της βιβλιογραφικής έρευνας που πραγματοποιήθηκε. Έπειτα από την αναζήτηση των κατάλληλων δημοσιεύσεων σχετικά με το αντικείμενο από την ελληνική και παγκόσμια βιβλιογραφία σημειώθηκαν τα σημαντικότερα σημεία τα οποία και αναλύθηκαν διεξοδικά στο συγκεκριμένο κεφάλαιο. Ορισμένα από τα στοιχεία που αναλύθηκαν ήταν η οικονομία του διαμοιρασμού, οι βασικοί ορισμοί για τα συστήματα κοινόχρηστης κινητικότητας, στατιστικά στοιχεία για τις μετακινήσεις και τη κατοχή επιβατηγών σε Ελλάδα και Ευρώπη, η ιστορική αναδρομή του carsharing, καθώς και η παρουσίαση σχετικών μελετών από χώρες της Ευρώπης.

## **Κεφάλαιο Τρίτο**

Στο τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζεται η θεωρητική ανασκόπηση της μεθοδολογίας που εφαρμόστηκε. Ειδικότερα αναλύονται οι μέθοδοι δημιουργίας και σχεδιασμού του ερωτηματολογίου και στη συνέχεια η μέθοδος σχεδιασμού του μοντέλου και της ανάλυσης των δεδομένων.

## **Κεφάλαιο Τέταρτο**

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται αναλυτικά ο σχεδιασμός του ερωτηματολογίου από τον προσδιορισμό του μοντέλου και τον υπολογισμό των απαραίτητων σεναρίων έως την επιλογή των κατάλληλων ερωτήσεων, οι οποίες θα μπορέσουν να συλλέξουν τα απαραίτητα στοιχεία για την έρευνα. Ειδικότερα επιλέχθηκαν τα στοιχεία που πρέπει να επισημανθούν με τη βοήθεια της προηγούμενης βιβλιογραφικής ανασκόπησης (όπως οι συνήθειες μετακίνησης και οι απόψεις των μετακινούμενων για ορισμένα ζητήματα). Προσδιορίστηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές και ακολούθως προσδιορίστηκε ο κατάλληλος αριθμός των σεναρίων. Έπειτα υπολογίστηκε ο ορθογωνικός πίνακας (ανεξάρτητες μεταβλητές και προσπάθεια μη συσχέτισής τους) για την διαμόρφωση των σεναρίων με μηδενική συσχέτιση μεταξύ τους. Στη συνέχεια προσδιορίστηκαν τα απαραίτητα σεναρία που θα πρέπει να δημιουργηθούν προκειμένου να υπάρχει στατιστική βάση στα συλλεγόμενα δεδομένα. Στη συνέχεια περιγράφεται η δημιουργία των ερωτήσεων, ο διαμοιρασμός του πιλοτικού ερωτηματολογίου για διόρθωση πιθανών ανακρίβειών, καθώς και η μετέπειτα ανάλυση δεδομένων που πραγματοποιήθηκε.

## **Κεφάλαιο Πέμπτο**

Στο πέμπτο κεφάλαιο, έπειτα από την ανάλυση των δεδομένων, παρουσιάζονται τα βασικότερα στατιστικά στοιχεία με την παράλληλη οπτικοποίηση τους μέσω διαγραμμάτων/ γραφημάτων. Επίσης παρουσιάζονται/αναλύονται τα στοιχεία της συνάρτησης χρησιμότητας με την ανάλυση των στατιστικά σημαντικών στοιχείων/ μεταβλητών.

## **Κεφάλαιο Έκτο**

Στο έκτο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της παρούσας διπλωματικής εργασίας, προβλήματα που υπήρξαν στον τρόπο δόμησης της εργασίας και του ερωτηματολογίου καθώς και προτάσεις για μελλοντική έρευνα.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 : «ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ»**

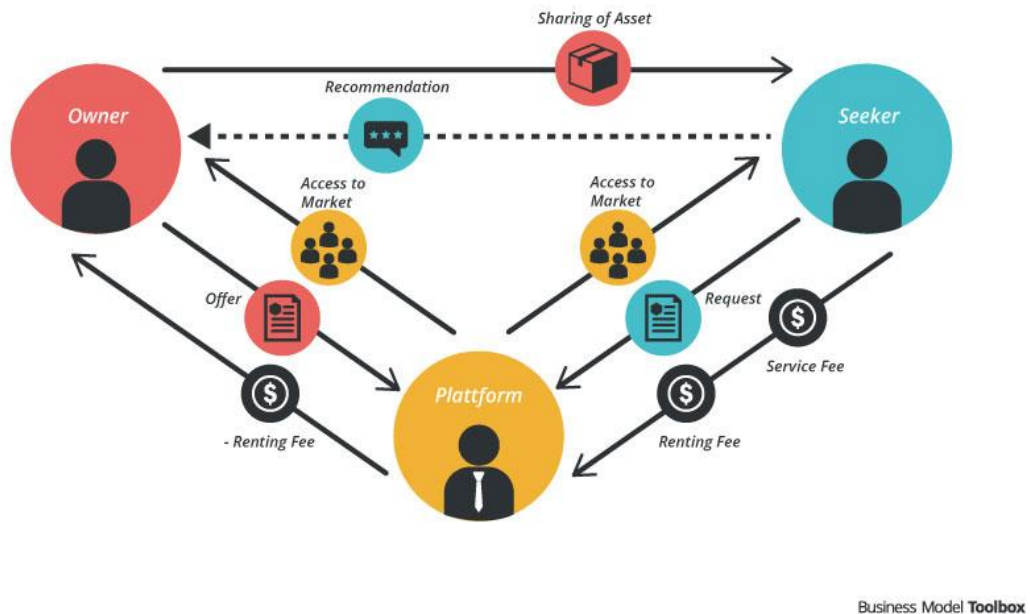
### **2.1. Εισαγωγή**

Στο παρόν κεφάλαιο πραγματοποιείται η παρουσίαση της βιβλιογραφικής έρευνας σχετικά με τα κοινόχρηστα οχήματα. Επεξηγούνται οι βασικοί όροι των οικονομικών θεωριών πάνω στις οποίες βασίζεται το carsharing, όπως η οικονομία του διαμοιρασμού και στη συνέχεια περιγράφονται έρευνες και case studies, σχετικά με το carsharing από όλο τον κόσμο.

### **2.2 Η οικονομία του διαμοιρασμού**

Η οικονομία του διαμοιρασμού αναφέρεται σε ένα επιχειρηματικό οικονομικό μοντέλο το οποίο επιτρέπει στα άτομα να μοιράζονται τα περιουσιακά τους στοιχεία ή τις υπηρεσίες τους με άλλους έναντι μια ορισμένης αμοιβής ή ανταλλαγής. Βασίζεται στην ιδέα ότι οι άνθρωποι μπορούν να μοιράζονται πόρους και να επωφελούνται από την πρόσβαση σε ένα ευρύτερο φάσμα αγαθών και υπηρεσιών με χαμηλότερο κόστος από τα παραδοσιακά μοντέλα ιδιοκτησίας ή ενοικίασης. Τα υλικά αγαθά δεν αλλάζουν κάτοχο αλλά παραχωρούνται για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα σε άλλους οι οποίοι τα χρησιμοποιούν έναντι κάποιου ανταλλάγματος. Το συγκεκριμένο μοντέλο διευκολύνεται στη σύγχρονη εποχή από διάφορες διαδικτυακές πλατφόρμες και εφαρμογές, οι οποίες συνδέουν παρόχους αγαθών και υπηρεσιών με καταναλωτές που τα έχουν ανάγκη. Οι συγκεκριμένες ψηφιακές πλατφόρμες δίνουν τη δυνατότητα στην ομότιμη πρόσβαση (peer to peer) σε αγαθά και υπηρεσίες. Το εν λόγω κοινωνικοοικονομικό σύστημα χαρακτηρίζεται από ανθρώπους οι οποίοι διαχειρίζονται την απόκτηση και την κατανομή των πόρων μεταξύ τους (Belk, 2010).

### Sharing Economy



Εικόνα 1. Η οικονομία του διαμοιρασμού, πηγή Business model toolbox

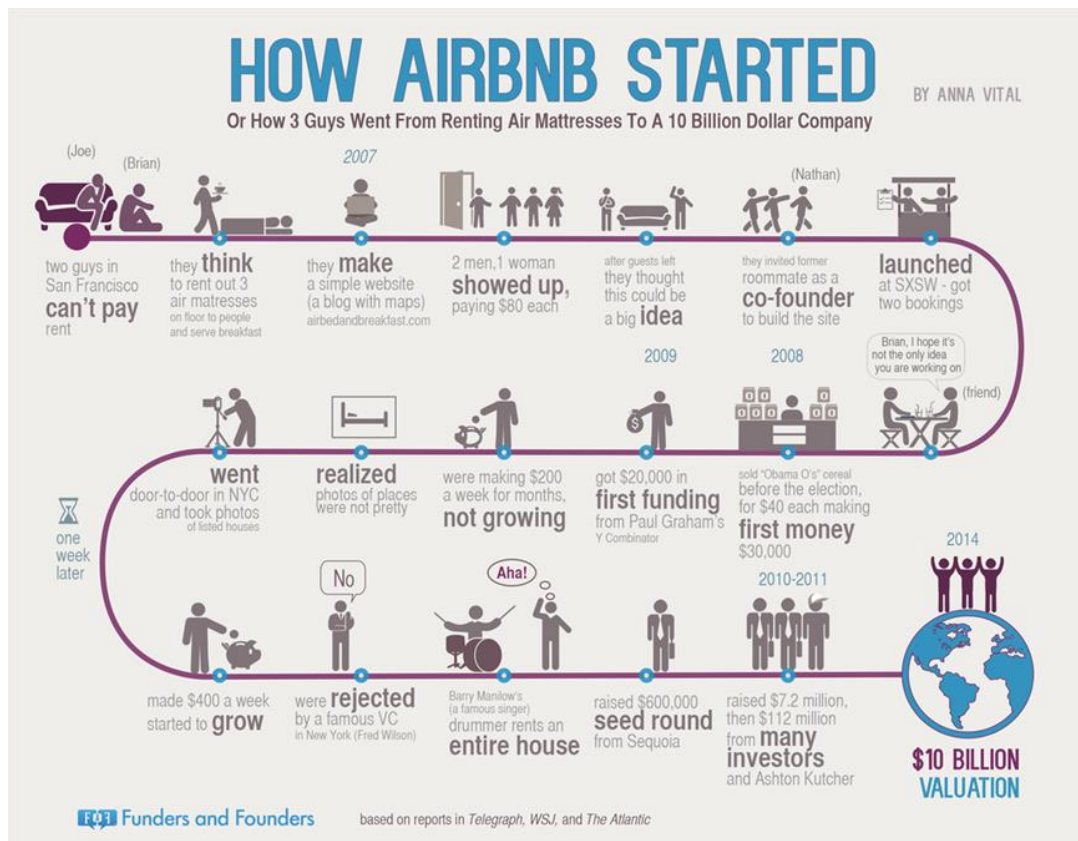
Έχει αναπτυχθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια και περιλαμβάνει πλέον ένα ευρύ φάσμα βιομηχανιών, από τις μεταφορές έως τη διαμονή έως τις επαγγελματικές υπηρεσίες. Μερικές από τις πιο γνωστές πλατφόρμες οικονομίας κοινής χρήσης περιλαμβάνουν τις Airbnb, Uber, Lyft, TaskRabbit και Zipcar. Ένα από τα βασικά πλεονεκτήματα της οικονομίας διαμοιρασμού είναι ότι επιτρέπει στους ιδιώτες να αντλούν χρήματα από περιουσιακά στοιχεία τους δεν χρησιμοποιούνται, όπως δωμάτια, αυτοκίνητα ή εργαλεία. Αυτό μπορεί να προσφέρει μια πηγή εισοδήματος για άτομα που μπορεί να μην έχουν πρόσβαση σε παραδοσιακές ευκαιρίες απασχόλησης ή που αναζητούν έναν εναλλακτικό τρόπο να συμπληρώσουν το εισόδημά τους. Εκτός από τα οικονομικά της οφέλη, η οικονομία του διαμοιρασμού, δύναται να έχει και κοινωνικά και περιβαλλοντικά οφέλη. Είναι σε θέση να μειώσει τον αριθμό των αυτοκινήτων στους δρόμους προωθώντας την κοινή χρήση αυτοκινήτων (carsharing) ή το συνεπιβατισμό, ενώ κατορθώνει να μειώσει τη σπατάλη διευκολύνοντας την κοινή χρήση αγαθών και υπηρεσιών. Ωστόσο, το συγκεκριμένο οικονομικό μοντέλο, ενέχει και προκλήσεις. Μια ανησυχία αποτελεί ο πιθανός εκτοπισμός των παραδοσιακών θέσεων εργασίας και βιομηχανιών, καθώς και η εκμετάλλευση εργαζομένων που ταξινομούνται ως ανεξάρτητοι

εργολάβοι και όχι ως εργαζόμενοι. Υπάρχουν επίσης ανησυχίες ως προς την εφαρμογή, σχετικά με την ασφάλεια και την ευθύνη, καθώς και με θέματα που σχετίζονται με τη ρύθμιση και τη φορολογία. Τελικά, η οικονομία του διαμοιρασμού είναι ένα σύνθετο και εξελισσόμενο φαινόμενο που έχει τόσο οφέλη όσο και μειονεκτήματα. Η οικονομία του διαμοιρασμού, παρότι συναντάται ήδη από τα αρχαία χρόνια, παρατηρείται μια περαιτέρω ανάπτυξη του λόγω της διαρκώς αυξανόμενης τεχνολογικής εξέλιξης αλλά και της παγκόσμιας οικονομικής κρίσης η οποία διαφοροποίησε αρκετά τα καταναλωτικές συνήθειες των ανθρώπων. Η οικονομία του διαμοιρασμού, αποτέλεσε επίσης στοιχείο το οποίο κατάφερε να διαφοροποιήσει τις οικονομικές ισορροπίες σε αρκετές περιοχές του πλανήτη ασκώντας σημαντική επιρροή στη παγκόσμια οικονομία (Σαραντινού, 2021). Στη συνεργατική οικονομία δεν υπάρχει η προϋπόθεση σημαντικού οικονομικού κεφαλαίου, σε αντίθεση με τη συμβατική οικονομία στην οποία η ύπαρξη κεφαλαίου είναι αναγκαία. Επιπλέον δεν υπάρχει ουσιαστική εξάρτηση από υλικά αγαθά όπως εγκαταστάσεις, εξοπλισμό κτλ.

Σύμφωνα με τη PWC 2015), οι βασικοί τομείς στους οποίους δραστηριοποιείται η οικονομία του διαμοιρασμού είναι η στέγαση (Airbnb, Couchsurfing), οι μετακινήσεις (Zipcar, Uber κτλ.) και η απασχόληση εργαζομένων (ενοικίαση εργαζομένων/εργατικού δυναμικού, για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα). Με την άνοδο του διαδικτύου και την εξέλιξη της τεχνολογίας κατέστη δυνατός ο διαμοιρασμός υλικών και μη υλικών αγαθών μεταξύ των ανθρώπων. Το στοιχείο αυτό απέφερε θετικές και αρνητικές επιδράσεις σε διάφορους κλάδους της οικονομίας.

Ορισμένα επιτυχημένα επιχειρηματικά μοντέλα βασισμένα στην οικονομία του διαμοιρασμού, σε ποικίλους κλάδους της οικονομίας, είναι τα ακόλουθα:

1. **Airbnb:** Αποτελεί μια από τις γνωστότερες εταιρίες που βασίζονται στην οικονομία του διαμοιρασμού. Επιτρέπει στους χρήστες να μισθώνουν βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα τα δωμάτια ή τα ακίνητα (ολόκληρα διαμερίσματα, εξοχικές κατοικίες κτλ.) που δε χρησιμοποιούν. Η Airbnb υφίσταται ως διαμεσολαβητής, για να συνδέει τους ιδιοκτήτες με πιθανούς ενοικιαστές και κερδίζει μια προμήθεια για τις υπηρεσίες της. Προσφέρει την ασφάλεια της συναλλαγής τόσο για τους ιδιοκτήτες, όσο και για τους ενοικιαστές.



Εικόνα 2. Η αρχή λειτουργίας της πλατφόρμας Airbnb, <https://blog.adioma.com/how-airbnb-started-infographic>

2. **Uber/Lyft:** Οι συγκεκριμένες εταιρίες μεταφοράς συνδέουν του επιβάτες και τους οδηγούς έναντι ποσοστού επί των κερδών, μέσω μια εφαρμογής. Οι οδηγοί χρησιμοποιούν τα δικά τους οχήματα για τις υπηρεσίες μεταφοράς.

3. **TaskRabbit:** Αποτελεί μια πλατφόρμα η οποία συνδέει ανθρώπους οι οποίοι χρειάζονται κάποια βοήθεια με άλλους οι οποίοι μπορούν να συνεισφέρουν. Η βοήθεια μπορεί να ποικίλει από βοήθεια στα καθημερινά ψώνια, κάποια χειρωνακτική εργασία και άλλα.
4. **Zipcar, Turo, GetAround:** Αποτελούν εταιρίες car-sharing, στις οποίες μπορεί κάποιος, μέσω μιας εφαρμογής, να μισθώσει/ ενοικιάσει ένα όχημα για χρονική διάρκεια κάποιων λεπτών, ωρών ή και ημερών σε ορισμένες περιπτώσεις. Αποτελεί μια από τις ανερχόμενες λύσεις στις μετακινήσεις κυρίως εντός των αστικών κέντρων, καθώς προσφέρει μια φιλικότερη προς το περιβάλλον εναλλακτική για όσους επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν αυτοκίνητο, ενώ δίνεται η ευκαιρία της χρήσης ενός οχήματος σε όλους ανεξαιρέτως οικονομικής δυνατότητας ιδιοκτησίας ενός οχήματος.

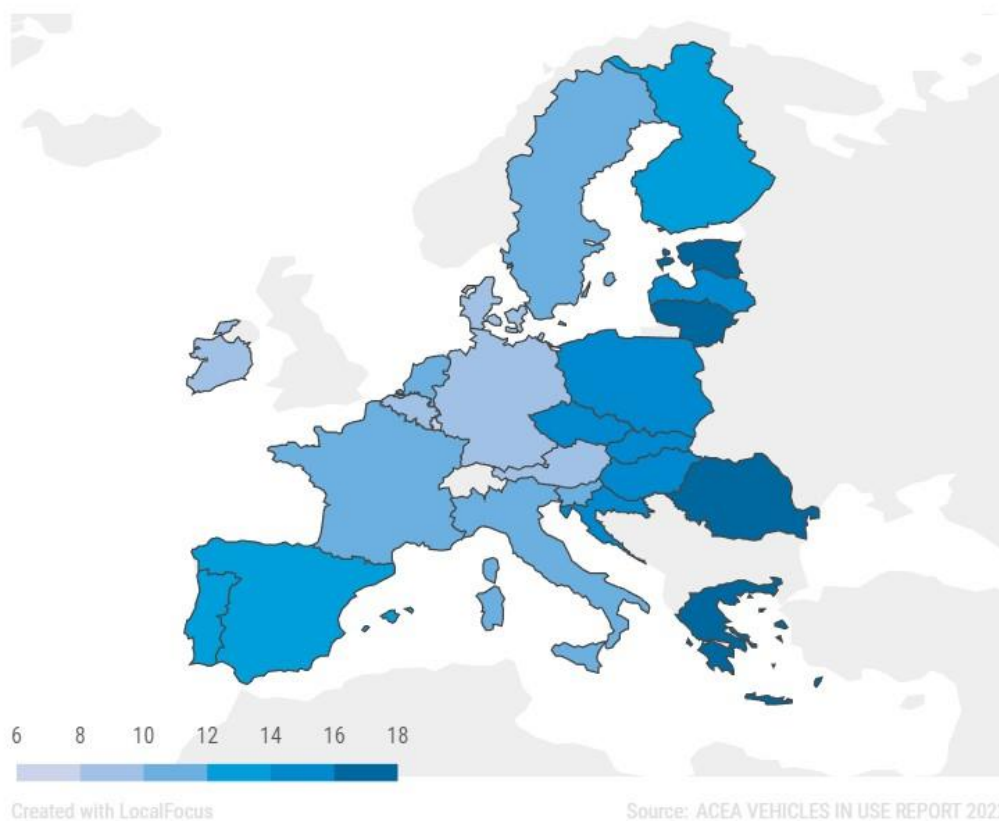


Εικόνα 3. GetAround Ην. Βασιλείο, πηγή (GetAround, n.d.)

5. **WeWork, Spaces:** αποτελούν εταιρίες οι οποίες παρέχουν χώρους γραφείων ή συναντήσεων σε εταιρείες ή ιδιώτες έναντι μηνιαίας ή εβδομαδιαίας συνδρομής. Δίνουν την επιλογή χρήσης ομαδικών ή ιδιωτικών χώρων και παρέχουν υπηρεσίες όπως σύνδεση στο διαδίκτυο, χρήση των γραφείων όλο το 24ωρο κ.λπ.

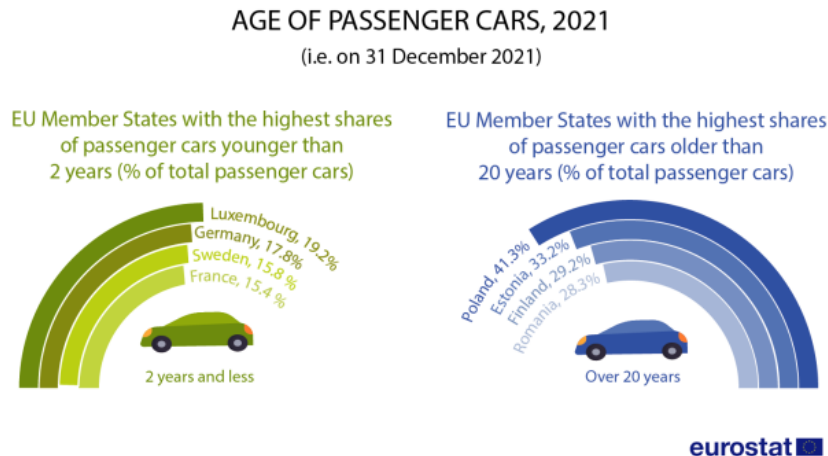
## 2.4. Στατιστικά Ι.Χ. στην Ελλάδα και την Ευρώπη

Στην Ελλάδα ο αριθμός των Ι.Χ. είναι αρκετά υψηλός. Ειδικότερα σύμφωνα με τα δεδομένα της Eurostat το 2021, τα Ι.Χ. στην Ελλάδα αριθμούνταν σε 5.604.192. Ο συνολικός αριθμός επιβατηγών στην Ε.Ε. το 2021, ήταν 253.305.631 Ι.Χ.



Εικόνα 4. Average age of the EU vehicle fleet, πηγή ACEA

Όπως φαίνεται στον παραπάνω χάρτη οι χώρες που παρουσιάζουν το εντονότερο μπλε είναι αυτές με τον πιο γερασμένο στόλο οχημάτων. Είναι εμφανές ότι χώρες της κεντρικής και της βόρειο-δυτικής Ευρώπης είναι αυτές με τους νεότερους ηλικιακά στόλους επιβατηγών.



Εικόνα 5. Οι χώρες με τα νεότερα και γηραιότερα επιβατηγά στην Ευρώπη, πηγή Eurostat

Στην Ευρώπη κινούνται περίπου 246 εκατομμύρια οχήματα με μέσο όρο ηλικίας τα 11,8 έτη. Συγκριτικά με τον μέσο όρο της Ευρώπης, η Ελλάδα βρίσκεται μεταξύ των χωρών με τον γηραιότερο στόλο οχημάτων. Ειδικότερα, ο μέσος όρος ηλικίας των Ι.Χ. στην Ελλάδα αποτελεί (σύμφωνα με τα δεδομένα του 2021) τα **16,6 έτη**, με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο να είναι τα **11,8 έτη** (Δεδομένα από την acea), Driving Mobility for Europe). Οι χώρες με τη χαμηλότερη κατάταξη είναι η Λιθουανία και η Ρουμανία με τον μέσο όρο ηλικίας των οχημάτων να πλησιάζει τα 17 έτη, ενώ αντίθετα στην υψηλότερη θέση βρίσκονται το Λουξεμβούργο (6,7 έτη), η Ιρλανδία και η Αυστρία με μέσο όρο τα 8,5 περίπου έτη.

Τα νέα οχήματα της Ελλάδας αριθμούνταν σε 100.274, σύμφωνα με τα δεδομένα του 2021 (εικόνα 6) εκ των οποίων τα 18.717 (19%) κινούνταν με βενζίνη, τα 75.989 (76%) με diesel, τα 5.568 (5,5%) με άλλες μορφές ενέργειας και μόλις τα 2.174 (2%) ήταν ηλεκτρικά. Το 2021 υπολογίσθηκαν 22 νέα επιβατηγά ανά 1.000 κατοίκους στην Ε.Ε. Αξίζει να επισημανθεί οι σε άλλες χώρες της Ευρώπης, όπως για παράδειγμα η Γαλλία από τα 1.633.180 νέα οχήματα το 2021, τα 160.710 ήταν ηλεκτρικά (ή υβριδικά) και 209.554 των οχημάτων κινούνται με εναλλακτικές μορφές ενέργειας (διαφορετικές της βενζίνης και του πετρελαίου κίνησης).

## New passenger cars by type of engine fuel, 2021

(number)

	Total	Petrol	Diesel	Alternative energy	of which:	
					Battery - only electric	Hydrogen and fuel cells
Belgium	392 769	262 988	103 914	25 867	22 774	:
Bulgaria	24 467	:	:	23	23	:
Czechia	205 397	141 738	56 933	6 726	3 172	9
Denmark	186 592	134 993	26 648	24 951	24 876	75
Germany	2 622 132	1 560 342	691 261	370 529	355 961	466
Estonia	22 610	16 415	5 242	953	487	:
Ireland	108 615	58 808	40 292	9 515	9 199	:
Greece	100 274	18 717	75 989	5 568	2 174	:
Spain	858 515	603 369	215 733	39 341	24 093	10
France	1 633 180	1 040 482	383 144	209 554	160 710	61
Croatia	35 246	23 426	8 904	2 916	1 121	:
Italy	1 518 876	906 634	403 271	208 971	69 178	:
Cyprus	10 611	9 071	1 460	80	78	0
Latvia	14 621	9 935	3 923	763	480	0
Lithuania	28 209	21 892	4 706	1 611	1 277	0
Luxembourg	44 522	25 244	14 594	4 684	4 662	1
Hungary	122 080	89 975	27 065	5 040	4 313	1
Malta	5 250	4 226	595	429	416	0
Netherlands	322 318	249 350	6 920	66 048	63 658	122
Austria	239 803	134 529	71 808	33 466	33 366	14
Poland (¹)	1 291 120	673 035	416 853	199 150	6 531	59
Portugal	146 641	91 395	38 051	17 195	13 546	0
Romania	121 210	74 857	24 057	22 296	6 344	:
Slovenia	53 428	31 245	11 743	10 440	1 742	:
Slovakia	75 608	:	:	:	:	:
Finland	98 485	76 158	11 252	11 075	10 153	1
Sweden	303 906	189 502	53 988	60 416	57 590	16
Iceland	15 787	8 949	2 584	4 254	4 246	3
Liechtenstein	1 627	977	355	295	292	0
Norway	182 618	54 209	11 972	116 436	116 399	36
Switzerland	251 159	167 013	51 736	32 410	32 041	66
Bosnia and Herzegovina	7 337	3 723	3 385	229	28	0
Montenegro	2 990	:	:	:	:	:
North Macedonia	39 427	:	:	:	:	:
Albania	58 208	9 591	42 914	5 703	262	:
Serbia	24 910	14 868	6 140	3 902	:	:
Türkiye (²)	601 525	319 023	247 626	34 876	1 617	0
Kosovo (*)	27 171	2 840	24 300	20	20	0

Note: (:) not available.

(¹) Imported second-hand vehicles are included in first-registered passenger cars.

(²) 2020 data instead of 2021.

(\*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/99 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

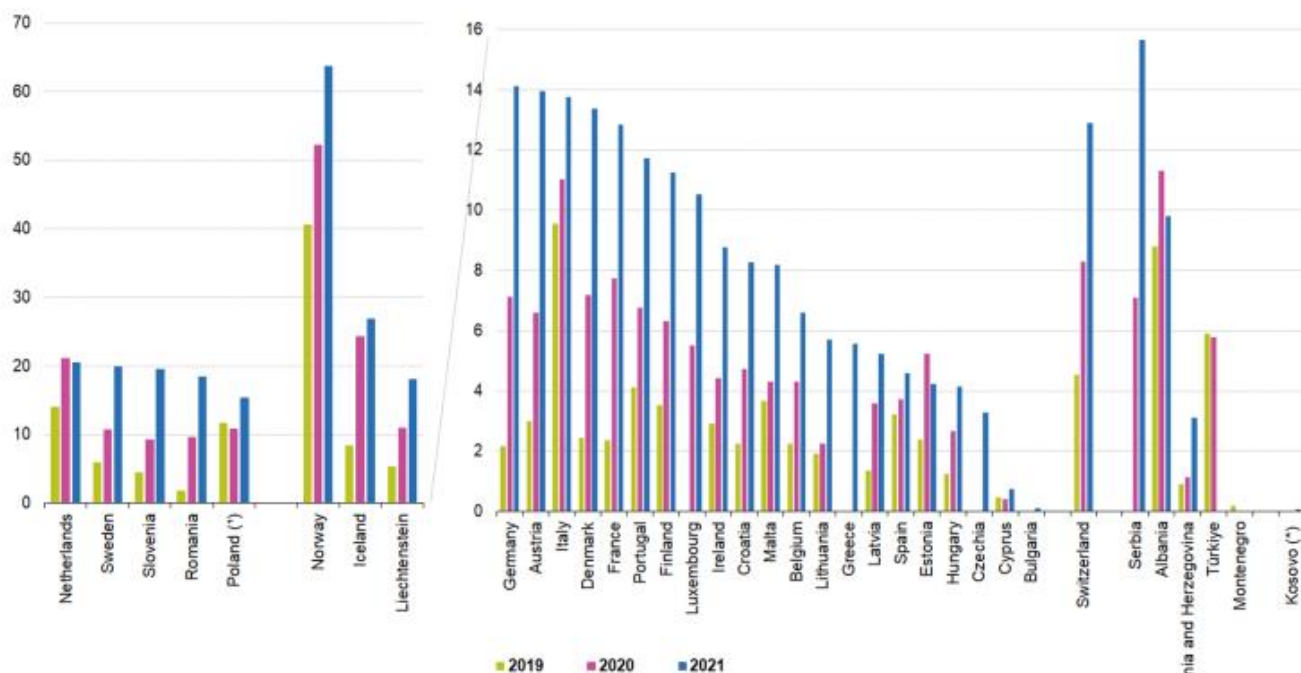
Source: Eurostat (online data codes: road\_eqr\_carmot and road\_eqr\_carpda)

eurostat 

Εικόνα 6. Νέα Ι.Χ. ανά κατηγορία καυσίμου, πηγή Eurostat



**New passenger cars with alternative fuel engine, 2019-2021**  
(% of new passenger cars)



Note: Bulgaria (2019, 2020), Czechia (2019, 2020), Greece (2019, 2020), Luxembourg (2019), Slovakia, North Macedonia, Serbia (2019), Türkiye (2021), Montenegro (2020, 2021), Kosovo (2020); data not available.

(\*) Imported second-hand vehicles are included in first-registered passenger cars.

(\*) This designation is without prejudice to positions on status, and is in line with UNSCR 1244/99 and the ICJ Opinion on the Kosovo Declaration of Independence.

Source: Eurostat (online data codes: road\_eqr\_carmot and road\_eqr\_carpda)

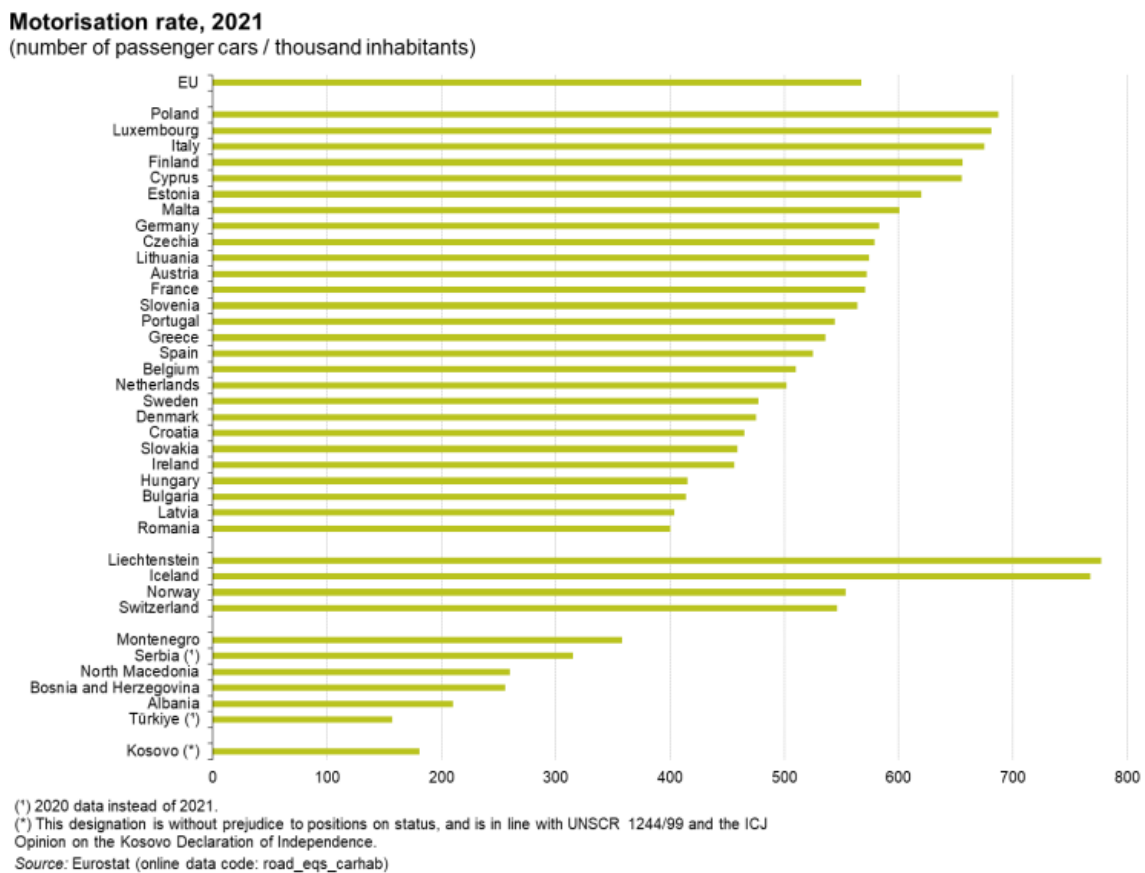


Εικόνα 7. Νέα Ι.Χ. με εναλλακτικό κινητήρα πηγή Eurostat

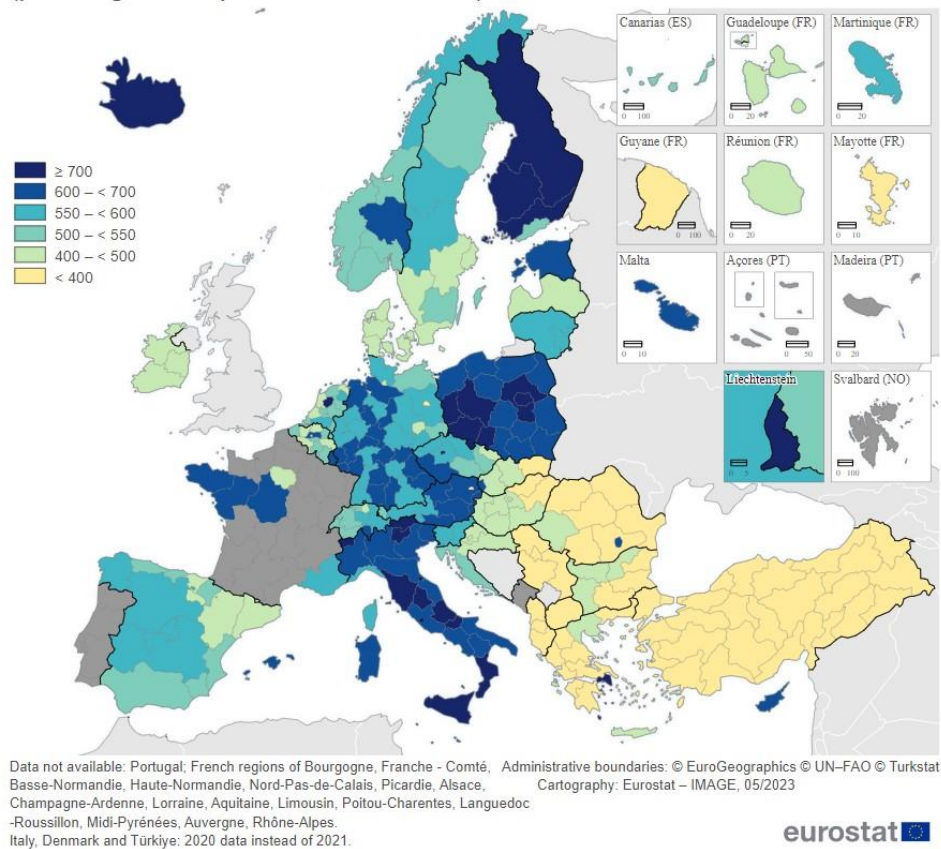
Σύμφωνα και με το παραπάνω γράφημα σκανδιναβικές χώρες όπως η Νορβηγία (~65% εκ των νέων Ι.Χ.) πρωτοστατούν στην αγορά οχημάτων που λειτουργούν με εναλλακτικά καύσιμα, ενώ αντίστοιχα ακολουθούν με τις Κάτω χώρες, τη Πολωνία και τη Σλοβενία να έχουν ποσοστά κοντά στο 20% εκ του συνόλου των νέων οχημάτων. Η αγορά νέων επιβατηγών με εναλλακτικές μορφές ενέργειας στην Ελλάδα κυμάνθηκε στο ~6% για το 2021, ποσοστό σχετικά χαμηλό σε σύγκριση με τις περισσότερες χώρες της Ευρώπης. Επιπλέον αξίζει να επισημανθεί η εμφανής αύξηση των ποσοστών των χωρών σε άμεση σύγκριση με το 2019 και το 2020.

Αναφορικά με τις εκπομπές, παρατηρήθηκε (το 2021) μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub> κατά 16,6% σε σύγκριση με το 2010 καθώς ήταν **116.3g CO<sub>2</sub>/km** (acea, Driving Mobility for Europe). Αξίζει να σημειωθεί ότι σύμφωνα με την εταιρεία **ShareNow** τα ηλεκτρικά οχήματα αποτελούν το 18% των νέων οχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αλλά μόλις το 1,1% των συνολικών οχημάτων που κινούνται στους δρόμους της Ευρώπης.

Εικόνα 8. Motorization rate πηγή Eurostat 2021



## Motorisation rate, by NUTS 2 region, 2021 (passenger cars per 1000 inhabitants)



Εικόνα 9. motorization Rate per 1000 inhabitants, Eurostat 2023

Επιπροσθέτως, όπως φαίνεται και παραπάνω (εικόνες 8 & 9), ο δείκτης εξάρτησης από τα οχήματα (Ποσοστό μηχανοκίνησης), αριθμός οχημάτων ανά 1.000 κατοίκους ήταν περίπου 520 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους (>52%) με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο να ξεπερνάει τα 560 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους. Το συγκεκριμένο στοιχείο κάνει εμφανές ότι οι Έλληνες εξαρτώνται σε αρκετά μεγάλο βαθμό από το αυτοκίνητο. Στις μεγάλες πόλεις της Ελλάδας η χρήση του αυτοκινήτου δημιουργεί εμφανή προβλήματα στις μετακινήσεις των πολιτών με εμφανέστερο αυτό της αυξημένης κυκλοφοριακής συμφόρησης ειδικά κατά τις ώρες αιχμής.

## 2.3 Carsharing (Κοινόχρηστα Οχήματα)

### 2.3.1 Ορισμοί

Το μοντέλο κοινής χρήσης οχημάτων, εφεξής θα αναφέρεται ως **Carsharing**, είναι ένα σύστημα κοινόχρηστης μετακίνησης, το οποίο επιτρέπει στους ανθρώπους να χρησιμοποιούν

τοπικά διαθέσιμα οχήματα κάθε στιγμή και για όσο χρόνο θέλουν<sup>1</sup>. Το carsharing, όπως και άλλες μορφές κοινόχρηστης κινητικότητας, έχει τις βάσεις του στην οικονομία του διαμοιρασμού, όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 2.2.

Η υπηρεσία **Carsharing** μπορεί να οριστεί ως η μίσθωση οχήματος 3<sup>ου</sup> ή εταιρείας για περιορισμένο χρονικό διάστημα έναντι κάποιου αντίτιμου. Η βραχυχρόνια μίσθωση του οχήματος πραγματοποιείται συνήθως μέσω κάποιας εφαρμογής και σπάνια σε φυσικά σημεία μέσα στη πόλη.

### 2.3.2 Κοινόχρηστη κινητικότητα (Shared Mobility)

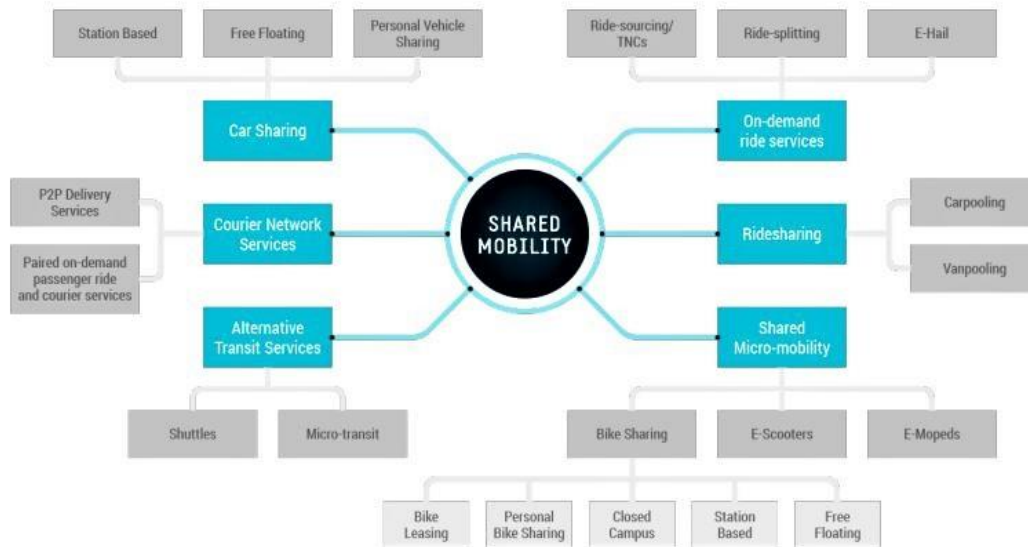
Η κοινή χρήση μέσων μεταφοράς προϋπήρχε ως ιδέα ήδη από τα μέσα του 20<sup>ου</sup> αιώνα. Η ανάπτυξη της τεχνολογίας και η έμφαση στη προστασία του περιβάλλοντος οδήγησαν στη δημιουργία νέων μορφών κινητικότητας και στην εξέλιξη και ενσωμάτωση ήδη υπάρχουσών ιδεών στον τομέα των μετακινήσεων, όπως αυτός του carsharing.

Η **κοινόχρηστη κινητικότητα** σύμφωνα με το Shared-use Mobility Center, ορίζεται ως το σύνολο των υπηρεσιών μεταφορών και πόρων τα οποία είναι κοινόχρηστα μεταξύ των χρηστών είτε την ίδια στιγμή (σε πολλούς χρήστες ridesharing), είτε σε διαφορετικές χρονικές στιγμές (carsharing, bike-sharing). Η κοινόχρηστη κινητικότητα δεν αποτελείται αποκλειστικά από τη κοινή χρήση οχημάτων, αλλά και άλλων μέσων μεταφορά όπως τα ποδήλατα (συμβατικά ή ηλεκτρικά) και τα πατίνια. Η κοινόχρηστη κινητικότητα αποτελεί διαχρονικό τρόπο κινητικότητας των μετακινούμενων, δεν είναι κάτι καινούργιο καθώς ευρείες μορφές της αποτελούν τα ταξί, οι ενοικιάσεις αυτοκινήτων, καθώς και τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας (Uta Burghard, Elisabeth Dütschke, 2019).

Στη εικόνα 10 διακρίνονται οι διάφορες κατηγορίες της κοινόχρηστης κινητικότητας με βάση τον τρόπο λειτουργίας τους.

---

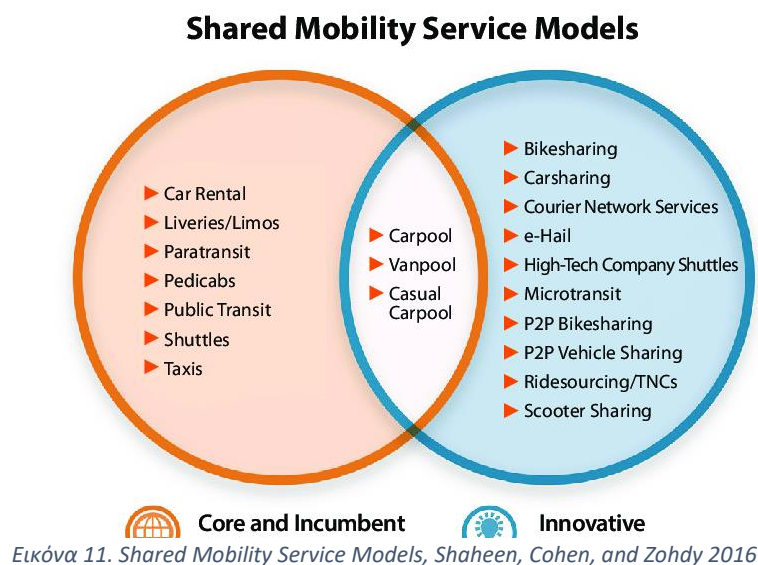
<sup>1</sup> Towards a prospective transition framework. A co-evolutionary model of sociotechnical transitions and an application to car sharing in The Netherlands (2013).



Εικόνα 10. Τα είδη κοινόχρηστης κινητικότητας Roukouni, A. and Correia (2020)

### 2.3.3 Μορφές υπηρεσιών κοινόχρηστης κινητικότητας

Ορισμένες από τις γνωστότερες μορφές υπηρεσιών κοινόχρηστης κινητικότητας στις μέρες μας, αποτελούν το carpooling, το carsharing, το ride-sharing, το liftsharing, τα ηλεκτρικά πατίνια καθώς και το bike-sharing οι οποίες και αναλύονται ακολούθως. Τα μοντέλα κοινόχρηστης κινητικότητας όμως είναι πολλά περισσότερα και καλύπτουν τις ανάγκες πολλών διαφορετικών ομάδων μετακινούμενων.



Εικόνα 11. Shared Mobility Service Models, Shaheen, Cohen, and Zohdy 2016

### **Carpooling (Συνεπιβατισμός)**

Ως **Carpooling** ορίζεται ο συνεπιβατισμός ατόμων με τη χρήση ιδιωτικού οχήματος. Τα άτομα που πρόκειται να μοιραστούν τη διαδρομή του οχήματος έχουν προηγουμένως συνεννοηθεί μέσω κάποιας εφαρμογής ή μέσω τηλεφωνικής ή γραπτής συνομιλίας.

Εφαρμόστηκε πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες την εποχή του 2ου παγκοσμίου πολέμου ως ένα έκτακτο μέσο περιορισμού των πόρων και των πηγών ενέργειας. Αντίστοιχα λόγω της πετρελαϊκής κρίσης τη δεκαετία του 1970, ο συνεπιβατισμός αποτέλεσε εκ νέου μέτρο περιορισμού των καυσίμων, χωρίς την απαραίτητη μείωση των μετακινήσεων όσων ήθελαν να χρησιμοποιήσουν Ι.Χ. Στη συνέχεια με την έλευση του διαδικτύου, την ευρύτερη χρήση υπολογιστών αλλά και την εξέλιξη των πληροφοριακών συστημάτων ο συνεπιβατισμός επαναπροσδιορίστηκε και με μοντέρνες μεθόδους εισάχθηκε εκ νέου στις επιλογές μετακίνησης των πολιτών οι οποίοι από επιλογή (οικονομικά και περιβαλλοντικά οφέλη) επιλέγουν να το εφαρμόζουν στη καθημερινότητά τους. Απαραίτητο χαρακτηριστικό για να θεωρηθεί η διαδρομή ως Carpooling, αποτελεί το γεγονός ότι όλοι οι επιβαίνοντες έχουν μια κοινή ή κοντινή αφετηρία και κοινό προορισμό. Οι συμμετέχοντες καταβάλουν ένα χρηματικό μερίδιο της αξίας της διαδρομής ισόποσα με βάση το προορισμό τους, ενώ δεν επωφελείται ο οδηγός χρηματικά.

Το Carpooling είναι ιδιαίτερα δημοφιλές μεταξύ εργαζομένων που διαμένουν σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους, καθώς και μεταξύ φοιτητών. Αποσκοπεί στη μείωση χρήσης αυτοκινήτων στις πόλεις (χρήση 1 οχήματος ανά 3 με 4 επιβαίνοντες έναντι ενός για τον καθένα) καθώς και στην αποσυμφόρηση των δρόμων, ιδιαίτερα κατά τις ώρες αιχμής. Στην Ελλάδα υπήρξαν διάφορες ενέργειες συνεπιβατισμού με κυριότερες το carpooling.gr το 2004 και το Hopin για χρήση σε smartphones, για τις καθημερινές μετακινήσεις εντός της πόλης.

Το μοντέλο του συνεπιβατισμού, δοκιμάστηκε πιλοτικά και από φοιτητές του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου το 2011. Το πιλοτικό πρόγραμμα ονομάστηκε 'Παρέα στο Αυτοκίνητο' και ξεκίνησε μέσω της Μονάδας Βιώσιμης Κινητικότητας του Ε.Μ.Π. Στο εν λόγω πιλοτικό πρόγραμμα συμμετείχαν εθελοντικά όσοι φοιτητές το επιθυμούσαν και ως αφετηρία είχε ορισθεί η στάση του μετρό Κατεχάκη. Κάθε συμμετέχων αποκτούσε μια κάρτα και κάθε κάτοχος οχήματος ένα αυτοκόλλητο, το οποίο και τοποθετούσε σε εμφανές σημείο του οχήματος. Λόγω περιορισμένου ενδιαφέροντος των φοιτητών αλλά και εν μέρη

απαρχαιωμένου τρόπου εφαρμογής και λειτουργίας του (χωρίς τη χρήση τεχνολογικών μέσων), το πρόγραμμα δε συνεχίστηκε.

### **Bike-Sharing – Scooters**

Η ιδέα κοινής χρήσης ποδηλάτων - **Bike-Sharing**- ξεκίνησε από τα μέσα του 20<sup>ο</sup> αιώνα σε πόλεις ευρωπαϊκών χωρών (Γαλλία), ενώ εξελίχθηκε αρκετά τον 21<sup>ο</sup> αιώνα συνδυάζοντας και την ανάπτυξη των ηλεκτρικών πατινιών στο πλαίσιο κοινής χρήσης δίκυκλων. Η κοινή χρήση ηλεκτρικών πατινιών καθιερώθηκε με την δημιουργία αρκετών εταιριών σε πολλές χώρες της Ευρώπης και του υπόλοιπου κόσμου. Τα ηλεκτρικά πατίνια αποσκοπούν σε μικρό-μετακινήσεις συνήθως σε κεντρικά σημεία των πόλεων, είναι εύχρηστα και οικονομικά. Η χρήση και αντίστοιχη χρέωση, επιτυγχάνεται με εφαρμογή σε smartphone και τη σάρωση του ειδικού κωδικού του πατινιού για το ‘ξεκλείδωμα’ του οχήματος.

### **Ridesharing**

Ως **ridesharing** ορίζεται κοινή χρήση οχήματος με ένα άτομο το οποίο υπό άλλες συνθήκες θα το χρησιμοποιούσε μόνο του. Μια από τις δημοφιλέστερες εταιρίες Ridesharing αποτελεί η Uber. Η Uber αποτελεί μια εφαρμογή στην οποία ο καθένας δύναται να χρησιμοποιήσει το ιδιωτικό του όχημα μεταφέροντας 3ους , όπως και οι υπηρεσίες ταξί, έναντι αμοιβής. Η σύνδεση μη επαγγελματία οδηγού με τους πιθανούς επιβάτες πραγματοποιείται μέσω εφαρμογής σε smartphone, όπως και οι αντίστοιχη πληρωμή. Αποτελεί ένα μέσο για επιπλέον εισόδημα για όποιον το χρησιμοποιεί.

### **Liftsharing**

Το **liftsharing** αποτελεί τη κοινή χρήση οχήματος υπηρεσιών ταξί ή εφαρμογών παρόμοιας λογικής όπως το uber. Οι χρήστες μοιράζονται το όχημα για μια κοινή διαδρομή προκειμένου να μειώσουν το κόστος. Συνήθως οι χρήστες που μοιράζονται την υπηρεσία γνωρίζονται μεταξύ τους -συνήθως έχουν κοινό προορισμό- και συμφωνούν ιδιωτικά τη κοινή χρήση του οχήματος. Πέραν του οικονομικού οφέλους για τους χρήστες με τη χρήση της υπηρεσίας, όπως και σε όλες τις υπηρεσίες που περιέχονται στον όρο shared mobility, επιτυγχάνεται η μείωση των οχημάτων στους δρόμους, κάτι αντικειμενικά συμφέρον ειδικά κατά τις ώρες αιχμής τόσο για λόγους κυκλοφοριακής συμφόρησης όσο και περιβαλλοντικά.

## 2.4. Κοινόχρηστα οχήματα

### Οφέλη και μειονεκτήματα της υπηρεσίας κοινόχρηστων οχημάτων

Οι υπηρεσίες κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing) διακρίνονται για πολλά οφέλη τόσο στη κινητικότητα των κατοίκων μιας πόλης, όσο και για οικονομικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες. Ειδικότερα σύμφωνα με έρευνα των S. Fleury et al. (2017), το carsharing είναι οικονομικότερο έναντι του Ι.Χ. (ανάλογα με την απόσταση της μετακίνησης). Με τη χρήση του carsharing ο μέσος χρήστης θα πραγματοποιήσει μικρότερη απόσταση συγκριτικά με ένα συμβατικό όχημα (Millard-Ball, 2005). Σύμφωνα με της S. Fleury et al. (2017) ένα ακόμα πλεονέκτημα των υπηρεσιών κοινόχρηστων μετακινήσεων αποτελεί το γεγονός ότι ο συνολικός αριθμός των οχημάτων μειώνεται σημαντικά. Αξίζει να αναφερθεί ότι 1 όχημα κοινόχρηστης μετακίνησης μπορεί να αντικαταστήσει κατά μέσο όρο 6.5 ιδιωτικά οχήματα (Millard-Ball, 2005).

Τα περιβαλλοντικά οφέλη της κοινόχρηστης χρήσης οχημάτων είναι εξίσου σημαντικά. Το γεγονός ότι 1 κοινόχρηστο όχημα (τις περισσότερες φορές ηλεκτρικό), ισοδυναμεί με περίπου 6.5 ιδιωτικά οχήματα, οδηγεί στη μείωση των αυτοκινήτων στους δρόμους της πόλης, τη μείωση της κυκλοφορίας, αλλά και των καυσαερίων που προέρχονται από τα οχήματα. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι μελέτες δείχνουν πως άτομα που ξεκίνησαν να χρησιμοποιούν υπηρεσίες κοινόχρηστων οχημάτων για τις μετακινήσεις τους, κατέληξαν να μειώσουν τον χρόνο συνολικής τους οδήγησης (Uta Burghard, Elisabeth Dütschke, 2019), γεγονός με ιδιαίτερα περιβαλλοντικά οφέλη. Επιπλέον, το γεγονός ότι δεν υπάρχει κατοχή οχήματος, κάνει τον μέσο χρήστη να προγραμματίζει αναλυτικότερα τη διαδρομή του σκεπτόμενος το κόστος κάθε διαδρομής και εν τέλει, να μειώνονται οι 'αυθόρμητες' μετακινήσεις (J. Zheng, M. Scott, M. Rodriguez, W. Sierzchula, D. Platz, J. Y. Guo & T. M. Adams, 2009). Σε σχετική μελέτη για τη σύγκριση της χρήσης ταξί, M.M.M. και υπηρεσιών κοινόχρηστης μετακίνησης (carsharing, carpooling κτλ.) στο Σαν Φρανσίσκο (L. Rayle, D. Dai, N. Chan, R., Cervero, & S. Shaheen, 2016), αναφέρεται σαφώς ότι η χρήση των υπηρεσιών CS περιορίζει τα συνολικά διανυόμενα χιλιόμετρα ανά διαδρομή, αλλά κυρίως ότι οι υπηρεσίες κοινόχρηστων μετακινήσεων δίνουν τη δυνατότητα χρήσης αυτοκινήτου από άτομα που δε διαθέτουν δικό τους. Επίσης αναφέρεται ότι τα κοινόχρηστα οχήματα έχουν μικρότερους χρόνους αναμονής συγκριτικά με τα μέσα μαζικής μεταφοράς και ταξί, ενώ αποτελούν μια εναλλακτική προσθήκη



στο χάσμα που υπάρχει εύρεσης ταξί ή μέσω δημόσιας συγκοινωνίας σε πιο απομονωμένες περιοχές. Επιπλέον ο στόλος των οχημάτων carsharing είναι μικρής ηλικίας με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότερες εκπομπές **CO<sub>2</sub>/km** αλλά και μεγαλύτερος αριθμός ηλεκτρο-κινούμενων επιβατηγών.

Συμπερασματικά, τα βασικότερα οφέλη του carsharing, είναι τα εξής:

1. Μικρότερη διανυόμενη απόσταση με τη χρήση οχήματος
2. Εύρεση εναλλακτικών μέσων μετακίνησης / συνδυαστικές μετακινήσεις
3. Μείωση συνολικών οχημάτων στις πόλεις
4. Μείωση της κίνησης τις ώρες αιχμής
5. Εξοικονόμηση το μέσου κόστους ανά διαδρομή
6. Καλύτερος προγραμματισμός της διαδρομής
7. Λιγότερες 'αυθόρμητες' μετακινήσεις
8. Φιλικότερο προς το περιβάλλον μέσο μετακίνησης (συγκριτικά με ιδιωτικό όχημα)
9. Έναρξη χρήσης περισσότερων ηλεκτρικών οχημάτων (οι στόλοι οχημάτων CS, αποτελούνται ως επί το πλείστον από EVs)
10. Βελτίωση του προβλήματος της στάθμευσης στις πόλεις λόγω μείωσης των ΙΧ.
11. Δυνατότητα χρήσης οχήματος από άτομα που δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να κατέχουν δικό τους
12. Δυνατότητα χρήσης πολλών και διαφορετικών τύπων οχήματος, ανάλογα τις εκάστοτε ανάγκες

Παρά τα οφέλη τους, είναι λογικό να παρατηρούνται και ορισμένα μειονεκτήματα. Αρχικά η χρήση των οχημάτων αποκλείει ομάδες ατόμων καθώς μπορεί να γίνει μόνο από ενήλικες κατόχους διπλώματος οδήγησης και άνω των 21 ετών λόγω ασφαλιστικών περιορισμών (D. Efthymiou, C. Antoniou, P. Waddell, 2013). Σύμφωνα με τους Shaheen et al., 2010b, η εύρεση χώρων στάθμευσης παραμένει σημαντικό πρόβλημα ειδικά σε πυκνό-κατοικημένες περιοχές ή κεντρικά σημεία της πόλης αλλά και σε περιοχές που δεν υπάρχει δωρεάν στάθμευση. Λύση στο πρόβλημα αυτό αποτελούν οι ειδικά επισημασμένες θέσεις στάθμευσης (και σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων) για τα κοινόχρηστα οχήματα, πρακτική που εφαρμόζεται σε αρκετές πόλεις της Ευρώπης (Ρώμη, Μιλάνο, Άμστερνταμ, Λονδίνο κτλ.). Σημαντικό στοιχείο αποτελεί και το κόστος χρήσης της υπηρεσίας. Η χρήση της υπηρεσίας σε καθημερινή βάση ή σε μετακινήσεις μακράς διάρκειας, μπορεί να αποβεί αρκετά κοστοβόρα κυρίως διότι αποτελεί μια λύση στις μετακινήσεις μικρής διάρκειας και της συνδυαστικής μετακίνησης με τη παράλληλη χρήση και άλλων μέσων μαζικής μεταφοράς για την ολοκλήρωση της διαδρομής.

### **Πώς επηρεάζουν πολιτιστικοί και κοινωνικοί παράγοντες την υιοθέτηση του carsharing στην Ελλάδα;**

Είναι αλήθεια ότι στην Ελλάδα τα συστήματα κοινόχρηστων μετακινήσεων, όπως το carsharing δεν είναι ιδιαίτερα γνωστά. Στην Ελλάδα το carsharing δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένο ενώ προσπάθειες που έχουν γίνει για άλλα συστήματα κοινόχρηστων οχημάτων (όπως τα ηλεκτρικά πατίνια ή και ποδήλατα σε μικρότερο βαθμό) δεν έχουν επιτύχει. Το 2016, η startup εταιρεία Cariky επιχείρησε την εισαγωγή του carsharing στην Ελλάδα, δίνοντας τη δυνατότητα σε ιδιώτες να καταχωρήσουν το οχήματός τους στην αντίστοιχη πλατφόρμα, διαθέτοντάς το προς ενοικίαση σε άλλους ενδιαφερόμενους χρήστες. Το 2018, η startup εταιρεία Ridemind δημιούργησε την πρώτη πλατφόρμα για ενοικίαση οχημάτων μεταξύ ιδιωτών (peer to peer car sharing). Σημαντικότερη προσπάθεια αποτέλεσε η εισαγωγή εταιρειών με κοινόχρηστα ηλεκτρικά πατίνια (όπως στις περισσότερες πόλεις της Ευρώπης), σε Αθήνα και Θεσσαλονίκη. Τα ηλεκτρικά πατίνια, παρά τις μεμονωμένες περιπτώσεις βανδαλισμών τους, φαίνεται να υιοθετήθηκαν από τις νεαρότερες κατά κύριο βαθμό ηλικιακές ομάδες καθώς και τους τουρίστες. Με την έλευση της πανδημίας όπως οι εταιρείες αποσύρθηκαν από την Ελλάδα. Άτομα με υψηλότερο του μέσου όρου μηνιαίο εισόδημα φάνηκε σύμφωνα με την έρευνα των A. Nikiforiadis et.al (2022), ότι είναι πιθανότερο να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες carsharing. Επιπλέον φαίνεται οι κάτοικοι των περιοχών που έγινε η έρευνα, να δηλώνουν το ενδιαφέρον τους για την ύπαρξη ηλεκτρικών επιβατηγών κυρίως λόγω της ‘απορίας’ τους ως προς το συγκεκριμένου είδους οχήματος.

Η μη εξοικείωση με την τεχνολογία (κυρίως των μεγαλύτερων ηλικιών), αποτελεί εξίσου σημαντικό πρόβλημα κρίνοντας ότι οι λύσεις κοινόχρηστης κινητικότητας, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση κινητού τηλεφώνου και αντίστοιχων εγκατεστημένων εφαρμογών. Σε χώρες όπως η Γερμανία παρόλα αυτά υπάρχουν επιπλέον φυσικά σημεία ‘προγραμματισμού’ της διαδρομής και της χρήσης του οχήματος. Σύμφωνα με τους A. Boutla et.al. 2021, σε σχετική μελέτη για την υπάρχουσα κατάσταση του carsharing στην Ελλάδα και τις ευκαιρίες ανάπτυξής του, οι Έλληνες βλέπουν το carsharing ως μια οικονομικά και περιβαλλοντικά ωφέλιμη εναλλακτική έναντι της ιδιοκτησίας. Δε φάνηκε επίσης κάποια προτίμηση στο μοντέλο carsharing που θα ήταν πιο αρεστό (free-floating ή station based).

## **Πώς μπορούν οι πάροχοι carsharing να ξεπεράσουν τα εμπόδια που παρατηρούνται;**

Πάνω στη σύνδεση του τουρισμού (σε νησιά με υψηλό αριθμό τουριστών ανά έτος), βασίστηκε μια σχετική έρευνα των A. Nikiforiadis et. al (2022) όπως αναφέρεται και στο κεφάλαιο 2.8.7, για την έρευνα πάνω στο τομέα του carsharing στην Ελλάδα. Η ύπαρξη σημαντικού αριθμού επισκεπτών από όλο τον κόσμο, θα μπορούσε να θεωρηθεί θετικός παράγοντας για την ανάπτυξη και εξέλιξη των κοινόχρηστων οχημάτων, δημιουργώντας έτσι μια πρώτη σύνδεση του πληθυσμού με την υπηρεσία.

### **2.5 Λόγοι υιοθέτησης του carsharing στις μετακινήσεις**

Αναφορικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση των ατόμων, να χρησιμοποιήσουν κοινόχρηστα οχήματα, σύμφωνα με τους D. Efthymiou et al. (D. Efthymiou, C. Antoniou, P. Waddell, 2013), οι κύριοι αυτών είναι:

- Η Απόσταση του σταθμού/ οχήματος από το σπίτι ή το χώρο εργασίας (σημείο αναχώρησης, προορισμός)
- Η Ανάγκη ή μη της επιστροφής του οχήματος σε κάποιο σταθμό (free floating / station based CS)
- Η επιστροφή του οχήματος ανεξαρτήτως προηγούμενης ενημέρωσης για την ακριβή ώρα
- Η χρονική στιγμή της ημέρας
- Η μέθοδος πραγματοποίησης του ραντεβού για τη χρήση του οχήματος
- Ο τύπος του οχήματος
- Η ύπαρξη/χρήση ηλεκτρικού οχήματος

Σύμφωνα με τη μελέτη της Shaheen, S. (2001), σημαντικό στοιχείο αποτελεί η ‘ευελιξία’ στη χρήση του μέσου (εύρεση χώρων στάθμευσης, ευελιξία στη μετακίνηση εντός της πόλης κτλ.) και η ευελιξία (Sylvain Fleury, Ariane Tom, Eric Jamet, Elsa Colas-Maheux, 2016). Επιπροσθέτως σημαντικό στοιχείο αποτελούν τα δημογραφικά και κοινωνικά χαρακτηριστικά, το εισόδημα, ο αριθμός των ατόμων σε κάθε νοικοκυριό κ.α. . Φάνηκε επιπλέον μια σύνδεση του εισοδήματος αλλά και του φύλου με την αποδοχή και τελικά χρήση των συστημάτων κοινόχρηστων οχημάτων τόσο στην έρευνα των D. Efthymiou et al. (2013), όσο και των S. Fleury et al., (2017). Στην εν λόγω έρευνα οριστικοποιήθηκαν οι συγκεκριμένοι κύριοι παράγοντες, αρνητικοί και θετικοί, της κατοχής και χρήσης ιδιόκτητου οχήματος και

ποδηλάτου (τα οχήματα διαχωρίστηκαν σε Ι.Χ. και ποδήλατα για ουσιαστικότερη κατανόηση των διαφορών αλλά και των κοινών τους στοιχείων):

#### ***Car-ownership - Ιδιοκτησία αυτοκινήτου***

- *Ασφάλεια: Κάνει τη διαδρομή ασφαλέστερη όμως ενέχει η πιθανότητα άγχους κατά την οδήγηση ή κατά την εύρεση χώρου στάθμευσης.*
- *Περιβαλλοντικοί παράγοντες/parking: Δυσκολία εύρεσης θέσεων στάθμευσης και μόλυνση του περιβάλλοντος με τη χρήση οχημάτων. Εξαιρέση αποτελεί η ύπαρξη σταθερών εξασφαλισμένων θέσεων στάθμευσης αλλά και τα ηλεκτρικά οχήματα τα οποία δεν παράγουν εκπομπές Co.*
- *Κόστος: Κόστος αγοράς του οχήματος και οικονομικές επιβαρύνσεις κατοχής και συντήρησης του Ι.Χ.*
- *Άνεση: Άνεση κατά τη διάρκεια του ταξιδιού ασχέτως καιρικών συνθηκών και άλλων παραγόντων.*

#### ***Bike-ownership - Ιδιοκτησία ποδηλάτου***

- *Προσωπικά/Περιβαλλοντικά οφέλη: Οικονομικά και περιβαλλοντικά συμφέρον, Οφέλη για την υγεία*
- *Υποδομές: Απουσία ασφαλών λωρίδων κυκλοφορίας ποδηλάτων στους κεντρικούς δρόμους και γενικότερων υποδομών ποδηλατοδρόμων.*
- *Ασφάλεια: Μερικώς μη ασφαλές. Έκθεση σε κίνδυνο κατά τη διάρκεια χρήσης του ποδηλάτου*
- *Ευελιξία: Ευέλικτο μέσο μεταφοράς εύκολο στη στάθμευση*

(D. Efthymiou, C. Antoniou, P. Waddell, 2013)

Έπειτα από τη βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τους παράγοντες επιρροής της επιλογής χρήσης κοινόχρηστων οχημάτων δημιουργήθηκε ο ακόλουθος πίνακας προκειμένου να δοθεί μια καλύτερη παρουσίαση των συνηθέστερων -σύμφωνα με τη βιβλιογραφία- παραγόντων. Αξίζει να αναφερθεί ότι δεν αναφέρονται όλα τα κείμενα της βιβλιογραφίας που εξετάστηκε αλλά ορισμένα ενδεικτικά τα οποία κα θωρήθηκα τα σημαντικότερα για τη παρούσα εργασία.

Πίνακας 1. Βιβλιογραφία Παραγόντων επιλογής carsharing

		1. Context Variable	2. Trip Variables (Παράγοντες Ταξιδιού)					3. Area-Specific Variables (Παράγοντες Περιοχής)					4. Individual-Specific Variables (Δημογραφικά/ατομικά χαρακτηριστικά/ παράγοντες)															
			Κόστος χρήσης Carsharing	Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Συνήθης χρόνο πεζής μετακίνησης (από σταθμό ή πάρκινγκ προς τον προορισμό)	Απόσταση από το κοντινότερο οχήμα προς χρήση	Είδος μοντέλου carsharing	Υπαρξη χώρων στάμμευσης (στη περιοχή μελέτης)	Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό				Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Υπαρξη παιδιών στο νοικοκυριό	Περιοχή κατοικίας	Λόγος χρήσης								
The impact of free-floating carsharing on car ownership: Early-stage findings from London	Le Vine S. et. al. 2019		Κόστος χρήσης Carsharing	Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Συνήθης χρόνο πεζής μετακίνησης (από σταθμό ή πάρκινγκ προς τον προορισμό)	Απόσταση από το κοντινότερο οχήμα προς χρήση	Είδος μοντέλου carsharing	Υπαρξη χώρων στάμμευσης (στη περιοχή μελέτης)	Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό											Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Υπαρξη παιδιών στο νοικοκυριό	Περιοχή κατοικίας	Λόγος χρήσης	
Modeling competing free-floating carsharing operators – A case study for Zurich, Switzerland	Milos Balac et. al. 2019	Ώρα χρήσης	Κόστος χρήσης Carsharing	Κόστος χρήσης MMM	Κόστος χρήσης Ι.Χ.	Είδος μοντέλου carsharing														Λόγος χρήσης								
Optimal charging and repositioning of electric vehicles in a free-floating carsharing system	Carl Axel Folkestad et. al. 2020		Είδος μοντέλου carsharing																									
Different business models – different users? Uncovering the motives and characteristics of business-to-consumer and peer-to-peer carsharing adopters in The Netherlands	Karla Münzel et.al.2019		Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Είδος οχήματος χρήσης carsharing (ηλεκτρικό αυτοκίνητο κτλ)	Είδος μοντέλου carsharing															Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Παιδιά στο νοικοκυριό	Σκοπός χρήσης		
Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips and reduce car ownership	Fanchao Liao et.al. 2020		Είδος μοντέλου carsharing	Απόσταση από το κοντινότερο οχήμα προς χρήση				Υπαρξη χώρων στάμμευσης στη περιοχή	Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος στη περιοχή	Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό										Ηλικία	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Περιοχή κατοικίας	Επαγγελματική απασχόληση				
Carsharing use by college students: The case of Milan and Rome	Lucia Rotaris et.al. 2019	Ώρα χρήσης	Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Συνήθης χρόνος πεζής μετακίνησης προς τον προορισμό	Είδος μοντέλου carsharing			Ελεξία μετακίνησης με MMM	Συχνή χρήση MMM/ πεζής μετακίνησης	Αποσταση από τη κοντινότερη στάση MMM	Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό									Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Επαγγελματική απασχόληση				
Carsharing's impact and future	Susan Shaheen et.al. 2019		Κόστος χρήσης Carsharing	Συνήθης χρόνος πεζής μετακίνησης προς τον προορισμό				Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος στη περιοχή	Ελεξία μετακίνησης με MMM (συνδυαστική μετακίνηση με άλλα μέσα)	Συχνή χρήση MMM/ πεζής μετακίνησης	Αποσταση από τη κοντινότερη στάση MMM																	
Who wants shared mobility? Lessons from early adopters and mainstream drivers on electric carsharing in Germany	Uta Burghard et.al. 2019		Είδος οχήματος χρήσης carsharing (ηλεκτρικό αυτοκίνητο κτλ)					Ελεξία μετακίνησης με MMM	Συχνή χρήση MMM/ πεζής μετακίνησης	Ευελεξία μετακίνησης με άλλα μέσα	Αποσταση από τη κοντινότερη στάση MMM	Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό								Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Παιδιά στο νοικοκυριό	Περιοχή κατοικίας		
Carsharing: a systematic literature review and research agenda	Brenda Nansubuga et.al. 2019		Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Συνήθης χρόνος πεζής μετακίνησης προς τον προορισμό				Υπαρξη χώρων στάμμευσης στη περιοχή	Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος στη περιοχή	Απόσταση αφετηρίας από προορισμό	Ελεξία μετακίνησης με MMM	Συχνή χρήση MMM/ πεζής μετακίνησης								Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Περιοχή κατοικίας	Σκοπός χρήσης		
Identifying preferences regarding carsharing systems using a stated choice experiment among car users to identify factors of influence	Dieten, R.J. 2015		Κόστος χρήσης Carsharing					Υπαρξη χώρων στάμμευσης στη περιοχή		Αριθμός Ι.Χ. στο νοικοκυριό										Ηλικία	Φύλο	Μορφωτικό Επίπεδο	Οικογενειακό εισόδημα	Αριθμός μελών νοικοκυριού	Παιδιά στο νοικοκυριό	Περιοχή κατοικίας	Επαγγελματική απασχόληση	
Factors affecting the adoption of vehicle sharing systems by young drivers	Dimitrios Efthymiou et.al. 2013		Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς το συχνότερο προορισμό	Συνήθης χρόνος μετακίνησης προς τον προορισμό	Απόσταση από το κοντινότερο οχήμα προς χρήση	Ασφάλεια		Ελεξία μετακίνησης με MMM	Συχνή χρήση MMM/ πεζής μετακίνησης											Ηλικία	Οικογενειακό εισόδημα							

## 2.6 Η ιστορία του Carsharing

Παρόλο που το carsharing έγινε δημοφιλές τα τελευταία χρόνια, από τις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα, με τη συνδρομή της ραγδαίας τεχνολογικής ανάπτυξης, η ιστορία του ξεκινά από τα μέσα του προηγούμενου αιώνα.

### 2.6.1 20ος Αιώνας

Το πρώτο μικρής κλίμακας σύστημα carsharing εφαρμόστηκε το **1948** στη Ζυρίχη της **Ελβετίας**. Ήταν συνεργατικό, απευθυνόταν σε άτομα χωρίς οικονομική ευχέρεια για την κατοχή οχήματος αλλά θετικά με την ιδέα του carsharing και ονομαζόταν **“Sefage”** (Schweizer Selbstfahrer-genossenschaft). Το συγκεκριμένο εγχείρημα αν και επιτυχημένο παρέμεινε μικρής κλίμακας, τοπικά εντός της περιοχής της Ζυρίχης.

- Το **1971** στη περιοχή Μονπελιέ της **Γαλλίας** δημιουργήθηκε το πρώτο πείραμα δημόσιου carsharing. Το σύστημα ονομαζόταν **“Procotip”** και είχε ως στόχο τη προσέλκυση περισσότερων χρηστών και σε μεγαλύτερη γεωγραφική (χωρική) κάλυψη από το αντίστοιχο πρόγραμμα **“Sefage”** της Ελβετίας κάποιες δεκαετίες νωρίτερα. Τελικά εφαρμόστηκε για μόλις 2 χρόνια.



Εικόνα 12. Carsharing στη Γαλλία 1970, πηγή (The Autopian, 2023)

- Το **1973**, στο Άμστερνταμ της **Ολλανδίας** εφαρμόστηκε αντίστοιχο πείραμα με αυτό της Γαλλίας με την ονομασία **“Witcar”**. Η βασική διαφορά με το **“Procotip”** ήταν ότι ο στόλος οχημάτων προς χρήση προϋπήρχε (fleet-based). Η εταιρεία παρείχε ηλεκτρικά οχήματα τα οποία λειτουργούσαν σε ένα station-based μοντέλο. Η **“Witcar”** λειτούργησε έως και το 1986 με 4.000 συνδρομητές.



Εικόνα 13. Witcar 1970, πηγή (Alamy, 2023)

- Το 1977 στη Μεγάλη Βρετανία δημιουργείται η Green Cars. Αποτέλεσε πιλοτικό έργο, διαθέτοντας οχήματα σε διαφορετικές τοποθεσίες και κοινότητες. Το πιλοτικό πρόγραμμα λειτούργησε έως και το 1984, με κύριο αίτιο παύσης να αποτελεί η δυσχέρεια εύρεσης οχήματος από τους ενδιαφερόμενους χρήστες.

Η αναφερόμενη από κάποιους αποτυχία των πρώτων αυτών συστημάτων, σύμφωνα με σχόλιο των Shaheen, S. A, Sperling, D., & Wagner, C. (1999), οφείλεται στη προηγμένη για την εποχή ιδέα του διαμοιρασμού οχημάτων, αλλά και στην ελλιπή στήριξη από κάποια μεταφορική εγκατάσταση σε τοπικό ή εθνικό επίπεδο. Παρά την αδυναμία τους να παραμείνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα υπήρξαν ουσιαστικά για τη ανάπτυξη και εξέλιξη του carsharing μέχρι σήμερα.

Τη δεκαετία του 1980 ξεκινούν αρκετά επιτυχημένα προγράμματα carsharing οδηγώντας στη διεθνή αναγνώριση και καθιέρωση των εταιρειών από μεγαλύτερο αριθμό ατόμων. *‘Τη δεκαετία του 1980 υπήρξαν περίπου 200 εταιρίες CSOs (Car Sharing Organizations) συγκεντρώνοντας πάνω από 125.000 χρήστες σε διάφορες χώρες της Ευρώπης όπως οι Ελβετία, Αυστρία, Γερμανία, Ολλανδία, Δανία, Μεγάλη Βρετανία, Σουηδία και Ιταλία.’* (Shaheen, S. A., Sperling, D., & Wagner, C., 1999).

Ειδικότερα αξίζει να αναφερθούν κάποιες από τις σημαντικότερες προσπάθειες:

- Το **1983**, στη πόλη Όρεμπρο της **Σουηδίας**, διεξήχθη ένα πείραμα συγκοινωνιακής έρευνας με το όνομα **“Vivalla bil”**. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δραστηριοποιούνταν έως και το 1998”. Ήταν ένα μικρής έκτασης πείραμα στο οποίο 35 νοικοκυριά μοιράζονται και χρησιμοποιούσαν από κοινού 5 οχήματα. Παρά τη μικρή έκτασή του ήταν η πηγή έμπνευσης για μελλοντικές εταιρίες carsharing της Σουηδίας όπως η **“Majornas Bilkooperative,”**. Την ίδια χρονική περίοδο στις **Η.Π.Α.** ξεκίνησαν τη λειτουργία τους δυο μικρής χρονικής διάρκειας συστήματα carsharing υπό τη μορφή πειράματος. Και τα δύο συστήματα βρίσκονταν στη περιοχή του Σαν Φρανσίσκο, από το πανεπιστήμιο του Purdue. Τα δυο συστήματα ήταν το **Mobility Enterprise** και το **STAR** (Short-Term Auto Rental) το οποίο και λειτούργησε έως το 1985.
- Το **1985** στην **Ελβετία** ιδρύθηκε η **Mobility CarSharing Switzerland** με συνολικό στόλο το 1998 περίπου 1.000 οχήματα και 20.000 μέλη (S. Shaheen, D. Sperling, and C. Wagner, 1998).

Η δεκαετία του 1990 με την είσοδο του διαδικτύου στη καθημερινή ζωή έδωσε σημαντικό κίνητρο στην ανάπτυξη του carsharing σε παγκόσμιο επίπεδο, με σημαντική ανάπτυξη σε Ευρώπη και Βόρεια μερική όπου συναντώνται και οι περισσότερες εταιρίες.

- Το **1990** στο **Βερολίνο** της Γερμανίας ιδρύθηκε η εταιρία **StattAuto** με στόλο να αριθμεί περίπου 200 οχήματα και 4.000 μέλη (S. Shaheen, D. Sperling, and C. Wagner, 1998). Αποτέλεσε τη πρώτη εταιρεία carsharing στη χώρα. Το 2005 μετονομάστηκε σε **Greenwheels AG**.



- Το **1994** ιδρύεται στο Κεμπέκ του Καναδά η εταιρία carsharing με το όνομα **Communauto**. Επεκτάθηκε και στη παγκόσμια αγορά τα επόμενα χρόνια, λειτουργώντας σε πόλεις της Βόρειας Αμερικής αλλά και της Γαλλίας (Παρίσι) αποκτώντας την γαλλική εταιρεία **Mobizen** το 2012.
- Το **1998** ξεκινά στο Πορτλαντ των **Η.Π.Α.** το πρώτο επίσημο πρόγραμμα carsharing με το όνομα **CarSharing Portland**.

Πολλές από τις εταιρίες που ιδρύθηκαν τη δεκαετία του 1990 ήταν μικρής κλίμακας και μελλοντικά συγχωνεύτηκαν δημιουργώντας τις έως σήμερα γνωστές εταιρίες carsharing.

### 2.6.2. 21<sup>ος</sup> Αιώνας

Με την έλευση του 21<sup>ου</sup> αιώνα οι εταιρείες διαμοιρασμού αυτοκινήτων αυξήθηκαν σε όλο το κόσμο. Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι γνωστότερες εταιρίες carsharing ανά τον κόσμο.

Turo (P2P)	Η.Π.Α, Καναδάς, Ην. Βασίλειο, Γερμανία, Αυστραλία
Getaround	Η.Π.Α, Καναδάς και Ην. Βασίλειο, Γαλλία, Γερμανία, Βέλγιο, Αυστρία, Νορβηγία
Zipcar (B2C)	ΗΠΑ, Καναδάς, Ην. Βασίλειο, Ισπανία, Αυστρία, Βέλγιο, Γαλλία, Γερμανία και Τουρκία
Grab	Σιγκαπούρη
Ola Cabs	Ινδία
Youdrive	Νέα Ζηλανδία
ShareNow (B2C)	Σε πόλεις της Γερμανίας, της Αυστρίας και άλλων χωρών της Ευρώπης
DriveNow(B2C)	Γερμανία, Αυστρία, Ην. Βασίλειο, Σουηδία, Δανία και Φιλανδία
BlaBlaCar	Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Ην Βασίλειο, Γερμανία, Πολωνία, Πορτογαλία, Ρωσία, Ουκρανία και Ινδία
Car2go (ShareNow)	Ιταλία, Γαλλία, Ισπανία, Ολλανδία, Η.Π.Α, Αυστρία και Κίνα

Πίνακας 2. Οι εταιρείες Carsharing ανά χώρα

Παρακάτω παρουσιάζονται οι τιμές ορισμένων εταιρειών (σύμφωνα με τις ιστοσελίδες τους) για τη χρήση του μέσου/συμβατικού τους μοντέλου. Αξίζει να αναφερθεί ότι οι τιμές είναι σχετικές και δεν ισχύουν για κάθε πόλη ή χώρα στην οποία λειτουργεί η εταιρεία.

Πίνακας 3. Ενδεικτικές τιμές ανά εταιρεία

Company/ Εταιρεία	Fee range/ Διακύμανση τιμής	24h Fee/ Τιμή 24ωρών	Registration Fee/ Τιμή Εγγραφής στην υπηρεσία
ShareNow (Ρώμη)	0.19€/ λεπτό	30€	0€
GetAround (Η.Π.Α., Γαλλία, Βέλγιο)	0,50\$/ μίλι 10-12€/ ώρα		2 \$ (booking fee)
Turo (Ην.Βασίλειο)		25-30€	
ZipCar (Λονδίνο)	9-12€/ hr	85€	10€

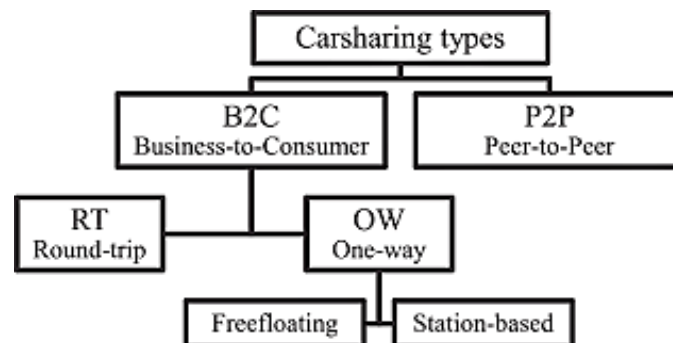
- Το **2000** ιδρύεται στη **Μασαχουσέτη** των Η.Π.Α. η **Zipcar**, μια από τις γνωστότερες μέχρι σήμερα εταιρίες carsharing. Λειτουργεί έως σήμερα με περισσότερα από 1200 οχήματα σε Η.Π.Α., Μεγάλη Βρετανία, Ισλανδία, Καναδά κ.α. Διαθέτει επίσης υπηρεσίες carsharing για πανεπιστήμια και επιχειρήσεις.
- Σημαντική είναι η εξέλιξη του carsharing και σε άλλες χώρες του κόσμου με σημαντικό παράδειγμα τη **Ρωσία**. Στη Ρωσία από το **2015** και ειδικότερα από το 2020 η εξέλιξη του carsharing είναι σημαντική. Ειδικότερα στη πόλη της Μόσχας οι χρήστες (άτομα που κατέβασαν την αντίστοιχη εφαρμογή της υπηρεσίας) των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων της εταιρίας **Yandex.Drive** ξεπερνούν το 1 εκατομμύριο με στόλο οχημάτων τα 18.000 οχήματα και αντίστοιχες εταιρίες σε όλη τη χώρα να σημειώνουν αντίστοιχα ποσοστά.

	Shared Cars per 100,000 inhabitants			Shared Cars		
	total	B2C	P2P	total	B2C	P2P
1	Karlsruhe Germany (237)	Karlsruhe Germany (223)	Montpellier France (202)	Paris France (11,477)	Paris France (3,961)	Paris France (7,516)
2	Utrecht The Netherlands (214)	Stuttgart Germany (152)	Bordeaux France (177)	London UK (3,390)	Berlin Germany (2,676)	Lyon France (1,453)
3	Montpellier France (211)	Amsterdam The Netherlands (125)	Versailles France (175)	Berlin Germany (3,221)	London UK (1,955)	London UK (1,435)
4	Amsterdam The Netherlands (210)	Köln Germany (119)	Toulouse France (171)	Amsterdam The Netherlands (2,172)	München Germany (1,589)	Lille France (1,386)
5	Bordeaux France (204)	Heidelberg Germany (116)	Nantes France (162)	München Germany (1,806)	Hamburg Germany (1,449)	Bordeaux France (1,295)

Εικόνα 14. Οι πόλεις με τη μεγαλύτερη χρήση Carsharing, Karla Münzel et. al. 2019

## 2.7 Μορφές Carsharing

Αναφορικά με τις διαφορετικές μορφές διαμοιρασμού αυτοκινήτου - Carsharing, αυτές μπορούν να χωριστούν κυρίως στο **Business to Consumer Carsharing (B2C Carsharing)** και το **Consumer to Consumer Carsharing (C2C Carsharing)**. Η κάθε μορφή έχει θετικά και αρνητικά στοιχεία και τα οποία κυμαίνονται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε μετακινούμενου.



Εικόνα 15. Τα είδη Carsharing, K. Münzel et. al. 2019

### 2.7.1. Επαγγελματικό Carsharing (Business to Consumer)

Στη περίπτωση του επαγγελματικού διαμοιρασμού αυτοκινήτου, η διάθεση των οχημάτων γίνεται από κάποιον πάροχο. Η εταιρεία (πάροχος) διαθέτει τα οχήματα προς τους καταναλωτές μέσω εφαρμογής, σε ήδη προκαθορισμένους χώρους στάθμευσης. Οι συνδρομητές της υπηρεσίας, προκειμένου να κάνουν χρήση των οχημάτων, καλούνται να καταβάλουν ένα μηνιαίο σταθερό αντίτιμο. Στη συνέχεια οι πρόσθετες χρεώσεις γίνονται με βάση τη χρήση του οχήματος, βάσει του χρόνου λειτουργίας ή της απόστασης που διάνυσαν.

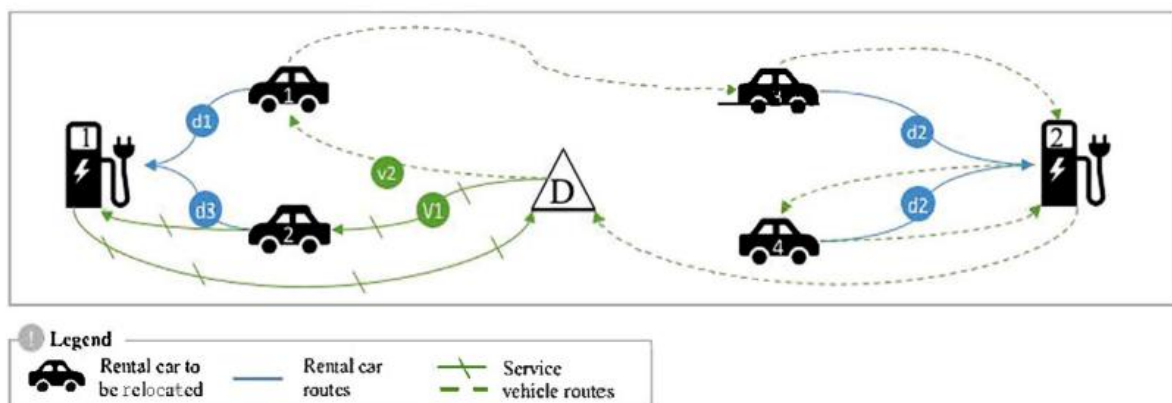
Κάποιες από τις γνωστότερες εταιρίες B2C carsharing αποτελούν, η **Zipcar** όπου είναι διαθέσιμη στις Η.Π.Α, το Καναδά, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ισλανδία και τη Κόστα Ρίκα, η **EvCard** στη Κίνα, η **Share Now** η οποία προήλθε από τη συνένωση των **Car2go** και **Drive Now** και είναι διαθέσιμη όπως η Γερμανία, η Γαλλία, η Αυστρία, η Ολλανδία, το Βέλγιο (Βρυξέλλες), η Ιταλία, η Ισπανία και το Ηνωμένο βασίλειο. Αξίζει να σημειωθεί ότι τον Οκτώβριο του 2016 υπήρχαν περίπου 16 εκατομμύρια χρήστες carsharing παγκοσμίως (10.3 εκατομμύρια roundtrip και 4,7 εκατομμύρια μιας διαδρομής). (S. Shaheen, A. Cohen, E. Farrar, 2019). Το συγκεκριμένο μοντέλο, μπορεί να διαχωριστεί σε δυο επιμέρους κατηγορίες, το free-floating carsharing, το παραδοσιακό car sharing καθώς και το round- trip carsharing.

### **Free Floating Carsharing**

Η κατηγορία του **Free-Floating Carsharing (FFCS)**, αναφέρεται στις περιπτώσεις χρήσης του carsharing υπό τη μορφή Business to Consumer, δηλαδή η εταιρεία παρέχει ένα όχημα στον καταναλωτή από τον δικό της στόλο οχημάτων. Αποτελεί το πιο πρόσφατο, διαρκώς εξελισσόμενο και πλέον διαδεδομένο σύστημα διαμοιρασμού αυτοκινήτων, κυρίως λόγω της ευκολίας στη χρήση του από το ευρύ κοινό.

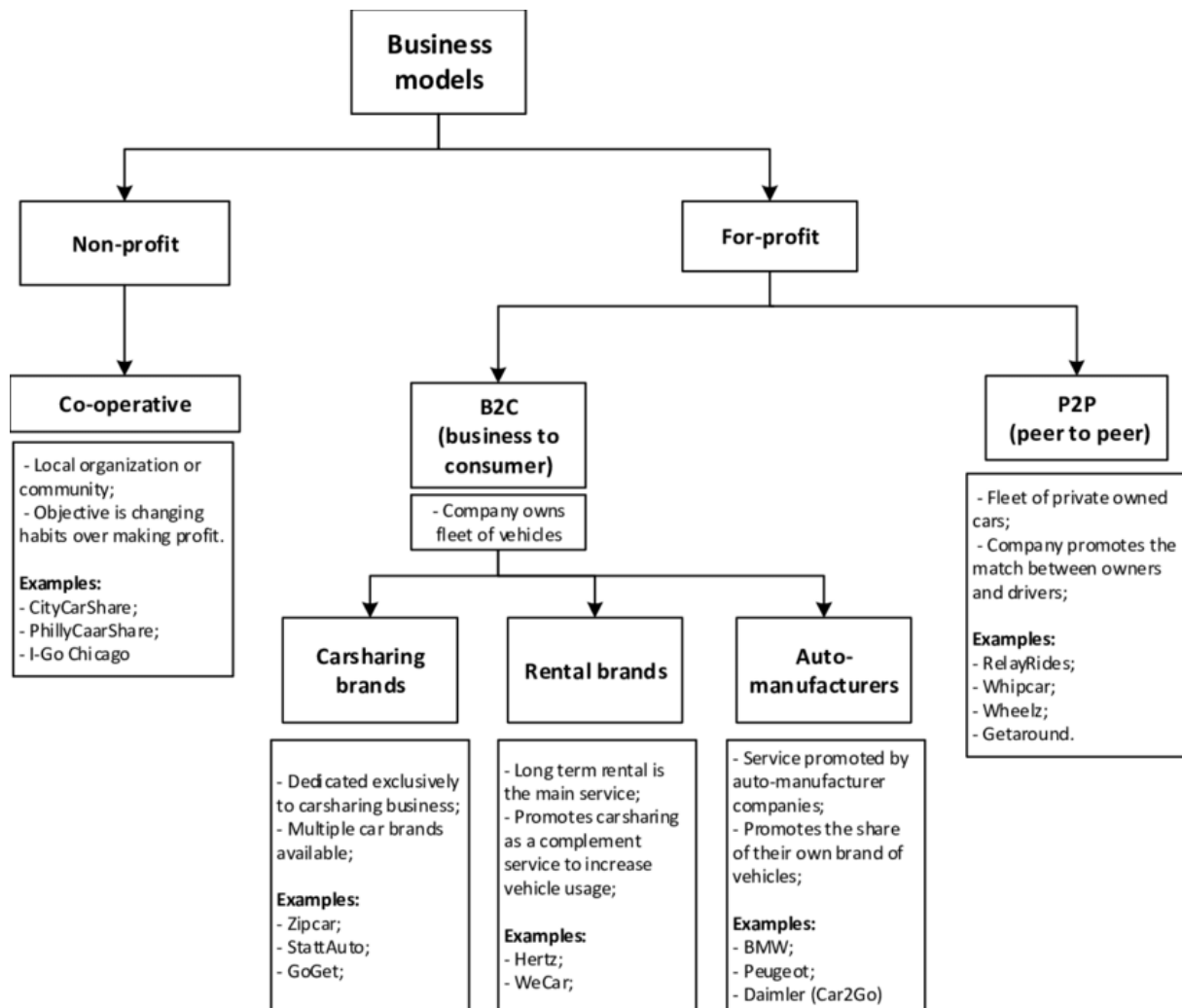
Οι υπηρεσίες κινητικότητας (carsharing) με τη δυνατότητα χρήσης κάποιου κινητού τηλεφώνου smartphone συναντώνται όλο και συχνότερα ειδικά στις αστικές περιοχές όπου καθημερινή μετακίνηση αποτελεί ένα καίριο ζήτημα για τους κατοίκους. Το Free-floating carsharing (FFCS) αποτελεί μια μορφή των υπηρεσιών κινητικότητας όπου ο χρήστης δύναται να εντοπίσει και να χρησιμοποιήσει ένα διαθέσιμο όχημα σε κοντινή απόσταση (με τη χρήση της απαραίτητης εφαρμογής και τη χρήση της τοποθεσίας του). Ο χρήστης χρησιμοποιεί το όχημα το χρονικό διάστημα που επιθυμεί (με κοστολόγηση ανά λεπτό ή ώρα) και στη συνέχεια το σταθμεύει ελεύθερα σε κάποιο νόμιμο σημείο στάθμευσης, προκειμένου να το χρησιμοποιήσει αργότερα κάποιος άλλος χρήστης. Ουσιαστικά η χρήση είναι μονόδρομη (δεν υπάρχει η απαίτηση επιστροφής του οχήματος σε κάποια συγκεκριμένη τοποθεσία) και η πληρωμή συνήθως πραγματοποιείται ανά λεπτό χρήσης του οχήματος, με τη πιθανή χρέωση κάποιας ετήσιας ή μηνιαίας συνδρομής.

Το free-floating carsharing διαφέρει από το παραδοσιακό "μετ' επιστροφής" carsharing σε δυο βασικά στοιχεία σύμφωνα με τους S. Le Vine και J. Polak. Αρχικά, η χρήση FFCS είναι γενικά «αυθόρμητη», ενώ η κοινή χρήση αυτοκινήτου μετ' επιστροφής λειτουργεί με βάση την εκ των προτέρων κράτηση κάποιου οχήματος. Το δεύτερο στοιχείο αποτελεί ότι η κοινή χρήση αυτοκινήτου μετ' επιστροφής έχει συνήθως ωριαία χρέωση και περιλαμβάνει τη χρονική περίοδο από όταν ξεκινά μια κράτηση (όταν λαμβάνεται όχημα) μέχρι το τέλος της περιόδου κράτησης (κατά την οποία το όχημα θα πρέπει να επιστραφεί στην ίδια τοποθεσία από όπου ξεκίνησε η χρήση του).



Εικόνα 16. Παράδειγμα χρήσης οχημάτων με relocation. C.A. Folkestad, et al. (2020)

Παραπάνω διακρίνεται ένα χαρακτηριστικό πρόβλημα της περίπτωσης χρήσης του carsharing με την απαίτηση relocation 'μετεγκατάστασης' το οχήματος. Στην εικόνα τα οχήματα που δίνονται είναι ηλεκτρικά και συνεπώς απαιτείται η φόρτιση ανά κάποιες χρήσεις. Στη περίπτωση ύπαρξης τεσσάρων οχημάτων με ένα εκ των οποίων δεν είναι διαθέσιμο λόγω φόρτισης τότε σε περίπτωση τεσσάρων πιθανών χρηστών (ή παραπάνω), δημιουργείται εμφανώς πρόβλημα.



Εικόνα 17. Carsharing Business Models , Gonçalo Santos, 2016

### Classic Carsharing - Station Based Carsharing

Από την άλλη πλευρά υπάρχει και η κοινή χρήση αυτοκινήτου βασισμένη σε σταθμούς “Station-based” με τη δυνατότητα μη επιστροφής στην αφετηρία (“one-way”) αποτελεί μια εν μέρη παραλλαγή του FFCS. Βασική διαφορά όμως στο συγκεκριμένο σύστημα, αποτελεί ότι τα οχήματα παραλαμβάνονται και παραδίδονται σε συγκεκριμένες τοποθεσίες (σταθμοί) και όχι σε οποιαδήποτε νόμιμη τοποθεσία εντός των χωρικών ορίων που επιτρέπονται (free-floating). Στο συγκεκριμένο είδος carsharing τα οχήματα έχουν μια αφετηρία στην οποία και θα πρέπει να επιστρέψουν έπειτα από τη χρήση τους. Η αφετηρία αυτή μπορεί να μην είναι σταθερή αλλά να αποτελείται από διάφορους σταθμούς διασκορπισμένους εντός μιας ορισμένης περιοχής.

## **Roundtrip Carsharing**

Στο συγκεκριμένο υποείδος του B2C μοντέλου κοινής χρήσης αυτοκινήτων το όχημα θα πρέπει να επιστρέψει μετά τη χρήση του στο ίδιο σημείο από όπου ξεκίνησε. Το συγκεκριμένο είδος carsharing αποτελεί ένα από τα οικονομικότερα μοντέλα κοινής χρήσης οχημάτων αλλά δε θεωρείται και το δημοφιλέστερο. Η οικονομική του ευχέρεια έγκειται στην ανάγκη μικρότερου αριθμού στόλου οχημάτων για να καλύψει τις ανάγκες των μετακινούμενων καθώς όλα τα οχήματα επιστρέφουν στο σημείο από όπου ξεκίνησαν. Όμως η μη ελαστική χρήση των οχημάτων και η απαίτηση επιστροφής τους αποθαρρύνει πολλούς μετακινούμενου από το να το χρησιμοποιήσουν.

### **2.7.2. Peer to Peer Carsharing (Consumer to Consumer)**

Το Peer to Peer Carsharing, λειτουργεί με την μίσθωση ενός οχήματος ενός ιδιώτη σε έναν άλλον ιδιώτη και έχοντας ως μεσάζων την εταιρεία την οποία τους φέρνει σε επαφή. Η τιμή προ συμφωνείται πριν έναρξη χρήσης έναρξη μίσθωσης και είναι προκαθορισμένη με συμφωνητικό. Στη πραγματικότητα γίνεται μίσθωση του οχήματος για σύντομο χρονικό διάστημα από τον έναν ιδιώτη σε έναν άλλο με τη χρήση μιας σχετικής πλατφόρμας. Ο ιδιοκτήτης του οχήματος, αφού πρώτα συμφωνήσει για τη μίσθωση του οχήματός του, βρίσκεται (κάνει παράδοση των κλειδιών του οχήματος χέρι με χέρι) με τον υποψήφιο χρήστη προκειμένου να γίνει η παράδοση των κλειδιών του οχήματος. Μετά το πέρας του χρόνου χρήσης του οχήματος ιδιοκτήτης και χρήστης, συναντώνται προκειμένου να πραγματοποιηθεί η παραλαβή του οχήματος και των κλειδιών του αυτοκινήτου. Η πληρωμή της χρήσης πραγματοποιείται από τη πλατφόρμα (μεσάζων). Η ιδιοκτησία των οχημάτων είναι αποκεντρωμένη, η πλατφόρμα δε χρειάζεται να κατέχει οχήματα καθώς αυτά παρέχονται από ιδιώτες. Κάποιες από τις γνωστότερες πλατφόρμες Peer to Peer Carsharing, η **Turo**, όπου είναι διαθέσιμη στις Η.Π.Α, το Καναδά καθώς και το Ηνωμένο Βασίλειο. Η εταιρεία getaround αποτελεί μια ακόμη δημοφιλή πλατφόρμα P2P Carsharing. Ιδρύθηκε το 2011 στο Σαν Φρανσίσκο και έκτοτε επεκτάθηκε τόσο στη Β. Αμερική όσο και στον υπόλοιπο κόσμο. Προσφέρει την επιλογή χρήσης οχημάτων ανάλογα τον τύπο που εξυπηρετεί τον κάθε μετακινούμενο και τις ανάγκες του στη μετακίνηση.

Σύμφωνα με τη δημοσίευση των K. Mönzel, L.Piscicelli, W. Boon και K. Frenken, (2019) οι χρήστες που επιλέγουν το P2P carsharing, είναι ως επί το πλείστον νέοι και ανώτερου

μορφωτικού επιπέδου συγκριτικά με τον γενικό πληθυσμό. Έπειτα από έρευνα που διεξήχθη με στοιχεία από 1850 άτομα παρατηρήθηκε μικρή συσχέτιση της επιλογής του διαμοιρασμού ανάλογα το φύλο. Η μέση ηλικία των χρηστών κυμαίνεται στα 46 έτη (με δεδομένα από άτομα ηλικίας 19 έως 85 ετών). Επιπλέον ίση κατανομή παρατηρήθηκε στις ηλικιακές ομάδες μεταξύ 25 και 70 ετών. Το μορφωτικό επίπεδο από την άλλη φαίνεται να παίζει καθοριστικό ρόλο καθώς το 63 τις εκατό των ατόμων που χρησιμοποιούν carsharing και έλαβαν μέρος στην έρευνα έχει λάβει ακαδημαϊκή μόρφωση. Σημαντικό ρόλο στη χρήση του P2P carsharing έχει και το εισόδημα καθώς παρατηρείται σχετικά υψηλό εισόδημα στους χρήστες του. Επιπροσθέτως οι κάτοχοι οχημάτων τα οποία και διαθέτουν προς χρήση εμφανίζονται ως άτομα θετικά προς ενεργούς τρόπους μετακίνησης όπως το περπάτημα, το ποδήλατο και οι δημόσιες συγκοινωνίες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το τελευταίο καιρό παρατηρείται ένας συνδυασμός των δυο μορφών καθώς διαπιστώνονται νέες υβριδικές μορφές carsharing από πλατφόρμες οι οποίες παρέχουν και τα δυο μοντέλα B2C και P2P.

### **2.7.3. Business to Business Carsharing (B2B)**

Στο μοντέλο διαμοιρασμού οχήματος από εταιρεία σε εταιρεία, οι πάροχοι (εταιρεία) διαθέτουν στους πελάτες (εταιρεία) πρόσβαση στις υπηρεσίες μεταφοράς (S. Shaheen, A. Cohen, E. Farrar, 2019). Η πρόσβαση στις υπηρεσίες αυτές παρέχεται κατά κύριο λόγο για επαγγελματικά ταξίδια. Οι υπηρεσίες μεταφοράς παρέχονται από τους ίδιους παρόχους που προσφέρουν και τις υπηρεσίες B2C.

### **2.7.4. Business to Government Carsharing (B2G)**

Στο μοντέλο carsharing από μια εταιρία στο κράτος, ο πάροχος διαθέτει στο κράτος (μια δημόσια υπηρεσία) τις υπηρεσίες του έναντι αμοιβής. Συνήθως όπως και στο μοντέλο B2B, οι υπηρεσίες μεταφοράς παρέχονται από τους ίδιους παρόχους που προσφέρουν και τις υπηρεσίες B2C. (S. Shaheen, A. Cohen, E. Farrar, 2019).



- **Ιδιωτικό Carsharing**

Αξίζει να αναφερθεί και το ιδιωτικό Carsharing, δηλαδή ο διαμοιρασμός οχημάτων μεταξύ των μελών μιας ομάδας μικρής κλίμακας συνήθως γειτονιάς). Ο διαμοιρασμός είναι σταθερός και μικρής κλίμακας, εντός των μελών της κλειστής ομάδας η οποία αποτελείται συνήθως από έναν αριθμό νοικοκυριών, από εργαζόμενους στην ίδια εταιρία, φίλους ή ακόμα και αγνώστους. Τα μέλη της ομάδας διαθέτουν ένα ή περισσότερα οχήματα που χρησιμοποιούνται κοινά. Οι χρήστες συνήθως διαμένουν σε κοντινή απόσταση ο ένας από τον άλλο και επικοινωνούν μεταξύ τους πριν τη κάθε χρήση του οχήματος. Η επικοινωνία των μελών είναι σύνηθες να πραγματοποιείται από το διαδίκτυο χωρίς όμως την ανάγκη ύπαρξης πλατφόρμας λόγω της μικρής του κλίμακας. Στη περίπτωση αυτή γίνεται διαμοιρασμός των εξόδων και εργασιών για τη λειτουργία και συντήρηση του οχήματος. Αποτελεί έναν οικονομικό τρόπο χρήσης οχήματος χωρίς την επιβάρυνση σημαντικών ατομικών εξόδων και τον παράλληλο διαμοιρασμό των οικονομικών εξόδων ανάμεσα στα μέλη της ομάδας.

Κάθε ένα από τα παραπάνω είδη των επιχειρηματικών μοντέλων που συναντώνται σε επιχειρήσεις carsharing έχει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά και ο κάθε υποψήφιος χρήστης είναι ελεύθερος να επιλέξει την εταιρία με το μοντέλο κοινόχρηστων οχημάτων που εξυπηρετεί καλύτερα τις ανάγκες του.

## **2.8. Μελέτες για το Carsharing στην Ευρώπη**

Πολλές από τις χώρες της Ευρώπης έχουν πρωτοστατήσει τόσο στην καθιέρωση του carsharing στις καθημερινές διαδρομές των μετακινούμενων καθώς και στις μελέτες πάνω στο θέμα των κοινόχρηστων οχημάτων. Παρακάτω παρουσιάζονται και περιγράφονται τα σημαντικότερα κομμάτια των ερευνών που πραγματοποιήθηκαν τα τελευταία χρόνια σε διάφορες χώρες της Ευρώπης.

### **2.8.1 Ολλανδία**

Το carsharing στην Ολλανδία ξεκίνησε τη δεκαετία του 70 με την εταιρεία 'Witkar' το οποίο και λειτούργησε έως το 1988. Υπήρξε μια σταδιακή άνοδος του carsharing το 1990 με τη στήριξη του κράτους λόγω των περιβαλλοντικών του πλεονεκτημάτων έναντι των Ι.Χ. Το 1997

συντάσσεται ένα έγγραφο με το όνομα: «Το περιβάλλον και η Οικονομία: προς μια βιώσιμη οικονομία» (Ministerie van Volkshuisvestiging Ruimtelijk Ordening en Milieubeheer et al. 1997). Το συγκεκριμένο κείμενο αποτέλεσε σημαντική κίνηση καθώς ανέφερε το carsharing ως μια ουσιαστική λύση για τη διάσωση του περιβάλλοντος. Μεταξύ άλλων ανέφερε ως πλεονεκτήματα:

- τη διαθεσιμότητα του οχήματος όταν είναι πραγματικά απαραίτητο
- Την ύπαρξη νεότερου στόλου οχημάτων
- Τη μείωση του χώρου που χρησιμοποιείται για στάθμευση και την αξιοποίηση του επιπλέον χώρου για οικονομικές δραστηριότητες
- Την αναγκαιότητα μικρότερου αριθμού οχημάτων καθώς θα γίνεται σωστότερη χρήση τους
- Την επιλογή τρόπου μετακίνησης με μεγαλύτερη επίγνωση
- Την ανάπτυξη νέων θέσεων εργασίας

(Dieten, R.J. 2015)

Το 2007 πραγματοποιήθηκε η συμφωνία για το κλίμα για τους δήμους και τη κυβέρνηση για τα έτη 2007-2011. Ο κύριος στόχος της συμφωνίας αποτέλεσε η μείωση κατά 30% των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου έως και το 2020. Το 2015, 30 συνολικά οργανώσεις, περιβαλλοντικές αρχές, κυβερνητικοί θεσμοί και περιβαλλοντικές οργανώσεις, υπέγραψαν τη λεγόμενη πράσινη συμφωνία, (green-deal). Στόχος του green deal, αποτελούσε η τόνωση της χρήσης οχημάτων carsharing με στόχο να φτάσει τα 100.000 οχήματα carsharing έως το 2018 και αντίστοιχα τα 700.000 ως το 2021. Στις αρχές του 2018 υπήρχαν περίπου 41.000 οχήματα κοινής χρήσης και 400.000 χρήστες στη χώρα -αύξηση κατά 10.000 οχήματα κοινής χρήσης σε ένα έτος- (Karla Münzel, Laura Piscicelli, Wouter Boon, Koen Frenken, 2019). Στα μεγαλύτερα αστικά κέντρα της χώρας, προωθήθηκε η χρήση κοινόχρηστων οχημάτων (και γενικότερα μετακινήσεων) από τους δήμους, στα συστήματα μετακινήσεων τους προωθώντας τη περιβαλλοντική και οικονομική βιωσιμότητά του.

**Table 5**  
Descriptive statistics of carsharing providers by adopter group.

	Adopter of providing car on P2P platform (n = 42)	Non-adopter (but car owner) (n = 1447)	Non-adopter	
			Potential adopter (n = 149)	No interest (n = 1298)
Mean age	45.4	51.2	46.8	51.7
Male	60%	47%	47%	47%
Mean education level [8 levels from 1 = low (no school degree) to 8 = high (university master/PhD)]	6.6	5.8	6.0	5.7
Mean household income level [27 levels from 1 = low (less than 4600€ per year) to 27 = high (310,700€ or more)]	14.9	14.4	13.9	14.5
Children in household (Mean)	40%	26%	25%	26%
Green party vote	14%	6%	9%	6%
Public transport subscription	50%	36%	43%	35%
Living in G4 city	29%	21%	32%	20%
Sharing own car with friends or family	60%	35%	59%	32%
Number of crimes per 1000 inhabitants	75.6	70.5	84.1	68.9

Εικόνα 18. Στατιστικά των χρηστών carsharing K. Mönzel, et al.2019

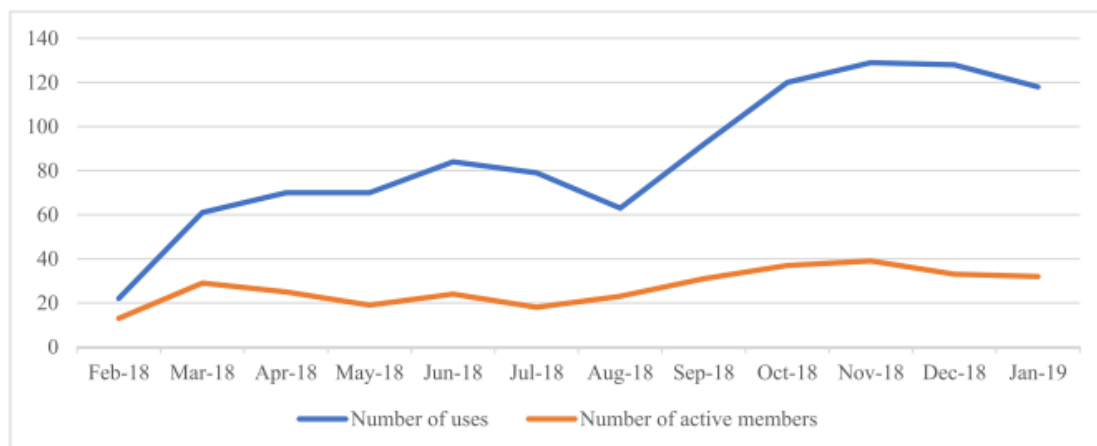
Παραπάνω φαίνονται τα αποτελέσματα της έρευνας των K. Mönzel, et al. Σχετικά με τους χρήστες κοινόχρηστων μετακινήσεων. Όπως φαίνεται σημαντικό ρόλο παίζει η ύπαρξη παιδιού στο νοικοκυριό, η ηλικία το επίπεδο εκπαίδευσης καθώς και το φύλο. Έρευνα που διεξήχθη στην Ολλανδία (Fanchao Liao, Eric Molin, Harry Timmermans & Bert van Wee, 2018), έδειξε ότι η επίδραση του carsharing στην κατοχή Ι.Χ. είναι σχετικά μικρή.

Η έρευνα είχε ως στόχο να εξετάσει τη πιθανότητα μελλοντικής μείωσης της κατοχής οχημάτων, λόγω του συστήματος carsharing. Εάν το σύστημα κοινόχρηστων οχημάτων γίνει ευρέως διαθέσιμο είναι πιθανό α μειώσει την ανάγκη για ιδιοκτησία. Επιπλέον, φαίνεται ότι το **free-floating carsharing**, είναι και το πιο δημοφιλές από τα μοντέλα λόγω της ευελιξίας που προσφέρει. Παρότι η κατοχή αυτό ιδιωτικού οχήματος δε φαίνεται να μεταβληθεί σύντομα, έγινε εμφανές ότι αρκετοί είναι διατεθειμένοι να χρησιμοποιήσουν carsharing για κάποιες μετακινήσεις του ενώ άλλοι, οι ποιοι σκόπευαν την αγορά νέου οχήματος ενδέχεται να την αναβάλουν ή ακυρώσουν όταν τα συστήματα carsharing γίνουν ευρέως ευέλικτα και διαθέσιμα.

### 2.8.2 Γαλλία

Η Γαλλία αποτέλεσε τις πρώτες χώρες στον κόσμο στις οποίες επιχειρήθηκε η υιοθέτηση του carsharing ακολουθώντας το παράδειγμα της κοινής χρήσης ποδηλάτων στις πόλεις, το οποίο και είχε δοκιμαστεί νωρίτερα.

Σε case study που πραγματοποιήθηκε στη Γαλλία, σε προάστιο της περιοχής Le Mans, (Jean Leroy, Guillaume Bailly, Gérald Billard, 2022), εξετάστηκε η χρήση του carsharing σε αραιοκατοικημένες περιοχές. Για τη μελέτη επιλέχθηκε η πόλη Le Mans της Γαλλίας και ειδικότερα τα προάστια του. Αποφασίστηκε η επιλογή αραιοκατοικημένων περιοχών καθώς σε αυτές οι επιλογές μετακίνησης είναι αρκετά περιορισμένες. Τα δεδομένα λήφθηκαν σε συνεργασία με την εταιρεία **Mouv'nGo**, η οποία παραχώρησε τα δεδομένα του στόλου των ηλεκτρικών οχημάτων που διαθέτει. Τα στοιχεία από τη βάση δεδομένων χρονολογούνται μεταξύ 2018 και 2019.



**FIGURE 2** Evolution in use and active members of the carsharing program during the first year

Εικόνα 19. Αριθμός χρήσεων και μέλη, (Jean Leroy, Guillaume Bailly, Gérald Billard, 2022)

Επιπλέον μοιράσθηκε σχετικό ερωτηματολόγιο στους χρήστες, προκειμένου να ληφθούν στοιχεία τα οποία θα καταφέρουν να κατηγοριοποιήσουν τους χρήστες αλλά και τη συμπεριφορά τους. Κάποια από τα δεδομένα που λήφθηκαν (κοινωνικό-δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων), παρουσιάζονται στη παρακάτω εικόνα.

	Mouv'nGo questionnaire respondents (n = 88)	Population of municipalities with Mouv'nGo (INSEE)
<b>Gender</b>		
Male	70%	48%
Female	30%	52%
<b>Age</b>		
18-29	8%	16%
30-44	31%	24%
45-59	31%	26%
60+	30%	34%
<b>Education</b>		
High school graduate	64%	35%
University graduate	42%	19%
<b>Job</b>		
Executive	15%	5%
Working class	5%	16%
Retired	26%	33%
<b>Household <math>\geq 4</math></b>	<b>44%</b>	<b>22%</b>

Εικόνα 20. Δημογραφικά δεδομένα των χρηστών, LEROY ET AL.2022

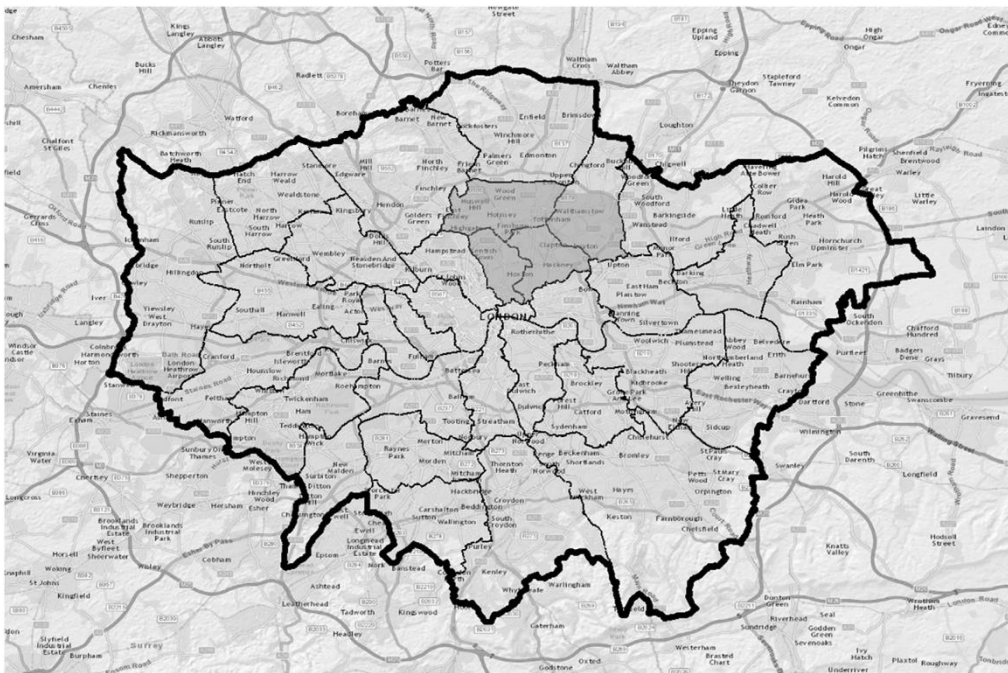
Με τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου οι κύριοι λόγοι για τους οποίους χρησιμοποιούν την υπηρεσία ήταν:

1. Πρακτικοί λόγοι (26%)
2. Οικονομικοί λόγοι (11%)
3. Περιβαλλοντικοί λόγοι (13%)
4. Δοκιμή χρήσης ηλεκτρικού οχήματος (18%)

Οι λόγοι αυτοί παρότι ήταν παρόμοιοι όλες τις ηλικιακές ομάδες, φάνηκε να διαφοροποιούνται ως προς τη σημαντικότητά τους ανάλογα την ηλικιακή ομάδα. Οι μεγαλύτερες ηλικίες φάνηκε να ενδιαφέρονται για τη δοκιμή χρήσης ηλεκτρικού οχήματος αλλά και λόγω της τιμής ενώ αντίστοιχα οι ηλικίες μεταξύ 18-39 και 40-59 ετών ενδιαφέρθηκαν κυρίως για τους πρακτικούς λόγους χρήσης των υπηρεσιών carsharing αλλά και για τα περιβαλλοντικά οφέλη της υπηρεσίας.

### 2.8.3 Αγγλία

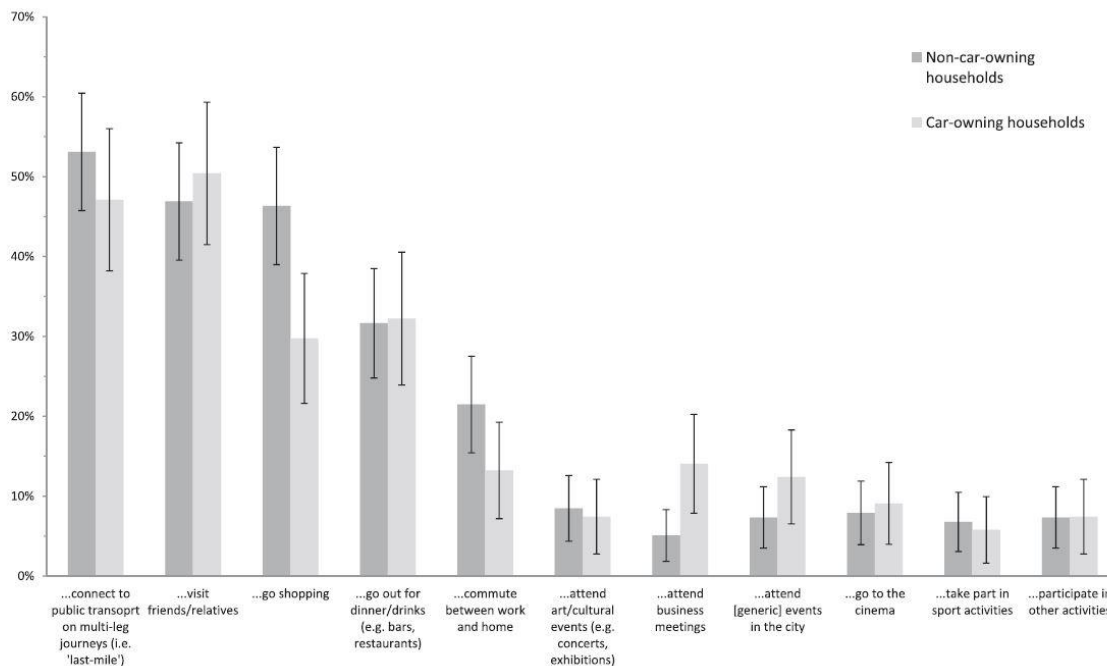
Σε άλλη έρευνα η οποία αφορούσε την επιρροή του free-floating carsharing στην ιδιοκτησία Ι.Χ. στο Λονδίνο (Scott Le Vine, John Polak, 2019), είχε ως στόχο να εξετάσει την αρχική επιρροή του free-floating carsharing το οποίο και τότε ξεκινούσε (η έρευνα ξεκίνησε 3 μήνες μετά την έλευση του FFCS). Έπειτα από συλλογή στοιχείων, έγινε μια κατηγοριοποίηση των χρηστών οι οποίοι επιλέγουν το FFCS, προκειμένου να ελεγχθούν πιθανά μοτίβα και κοινά στοιχεία μεταξύ τους αλλά και να εξετασθεί εάν εν τέλη η ανάπτυξη του free-floating carsharing θα επηρεάσει την ιδιοκτησία οχημάτων.



Εικόνα 21. Λονδίνο, περιοχή εφαρμογής FFCS service carsharing S. Le Vine, J. Polak Transport Policy 75 (2019)

Λήφθηκαν 347 απαντήσεις μέσω διαδικτυακής έρευνας τον Μάρτιο του 2015, οι ερωτηθέντες ήταν όλοι χρήστες του FFCS. Από τις συνολικές απαντήσεις το 37% των συμμετεχόντων υποστήριξε ότι η ύπαρξη του free-floating carsharing , επηρέασε την απόφασή τους για την αγορά ιδιωτικού οχήματος. Χρήστες οι οποίοι χρησιμοποιούν την υπηρεσία σε σταθερή φάση φάνηκε να είναι αυτοί στους οποίους το FFCS θα έχει μεγαλύτερη επίδραση στην απόφασή τους για κατοχή ή μη Ι.Χ. Το 30% των συμμετεχόντων και χρηστών της υπηρεσίας δήλωσε ότι δεν αγόρασαν όχημα (μέχρι και 3 μήνες πριν από την έρευνα), το οποίο υπό άλλες συνθήκες θα είχαν αποκτήσει. στοιχείο αποτελεί και το γεγονός ότι το μέσο εισόδημα των ερωτηθέντων/ χρηστών του FFCS αλλά και το μορφωτικό τους επίπεδο, ήταν ανώτερο του μέσου όρου ενώ

η ηλικία τους ήταν κοντά στα 30 με 40 έτη με τους περισσότερους να έχουν άτομα ηλικίας κάτω των 18 ετών στο νοικοκυριό τους. Η μη κατοχή Ι.Χ. συνιστά επίσης λόγο χρήσης του FFCS καθώς μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων δε διαθέτε ιδιωτικό όχημα. Η κύρια χρήση της υπηρεσίας FFCS αποτέλεσε η επιλογή του από άλλα μέσα μεταφοράς, ειδικά σε περιπτώσεις μετακίνησης με πολλά μέσα μεταφοράς, το δεύτερο λόγος χρήσης του συνιστούν οι κοινωνικές δραστηριότητες και στη συνέχεια οι αγορές.



Εικόνα 22. Κύριοι λόγοι χρήσης των υπηρεσιών carsharing, S. Le Vine, J. Polak *Transport Policy* 75 (2019)

Συμπερασματικά το σύστημα FFCS είναι πιο πιθανό να αποτελέσει εναλλακτική της ιδιοκτησίας σε νοικοκυριά μέσου και χαμηλού εισοδήματος τα οποία δε διαθέτουν κάποιο όχημα, με κύριο σκοπό χρήσης του τις αγορές. Αντίθετα τα άτομα με υψηλότερη μόρφωση και εισόδημα άνω του μετρίου είναι τελικά πιθανότερο να διατηρήσουν την ιδιοκτησία οχήματος παρά τη χρήση της υπηρεσίας.

#### 2.8.4. Γερμανία

Σε μελέτη σχετικά με τα ηλεκτρικά κοινόχρηστα οχήματα στη Γερμανία, (Uta Burghard, Elisabeth Dütschke, 2019), παρατηρήθηκε η ελκυστικότητα του ηλεκτρικού carsharing στις νεαρές ηλικίες. Φάνηκε ότι τα νεαρότερα άτομα με οικογένεια η τη θέληση δημιουργίας

οικογένειας χωρίς τη κατοχή οχήματος στο νοικοκυριό τους είναι αρκετά θετικά ως προς την εγκαθίδρυση και την ευρεία χρήση ηλεκτροκίνητων κοινόχρηστων οχημάτων. Επιπλέον άτομα μεγαλύτερης ηλικίας που χρησιμοποιούν συνδυαστικά μέσα για τις καθημερινές τους μετακινήσεις ήταν εξίσου θετικά ως προς τη χρήση των υπηρεσιών carsharing.

Στην εν λόγω μελέτη η οποία χωρίστηκε σε δυο υπο-μελέτες διερευνήθηκε η πιθανότητα επιλογής χρήσης των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων, η καταγραφή κι μελέτη των ατόμων που χρησιμοποίησαν τις υπηρεσίες carsharing από την αρχή της εμφάνισής τους στο ευρύ κοινό (early carsharing adopters). Πραγματοποιήθηκε ο διαδικτυακός διαμοιρασμός ερωτηματολογίων προκειμένου να διερευνηθεί η πιθανότητα υιοθέτησης του carsharing στις μετακινήσεις, με ερωτήσεις πάνω σε δημογραφικά χαρακτηριστικά, γενικές απόψεις σχετικά με τα κοινόχρηστα οχήματα ή τα ηλεκτρικά οχήματα συνήθεις τρόπους μετακίνησης των συμμετεχόντων και άλλα.

Στα αποτελέσματα της πρώτης έρευνας διακρίνεται ότι άτομα τα οποία θα ήταν θετικά στην αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος, θα ήταν επίσης θετικά στην χρήση υπηρεσιών carsharing. Από την άλλη όσοι έδειξαν το ενδιαφέρον τους για τις υπηρεσίες carsharing είναι πιθανότερο να κατέχουν ή να σκοπεύουν να αποκτήσουν ηλεκτρικό Ι.Χ. Στη δεύτερη έρευνα φάνηκε ότι οι χρήστες των υπηρεσιών κατοικούν κατά κύριο λόγο σε κεντρικές περιοχές. Έγινε επιπλέον διακριτό ότι οι χρήστες επιλέγουν σε μεγάλο βαθμό την συνδυαστική μετακίνηση (χρήση περισσότερων το ενός μέσου για τις μετακινήσεις), σε σύγκριση με άλλους μετακινούμενους. Η μειωμένη εξάρτηση των χρηστών του carsharing στα Ι.Χ. αλλά και η αρνητική σε πολλές περιπτώσεις άποψή τους για τα Ι.Χ. ήταν ακόμη ένα εύρημα της συγκεκριμένης μελέτης

### **2.8.5 Ιταλία**

Στη περίπτωση της Ιταλίας, στη δημοσίευση των L. Rotarisa, R. Danielisb, I. Maltesec, γίνεται η ανάλυση του carsharing στη χρήση του από φοιτητές της πόλης του Μιλάνο και της Ρώμης. Όπως γίνεται εμφανές από την εν λόγω έρευνα αλλά και από αντίστοιχες στις Η.Π.Α. σε πανεπιστημιακές κοινότητες, οι φοιτητές αποτελούν πιθανούς χρήστες ειδικά σε υπηρεσίες FFCS. Αποτελούν μεγάλο μερίδιο της αγοράς σε πόλεις με μεγάλα πανεπιστήμια, διαθέτουν σε μεγάλο βαθμό δίπλωμα οδήγησης αλλά συγχρόνων δεν έχουν κάποιο ιδιωτικό μέσο μεταφοράς. Λόγω της εξοικείωσης τους με τη τεχνολογία, της θετικής ανταπόκρισής τους σε



ό,τι καινούργιο αλλά και στην αδυναμία κατοχής ιδιόκτητου οχήματος, οι φοιτητές αποτελούν ένα σημαντικό μερίδιο της αγοράς στα κοινόχρηστα οχήματα. Στην έρευνα χρησιμοποιήθηκε μια προσαρμοσμένη προσέγγιση δηλωμένης προτίμησης με τη συλλογή μεμονωμένων μοτίβων κινητικότητας διαχωρίζοντάς τα σε αυτά τα οποία οι μετακινούμενοι (φοιτητές των δυο πόλεων στη προκειμένη έρευνα) μετακινούνται εκτός των ορίων του τόπου διαμονής τους, σε σταθερή βάση για τις ανάγκες των σπουδών τους (προάστιο κτλ.) -commuting trips- ή όχι -non-commuting trips-

Στόχος της έρευνας ήταν να διαλευκάνει τα εξής στοιχεία σχετικά με τις προτιμήσεις των φοιτητών στις μετακινήσεις τους:

1. τον αριθμό των φοιτητών οι οποίοι χρησιμοποιούν μέχρι και τη στιγμή της έρευνας τις υπάρχουσες υπηρεσίες carsharing έως και το 2016
2. τις προτιμήσεις των φοιτητών για τις υπηρεσίες CS και πως αυτές είναι δομημένες
3. τον βαθμό στον οποίο το Car Sharing καλύπτει τις ανάγκες μετακίνησής τους
4. ποιο μέσο μεταφοράς (ή συνδυασμός μέσων μεταφοράς) μπορεί να καλυφθεί από το Car Sharing.

Στην έρευνα εφαρμόστηκαν 6 διαφορετικά σενάρια δεδηλωμένης προτίμησης στα οποία μεταβάλλονταν οι μεταβλητές (κόστος, CS business model κ.α.). Οι απαντήσεις στα ερωτηματολόγια που δημιουργήθηκαν έφτασαν τις 400 (192 άνδρες και 208 γυναίκες) ενώ αξίζει να σημειωθεί ότι τα ερωτηματολόγια μοιράσθηκαν εντός του campus λόγω της ανάγκης συγκεκριμένων προφίλ ερωτηθέντων.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα διαφορετικά σενάρια που λήφθηκαν υπόψιν στην προκειμένη έρευνα. Στις δυο τελευταίες στήλες του πίνακα παρουσιάζονται οι συμμετέχοντες φοιτητές που θα χρησιμοποιούσαν την υπηρεσία. Όπως φαίνεται τα σενάρια 1 και 2 ήταν ιδιαίτερα δημοφιλή για φοιτητές οι οποίοι πραγματοποιούν “commuting” μετακινήσεις από και προς το πανεπιστήμιο. Αντίστοιχα τα δημοφιλέστερα σενάρια για τους φοιτητές οι οποίοι πραγματοποιούσαν “non- commuting” μετακινήσεις ήταν τα σενάρια 1,2 και 4.

Students willing to use CS by scenario and trip purpose.

	Commuting (n. individuals)	Non-commuting (n. individuals)
Status quo	4	13
Scenario 1: fare 12 €/h, distance 0.5 km, electric, round-trip	28	36
Scenario 2: fare 18 €/h, distance 0.5 km, gasoline, free-floating	22	29
Scenario 3: fare 24 €/h, distance 1 km, electric, station-based	12	20
Scenario 4: fare 18 €/h, distance 1.5 km, electric, free-floating	14	29
Scenario 5: fare 24 €/h, distance 1 km, gasoline, round-trip	4	13
Scenario 6: fare 12 €/h, distance 1.5 km, gasoline, station-based	6	18

Εικόνα 23. Case study Ιταλία, τα διαφορετικά σενάρια και οι μεταβλητές τους, (Lucia Rotaris, Romeo Danielis, Ila Maltese, 2019)

Φαίνεται ότι η **απόσταση πρόσβασης στο όχημα** αποτελεί σημαντικό παράγοντα επιλογής, περισσότερο από τη τιμή χρήσης ειδικά όταν η υπηρεσία χρησιμοποιείται για commute travel. Επιπλέον παρατηρήθηκε ότι η πρόθεση χρήσης των υπηρεσιών CS ήταν υψηλότερη στα σενάρια τα οποία περιείχαν ηλεκτρικά οχήματα. Ειδικότερα η αύξηση των πιθανών χρηστών ήταν 2% στο βασικό σενάριο, με στοιχεία τις υπάρχουσες συνθήκες των υπηρεσιών carsharing (18 €/h, ή € 0.30/minute, απόσταση πρόσβασης σε όχημα έως 2 χλμ.), περίπου 10% στο σενάριο με την ύπαρξη οχημάτων τα οποία λειτουργούν με gasoline (στις περιπτώσεις FFCS παρατηρήθηκε μεγαλύτερη αύξηση) και 15% στα σενάρια όπου τα οχήματα ήταν ηλεκτρικά. Σχετικά με την επιρροή της πιθανής αύξησης χρήσης των υπηρεσιών CS παρατηρήθηκε ότι η χρήση μηχανής δεν επηρεάζεται ιδιαίτερα ενώ το δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας φαίνεται ότι είναι το μέσο που επηρεάζεται σε μεγαλύτερο βαθμό από το CS, ειδικά στις περιπτώσεις non-commuting μετακινήσεων. Το 69% των συμμετεχόντων ήταν μεταξύ 18 και 23 ετών, το 16% 24-25 ετών και το 15% άνω των 25 ετών. Μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων είχε στη κατοχή του Ι.Χ ή μηχανή (58% των ερωτηθέντων) το οποίο και μπορούν να χρησιμοποιούν σε καθημερινή βάση. Επιπλέον, περίπου 40% των συμμετεχόντων δεν διέθετε ιδιόκτητο μέσο μεταφοράς (παρά την ύπαρξη διπλώματος οδήγησης). Το μεγάλο ποσοστό των φοιτητών, με δίπλωμα οδήγησης, χωρίς κάποιο ιδιωτικό μέσο μεταφοράς αποτελεί θετικό δείγμα για τη πιθανή υιοθέτηση του carsharing από μεγάλο αριθμό φοιτητών σε πόλεις με μεγάλο αριθμό φοιτητών όπως αποτέλεσε το παράδειγμα του Μιλάνου και της Ρώμης.

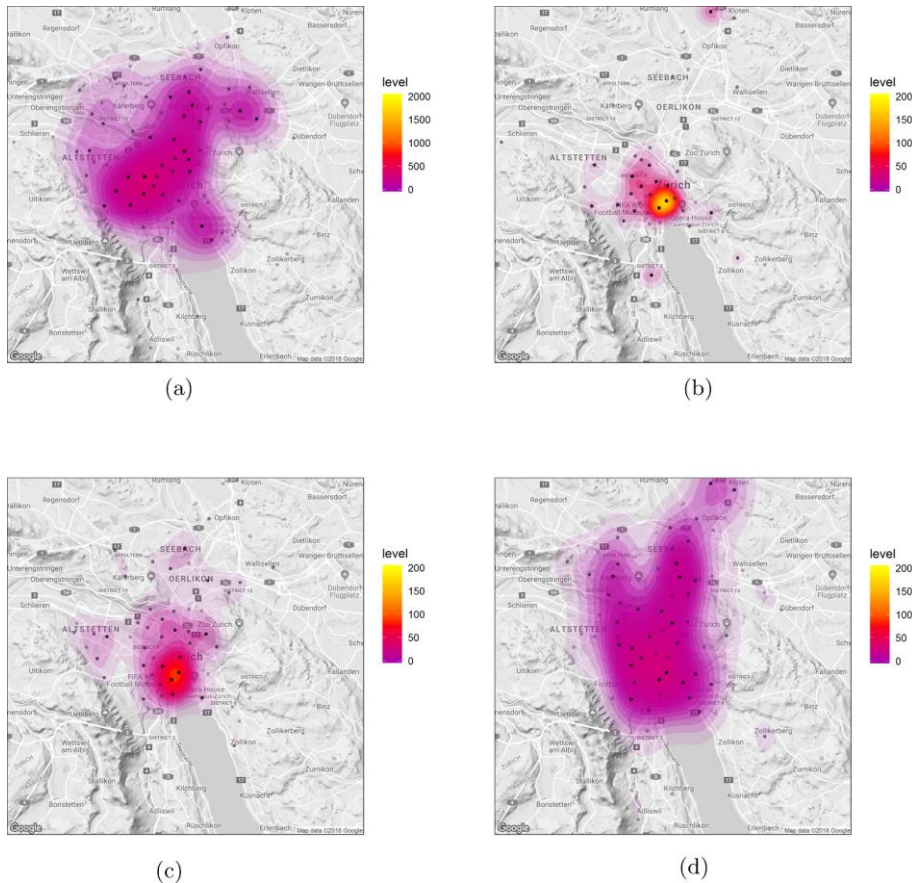
Συμπερασματικά η έρευνα επεσήμανε ότι το Carsharing χρησιμοποιείτο (μέχρι και το 2016 όπου λήφθηκαν τα δεδομένα των ερωτηματολογίων) ως δευτερεύουσα επιλογή μετακίνησης και σε μια όχι συστηματικής βάση από τους χρήστες. Η εύρεση διαθέσιμων οχημάτων σε σχετικά μικρή απόσταση είναι σημαντικός παράγοντας στην τελική επιλογή της υπηρεσίας ενώ αναφορικά με τη συνδρομή (χρήσης της υπηρεσίας) είναι χαμηλότερη στους παράγοντες

επίσης συγκριτικά με την ύπαρξη οχήματος εντός ορισμένης απόστασης, ειδικά στις περιπτώσεις commuting μετακινήσεων. Το φύλο φάνηκε να μην παίζει κανέναν ρόλο στην επιλογή του μέσου αντίθετα με πολλές βιβλιογραφικές αναφορές. Τέλος όσο περισσότερο χρησιμοποιούν οι φοιτητές τις υπηρεσίες Carsharing, τόσο πιθανότερο είναι να την υιοθετήσουν ως έναν από τους βασικούς τρόπους μετακίνησής τους.

### **2.8.6 Ελβετία**

Η Ελβετία πρωτοστάτησε στον τομέα του διαμοιρασμού οχημάτων, αποτελώντας τη πρώτη χώρα στην οποία επιχειρήθηκε ένα μικρής κλίμακας peer to peer carsharing, στα μέσα του προηγούμενου αιώνα.

Σε έρευνα που διενεργήθηκε για τη πόλη της Ζυρίχης στην Ελβετία από τους M. Balaca, H. Beckera, et. al. (2018), με στόχο την διερεύνηση της αλληλεπίδρασης και επιρροής των εταιριών carsharing που ανταγωνίζονται για το μερίδιο αγοράς του carsharing στη πόλη της Ζυρίχης, πραγματοποιήθηκε μια προσομοίωση ανάλυσης των μετακινήσεων με βάση το MATSim (multi-agent transport simulation), με σκοπό την ανάλυση του πιθανού ανταγωνισμού δύο εταιριών FFCS. Στοιχεία του πειράματος αποτέλεσαν πιθανά σενάρια ίδιου κόστους χρήσης της υπηρεσίας από όλους τους ανταγωνιστές, με κλιμακούμενη αλλαγή κόστους σε διαφορετικά σενάρια αλλά και διαφοροποίησης της τιμής ανά ανταγωνιστή, η ώρα κτλ. Άλλος παράγοντας ο οποίος αποφασίστηκε ήταν η επιστροφή των οχημάτων (relocation). Αναφορικά στη τοποθέτηση των οχημάτων ο στόλος αποτελούταν από τον ίδιο αριθμό οχημάτων για τον κάθε ανταγωνιστή και τοποθετήθηκε και για τους δυο ανταγωνιστές σε αντίστοιχα σημεία, με βάση τη κεντρικότητά τους.



Εικόνα 24. Relocation drop-off locations: (a) 7–10 am; (b) 11 am to 1 pm; (c) 2–4 pm; (d) 5–7 pm, (Milos Balac, Henrik Becker, Francesco Ciari, Kay W. Axhausen, 2019)

Παραπάνω φαίνεται η αλλαγή χωροθέτησης των τοποθεσιών παράδοσης και η διαφοροποίηση των αποτελεσμάτων σε κάθε περίπτωση.

**Table 8**

Relocation results for the Scenario 4 (company 1–0.37 CHF/min and company 2–0.33 CHF/min) and Scenario 5 (company 1–0.37 CHF/min and company 2–0.41 CHF/min).

	Scenario 4				Scenario 5			
	Company 1		Company 2		Company 1		Company 2	
	mean	sd	mean	sd	mean	sd	mean	sd
# of rentals	728.0	11.7	1047.0	12.0	906.4	18.2	701.8	8.3
Total turnover [CHF]	3557.4	140.5	4686.3	196.9	4330.6	204.1	3667.3	139.7
Total operation costs [CHF]	2851.0	8.7	3165.6	14.7	3049.7	22.5	2812.8	11.5
var. + fixed costs [CHF]	1451.0	8.7	1765.6	14.7	1649.7	22.5	1412.8	11.5
# of relocations			129.0	0.3			129.8	0.1
Mean relocation trip time [min]			7.8	0.1			6.2	0.1
Total relocation cost [CHF]			807.0	5.8			733.7	4.9
Revenue [CHF]	706.5	140.2	713.7	195.9	1281.0	202.9	120.8	138.7

Εικόνα 25. Αποτελέσματα ανά σενάριο, Case study Ελβετία

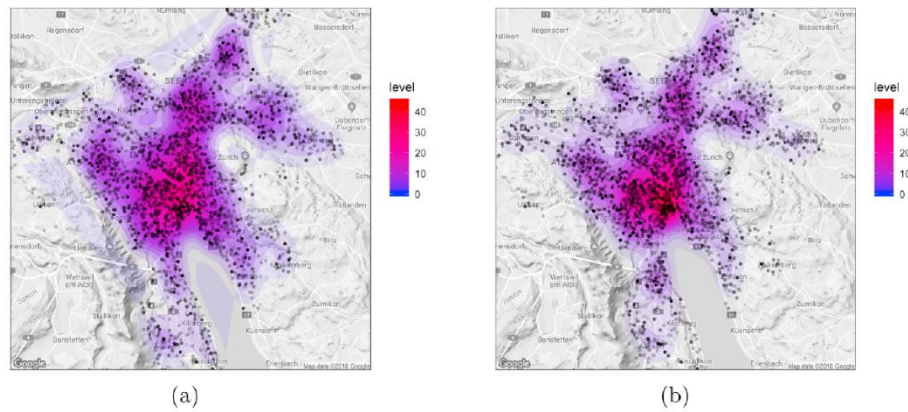


Fig. 6. Rental start locations in Scenario 2: (a) for Company not performing relocations and (b) for Company that is performing relocations.

Εικόνα 26. Διαφορά στη περιοχή χρήσης του οχήματος

Παραπάνω γίνεται εμφανής η διαφοροποίηση στην αφετηρία χρήσης των οχημάτων ανάλογα την πραγματοποίηση ή μη επιστροφής των οχημάτων. Στην εικόνα (α) διακρίνονται τα αποτελέσματα για την εταιρεία που δε πραγματοποιεί επιστροφές ενώ στη (β) για την εταιρεία που πραγματοποιεί επιστροφές οχημάτων. Όπως φαίνεται και στις δυο περιπτώσεις υπάρχει μεγάλη πυκνότητα στο κέντρο της πόλης με μια ευρύτερη πυκνότητα στη περίπτωση (α).

Table 2

Main results for the scenario 1 where both companies offer the service for 0.37 CHF/min.

	Company 1		Company 2	
	mean	sd	mean	sd
# of rentals	784.4	15.5	801.6	5.7
# of unique users	745.6	15.0	761.6	5.7
# of unique vehicles	99.6	0.3	99.4	0.3
Mean access time [sec]	165.7	1.5	168.3	1.2
Mean distance traveled [m]	3826.2	63.5	3866.8	68.4
Mean trip duration [sec]	762.2	27.2	770.7	24.7
Total turnover [CHF]	3697.5	172.7	3815.5	143.7
Total operation costs [CHF]	2919.2	17.0	2941.9	17.0
· variable and fixed costs [CHF]	1519.2	17.0	1541.9	17.0
Revenue [CHF]	778.7	171.9	874.4	142.7

Εικόνα 27. Αποτελέσματα για το σενάριο 1, Case study Ελβετία

Στα συμπεράσματα της εν λόγω έρευνας, επισημάνθηκε η σημασία της ώρας και της σωστής τοποθέτησης των οχημάτων με την επισημάνση ότι δεν ήταν αυτός ο στόχος της έρευνας (δόθηκε ίδιος αριθμός οχημάτων και σε παρόμοια σημεία της πόλης, ώρες με βάση τη δημοτικότητα της κάθε περιοχής). Σημαντική διαφοροποίηση φάνηκε να αποτελεί η τιμή, στις περιπτώσεις διαφορετικής τιμής για την ίδια υπηρεσία από τις ανταγωνίστριες εταιρίες. Στα σενάρια όπου η μια εταιρία από τις δυο ανταγωνίστριες δεν έκανε relocation, φαίνεται να είχε θετικότερο αντίκτυπο στον αριθμό χρηστών (περισσότεροι χρήστες) αλλά και στη διάρκεια

μετακίνησης, σε σύγκριση με την ανταγωνίστρια που έκανε. Η ύπαρξη ανταγωνισμού δεν είναι τελικά ξεκάθαρο εάν επηρεάζει τα μοτίβα και σε τι βαθμό (Milos Balac, Henrik Becker, Francesco Ciari, Kay W. Axhausen, 2019).

### **2.8.7 Ελλάδα**

Στην Ελλάδα το carsharing δεν είναι διαδεδομένο με τις περισσότερες προσπάθειες ενσωμάτωσης του στη κινητικότητα των πολιτών να μην έχουν επιτύχει. Παρόλα αυτά σε μια έρευνα σχετικά με την υιοθέτηση του, (χρήση ηλεκτρικών οχημάτων) σε τουριστικούς προορισμούς και ειδικότερα στο νησί της Ρόδου, πραγματοποιήθηκε συλλογή δεδομένων μέσω ερωτηματολογίων (Andreas Nikiforiadis, Maria Stefanidou, Georgia Ayfantopoulou, 2023). Οι συμμετέχοντες ήταν κατά αποκλειστικότητα κάτοικοι της Ρόδου. Συλλέχθηκαν κοινωνικά και οικονομικά στοιχεία των κατοίκων, προτιμήσεις των μετακινήσεων τους αλλά και ένα τρίτο μέρος με μορφή σεναρίων (6 διαφορετικά σενάρια) που αφορούσε τις απόψεις τους σε μια πιθανή ενσωμάτωση του carsharing ως επιλογή μετακίνησης στο νησί. Στην έρευνα έλαβαν μέρος 194 άτομα με μέση ηλικία να κυμαίνεται μεταξύ 25 και 54 ετών. Το 82% των συμμετεχόντων ανέφερε ότι συνήθως χρησιμοποιεί το ιδιωτικό του όχημα (Ι.Χ. ή μηχανή) με το 76% να το χρησιμοποιεί σε καθημερινή βάση.

Άτομα με υψηλότερο του μέσου όρου μηνιαίο εισόδημα φάνηκε ότι είναι πιθανότερο να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες CS. Επιπλέον καθώς η χρήση ηλεκτρικού οχήματος είναι οικονομικά πιο συμφέρουσα, σε σύγκριση με κάποιο συμβατικό ιδιωτικό όχημα, η πιθανότητα χρήσης υπηρεσιών ηλεκτρικού carsharing., φαίνεται να αυξάνεται. Γενικότερα το κόστος της υπηρεσίας φάνηκε να παίζει ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην τελική επιλογή της υπηρεσίας.

## **2.9 Covid-19 και Carsharing**

Η έλευση της πανδημίας στα τέλη του 2019 και η εξάπλωσή της σε όλο το κόσμο τα επόμενα χρόνια άλλαξε σε έναν βαθμό την άποψη των περισσότερων για τις δημόσιες συγκοινωνίες συμπεριλαμβάνοντας μέσα σε αυτές και το carsharing. Όπως σε παλαιότερες πανδημίες, έτσι και στη covid-19, τα ταξίδια και γενικότερα οι μετακινήσεις θεωρούνταν μια από τις κύριες αιτίες εξάπλωσης. Με την εξέλιξη του Covid-19 και το γεγονός ότι ο ιός μεταδίδεται ευκολότερα σε κλειστούς χώρους χωρίς τις απαραίτητες αποστάσεις ασφαλείας, τα μέσα

δημόσιας συγκοινωνίας θεωρήθηκαν εστίες μετάδοσης με πολλούς να τα αποφεύγουν (Thombre, A. Agarwal, A. , 2021). Επιπλέον, μελέτες έδειξαν ότι περίπου το 25 τις εκατό των μολύνσεων από Covid-19 έγιναν κατά τη διάρκεια μετακίνησης με μέσα μαζικής μεταφοράς/δημόσιας συγκοινωνίας (Songhua Hu, Peng Chen, 2021). Επιπροσθέτως η εύρεση ότι ο ιός ήταν ανθεκτικός σε επιφάνειες για ημέρες (Van Doremalen, N. Bushmaker, T. Morris κ.α. 2020), σε συνδυασμό με τα παραπάνω έκανε εμφανή τη πιθανή συσχέτιση των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας με τη μετάδοση του ιού σε μεγαλύτερο εύρος ανθρώπων και τις αντίστοιχες περιπτώσεις νέων κρουσμάτων και θανάτων. Με γνώμονα τα παραπάνω οι περισσότερες χώρες αποφάσισαν τη μείωση των μη απαραίτητων μετακινήσεων των πολιτών, ειδικά με μέσα μαζικής μεταφοράς με τη εφαρμογή διάφορων μέτρων (Muller, S.A, Balmer, M, Neumann κ.α. 2020). Συμπερασματικά, το αποτέλεσμα που είχε η έλευση της πανδημίας του Covid-19, στη χρήση των μέσων μεταφοράς έχει άμεση συσχέτιση ,με τον τρόπο που διαχειρίστηκε η κάθε χώρα τη κατάσταση αυτή (Thombre, A. Agarwal, A. , 2021).

Σε γενικές γραμμές παρατηρήθηκε σύμφωνα με τους προαναφερθέντες ερευνητές η αύξηση της χρήσης και της εξάρτησης των ανθρώπων στα Ι.Χ. αλλά και της διάθεσης τους να πληρώσουν επιπλέον χρήματα για την προκειμένου τα μέσα δημόσιας συγκοινωνίας να είναι ασφαλή, βολικά και καθαρά. Η αλλαγή ωστόσο των συνηθειών των πολιτών προκειμένου να μειώσουν όσο περισσότερο ήταν εφικτό τις μετακινήσεις τους λόγω της πανδημίας, τους ώθησε να αναζητήσουν εναλλακτικούς τρόπους πραγματοποίησης των καθημερινών τους αναγκών χωρίς να είναι απαραίτητο να μετακινηθούν, (αγορές, εκπαίδευση κτλ.) με τη χρήση του διαδικτύου.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε με δείγμα 66 ατόμων (30% των οποίων ήταν κάτω των 21 ετών) από την Ευρώπη, την Ασία και την Αμερική, μέσω συνεντεύξεων (Alonso-Almeida, 2022), παρατηρήθηκε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων συνέχισε να χρησιμοποιεί υπηρεσίες carsharing κατά τη διάρκεια της πανδημίας με την ίδια συχνότητα, δηλώνοντας παράλληλα ότι χρησιμοποιούσαν τις υπηρεσίες κατά κύριο λόγο για τη καθημερινή μεταφορά τους από και προς την εργασία ή το πανεπιστήμιο, για μετακινήσεις εντός του κέντρου της πόλη ή για σύντομες επείγουσες μετακινήσεις Παρόλα αυτά με βάση τις απαντήσεις των συμμετεχόντων οι μετακινήσεις των περισσότερων μειώθηκαν αισθητά συγκριτικά με τις μετακινήσεις πριν την έλευση του Covid-19. Η μελέτη διεξήχθη στις αρχές του 2022 όπου η καθημερινότητα των περισσότερων δεν είχε επανέλθει πλήρως στους ρυθμούς προ του Covid-

19. Περίπου το 50% των συμμετεχόντων εξακολουθεί να χρησιμοποιεί τις υπηρεσίες carsharing τον ίδιο βαθμό με πριν την έλευση της πανδημίας. Τέλος περίπου το 20% των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί λιγότερο, συγκριτικά με πριν τη πανδημία, τις υπηρεσίες κοινόχρηστων αυτοκινήτων ενώ ένα μικρό ποσοστό συμμετεχόντων (6%) ανέφερε ότι για την αποφυγή χρήσης των μέσων δημόσιας συγκοινωνίας (μετρό, λεωφορεία, τραμ κτλ.) επιλέγει τη χρήση υπηρεσιών CS. Κύριος λόγος μη επιλογής χρήσης του carsharing αποτέλεσε η αβεβαιότητα επαρκούς καθαρισμού το οχήματος πριν και μετά τη χρήση του με το 10% των ερωτηθέντων να εκφράζουν τις αμφιβολίες τους σχετικά με αυτό. Έρευνα των Tirachini, A., Cats, O., (2020), αναφέρει ότι η χρήση των μέσων μαζικής μεταφοράς στο Σαντιάγκο μειώθηκε 30 με 40 τις εκατό για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος και 70 τις εκατό για νοικοκυριά υψηλού εισοδήματος.

Σε αντίστοιχη μελέτη των Y. Qi, et al. (Yi Qi, Jinli Liu, Tao Tao, Qun Zhao, 2023), παρατηρήθηκε ότι η πανδημία είχε επίπτωση στην επιλογή του τρόπου μετακίνησης σε συγκεκριμένα άτομα. Ειδικότερα αναφέρουν ότι οι επιπτώσεις παρατηρούνται σε διαφορετικά **κοινωνικές και δημογραφικές ομάδες** λόγω των διαφορετικών τρόπων που μπόρεσε η κάθε ομάδα να διαχειρισθεί την αλλαγή των συνηθειών μετακίνησης στα χρόνια της πανδημίας. Χαρακτηριστικά αναφέρουν ότι άτομα που δουλεύουν στον τομέα της τεχνολογίας είναι πιο πιθανότερο να δουλεύουν εξ αποστάσεως σε αντίθεση με τους εργαζόμενους που η φύση της εργασίας τους δεν το επιτρέπει (και συνεπώς χρειάζεται ακόμα να μετακινούνται τακτικά). Όπως φάνηκε η μείωση χρήσης των υπηρεσιών CS, περιορίστηκε με τον αντίστοιχο περιορισμό της πανδημίας. Αντίστοιχα με την ύπαρξη διαφοράς ανάλογα το εργασιακό υπόβαθρο του καθένα φάνηκε να παίζει ρόλο και το μορφωτικό επίπεδο των χρηστών αναφέροντας ότι οι πτυχιούχοι πανεπιστημίων έτειναν, κατά τη διάρκεια της πανδημίας, να μειώσουν τη χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς και να αυξήσουν τη χρήση υπηρεσιών κοινόχρηστης μετακίνησης.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: «ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ»**

### **3.1. Εισαγωγή**

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται το θεωρητικό υπόβαθρο σχεδιασμού του ερωτηματολογίου που χρησιμοποιήθηκε στη παρούσα εργασία. Ειδικότερα, εξειδικεύονται οι μέθοδοι ανάλυσης που εφαρμόστηκαν για την επεξεργασία των δεδομένων που συλλέχθηκαν. Οι μέθοδοι οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν ήταν η Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων (Stated Preference Method) καθώς και η Δυναμική Λογιστική Παλινδρόμηση (Binary Logistic Regression) και το Πολυωνυμικό μοντέλο παλινδρόμησης Logit (Multinomial Logit Model - MNL).

### **3.2. Μέθοδος Σχεδιασμού**

Σε μελέτες του τομέα των μεταφορών και ειδικά σε μελέτες διερεύνησης προτίμησης των μετακινήσεων και των επιλογών των μετακινούμενων, χρησιμοποιούνται, για την καταγραφή δεδομένων, δυο διαφορετικές μέθοδοι αναζήτησης προτιμήσεων.

Οι δυο μέθοδοι καταγραφής των δεδομένων των μετακινούμενων είναι:

- 1. Η Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων (Stated Preference Method)**
- 2. Η Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων (Revealed Preference Method)**

Στη παρούσα Διπλωματική εργασία εφαρμόστηκε η Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων, με τη παρουσίαση κάποιων υποθετικών σεναρίων στους συμμετέχοντες.

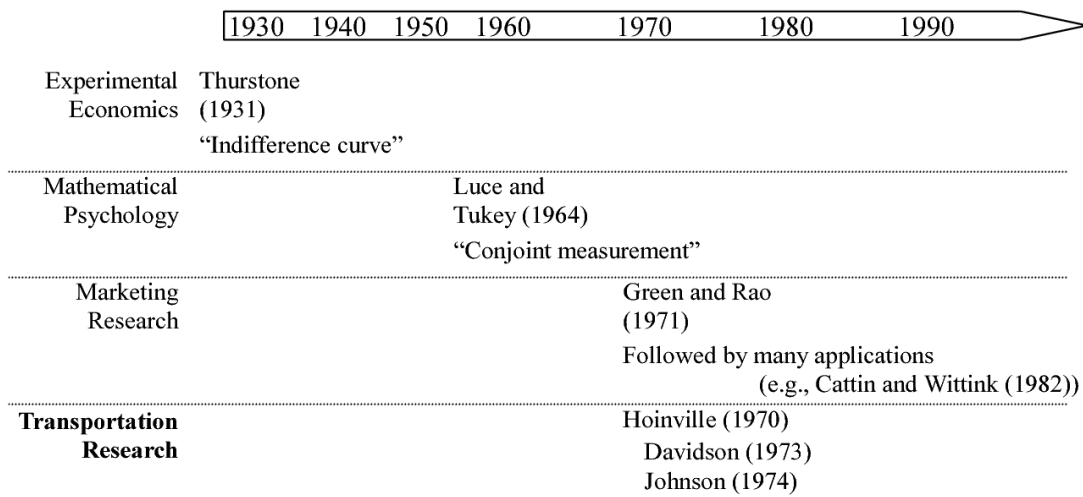
#### **3.2.1. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων (SP-Stated Preference Method)**

Η Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων, αποτελεί μια στατιστική μέθοδο η οποία έχει ως στόχο την καταγραφή των προτιμήσεων και απόψεων κάποιων ατόμων για ένα συγκεκριμένο θέμα (οικονομικό, κοινωνικό, στον τομέα των μεταφορών).

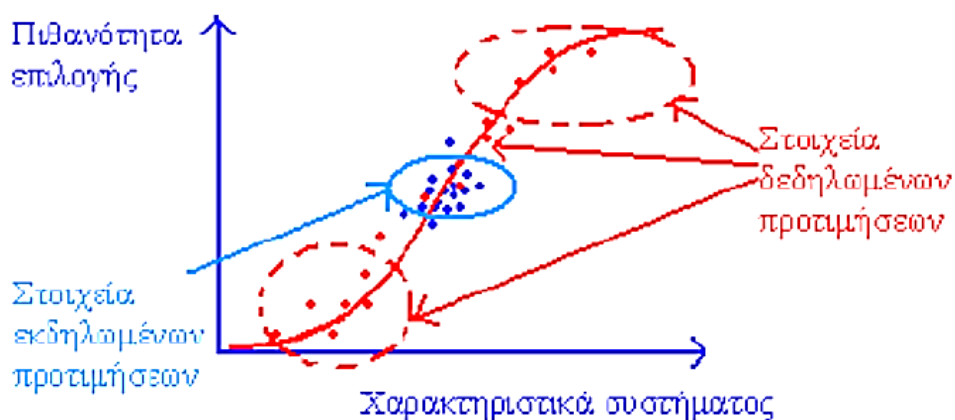
Φαίνεται να εφαρμόστηκε για πρώτη φορά το 1931 από τον Thurstone (J. Abley, 1997). Στην εν λόγω μελέτη διεξάχθηκε έρευνα αναφορικά με τον τρόπο προσδιορισμού καμπυλών αδιαφορίας. Ο Thurstone διεξήγαγε ένα πείραμα στο οποίο ζητούσε από τους συμμετέχοντες να πραγματοποιήσουν υποθετικές επιλογές σε διάφορα μη υπαρκτά σενάρια τα οποία αφορούσαν τις προτιμήσεις των καταναλωτών σε προϊόντα ρουχισμού. Στη συνέχεια ανέφερε στα συμπεράσματά του αναλυτικά τις απαντήσεις του κάθε συμμετέχοντα και κατέληξε στο

συμπέρασμα ότι οι απαντήσεις αυτές θα μπορούσαν εύκολα να αναπαρασταθούν με καμπύλες αδιαφορίας (Indifference curves). Η εν λόγω προσπάθεια του Thurstone κατακρίθηκε από τους Wallis και Friedman (1942) οι οποίοι θεωρούσαν ότι τα τελικά τα αποτελέσματα φαίνονται ψευδή καθώς δε γίνεται ένα άτομο να αποφασίζει πάνω σε υποθετικά σενάρια. Υποστήριζαν ακόμη ότι οι όποιες απαντήσεις δεν έχουν αξία καθώς το υποκείμενο της μελέτης δε μπορεί να ξέρει πως θα αντιδρούσε σε ένα οποιοδήποτε μη υπαρκτό σενάριο. Το 1951 οι Rousseas and Hart πραγματοποίησαν ένα πείραμα το οποίο βασιζόταν στο σκεπτικό του Thurstone. Κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι ο τρόπος του Thurstone θα μπορούσε να εξάγει ουσιαστικά συμπεράσματα αντίθετα με όσα είχαν υποστηρίξει οι Wallis και Friedman κάποια χρόνια πριν.

Όπως φαίνεται και στην ακόλουθη εικόνα η μέθοδος SP εφαρμόστηκε στις έρευνες σχετικά με τις μεταφορές τη δεκαετία του 1970.



Εικόνα 28. Η εξέλιξη της Μεθόδου Δεδηλωμένων Προτιμήσεων, N. Sanko (2001)



Εικόνα 29. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων Πηγή: Συστήματα Μεταφορών, διάλεξη Δειγματοληψίας

Στην **εικόνα 29**, παρουσιάζεται η γραφική παράσταση πιθανότητας επιλογής (σε μορφή σκαριφήματος), σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του συστήματος στην περίπτωση δεδομένων της Μεθόδου Δεδηλωμένων Προτιμήσεων. Αποτελεί μια εύχρηστη μέθοδο η οποία μπορεί να έχει αποτελέσματα σε ένα σχετικά περιορισμένο χρονικό διάστημα αποτελώντας χρήσιμο μέσο για την πραγματοποίηση ερευνών τόσο σε οικονομικούς και κοινωνικούς τομείς όσο και στον τομέα των μεταφορών (προτιμήσεις μετακινούμενων με Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, εναλλακτικές μορφές μετακίνησης, κοινόχρηστα οχήματα και άλλα). Στη συγκεκριμένη μέθοδο παρουσιάζονται διάφορα υποθετικά σενάρια τα οποία παρέχοντας ορισμένα βασικά στοιχεία (κόστος χρόνος και άλλα) ζητούν από των ερωτώμενο να θέσει τη γνώμη του για τις επιλογές του στο κάθε φανταστικό σενάριο. Η απάντηση που ζητείται από τον συμμετέχοντα είναι είτε με τη μορφή άρνησης ή κατάφασης, είτε με τη μορφή κατάταξης με σειρά προτεραιότητας (από το λιγότερο πιθανό, έως το πιθανότερο). Από το σύνολο των απαντήσεων των συμμετεχόντων και στη συνέχεια, με τη κατάλληλη επεξεργασία δίνονται οι κατάλληλες τιμές των αγνώστων του εξεταζόμενου προβλήματος.

Στις περιπτώσεις ερευνών δεδηλωμένων προτιμήσεων στον τομέα των μεταφορών, οι έρευνες βασίζονται κατά κύριο λόγο στη δήλωση με την οποία συμφωνεί σε μεγαλύτερο βαθμό ο συμμετέχων, για το κάθε σενάριο που παρουσιάζεται. Τα σενάρια καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα πιθανών καταστάσεων οι οποίες όμως είναι ουσιαστικό να είναι αληθοφανείς. Εντός του συνόλου των σεναρίων, υπάρχουν ορισμένα με ακραίες τιμές (ακραίες υποθέσεις όπως το υψηλό κόστος ή οι μεγάλες αποστάσεις). Σύμφωνα με τους Kroes και Sheldon (1988), οι συμμετέχοντες είναι πιθανό να μην επιλέξουν αυτό που θα έκαναν σε πραγματικές συνθήκες. Είναι σύνηθες οι έρευνες στον τομέα των μεταφορών και ειδικά στο τομέα των καθημερινών μεταφορών με μέσα συγκοινωνίας στις πόλεις, να περιέχουν και νέα είδη μετακινήσεων ή μέσων. Σημαντικό παράδειγμα αποτελεί το carsharing.

### **Αρνητικά και Θετικά μεθόδου**

Η μέθοδος SP, αποτελεί μια **ευέλικτη μέθοδο** καθώς έχει την ελευθερία να παρουσιάσει **υποθετικά σενάρια** και όχι πραγματικά γεγονότα. Επιπλέον, ο έλεγχος των τελικών αποτελεσμάτων είναι αρκετά εύκολος με τη συγκεκριμένη μέθοδο καθώς οι συνθήκες και τα σενάρια που παρουσιάζονται δημιουργούνται από τον ίδιο τον ερευνητή με στόχευση του τι ακριβώς θέλει να εξετάσει. Μπορεί να συμπεριλαμβάνει υπάρχουσες, προτεινόμενες ή γενικότερες εναλλακτικές, στοιχείο σημαντικό στις έρευνες σχετικά με τις μεταφορές. Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι οικονομικά πιο συμφέρουσα, σε σύγκριση με τη μέθοδο των

εκδηλωμένων προτιμήσεων, καθώς κάθε συμμετέχων παραθέτει πολλές παρατηρήσεις στα διαφορετικά εναλλακτικά σενάρια που παρέχει ο ερευνητής. Ουσιαστικά υπάρχουν περισσότερες παρατηρήσεις οι οποίες συλλέγονται ευκολότερα και με μικρότερο αριθμό απαιτούμενων συμμετεχόντων συγκριτικά με τη μέθοδο των εκδηλωμένων προτιμήσεων.

Από την άλλη μεριά η πολυπλοκότητα σχεδιασμού της μεθόδου δεδηλωμένων προτιμήσεων αποτελεί μειονέκτημα. Το γεγονός ότι απαιτεί από τον συμμετέχοντα να κατανοήσει το πρόβλημα και τα στοιχεία που δίνονται προκειμένου να απαντήσει ορθά δύναται να αποτελέσει αρνητικό στοιχείο, καθώς σε περίπτωση που δεν επιτευχθεί, τα αποτελέσματα μπορεί να είναι αναξιόπιστα. Ο τρόπος καθορισμού και λήψης των αποφάσεων από τους συμμετέχοντες δεν είναι γνωστός, με αποτέλεσμα να γίνεται και στο συγκεκριμένο αντικείμενο υπόθεση του τρόπου σκέψης των ερωτώμενων. Τα παραπάνω δημιουργούν αναξιοπιστία ως ένα βαθμό καθώς κάποιοι συμμετέχοντες είναι πιθανό να δράσουν εκτός του τρόπου σκέψης που θεωρήθηκε από τους ερευνητές.

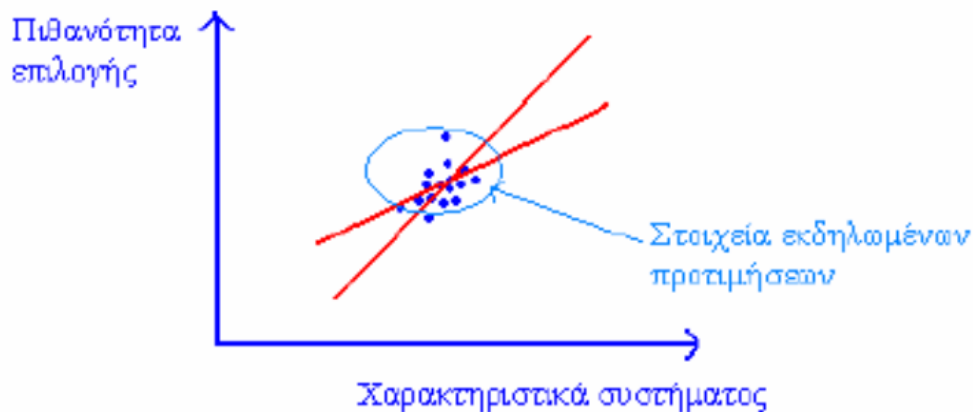
Revealed preference (RP)	Stated preference (SP)
1) Portrays the world as it is i.e. the current market equilibrium	1) Describe hypothetical or virtual decisions context (flexibility)
2) Consist of inherent relationship between attributes (technological constraints are fixed)	2) Control relationships between attributes (permits utility functions with technologies)
3) Only existing alternatives as observables	3) Include existing, and/or proposed and/or generic choice alternatives
4) Represent market & personal limitations on decision maker	4) Does not represent changes in market and personal limitations effectively
5) High reliability & face validity	5) Appears reliable when respondents understand, commit-to and respond to tasks
6) Yield one observation per respondent	6) Yield multiple observations per respondent

Εικόνα 30. Οι διαφορές των δυο μεθόδων, πηγή Louverie et. al. (2000)

### 3.2.2. Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων (RP-Revealed Preference Method)

Ο όρος Εκδηλωμένη Προτίμηση -**Revealed Preference (RP)**-, περιεγράφηκε για πρώτη φορά από τον Αμερικανό οικονομολόγο Paul Anthony Samuelson το 1938. Ο Samuelson υποστήριξε ότι η συμπεριφορά ενός ατόμου μπορεί να θεωρηθεί ως μια σειρά επιλογών. Επιπλέον πρότεινε ότι συγκρίνοντας την παρατηρούμενη συμπεριφορά του κάθε συμμετέχοντα με υπάρχουσες εναλλακτικές, οι προτιμήσεις κάποιου ατόμου είναι εφικτό να προβλεφθούν. Η συγκεκριμένη θεωρία αναπτύχθηκε προκειμένου να επιτρέψει την εκτίμηση μοντέλων επιλογής με τα δεδομένα να συλλέγονται μέσω άμεσης παρατήρησης ή μέσω ερευνών οι οποίες διερευνούν

για τη πραγματική συμπεριφορά του κάθε συμμετέχοντα. Η συγκεκριμένη μέθοδος εφαρμόζεται σε διάφορους τομείς όπως ο τομέας των αγορών (αγοραστική δύναμη, προτιμήσεις καταναλωτών κτλ.) ή ακόμα και των μεταφορών (προτιμήσεις μετακινούμενων).



Εικόνα 31. Μέθοδος Εκδηλωμένων Προτιμήσεων Πηγή: Συστήματα Μεταφορών, διάλεξη Δειγματοληψίας

Παραπάνω παρουσιάζεται η γραφική παράσταση πιθανότητας επιλογής (σε μορφή σκαριφήματος), σε συνάρτηση με τα χαρακτηριστικά του συστήματος στη περίπτωση δεδομένων της Μεθόδου Εκδηλωμένων Προτιμήσεων. Για τον τομέα των μεταφορών ο Mc Fadden το 1973, ανέπτυξε μια λεπτομερέστερη περιγραφή της τεχνικής λήψης δεδομένων.

### Αρνητικά και Θετικά μεθόδου

Θετικό της συγκεκριμένης μεθόδου αποτελεί το γεγονός ότι δίνει βάση τι έκανε ο μετακινούμενος (ή καταναλωτής) ενώ επιπλέον είναι κατάλληλη για μακροχρόνιες προβλέψεις στις επιλογές των καταναλωτών ή των μετακινούμενων καθώς αποτελούν στοιχεία σχετικά σταθερά στο πέρασμα του χρόνου. Επιπλέον αποτελεί μια αξιόπιστη μέθοδο λόγω της ύπαρξης πραγματικών καταστάσεων και στοιχείων και δεν τίθεται το ερώτημα εγκυρότητας των απαντήσεων. Η ευκολία διάρθρωσής της αποτελεί ένα ακόμα θετικό στοιχείο της συγκεκριμένης μεθόδου.

Από την άλλη μεριά λόγω της έλλειψης αλλαγών των βασικών της στοιχείων δεν είναι κατάλληλη για διερεύνηση νέων μεθόδων (εισαγωγή νέου μέσου μετακίνησης ή είδος κινητικότητας όπως το carsharing). Επιπλέον, η χαμηλή μεταβλητότητα των χαρακτηριστικών που παρατηρούνται κάνει αδύνατο τον προσδιορισμό συσχετίσεων καθώς και των καθορισμό

σχέσεων. Η απαίτηση πολλών συμμετεχόντων προκειμένου να υπάρξουν ουσιαστικά συμπεράσματα αποτελεί ένα ακόμα αρνητικό της μεθόδου εκδηλωμένων προτιμήσεων. Τέλος υπάρχει σημαντική πιθανότητα συσχέτισεων των μεταβλητών, με ορισμένες παραμέτρους να κρίνονται σε πολλές περιπτώσεις αναξιόπιστες.

### **3.3. Μέθοδοι Δειγματοληψίας**

Για την ουσιαστικότερη και ορθότερη διερεύνηση του θέματος μελέτης κρίνεται σκόπιμη η συλλογή δεδομένων και των προτιμήσεων του πληθυσμού σχετικά με το εξεταζόμενο θέμα. Για το λόγο αυτό, Ο τρόπος συλλογής δεδομένων από το κοινό στη παρούσα Διπλωματική Εργασία, αποτέλεσε το ερωτηματολόγιο με τη μορφή **έρευνας δεδηλωμένων προτιμήσεων** (Stated Preferences Survey), της οποίας ο τρόπος σχεδιασμού επεξηγείται αναλυτικότερα παρακάτω.

#### **Σχεδιασμός του μοντέλου δεδηλωμένων προτιμήσεων**

Ο τρόπος σχεδιασμού του συγκεκριμένου είδους ερευνών αποτελείται από κάποια βασικά και μη εξαιρετέα βήματα (Hensher (1994)).

1. Αρχικά πρέπει να ορισθούν οι ανεξάρτητες μεταβλητές και οι εξισώσεις χρησιμότητας. Ουσιαστικά καθορίζεται η μαθηματική εξίσωση της συνάρτησης χρησιμότητας με τις κατάλληλες τιμές σημαντικότητας για κάθε μεταβλητή.
2. Επόμενο στάδιο στη διεξαγωγή της έρευνας αποτελεί ο καθορισμός του είδους των μεταβλητών (αγνώστων) του προβλήματος, ποιες από τις μεταβλητές θα είναι διακριτές και ποιες συνεχείς. Ορίζεται οι τιμές που θα μπορεί να λαμβάνει η κάθε μεταβλητή.
3. Στη συνέχεια, πραγματοποιείται ο σχεδιασμός της έρευνας. Δημιουργούνται συνδυασμοί των επιπέδων με δύο τρόπους, είτε δημιουργούνται όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί (full factorial design), είτε μειώνεται επιλεκτικά ο αριθμός των συνδυασμών (fractional factorial design). Τα σενάρια θα πρέπει να είναι αρκετά σε αριθμό προκειμένου να υπάρχει αξιοπιστία στα αποτελέσματα. Η επιλογή του απαραίτητου αριθμού των σεναρίων τα οποία απαιτούνται, υπολογίζεται με βάση τον αριθμό των μεταβλητών. Ο άλλος τρόπος σχεδιασμού της έρευνας, σύμφωνα με τον Hensher (1994), βασίζεται σε ορθογώνιους πίνακες, με τους οποίους επιτυγχάνεται μηδενική συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών

4. Ακολούθως, πραγματοποιείται η δημιουργία του ερωτηματολογίου στο οποίο δημιουργούνται οι ερωτήσεις με βάση τα παραχθέντα σενάρια από τους διαφορετικούς συνδυασμούς σεναρίων. Επιπλέον, γίνονται και γενικότερες ερωτήσεις προκειμένου να δημιουργηθεί το ‘προφίλ’ του κάθε συμμετέχοντα. Οι γενικότερες ερωτήσεις είναι δημογραφικά στοιχεία, οικονομικά στοιχεία καθώς και στοιχεία για την άποψη του πάνω σε θέματα παρεμφερή του αντικειμένου μελέτης.

Με την ολοκλήρωση των σεναρίων και τη διαμόρφωση της έρευνας είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν δοκιμαστικές μελέτες σε ορισμένα άτομα προκειμένου να ελεγχθεί η πιθανότητα λαθών και ανακρίβειών αλλά και το κατά πόσο είναι κατανοητή η έρευνα σε τρίτους. Τα άτομα που συμπληρώνουν τη πιλοτική έρευνα παραθέτουν τα σχόλια τους προκειμένου να ελεγχθούν και να διορθωθούν από τους σχεδιαστές του ερωτηματολογίου.

### 3.4. Μέθοδοι Ανάλυσης Δεδομένων

Προκειμένου να επιτευχθεί ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν σε μια έρευνα, υπάρχουν 5 βασικές κατηγορίες ανάλυσης. (Calzon 2023)

- i. Περιγραφική Ανάλυση (Descriptive analysis)
- ii. Διερευνητική Ανάλυση (Exploratory analysis)
- iii. Διαγνωστική Ανάλυση (Diagnostic analysis)
- iv. Ανάλυση Πρόβλεψης (Predictive analysis)
- v. Προγνωστική Ανάλυση (Prescriptive analysis)

Επιπλέον, οι βασικότερες μέθοδοι ανάλυσης που χρησιμοποιούνται είναι:

- ✓ **Ανάλυση Παλινδρόμησης (Regression analysis)**
- ✓ **Ανάλυση Συστάδων (Cluster analysis)**
- ✓ **Ανάλυση Κοόρτης (Cohort analysis)**
- ✓ **Νευρωνικά Δίκτυα (Neural networks)**
- ✓ **Παραγοντική Ανάλυση (Factor analysis)**
- ✓ **Data Mining**

Στη παρούσα εργασία εφαρμόστηκαν 2 μέθοδοι ανάλυσης των στοιχείων που λήφθηκαν, η **ανάλυση παλινδρόμησης** και η **ανάλυση συστάδων**.

### 3.4.1. Μοντέλα Διακριτών Επιλογών- Discrete Choice Models

Τα μοντέλα διακριτών επιλογών προβλέπουν μια απόφαση που λαμβάνεται από ένα άτομο, στη προκειμένη περίπτωση πάνω σε θέματα μεταφορών, (όπως η επιλογή του μέσου ταξιδιού, της διαδρομής κτλ.), ως τη συνάρτηση οποιουδήποτε αριθμού μεταβλητών. Οι μεταβλητές οι οποίες και μεταβάλλουν την απόφαση του μετακινούμενου καθορίζονται από τα ατομικά χαρακτηριστικά του μετακινούμενου με βάσει τις ανάγκες του, τα δημογραφικά και κοινωνικά του χαρακτηριστικά αλλά και τις διαθέσιμες επιλογές που δίνονται. Οι διαθέσιμες εναλλακτικές επιλογές θα πρέπει να πληρούν ορισμένες βασικές προϋποθέσεις [Train, Κ.Ε (2003)]:

1. Το σύνολο των εναλλακτικών επιλογών θα πρέπει να είναι πλήρες και να περιλαμβάνει όλες τις πιθανές εναλλακτικές, έτσι ώστε ο μετακινούμενος να επιλέξει μια από τις εναλλακτικές του συνόλου.
2. Το σύνολο πρέπει να περιέχει έναν συγκεκριμένο αριθμό εναλλακτικών, σε αντίθεση με την ανάλυση παλινδρόμησης (δυνατότητα άπειρου αριθμού τιμών).
3. Οι εναλλακτικές επιλογές πρέπει να αποκλείονται μεταξύ τους. Ο λόγος που αυτό είναι απαραίτητο είναι για να μπορεί ο συμμετέχων να επιλέξει μόνο μια εναλλακτική λύση από το πλήθος των λύσεων.

#### Ανάλυση Διακριτών Επιλογών

Η ανάλυση διακριτών επιλογών χωρίζεται σε αθροιστικά και εξατομικευμένα μοντέλα. Τα αθροιστικά μοντέλα παρέχουν μια μακροσκοπική θεώρηση του προβλήματος αναλύοντας τα χαρακτηριστικά στο σύνολο του πληθυσμού που εξετάζεται ενώ επίσης υπολογίζουν ποσοστά με βάση τα μέσα χαρακτηριστικά του πληθυσμού. Από την άλλη μεριά τα εξατομικευμένα μοντέλα, προσφέρουν μια μικροσκοπική θεώρηση του προβλήματος αναλύοντας τα χαρακτηριστικά και της επιλογές του κάθε μετακινούμενου ξεχωριστά ενώ τέλος υπολογίζουν τη πιθανότητα ο κάθε μετακινούμενος να πραγματοποιήσει τη συγκεκριμένη επιλογή. Στα εξατομικευμένα μοντέλα χρησιμοποιείται η αντιληπτή **ωφέλεια**/ ελκυστικότητα για ένα συγκεκριμένο μέσο και εκφράζεται ως ένα 'στάθμισμα' ορισμένων παραγόντων και επιλογών που πραγματοποιεί ο μετακινούμενος. Στον υπολογισμό λαμβάνονται συνήθως υπόψιν πέραν των μεταβλητών των μεταφορικών μέσων (τιμή, χρόνος ευελιξία κτλ.) και ορισμένες μεταβλητές/ χαρακτηριστικά των μετακινούμενων (δημογραφικά, απόψεις, κατοχή επιβατηγού, εισόδημα τόπος κατοικίας κτλ.).



Από τα μοντέλα διακριτών επιλογών (επικράτησης, ικανοποίησης, ωφέλειας) το βασικότερο και το οποίο εξετάζεται στη παρούσα εργασία είναι το μοντέλο μεγιστοποίησης ωφέλειας. Στο συγκεκριμένο μοντέλο η ελκυστικότητα μιας επιλογής είναι συνάρτηση των χαρακτηριστικών τα οποία σταθμίζονται κατάλληλα. Ο μετακινούμενος/ συμμετέχων στην έρευνα επιλέγει τη λύση εκείνη που του προσφέρει τη μεγαλύτερη ωφέλεια με βάση τα χαρακτηριστικά που του δίνονται σε κάθε περίπτωση. Ανάλογα με τις παραδοχές και τα στοιχεία που γίνονται κατά το σχεδιασμό, προκύπτουν δυο διαφορετικά μοντέλα, το **logit (Gumbel)** και το **Probit (Normal)**.

#### 3.4.1.1 Λογιστική Παλινδρόμηση

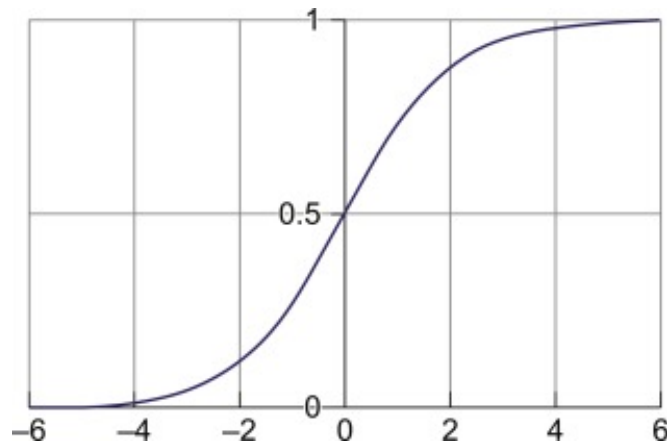
Τα μοντέλα Logit (Logistic Probability Unit), χρησιμοποιούνται κατά μεγάλο βαθμό στις μεταφορές ενώ αποτελούν τα πιο διαδεδομένα μοντέλα καθώς περιγράφονται από μια αναλυτική σχέση και είναι εύκολα επιλύσιμα. Η Λογιστική Παλινδρόμηση αποτελεί μια μέθοδο πολυπαραγοντικής στατιστικής ανάλυσης, η οποία χρησιμοποιεί ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταβλητών, προκειμένου να διερευνήσει τη κίνηση μιας κατηγορικής εξαρτημένης μεταβλητής. Η εφαρμογή της λογιστικής παλινδρόμησης είναι ιδιαίτερα χρήσιμη σε περιπτώσεις τις οποίες ζητείται η πρόβλεψη ύπαρξης ή απουσίας ενός χαρακτηριστικού ή συμβάντος. Στις απαντήσεις δίνονται δυο τιμές το 0 και το 1 στην περίπτωση απουσίας ή παρουσίας αντίστοιχα.

Σύμφωνα με τη βιβλιογραφία διακρίνονται τρεις βασικοί τύποι λογιστικής παλινδρόμησης, ανάλογα με την εξαρτημένη μεταβλητή. Τα διαφορετικά είδη της εξαρτημένης μεταβλητής, ορίζονται ως εξής:

1. **Δίτιμη ή δυαδική ή διχοτομική (binary) ή διμερής εξαρτημένη μεταβλητή.** Αποτελείται από δύο κατηγορίες, όπως π.χ. είναι οι εκβάσεις επιτυχία/αποτυχία, ΝΑΙ/ΟΧΙ, γεγονός/απόν/παρόν.
2. **Τακτική (ordinal) εξαρτημένη μεταβλητή.** Η εξαρτημένη μεταβλητή συνίσταται από τρεις ή περισσότερες κατηγορίες μεταξύ των οποίων ισχύει η έννοια της ανισότητας, όπως π.χ. σε μια ερώτηση της κλίμακας διαφωνώ καθόλου, λίγο, μέτρια, αρκετά, πολύ.
3. **Ονομαστική (Nominal) ή πολυωνυμική (polynomial) εξαρτημένη μεταβλητή.** Περιέχει τρεις ή περισσότερες κατηγορίες εξαρτημένων μεταβλητών, χωρίς κάποια φυσική διαβάθμιση.

### Δυαδική Λογιστική Παλινδρόμηση (Binary Logistic Regression)

Αναφορικά με τη δυαδική λογιστική παλινδρόμηση, στη στατιστική εφαρμόζεται για τη πρόβλεψη της πιθανότητας εμφάνισης ενός γεγονότος με τη προσαρμογή των δεδομένων που λήφθηκαν στη μελέτη (όπως η συλλογή ερωτηματολογίων με υποθετικά σενάρια), στην αντίστοιχη εξίσωση.



Εικόνα 32. Σιγμοειδής Καμπύλη, (Nilanjan Dey, Samarjeet Borah, Rosalina Babo, Amira S. Ashour, 2019)

Η παραπάνω καμπύλη όπως φαίνεται έχει σιγμοειδή μορφή και διακρίνεται από ένα σημείο εκθετικής ανάπτυξης όπου ο ρυθμός ανάπτυξης επιβραδύνεται βαθμιαία και περατώνεται στο ασυμπτωτικό στάδιο κορεσμού της ανάπτυξης.

Η Δυαδική Λογιστική Παλινδρόμηση αποτελεί μια διωνυμική εξίσωση όπου η μεταβλητή απόκρισης  $Y$  είναι το τυχαίο αποτέλεσμα εμφάνισης μιας από δύο δυνητικές εκβάσεις όπως επιτυχία ή αποτυχία, ναι ή όχι, θα το επέλεγα ή δε θα το επέλεγα.

Η μορφή της είναι η εξής:

$$f(z) = \frac{e^z}{1 + e^z} = \frac{1}{1 + e^{-z}}$$

, όπου  $z$  είναι η μεταβλητή που εισάγεται και εκπροσωπεί τη δράση μιας ομάδας ανεξάρτητων μεταβλητών και  $f(z)$  το αποτέλεσμα της, το οποίο προσδιορίζει την πιθανότητα ενός συγκεκριμένου αποτελέσματος λόγω της δράσης των ανεξάρτητων μεταβλητών.

Είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η μεταβλητή εισόδου λαμβάνει θετικές και αρνητικές τιμές ενώ το αποτέλεσμα της περιορίζεται σε εύρος τιμών μεταξύ 0 και 1.

Η μεταβλητή  $z$  (λογιστική) εκφράζει επίσης το κατά πόσο συνεισφέρουν συνολικά όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές που συμμετέχουν στο μοντέλο και ορίζεται ως:

$$z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k$$

Όπου:

$\beta_0$ : το ύψος της κλίσης της γραμμής παλινδρόμησης ( $\beta_0 = z$ , όταν  $n$  οι τιμές όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών ισούνται με 0)

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ : οι συντελεστές παλινδρόμησης. Κάθε συντελεστής εκφράζει το μέγεθος συνεισφοράς της αντίστοιχης μεταβλητής.

Αξίζει να επισημανθεί ότι:

- η **θετική τιμή** του συντελεστή δηλώνει ότι η μεταβλητή αυξάνει την πιθανότητα της επιτυχημένης έκβασης
- η **αρνητική τιμή** σημαίνει ότι η μεταβλητή μειώνει την πιθανότητα επιτυχημένης έκβασης.
- **υψηλή τιμή** του συντελεστή σημαίνει ότι η ανεξάρτητη μεταβλητή επηρεάζει πολύ ισχυρά την πιθανότητα να συμβεί το γεγονός ή μη
- **χαμηλή τιμή** δηλώνει μικρή επίδραση της ανεξάρτητης μεταβλητής στην πιθανότητα εμφάνισης της ανάλογης έκβασης.

### Πολυωνυμικό μοντέλο Logit (Multinomial Logit Model - MNL)

Το πιο ευρέως εφαρμόσιμο και απλούστερο μοντέλο διακριτής επιλογής, είναι το **πολυωνυμικό μοντέλο Logit**, αποτελώντας μία γενίκευση του δυαδικού μοντέλου logit και χρησιμοποιείται για να περιγράψει πώς ένα άτομο επιλέγει μεταξύ τριών ή περισσότερων διακριτών εναλλακτικών λύσεων (Romeo Danielis, Lucia Rotaris, 1999). Το μοντέλο αυτό αναπτύχθηκε με βάση την παραδοχή ότι τα τυχαία σφάλματα ακολουθούν ίδιες και ανεξάρτητες κατανομές τύπου Gumbel.

$$P_{ni} = \frac{\exp(vn_i)}{\sum_{j=1}^J \exp(vn_j)}$$

Όπου:

$P_{ni}$  η πιθανότητα ο μετακινούμενος να επιλέξει την εναλλακτική  $i$

$V_{nj}=f(x)$  η συστηματική συνιστώσα της ωφέλειας της επιλογής  $j$ . (Οι πιθανότητες λαμβάνουν τιμές από το **0 έως το 1**.) Οι μονάδες του είναι τα units, μια μη υπαρκτή μονάδα μέτρησης που χρησιμοποιείται για να εκφράσει τη χρησιμότητα (utility)

Σύμφωνα με τον D. McFadden (1978), υπάρχουν τρεις βασικές παραδοχές στις οποίες βασίζεται το μοντέλο MNL:

1. Οι τυχαίες συνιστώσες των ωφελειών των διαφορετικών εναλλακτικών επιλογών είναι ανεξάρτητες και παρόμοια κατανεμημένες (Independent and Identically Distributed-IID) με **κατανομή Gumbel ακραίων τιμών τύπου I**.
2. Το μοντέλο MNL διατηρεί την ομοιογένεια σε σχέση με τα χαρακτηριστικά των εναλλακτικών επιλογών σε όλα τα άτομα.
3. Η δομή της διακύμανσης του σφάλματος των εναλλακτικών λύσεων είναι πανομοιότυπη σε όλα τα άτομα.

Η απόφαση των χαρακτηριστικών που θα περιλαμβάνονται στη ζητούμενη συνάρτηση ωφέλειας, γίνεται αξιολόγηση των χαρακτηριστικών (όπως και στο μοντέλο παλινδρόμησης) ούτως ώστε να είναι σωστά επιλεγμένα και να βελτιώνουν τη ‘προσπάθεια’ του μοντέλου α επεξηγήσει τα χαρακτηριστικά και τις επιλογές των μετακινούμενων. Οι μεταβλητές είναι γενικές (εμφανίζονται στη συνάρτηση ωφέλειας κάθε εναλλακτικής)ή ειδικές (εμφανίζονται στη συνάρτηση ωφέλειας συγκεκριμένης μόνο εναλλακτικής).

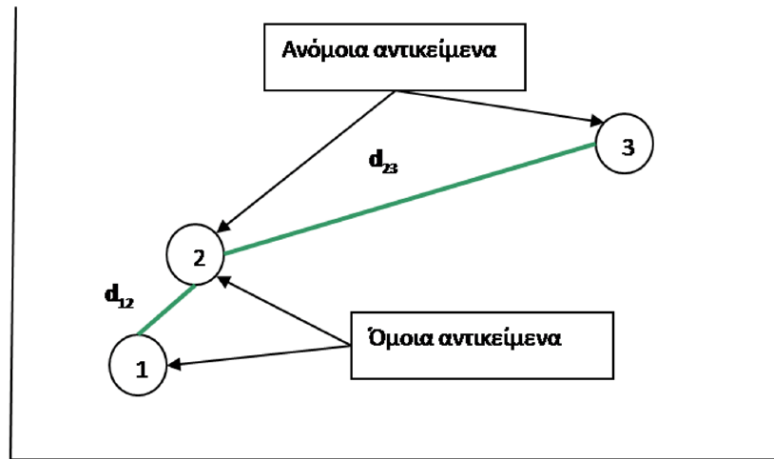
### 3.4.2. Ανάλυση Συστάδων- Cluster analysis

Η ανάλυση συστάδων αποτελεί την ένταξη στοιχείων (παρατηρήσεων), σε ομοειδείς ομάδες. Οι ομάδες εξάγονται βάσει αλγορίθμων από τα δεδομένα. Τα δεδομένα με παρόμοια χαρακτηριστικά ομαδοποιούνται προκειμένου να γίνει επιμερισμός ενός συνόλου παραδειγμάτων σε υποσύνολα (συστάδες). Η διαλογή των στοιχείων στις ομάδες γίνεται έτσι ώστε η σύνδεση μεταξύ δύο στοιχείων να μεγιστοποιείται όταν ανήκουν στην ίδια ομάδα. ‘Ο κύριος σκοπός της Κατηγοριοποίησης είναι η διατύπωση προβλέψεων (predictive), ενώ ο κύριος σκοπός της Ανάλυσης Συστάδων είναι περιγραφικός (descriptive).’ (Kyrtkos, 2015)).

Σύμφωνα με τον Δ. Πετρίδη (Πετρίδης, 2015):

- Κάθε ομάδα διαθέτει ομοειδή σύσταση σε σχέση με κάποια συγκεκριμένα χαρακτηριστικά με τις παρατηρήσεις στη κάθε ομάδα να έχουν σχεδόν ίδιες τιμές.

- Κάθε ομάδα είναι σημαντικό να διαφέρει από τις υπόλοιπες ως προς τα ίδια χαρακτηριστικά, και είναι απαραίτητο οι τιμές μιας ομάδας να διαφέρουν σε μέγεθος κλίμακας από τις τιμές των υπόλοιπων ομάδων.



Εικόνα 33. Ομοιότητα με χρήση απόστασης, πηγή (Κυρκος, 2015)

Οι μέθοδοι ανάλυσης σε συστάδες αναλύονται σε πέντε κατηγορίες με τις πρώτες δυο (Ιεραρχικές και Διαχωριστικές Μέθοδοι) να αποτελούν τις βασικότερες:

- ✓ **Μέθοδοι βασισμένες στη πυκνότητα**
- ✓ **Μέθοδοι πλέγματος**
- ✓ **Μέθοδοι βασισμένες σε μοντέλα**
- ✓ **Ιεραρχικές Μέθοδοι (hierarchical methods):** Οι ιεραρχικές μέθοδοι δημιουργούν μια ιεραρχία από συστάδες. Στην ιεραρχική ομαδοποίηση τα στοιχεία ομαδοποίησης δίνονται με μορφή δενδρογράμματος. Υπάρχουν δύο βασικές κατηγορίες μεθόδων ιεραρχικής ομαδοποίησης, οι συσσωρευτικές μέθοδοι, στις οποίες οι ομάδες σχηματίζονται με συνένωση μικρότερων ομάδων και οι διαιρετικές μέθοδοι, στις οποίες οι ομάδες σχηματίζονται με διαίρεση ομάδων σε μικρότερες.
- ✓ **Διαχωριστικές Μέθοδοι (partitioning methods):** Η διαχωριστική συσταδοποίηση πραγματοποιείται σε περιπτώσεις μεγάλου δείγματος στοιχείων. Οι διαχωριστικές μέθοδοι διαχωρίζουν τα αντικείμενα (στοιχεία) σε  $k$  συστάδες. Ο αριθμός των συστάδων καθορίζεται από τον ίδιο τον χρήστη. Στις μεθόδους της κατηγορίας αυτής πραγματοποιείται μια επαναληπτική διαδικασία στην οποία τα αντικείμενα (τα στοιχεία του δείγματος) μετακινούνται από τη μια συστάδα στην άλλη. Επιπλέον η ακρίβεια της κάθε λύσης, υπολογίζεται με τη βοήθεια ενός κριτηρίου. Σε κάθε επανάληψη και με τη μετακίνηση των σημείων, η τιμή του κριτηρίου μειώνεται. Η πιο δημοφιλής μη ιεραρχική μέθοδος είναι η ομαδοποίηση  $k$ -means ( $k$ -means cluster analysis algorithm).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: «ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ- ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΩΝ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ»**

### **4.1 Εισαγωγή**

Για τους σκοπούς διερεύνησης παραμέτρων προτίμησης μετακίνησης με κοινόχρηστα οχήματα σε αστικές περιοχές, κρίθηκε σκόπιμος ο διαμοιρασμός ερωτηματολογίων. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο παρουσιάζεται η διαδικασία δημιουργίας του ερωτηματολογίου που εφαρμόστηκε για τη παρούσα εργασία. Με τα ερωτηματολόγια συλλέχθηκαν απαντήσεις πάνω σε θέματα τα οποία ζητήθηκαν και με την κατάλληλη επεξεργασία εξάχθηκαν συμπεράσματα σχετικά με τις προτιμήσεις των μετακινούμενων και την άποψή τους σχετικά με τη χρήση κοινόχρηστων οχημάτων στις μετακινήσεις τους.

### **4.2 Επιλογή Ερωτήσεων Έρευνας**

Προκειμένου να ληφθούν οι απαραίτητες απαντήσεις στα ζητούμενα ερωτήματα ζητήθηκε από τον κάθε ερωτώμενο να γίνει η υπόθεση, στα σενάρια που διενεργήθηκαν, μιας καθημερινής μετακίνησης του. Στο κάθε διαφορετικό σενάριο που παρουσιαζόταν δίνονταν δεδομένα για την εγγύτητα της στάσης μετρό ή λεωφορείου, της ύπαρξης σταθμού φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος αλλά και της ύπαρξης θέσης στάθμευσης τόσο για κοινόχρηστο όχημα όσο και για ιδιωτικό. Βασικό στοιχείο αποτέλεσε και η τιμή χρήσης του Ι.Χ. και αντίστοιχα η τιμή χρήσης των υπηρεσιών carsharing για την ίδια ακριβώς διαδρομή. Περισσότερες πληροφορίες για τη δημιουργία και τα στοιχεία των σεναρίων παρουσιάζονται στα επόμενα υπό-κεφάλαια.

#### **4.2.1 Απαραίτητα Στοιχεία**

Η έρευνα με το διαμοιρασμό ερωτηματολογίων, η οποία διεξάχθηκε αποτελούσε την ανάγκη εύρεσης των παραγόντων επιρροής των μετακινούμενων για την επιλογή μέσου αλλά και της καταγραφής των επιλογών τους στις σημερινές συνθήκες μετακίνησης.

Για το λόγο αυτό, η έρευνα χωρίστηκε σε 3 μέρη. Το πρώτο μέρος αποτελούσε τη καταγραφή των απόψεων των μετακινούμενων για τη σημερινή κατάσταση στις μετακινήσεις αλλά και την καταγραφή του τρόπου χρήσης των μέσων μαζικής μεταφοράς ή άλλων μέσων για της καθημερινές τους μετακινήσεις. Έγιναν επιπλέον ερωτήσεις σχετικές με τη χρήση των νέων τεχνολογιών στο σχεδιασμό και την πραγματοποίησης κάποιας μετακίνησης σε καθημερινή βάση ή και ορισμένες φορές την εβδομάδα.

Το δεύτερο και ουσιαστικότερο μέρος της έρευνας αποτέλεσε ο διαμοιρασμός ορισμένων υποθετικών σεναρίων. Η μέθοδος που χρησιμοποιήθηκε στη παρούσα διπλωματική εργασία ήταν η **μέθοδος των δεδηλωμένων προτιμήσεων**, όπως αναφέρθηκε και στο προηγούμενο κεφάλαιο. Παρουσιάστηκαν σενάρια με διαφορετικές μεταβλητές κάθε φορά, όπως το κόστος η απόσταση από τον πλησιέστερο σταθμό κτλ. Σε κάθε διαφορετικό σενάριο ζητήθηκε η αρνητική ή θετική απάντηση από τον κάθε ερωτώμενο για το εάν θα χρησιμοποιούσε σε κάθε περίπτωση τις επιλογές κοινόχρηστης μετακίνησης.

Στο τρίτο μέρος περιλαμβάνονται οι δημογραφικές ερωτήσεις προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στη μετέπειτα στατιστική ανάλυση. Οι ερωτήσεις αυτές όπως αναφέρεται και παρακάτω περιλάμβαναν την ηλικία, το μορφωτικό επίπεδο και άλλα στοιχεία. Οι συμμετέχοντες είχαν φυσικά τη δυνατότητα να μην δώσουν τα συγκεκριμένα προσωπικά τους στοιχεία.

#### **4.2.2 Εισαγωγικές Ερωτήσεις**

Προκειμένου να δημιουργηθεί ένα υπόβαθρο για τον κάθε ερωτώμενο και για το συνολικό δείγμα στατιστικών απαντήσεων κρίθηκε απαραίτητη και η συλλογή γενικών πληροφοριών. Βασικό στοιχείο θεωρήθηκε η γνώμη του κάθε συμμετέχοντα για τα μέσα μεταφοράς της πόλης διαμονής του αλλά και της κατάταξής τους σε κλίμακα από το 1 έως το 5 για ορισμένα στοιχεία τους όπως η καθαριότητα, η ασφάλεια και άλλα.

Επιπλέον καθώς το θέμα της εργασίας αποτελούσε τις μετακινήσεις ρωτήθηκαν και ζητήματα σχετικά με την κατοχή μέσων μεταφοράς (Ι.Χ., μηχανή, ποδήλατο, ηλεκτρικό πατίνι) αλλά και ο αριθμός των μέσων που κατέχει το κάθε νοικοκυριό. Η σχέση του κάθε ερωτώμενου με τη τεχνολογία κρίθηκε επίσης σημαντική. Η βασική ερώτηση αποτέλεσε η εξοικείωση (ή συχνότητα χρήσης) κάποιων τεχνολογικών μέσων για τον προγραμματισμό της οποιας μετακίνησης.

Συλλέχθηκαν δημογραφικά στοιχεία όπως η ηλικία, το φύλο, το επίπεδο μόρφωσης, το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα καθώς και στοιχεία αναφορικά με τη κατοχή ιδιωτικών μέσων μεταφοράς ή το τόπο κατοικίας.

### 4.2.3 Υπολογισμός Επιπέδων - Μεταβλητές

Ως εξαρτημένη μεταβλητή της εν λόγω έρευνας θεωρείται η θέληση/προθυμία των μετακινούμενων να χρησιμοποιήσουν ή όχι την υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων - carsharing- με την υπόθεση συγκεκριμένων συνθηκών (NAI/OXI).

#### Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Έπειτα από τη βιβλιογραφική έρευνα σχετικά με τους παράγοντες επιλογής χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων στο εξωτερικό (**Κεφάλαιο 2°**), αποφασίσθηκαν οι ανεξάρτητες μεταβλητές που ήταν ουσιαστικές να συμπεριληφθούν. Ο μεταβλητές αυτές αφορούσαν κατά κύριο λόγο τον τομέα του κόστους και της απόστασης. Για τις ανεξάρτητες μεταβλητές επιλέχθηκαν 2 ή 3 επίπεδα ανάλογα το είδους της. Τα 2 επίπεδα επιλέχθηκαν στις μεταβλητές που αναφέρονται στην ύπαρξη ή μη ύπαρξη του αναφερόμενου στοιχείου (όπως ο σταθμός μετρό ή ο σταθμός φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος). Οι μεταβλητές που επιλέχθηκαν, προέκυψαν έπειτα από πληθώρα δοκιμαστών και εναλλακτικών επιλογών. Αποφασίσθηκε να παραμείνουν όσες από τις μεταβλητές εκείνες θα αποτελούσαν σημαντικό παράγοντα ανάπτυξης και υπολογισμού του μοντέλου, ενώ γενικές μεταβλητές αποφασίσθηκε να μην προστεθούν. Καταρχάς προστέθηκαν οι δυο μεταβλητές του κόστους. Η πρώτη μεταβλητή του κόστους αναφέρεται στο κόστος της διαδρομής με τις υπηρεσίες κοινόχρηστων οχημάτων (*costserv*) και αποτελείται από 3 επίπεδα. Η μεταβλητή του κόστους της διαδρομής με Ι.Χ. (*costfuel*) αποτελείται επίσης από 3 επίπεδα. Στη συνέχεια, σημαντικές είναι οι μεταβλητές των μέσων μαζικής μεταφοράς. Ειδικότερα υπάρχει η ανεξάρτητη μεταβλητή της ύπαρξης σταθμού μετρό πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος (*metro*) καθώς και η ύπαρξη στάσης λεωφορείου αντίστοιχα πλησίον του σημείου παραλαβής του οχήματος (*bus*). Επίσης αποφασίσθηκε η επιλογή της ανεξάρτητης μεταβλητής της απόστασης των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό (*ptdist*). Η ύπαρξη σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (*charge*), θεωρήθηκε ως μια ακόμα ανεξάρτητη μεταβλητή και Επιλέχθηκε λόγω της διαρκούς αύξησης των στόλων ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων. Τέλος σημαντικές ανεξάρτητες μεταβλητές θεωρήθηκαν οι μεταβλητές της πιθανότητας εύρεσης χώρου στάθμευσης για Ι.Χ. σε ακτίνα 250,500 και 1000 μέτρων από τον προορισμό (*avpark1, 2, 3, αντίστοιχα*). Οι συγκεκριμένες ανεξάρτητες μεταβλητές ήταν 3 επίπεδων. Για τα κοινόχρηστα οχήματα σημειώνεται ότι έχουν σε κάθε περίπτωση 100% πιθανότητα εύρεσης στάθμευσης.

Τα παραπάνω παρουσιάζονται και στον ακόλουθο πίνακα (**πίνακας 4**), όπου εμφανίζονται οι μεταβλητές με τα επίπεδά τους και τις τιμές τους για κάθε επίπεδο.



<b>Ανεξάρτητες Μεταβλητές</b>	<b>Συμβολισμός</b>	<b>Τύπος Μεταβλητής</b>	<b>Level 0</b>	<b>Level 1</b>	<b>Level 2</b>	<b>Level 3</b>
Κόστος της διαδρομής με υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων	<b>(costserv)</b>	Συνεχής		3,50 €	7 €	10 €
Κόστος της διαδρομής με συμβατικό ιδιόκτητο όχημα	<b>(costfuel)</b>	Συνεχής		2,50 €	5 €	7 €
Ύπαρξη σταθμού μετρό πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος	<b>(metro)</b>	Διαδική	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς		
Ύπαρξη στάσης λεωφορειακής γραμμής πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος	<b>(bus)</b>	Διαδική	Δεν υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής		
Απόσταση μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό	<b>(ptdist)</b>	Συνεχής		1000m	500m	250m
Ύπαρξη σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων πλησίον του προορισμού	<b>(charge)</b>	Διαδική	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων		
Πιθανότητα εύρεσης χώρου στάθμευσης για ιδιωτικά οχήματα σε ακτίνα 250m από τον προορισμό	<b>(avpark1)</b>	Κατηγορική		0%	50%	100%
Πιθανότητα εύρεσης χώρου στάθμευσης για ιδιωτικά οχήματα σε ακτίνα 500m από τον προορισμό	<b>(avpark2)</b>	Κατηγορική		0%	50%	100%
Πιθανότητα εύρεσης χώρου στάθμευσης για ιδιωτικά οχήματα σε ακτίνα 1000m από τον προορισμό	<b>(avpark3)</b>	Κατηγορική		0%	50%	100%

Πίνακας 4. Ανεξάρτητες Μεταβλητές και Επίπεδα της κάθε μεταβλητής

### 4.3 Μοντέλο

Σύμφωνα με τα παραπάνω προσδιορίστηκε η εξίσωση/ η συνάρτηση χρησιμότητας του μοντέλου:

$$U(\text{use}) = \beta_0 + \beta_1 * \text{costserv} + \beta_2 * \text{costfuel} + \beta_3 * \text{metro} + \beta_4 * \text{bus} + \beta_5 * \text{ptdist} + \beta_6 * \text{charge} + \beta_7 * \text{avpark1} + \beta_8 * \text{avpark2} + \beta_9 * \text{avpark3}$$

Όπου:

$\beta_0$ : η σταθερά της συνάρτησης χρησιμότητας

$\beta_i$ : ο συντελεστής των μεταβλητών (1 έως 9)

Μεταβλητές			
α/α	Επεξήγηση	Είδος Μεταβλητής	Όνομασία
1	Κόστος Υπηρεσίας carsharing	1,2,3	<i>costserv</i>
2	Κόστος χρήσης Ι.Χ. για την ίδια απόσταση	1,2,3	<i>costfuel</i>
3	Ύπαρξη Στάσης Μετρό	Binary	<i>metro</i>
4	Ύπαρξη Στάσης λεωφορείου	Binary	<i>bus</i>
5	Απόσταση από ΜΜΜ	1,2,3	<i>ptdist</i>
6	Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικού οχήματος	Binary	<i>charge</i>
7	Availability θέσεων parking 1	1,2,3	<i>Avpark1</i>
8	Availability θέσεων parking 2	1,2,3	<i>avpark2</i>
9	Availability θέσεων parking 3	1,2,3	<i>Avpark2</i>

Πίνακας 5. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές της συνάρτησης χρησιμότητας

Δόθηκε μια κωδικοποιημένη ονομασία σε κάθε ανεξάρτητη μεταβλητή προκειμένου να είναι ευκολότερη η ανάλυση των αποτελεσμάτων στη συνέχεια. Το πλήθος των πιθανών συνδυασμών ήταν αρκετά μεγάλο και για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκε κλασματικός-παραγοντικός σχεδιασμός.

## 4.4 Σχεδιασμός Ερωτηματολογίου

Παρακάτω παρουσιάζονται και αναλύονται διεξοδικά, τα βήματα σχεδιασμού των ερωτήσεων της μελέτης ανά θεματική. Επεξηγείται ο λόγος επιλογής των ερωτήσεων καθώς και ο τρόπος δημιουργίας των σεναρίων. Οι ερωτήσεις που προστέθηκαν στο ερωτηματολόγιο επιλέχθηκε να είναι κλειστού τύπου. Με ενός ερωτήσεις κλειστού τύπου η συλλογή και επεξεργασία των απαντήσεων για στατιστικά αποτελέσματα θεωρείται συγκριτικά ευκολότερη. Σε παράρτημα αναφέρονται όλα τα σενάρια που δημιουργήθηκαν αλλά και το μπλοκ του ερωτηματολογίου στο οποίο βρίσκεται. Επιπλέον σε παράρτημα παρατίθεται και η φόρμα του ερωτηματολογίου που δόθηκε στους συμμετέχοντες.

### 4.4.1 Εισαγωγή του Ερωτηματολογίου

Η εισαγωγή του ερωτηματολογίου αποτελεί σημαντικό στοιχείο λόγω του μοντέλου έρευνας που χρησιμοποιήθηκε. Ενός αναλύθηκε και στο κεφάλαιο 3.2. εφαρμόστηκε η μέθοδος δεδηλωμένων προτιμήσεων για τη παρούσα έρευνα (3.2.1. Μέθοδος Δεδηλωμένων Προτιμήσεων). Κρίθηκε αναγκαίο να επεξηγηθούν ορισμένοι όροι ενός τα συστήματα κοινόχρηστων μετακινήσεων, το επιχειρηματικό μοντέλο του carsharing.

Για τη παρούσα εργασία έγινε η γενική υπόθεση ότι οι περισσότεροι μετακινούμενοι δεν είναι εξοικειωμένοι με το carsharing, ειδικά λόγω του ότι δεν υπάρχουν αντίστοιχες εταιρείες κοινόχρηστων οχημάτων στη χώρα. Έτσι επιχειρήθηκε η εισαγωγή στον όρο του **carsharing** και η προσπάθεια επεξήγησης και διαχωρισμού του όρου με τον όρο **carpooling**, για τους οποίους και επικρατεί μια σύγχυση, όπως παρατηρήθηκε.

Επισημάνθηκε ενός ότι για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψιν οι συνήθειες του κάθε μετακινούμενου πριν την πανδημία του Covid-19. Αλλά και ότι τα συλλεγόμενα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν μόνο για αυτή τη μελέτη και η χρήση, αποθήκευση και επεξεργασία ενός υπακούει ενός Γενικούς Κανονισμούς Προστασίας Δεδομένων ενός Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) 2016/679 (“GDPR”).



Εικόνα 34. Η εισαγωγή του ερωτηματολογίου

#### 4.4.2 Συνήθειες Μετακίνησης- Προφίλ του μετακινούμενου

Οι πρώτες ερωτήσεις αποτελούσαν ερωτήσεις σχετικές με ενός συνήθειες μετακίνησης. Οι συγκεκριμένες ερωτήσεις είναι καίριες για τη δημιουργία ενός προφίλ για τον κάθε μετακινούμενο αλλά και για την εξαγωγή σημαντικών στατιστικών αποτελεσμάτων κατά τη στατιστική ανάλυση στη συνέχεια.

Οι ερωτήσεις επιγραμματικά ήταν οι εξής:

- Ποιος είναι ο κύριος σκοπός των καθημερινών σας μετακινήσεων;
- Ποιο είναι το κύριο μέσο που χρησιμοποιείτε στις μετακινήσεις σας;
- Χρησιμοποιείτε περισσότερα από ένα μέσα για τις μετακινήσεις σας;
- Οι καθημερινές σας μετακινήσεις περιλαμβάνουν περπάτημα περισσότερο από 500 μέτρα (7 λεπτά περπάτημα);

- Πόσες μετακινήσεις πραγματοποιείτε σε μία τυπική ημέρα; (Να θεωρηθεί ότι η μετάβαση και η επιστροφή αντιστοιχούν σε 2 μετακινήσεις)
- Ποια είναι η μέση συνολική διάρκεια μιας τυπικής μετακίνησης σας;
- Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τον παρακάτω εξοπλισμό ή εφαρμογές για τις μετακινήσεις σας (προγραμματισμός διαδρομής/ επιλογή μέσου);

Στο προφίλ του μετακινούμενου προστίθεται και ο βαθμός εξοικείωσης με τα υπάρχοντα τεχνολογικά μέσα όπως τα κινητά τηλέφωνα, οι υπηρεσίες/ εφαρμογές τηλεματικής και άλλα.

#### 4.4.3 Απόψεις των μετακινούμενων

Η επόμενη ενότητα του ερωτηματολογίου αφορούσε τις απόψεις των συμμετεχόντων για ορισμένα χαρακτηριστικά που αφορούν τη σημερινή κατάσταση στις μετακινήσεις τους (βαθμός ικανοποίησης της υπάρχουσας κατάστασης) αλλά και για την άποψη τους σχετικά με τις μετακινήσεις. Ειδικότερα από τις ερωτήσεις, ορισμένες στόχευαν στην εύρεση του βαθμού ικανοποίησης για τη δημόσια συγκοινωνία για παράδειγμα ή και για τη σημαντικότητα ορισμένων παραγόντων ενός η άνεση, η ασφάλεια και η καθαρότητα.

Παρακάτω, παρουσιάζονται επιγραμματικά οι σχετικές ερωτήσεις:

- Θεωρείτε ότι το δίκτυο ενός Δημόσιας Συγκοινωνίας ενός περιοχής ενός είναι επαρκές;
- Πόσο σημαντικό θεωρείτε τον κάθε παράγοντα από ενός παρακάτω στην επιλογή του μέσου;

1	Σκοπός Μετακίνησης
2	Διάρκεια Μετακίνησης
3	Άνεση
4	Ιδιωτικότητα
5	Ασφάλεια
6	Ευελξία
7	Φιλικό ενός το περιβάλλον
8	Οικονομία

Πίνακας 6. Παράγοντες επιλογής μέσου

- Σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου 1 σημαίνει Καθόλου Σημαντικό και 5 Πολύ Σημαντικό, δηλώστε πόσο σημαντικοί είναι οι παρακάτω παράγοντες για τη χρήση ενός συστήματος κοινόχρηστων οχημάτων:

1	Η δυνατότητα ενοικίασης διαφορετικών τύπων οχημάτων
2	Η δυνατότητα επιλογής ηλεκτρικού οχήματος για ενός μετακινήσεις μου
3	Η άνεση του κοινόχρηστου οχήματος
4	Η διαθεσιμότητα δωρεάν θέσεων στάθμευσης για τα κοινόχρηστα οχήματα
5	Η διαθεσιμότητα των κοινόχρηστων οχημάτων
6	Η ευκολία στη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων
7	Η φιλικότητα ενός το περιβάλλον
8	Το οικονομικό όφελος από τη χρήση κοινόχρηστων οχημάτων
9	Η καθαριότητα στο εσωτερικό του οχήματος

Πίνακας 7. Παράγοντες χρήσης συστήματος carsharing

- Σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου 1 σημαίνει Διαφωνώ Απόλυτα και 5 Συμφωνώ Απόλυτα, δηλώστε ενός απόψεις ενός για τα παρακάτω:

1	Είναι απαραίτητο να είμαι κάτοχος ενός ΙΧ
2	Η κατοχή ΙΧ είναι θέμα κοινωνικού status
3	Η κατοχή ΙΧ παρέχει ελευθερία και ευελιξία
4	Γνωρίζω με ακρίβεια ποιο είναι το ετήσιο κόστος κατοχής και συντήρησης ενός ΙΧ

Πίνακας 8. Απόψεις κατοχής Ι.Χ.

Όπως φαίνεται η άποψη των μετακινούμενων ζητήθηκε υπό τη μορφή κλίμακας προκειμένου να εμφανιστεί μια ουσιαστική απεικόνιση των στατιστικών των προτιμήσεων των μετακινούμενων στη συνέχεια.



#### 4.4.4 Σενάρια

Έπειτα από τον σχεδιασμό του μοντέλου με τις απαραίτητες μεταβλητές (Κεφάλαιο 4.3.) και τον υπολογισμό ενός ιδιαίτερα μεγάλου αριθμού για το πλήθος πιθανών σεναρίων πραγματοποιήθηκε κλασματικός-παραγοντικός σχεδιασμός για τη μείωση των πιθανών σεναρίων και την απόκλιση συσχετισμού τους (correlation).




Πίνακας 9. Μεταβλητές Ορθογωνικού Πίνακα

<p>Design                  ; alts = 0, use                  ; rows = 10                  ; orth = sim                  ; block = 3                  ; model:  <math display="block">U(\text{use}) = b_0 + b_1 * \text{costserv}[1,2,3] + b_2 * \text{costfuel}[1,2,3] + b_3 * \text{metro}[0,1] + b_4 * \text{bus}[0,1] + b_5 * \text{ptdist}[1,2,3] + b_6 * \text{charge}[0,1] + b_7 * \text{avpark1}[1,2,3] + b_8 * \text{avpark2}[1,2,3] + b_9 * \text{avpark3}[1,2,3]</math>                  \$</p>
--

Όπως φαίνεται παραπάνω για τον ορθογωνικό πίνακα εισάχθηκαν οι παράμετροι να χωρισθούν τα σενάρια που θα δημιουργηθούν σε 3 διαφορετικά μπλοκ το είδος του πίνακα (ορθογωνικός) και οι γραμμές σε 10. Στις παρενθέσεις /αγκύλες ([]) συμπεριλαμβάνονται/αναφέρονται τα επίπεδα της κάθε μεταβλητής. Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι λόγω του πλήθους των σεναρίων (36 σενάρια) δεν ήταν δυνατό να διαμοιρασθεί ένα μόνο ερωτηματολόγιο, για λόγους χρονικούς και για την επίτευξη αξιόπιστων αποτελεσμάτων. Έτσι αποφασίστηκε ο διαμοιρασμός των 36 σεναρίων ισόποσα σε 3 ερωτηματολόγια (**12 σενάρια ανά ερωτηματολόγιο**). Με τη πραγματοποίηση του ορθογωνικού πίνακα δημιουργήθηκε και η μεταβλητή block όπου ο κώδικας διαμοίρασε τα σενάρια ισόποσα στα 3 διαφορετικά block και χωρίς την ύπαρξη συσχέτισης. Είναι σημαντικό να διευκρινισθεί ότι όλα τα σενάρια αναφέρονταν σε μια διαδρομή διάρκειας περίπου 30 λεπτών και απόστασης περίπου 15 χιλιομέτρων ενώ οι υπηρεσίες carsharing που παρέχονται είναι της μορφής FFCS με 100% δωρεάν στάθμευση, για το οποίο έγινε λόγος στο κεφάλαιο 2.

Πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος		
Σταθμός Μετρό		✓
Σταθμός Λεωφορείου		✗

Εικόνα 35. Σενάριο, όπως παρουσιάστηκε στη φόρμα του ερωτηματολογίου

Κοντά στον Προορισμό				
Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων		✓		
Πιθανότητα Στάθμευσης:		Απόσταση Από Προορισμό		
		250m	500m	1000m
Συμβατικό ΙΧ		100%	50%	0%
Κοινόχρηστο όχημα		100%	100%	100%

Εικόνα 36. Σενάριο, όπως παρουσιάστηκε στη φόρμα του ερωτηματολογίου

Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά το αποτέλεσμα του ορθογωνικού πίνακα. Τα διαφορετικά block από τα οποία θα δημιουργηθούν τα αντίστοιχα ερωτηματολόγια παρουσιάζονται με διαφορετικό χρώμα σε κάθε περίπτωση. Στη τελευταία στήλη σημειώνεται το μπλοκ στο οποίο αντιστοιχεί το κάθε σενάριο. Αξίζει να αναφερθεί ότι τα σενάρια σε κάθε μπλοκ εισάχθηκαν με αύξοντα αριθμό αρίθμησης, προκειμένου να αποφευχθούν παρερμηνείες κατά τη ανάλυση των τελικών αποτελεσμάτων. Στο αντίστοιχο παράρτημα (Π.1) παρατίθεται λεπτομερώς ο ορθογωνικός πίνακας με τα αντίστοιχα σενάρια και τις ανεξάρτητες μεταβλητές τους σε κάθε περίπτωση.

Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup> Σχεδιασμός του Ερωτηματολογίου- Επεξεργασία των Αποτελεσμάτων

Choice situation	use.costserv	use.costfuel	use.metro	use.bus	use.ptdist	use.charge	use.avpark1	use.avpark2	use.avpark3	Block
1	2	2	0	0	3	0	3	2	2	3
2	3	3	0	1	2	1	2	3	3	2
3	2	2	0	0	3	1	3	3	3	2
4	3	3	0	0	2	0	2	2	2	3
5	3	1	1	1	3	1	1	1	2	2
6	1	3	1	0	1	1	3	2	1	1
7	3	1	1	0	3	0	1	2	1	1
8	1	3	1	0	1	1	3	1	2	2
9	1	2	0	1	2	1	1	3	1	3
10	2	1	0	1	1	0	2	1	3	1
11	1	2	1	1	2	0	1	1	3	1
12	2	1	1	1	1	0	2	3	1	3
13	3	3	0	0	1	0	1	3	3	1
14	1	1	0	1	3	1	3	1	1	3
15	3	3	0	0	1	1	1	1	1	3
16	1	1	0	0	3	0	3	3	3	1
17	1	2	1	1	1	1	2	2	3	3
18	2	1	1	0	2	1	1	3	2	2
19	1	2	1	0	1	0	2	3	2	2
20	2	1	1	0	2	1	1	2	3	3
21	2	3	0	1	3	1	2	1	2	1
22	3	2	0	1	2	0	3	2	1	2
23	2	3	1	1	3	0	2	2	1	2
24	3	2	1	1	2	0	3	1	2	1
25	1	1	0	0	2	0	2	1	1	2
26	2	2	0	1	1	1	1	2	2	1
27	1	1	0	0	2	1	2	2	2	1
28	2	2	0	0	1	0	1	1	1	2
29	2	3	1	1	2	1	3	3	1	1
30	3	2	1	0	3	1	2	1	3	3
31	2	3	1	0	2	0	3	1	3	3
32	3	2	1	0	3	1	2	3	1	1
33	3	1	0	1	1	1	3	2	3	2
34	1	3	0	1	3	0	1	3	2	3
35	3	1	1	1	1	0	3	3	2	3
36	1	3	1	1	3	0	1	2	3	2

Πίνακας 10. Ο Ορθογωνικός Πίνακας



#### 4.4.5 Δημογραφικά Στοιχεία μετακινούμενων

Αναφορικά με τα δημογραφικά στοιχεία, αποτελούν απαραίτητα στοιχεία κάθε έρευνας προκειμένου να πραγματοποιηθεί κάποια στατιστική ‘ομαδοποίηση κατά την ανάλυση και εικονική αναπαράσταση των αποτελεσμάτων.

Τα δημογραφικά στοιχεία που συλλέχθηκαν, έγιναν οι παρακάτω ερωτήσεις:

- Φύλο
- Σε ποια ηλικιακή ομάδα βρίσκεστε;
- Ποια είναι η ενασχόλησή σας;
- Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας;
- Σε ποια κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό σας εισόδημα;
- Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας;
- Πόσα οχήματα αντιστοιχούν στο νοικοκυριό σας;
- Είστε κάτοχος Διπλώματος Οδήγησης;
- Πόσο συχνά έχετε πρόσβαση σε κάποιο από τα οχήματα του νοικοκυριού σας;
- Ποιος είναι ο τόπος διαμονής σας;
- Πως θα χαρακτηρίζατε την περιοχή στην οποία κατοικείτε;

Αξίζει να αναφερθεί μια επιπλέον ερώτηση η οποία επιλέχθηκε για τους σκοπούς της εργασίας σχετικά με την εξοικείωση του όρου carsharing. Η συγκεκριμένη ερώτηση θεωρήθηκε σκόπιμη κυρίως λόγω της διαπίστωσης ότι αρκετοί μετακινούμενοι δεν είχαν ακούσει ξανά τον όρο carsharing/κοινόχρηστα οχήματα, πόσο μάλλον να έχουν χρησιμοποιήσει την υπηρεσία.

#### 4.5 Πιλοτικό Ερωτηματολόγιο

Έπειτα από η δημιουργία του ερωτηματολογίου κρίθηκε αναγκαίο να μοιρασθεί δειγματοληπτικά σε ορισμένα άτομα προκειμένου να ληφθούν οι απόψεις τους και στοιχεία προς βελτίωση. Αποφασίσθηκε να διαμοιρασθεί σε άτομα διάφορων ηλικιών προκειμένου να υπάρχουν σαφέστερα αποτελέσματα.

Τη δυσκολία του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου αποτέλεσε το κομμάτι των σεναρίων. Το ερωτηματολόγιο θα έπρεπε να είναι αποτελεσματικό και ακριβές ενώ ήταν ιδιαίτερα σημαντικό οι απαντήσεις των συμμετεχόντων, να είναι όσο πιο κοντά θα δρούσαν στη πραγματικότητα προκειμένου και τα συμπεράσματα να είναι έγκυρα. Ο τρόπος παρουσίασης των σεναρίων λόγω των αρκετών ανεξάρτητων μεταβλητών ήταν ιδιαίτερα σημαντικός προκειμένου να

υπάρχει συνοχή και οι συμμετέχοντες να μπορούν να κατανοούν με ευκολία το κάθε διαφορετικό σενάριο. Αρχικά τα σενάρια είχαν παρουσιασθεί σε μορφή πινάκων με τα στοιχεία να δίνονται περιγραφικά. Παρατηρήθηκε, έπειτα από τη πιλοτική έρευνα, ότι με τον τρόπο αυτό οι ερωτώμενοι ‘έχαναν’ το νόημα του κειμένου και τελικά δεν απαντούσαν με αποτελεσματικότητα. Αποφασίσθηκε ο διαμοιρασμός των στοιχείων σε δυο επιμέρους πίνακες τους οποίους ορισμένα στοιχεία εισάχθηκαν με τη μορφή εικόνας. Η κατανόηση των ερωτημάτων ήταν με τον τρόπο αυτό αρκετά ευκολότερη και το πλήθος των σεναρίων δεν ήταν κουραστικό για τους συμμετέχοντες ούτως ώστε οι απαντήσεις τους να είναι ουσιαστικές και με βάση τη πραγματικότητα.

#### **4.6 Διαμοιρασμός Ερωτηματολογίου και Συλλογή Απαντήσεων**

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω τα σενάρια ήταν πολλά σε αριθμό (**36 διαφορετικά σενάρια**) και για το λόγο αυτό κρίθηκε αναγκαίο να μοιραστούν σε 3 διαφορετικά ερωτηματολόγια. Τα ερωτηματολόγια μοιράσθηκαν μέσω διαδικτύου στους συμμετέχοντες. Δημιουργήθηκαν ηλεκτρονικές φόρμες μέσω **Google Forms** και με ο σύνδεσμος που αντιστοιχούσε σε κάθε φόρμα μοιράσθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και μέσω κοινωνικής δικτύωσης.

Τα ερωτηματολόγια μοιράσθηκαν τυχαία στους συμμετέχοντες και με τη μέριμνα να λαμβάνονται ισόποσες απαντήσεις σε όλα. Αξίζει να σημειωθεί ότι με την χρήση της τεχνολογίας η συλλογή απαντήσεων θεωρήθηκε σχετικά ευκολότερη και αρκετά γρήγορη συγκριτικά με μια αντίστοιχη συλλογή απαντήσεων στο πεδίο και με χρήση έντυπων ερωτηματολογίων.

Στόχο αποτέλεσε η λήψη όσο το δυνατόν περισσότερων απαντήσεων προκειμένου να εξαχθούν και καλύτερα, πιο ουσιαστικά συμπεράσματα. Σημαντικό στοιχείο θεωρήθηκε ο ίσος αριθμός των απαντήσεων σε κάθε ερωτηματολόγιο, προκειμένου να γίνει στη συνέχεια ουσιαστική ανάλυση των αποτελεσμάτων. Αρχικά υπήρχε η στόχευση για 50 απαντήσεις σε κάθε ερωτηματολόγιο (συνολικά 150 στο πλήθος των ερωτηματολογίων) όμως τελικά, καθώς ο προσδοκώμενος αριθμός ξεπεράσθηκε γρήγορα, οι απαντήσεις σε κάθε ερωτηματολόγιο έφθασαν τις 70 (**210 συνολικές απαντήσεις**). Παρότι είχε αποφασισθεί να παραμείνει ενεργό για τουλάχιστον 1 μήνα τελικά η συλλογή των απαντήσεων διήρκεσε περίπου 20 ημέρες λόγω της επίτευξης του στόχου απαντήσεων.

#### 4.7 Επεξεργασία των Δεδομένων

Μετά τη συλλογή των απαντήσεων, ακολούθησε η απαραίτητη επεξεργασία των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν. Οι απαντήσεις συλλέχθηκαν μέσω **Google Forms** και στη συνέχεια εξάχθηκαν σε αρχείο **Excel**.

Βασική ενέργεια ήταν η συνένωση όλων των απαντήσεων από τα τρία ξεχωριστά ερωτηματολόγια προκειμένου να μπορούν να επεξεργασθούν συνολικά οι απαντήσεις. Με τον τρόπο αυτό έγινε στη συνέχεια δυνατή η εξαγωγή των περιγραφικών στατιστικών αποτελεσμάτων και των δημογραφικών στοιχείων των ερωτώμενων. Στη συνέχεια με τη βοήθεια του προγράμματος Excel της Microsoft κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις των ερωτήσεων σχετικά με τις μετακινήσεις, των απόψεων των ερωτώμενων σχετικά με διάφορα θέματα καθώς και δημογραφικών ερωτήσεων και δημιουργήθηκαν τα αντίστοιχα διαγράμματα. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο **Κεφάλαιο 5**.

Για κάθε μια από τις ερωτήσεις που τέθηκαν δόθηκε μια κωδικοποιημένη ονομασία με λατινικούς χαρακτήρες αφενός για να είναι περισσότερο περιεκτική η κάθε ονομασία και αφετέρου για να είναι ευκολότερη η ανάλυσή τους στη συνέχεια. Στον πίνακα του παραρτήματος Π.ΙΙΙ παρουσιάζονται οι μεταβλητές και οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου μαζί με τον 'κωδικό' τους και τις πιθανές απαντήσεις που μπορούσε να λάβει η κάθε ερώτηση. Ο συγκεκριμένος πίνακας ήταν ιδιαίτερα χρήσιμος για τη σαφή εικόνα των ερωτήσεων και την ευκολότερη ομαδοποίηση τους σε περίπτωση ενδεχόμενης ανάλυσης σε αυτές που παρουσιάζουν στατιστικό ενδιαφέρον.

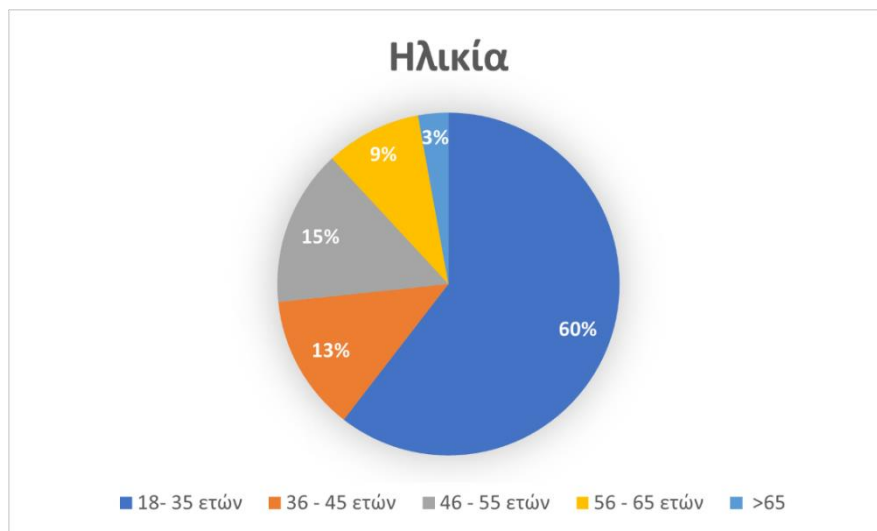
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5: «ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟΥ»

Ο συνολικός αριθμός συμμετεχόντων έφτασε τα 210 άτομα και συνεπώς τα συνολικά σενάρια που συλλέχθηκαν έφτασαν τα 2.520 σε αριθμό.

### 5.1 Περιγραφικά Στατιστικά

#### Δημογραφικά στοιχεία

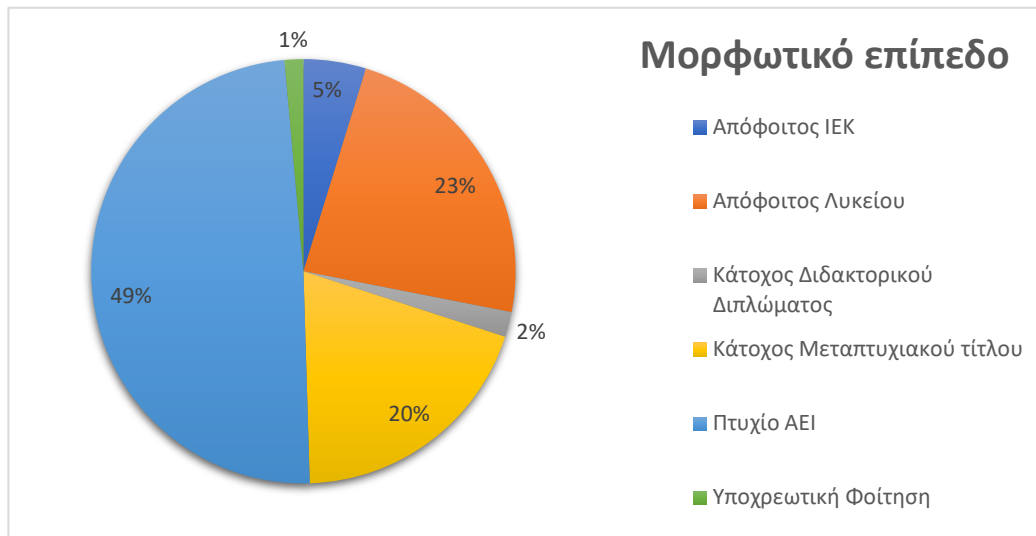
Στην έρευνα που πραγματοποιήθηκε για τη παρούσα διπλωματική εργασία έλαβαν μέρος 210 άτομα (51% γυναίκες και 49% άνδρες) με τη πλειονότητα των συμμετεχόντων να κυμαίνεται μεταξύ 18 και 35 ετών (60,5%), 15% μεταξύ 36 και 45 ετών, το 13% 46 και 55 ετών, 9% μεταξύ 56 και 65 ετών και το 3% άνω των 65 ετών.



Σχήμα 1. Ηλικία συμμετεχόντων

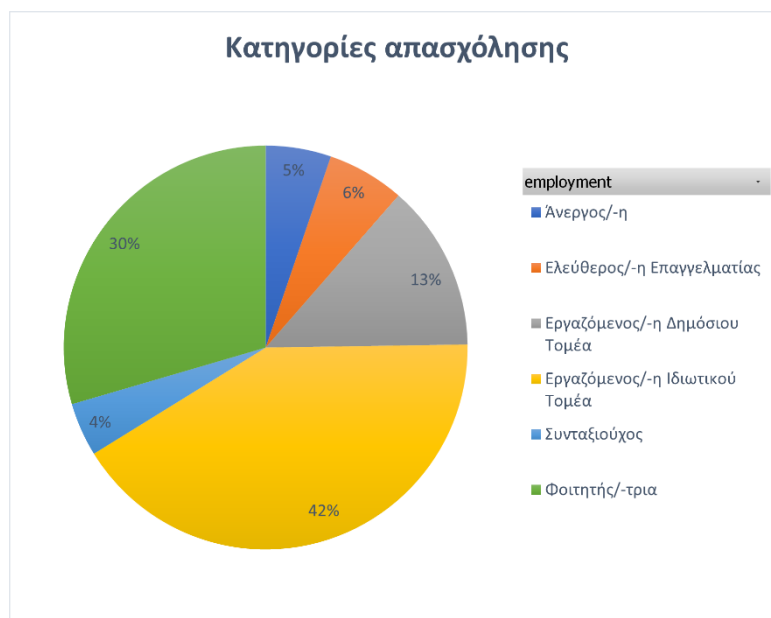
Όπως ήταν αναμενόμενο οι συμμετέχοντες δεν κατανεμήθηκαν ισόποσα σε όλες τις ηλικιακές ομάδες κατά κύριο λόγο, διότι η έρευνα μοιράσθηκε ως επί το πλείστον σε φοιτητές και στους κοντινούς του κύκλους (οικογένεια φίλοι κτλ.). Τα άτομα ηλικίας άνω των 65 ετών δεν είναι τόσο εξοικειωμένα με τα τεχνολογικά μέσα και για τον λόγο αυτό είναι λογικό να σημειωθεί τόσο μικρός αριθμός απαντήσεων.

Οι μετακινούμενοι που συμμετείχαν, στην έρευνα, ήταν στο μεγαλύτερο μέρος τους κάτοχοι πτυχίου ΑΕΙ (49%), ενώ το 23% ήταν απόφοιτοι λυκείου. Το 19,5% ήταν κάτοχοι μεταπτυχιακού τίτλου και μόλις το 2% των συμμετεχόντων έχει διδακτορικό δίπλωμα και το 1,5% έχει ολοκληρώσει αποκλειστικά την υποχρεωτική φοίτηση.



Σχήμα 2. Μορφωτικό επίπεδο

Αναφορικά με τις κατηγορίες απασχόλησης των συμμετεχόντων, όπως φαίνεται και παρακάτω το μεγαλύτερο ποσοστό αποτέλεσαν οι εργαζόμενοι του ιδιωτικού τομέα σε ποσοστό 42% και οι φοιτητές σε ποσοστό 30%. Αντίστοιχα το 13% των συμμετεχόντων είναι εργαζόμενοι του δημόσιου τομέα. Το συνολικό ποσοστό των εργαζόμενων ανεξαρτήτου τύπου εργασίας ήταν 61%.



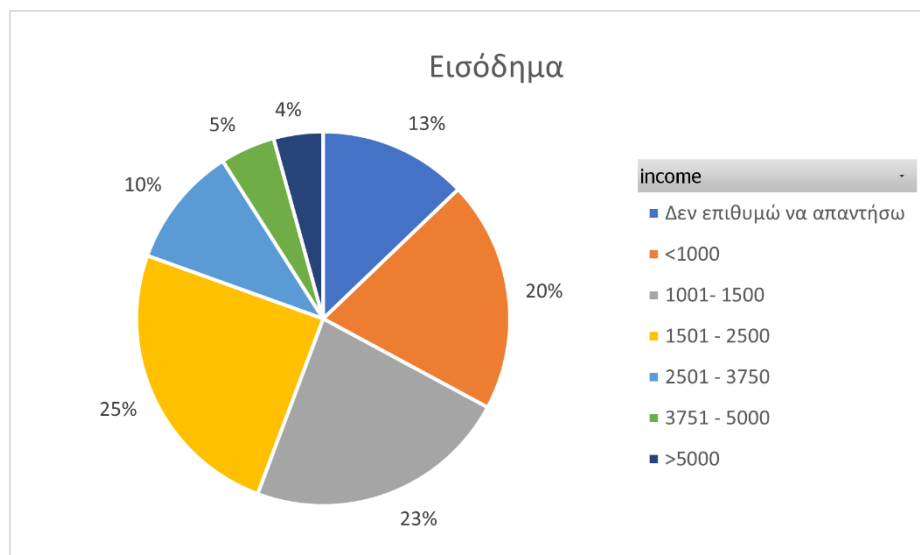
Σχήμα 3. Κατηγορίες Απασχόλησης

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες είχαν ως τόπο διαμονής την Αθήνα (ποσοστό 82%), άλλες περιοχές σε ποσοστό 14% και ένας μικρός αριθμός ατόμων τη Θεσσαλονίκη (3%). Το 46% των ερωτηθέντων μένει σε κέντρο πόλης {το κέντρο της Αθήνας σε μεγάλο ποσοστό (41% των συμμετεχόντων)}. Αντίστοιχα το 41% των συμμετεχόντων μένει σε προάστιο της Αθήνας.



Σχήμα 4. Τόπος Διαμονής

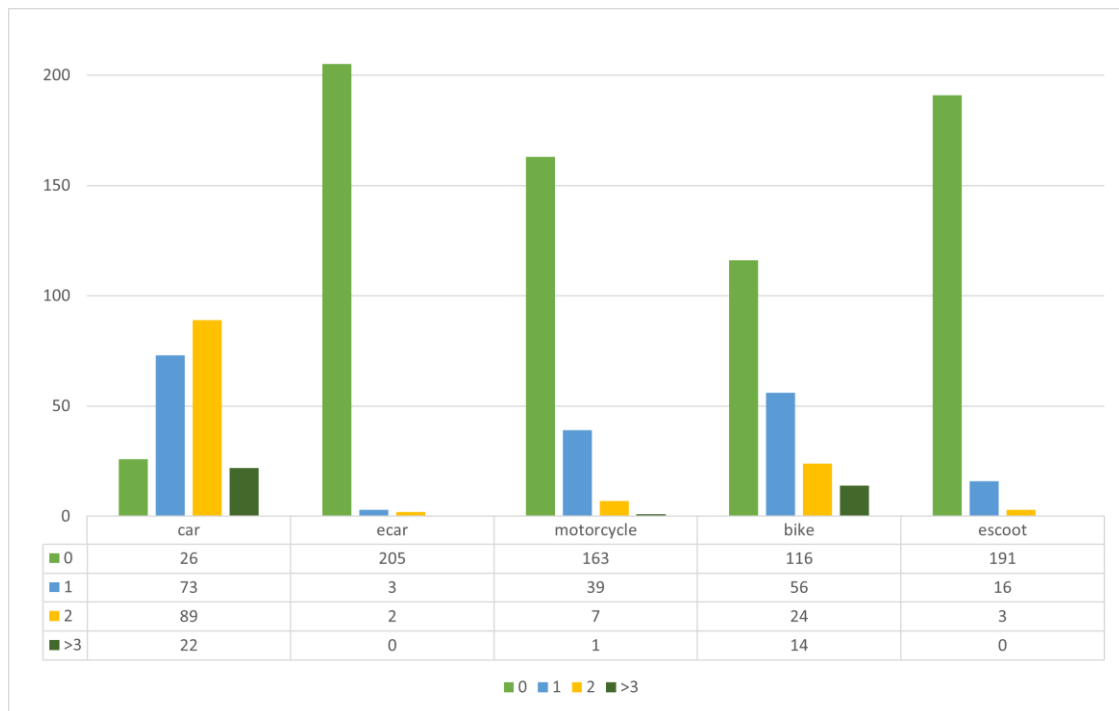
Αναφορικά με το εισόδημα των ερωτηθέντων όπως φαίνεται υπάρχει μια κατανομή σε όλες τις εισοδηματικές ομάδες.



Σχήμα 5. Κατανομή εισοδήματος

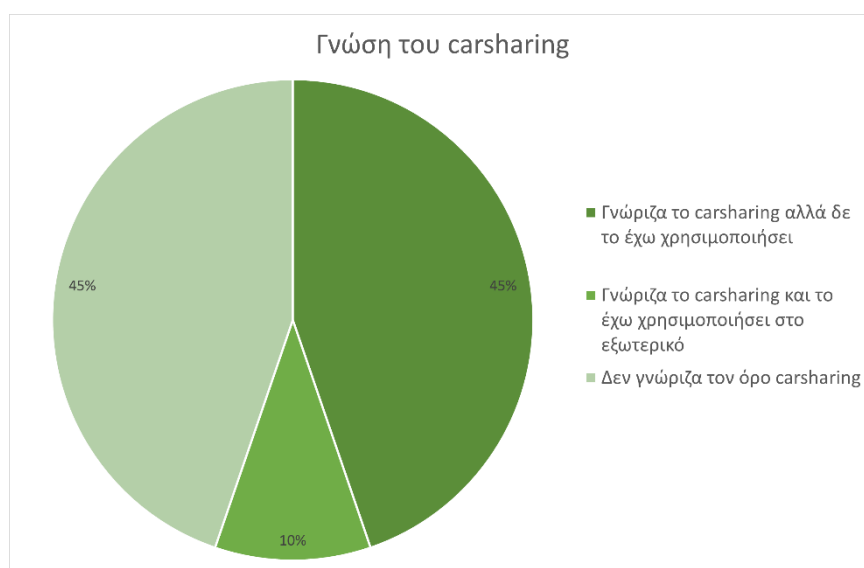
Η κατοχή ηλεκτρικού οχήματος είναι αρκετά περιορισμένη (5 απαντήσεις) ενώ συμβατικά Ι.Χ. διαθέτουν οι περισσότεροι (184 απαντήσεις). Ο αριθμός των συμβατικών οχημάτων κυμαίνεται

από ένα έως δυο κατά μέσο όρο σε κάθε νοικοκυριό με το 10,5% (22 απαντήσεις) να διαθέτει 3 ή περισσότερα.



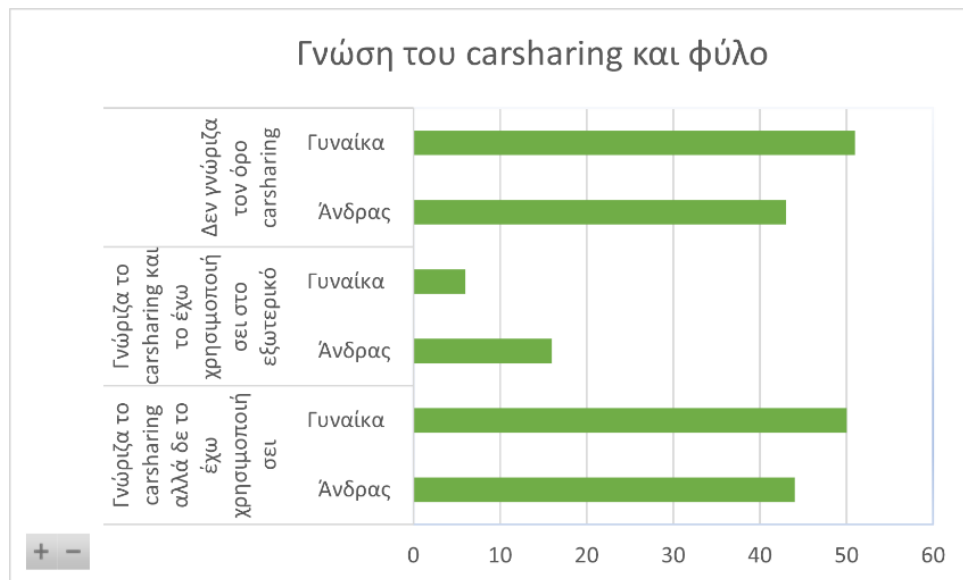
Σχήμα 6. Μέσα μεταφοράς ανά νοικοκυριό

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και οι απαντήσεις σχετικά με τη γνώση του carsharing. Το 55% των ερωτηθέντων γνώριζε τον όρο ‘carsharing’, αλλά μόλις το 10,5% το είχε χρησιμοποιήσει στο εξωτερικό. Ίδια ήταν τα ποσοστά των συμμετεχόντων που δε γνώριζαν τον όρο με αυτούς που τον γνώριζαν χωρίς ωστόσο να έχουν χρησιμοποιήσει κάποια υπηρεσία κοινόχρηστων μετακινήσεων στο παρελθόν σε χώρες του εξωτερικού.



Σχήμα 7. Γνώση του όρου carsharing

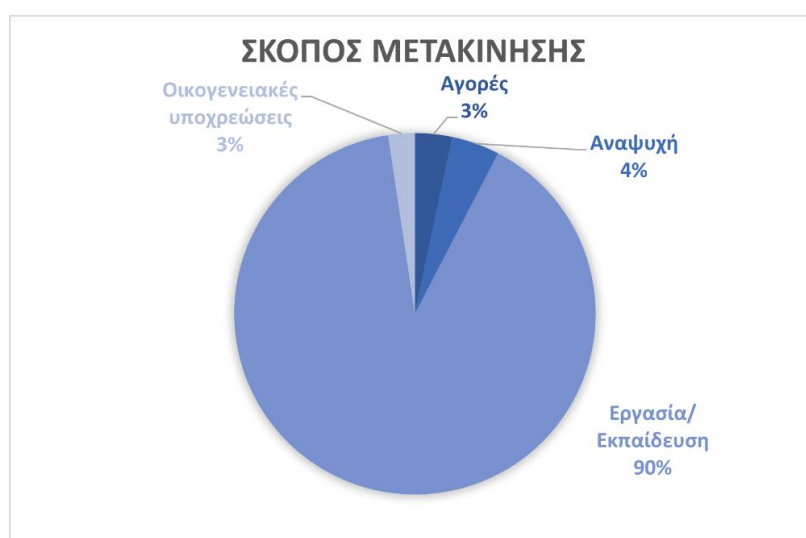
Επιπλέον συγκρίνοντας τη γνώση του όρου κοινόχρηστα οχήματα με το φύλο τότε φαίνεται ότι μεγάλο μέρος των γυναικών και ανδρών δεν γνώριζε τον όρο ή γνώριζε τον όρο χωρίς να έχει χρησιμοποιήσει παρόμοια υπηρεσία στο παρελθόν (~50 απαντήσεις και 45 απαντήσεις αντίστοιχα και στις δυο περιπτώσεις).



Σχήμα 8. Γνώση του όρου carsharing και φύλο

### Συνήθειες των Μετακινούμενων

Αναφορικά με τις συνήθειες των μετακινούμενων, όπως φαίνεται από τις απαντήσεις που συλλέχθηκαν, φαίνεται ότι ο κύριος σκοπός μετακίνησης ήταν σχετικός με την μεταφορά από/προς την εργασία ή το πανεπιστήμιο (εκπαίδευση). Μικρό μέρος των ερωτηθέντων έχει ως κύριο λόγο μετακίνησης τις αγορές και την αναψυχή (μόλις 3% και 4% αντίστοιχα) και τέλος 3% για οικογενειακές υποχρεώσεις.



Σχήμα 9. Σκοπός Μετακίνησης

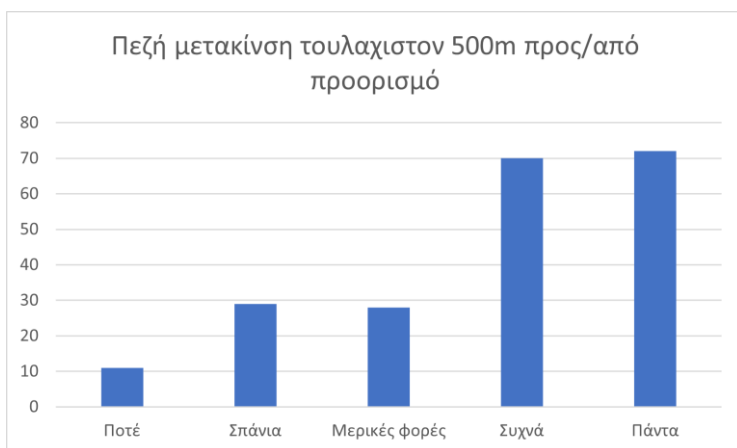


Αναφορικά με το βασικό μέσο μεταφοράς, παρατηρείται ότι το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί το Ι.Χ. ως οδηγός (44%) και τη δημόσια συγκοινωνία (40%). Τα δυο μέσα σημείωσαν παρόμοια σχεδόν ποσοστά. Ενώ παρόμοιες τιμές σημείωσαν το ποδήλατο και το Ι.Χ. ως επιβάτης.



Σχήμα 10. Κύριο μέσο μεταφοράς

Αναφορικά με τη χρήση διαφορετικών μέσων για την πραγματοποίηση των καθημερινών μετακινήσεων, όπως φαίνεται οι περισσότεροι περπατούν τουλάχιστον 500 μέτρα πεζοί (7 λεπτά) προκειμένου να φτάσουν στο προορισμό τους.

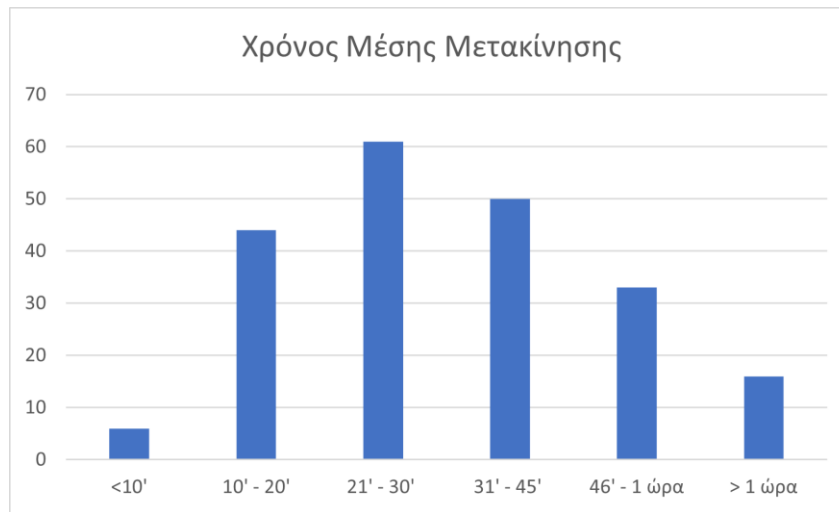


Σχήμα 12. Πεζή μετακίνηση



Σχήμα 11. Συχνότητα χρήσης περισσότερων του ενός μέσου για τις μετακινήσεις

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί ότι για τον χρόνο της μέσης μετακίνησης των ερωτηθέντων, φαίνεται να κυμαίνεται στα 20 με 45 λεπτά κατά μέσο όρο (υπολογίσθηκαν τα 35 λεπτά ως ο μέσος χρόνος μετακίνησης).

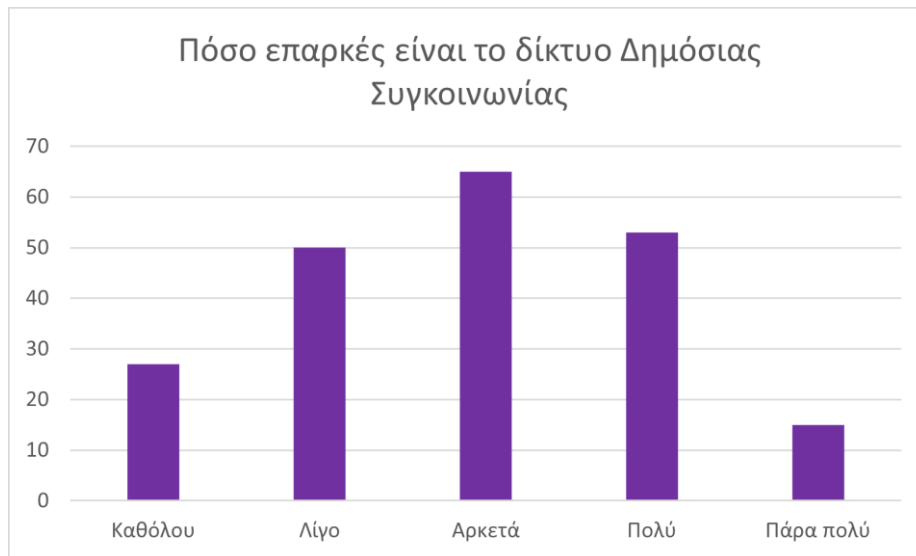


Σχήμα 13. Χρόνος μέσης μετακίνησης

### **Απόψεις των μετακινούμενων**

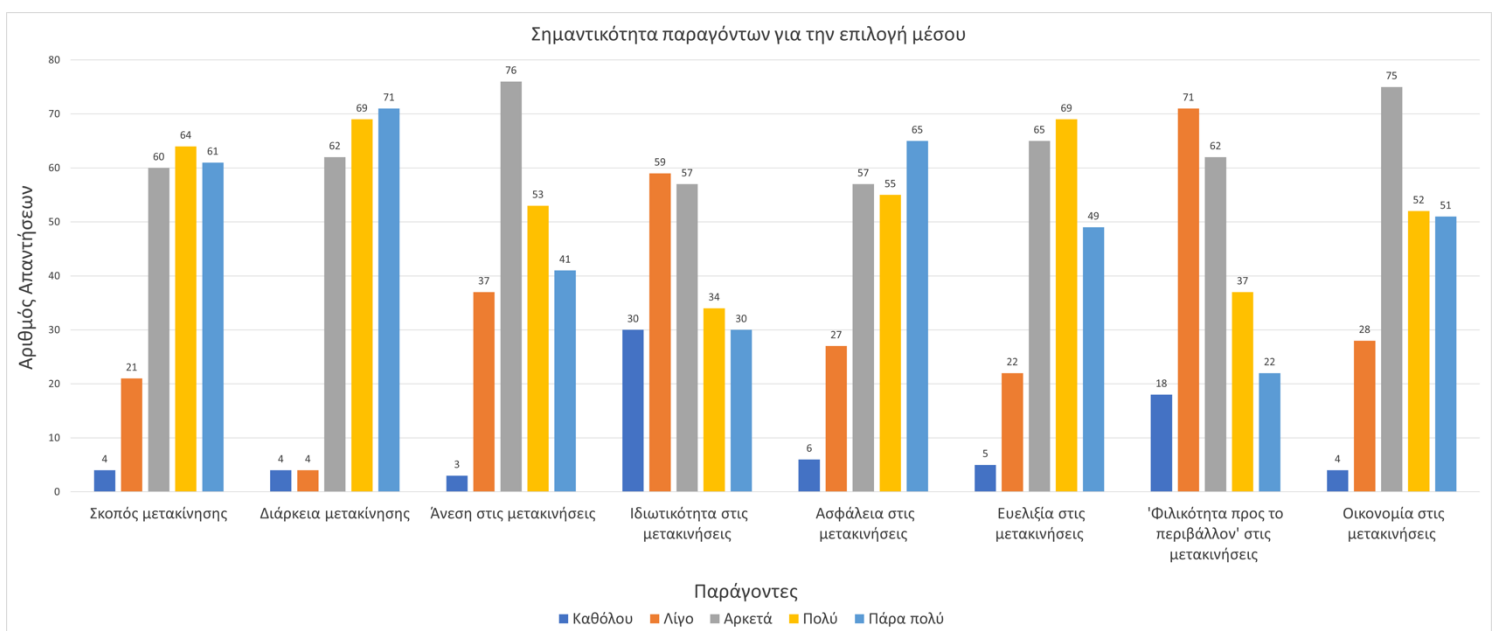
Σχετικά με τις απόψεις των μετακινούμενων, αρχικά αναφορικά με το υπάρχον σύστημα μεταφοράς και στη συνέχεια με ερωτήσεις σχετικά με το σύστημα κοινόχρηστων οχημάτων, συλλέχθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία.

Όπως φαίνεται μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων θεωρεί το δίκτυο δημόσιας συγκοινωνίας που υπάρχει στη χώρα ως αρκετά επαρκές (31%) ενώ σε ίδιο ποσοστό κυμάνθηκαν όσοι θεωρούν τα μέσα μαζικής μεταφοράς ως λίγο επαρκή και πολύ επαρκή (24% και 25% αντίστοιχα). Η διαφοροποίηση αυτή στις απόψεις ίσως έχει να κάνει και με τη περιοχή διαμονής και εργασίας/εκπαίδευσης των ερωτηθέντων. Καθώς για παράδειγμα κάποιες περιοχές της Αθήνας διαθέτουν σταθμό μετρό είναι εμφανές ότι αναμένεται καλύτερη άποψη για την επάρκεια του δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας, από όσους κατοικούν ή εργάζονται κοντά σε κάποιο σταθμό του μετρό.



Σχήμα 14. Επάρκεια δικτύου δημόσιας συγκοινωνίας

Οι περισσότεροι παράγοντες θεωρήθηκαν σημαντικοί για την επιλογή μέσου από τους μετακινούμενους. Ειδικότερα τα υψηλότερα ποσοστά (συμφωνώ πάρα πολύ), σημειώθηκαν στους **παράγοντες σκοπός, διάρκεια και ασφάλεια**, με την **ευελιξία** να σημειώνει επίσης σημαντικό ποσοστό. Ο παράγοντας της **φιλικότητας του μέσου προς το περιβάλλον** φαίνεται να μην αποτελεί βασικό στοιχείο και κριτήριο επιλογής του μέσου μετακίνησης με τους περισσότερους να αναφέρουν ότι θεωρούν λίγο σημαντικό τον συγκεκριμένο παράγοντα (71 ερωτηθέντες). Αντίστοιχα και στον **παράγοντα της ιδιωτικότητας** -όπως φαίνεται και παρακάτω- οι περισσότεροι ανέφεραν ότι αποτελεί λίγο έως αρκετά σημαντικό παράγοντα και μόλις 64 συμμετέχοντες ανέφεραν ότι είναι πολύ ή πάρα πολύ σημαντικός παράγοντας.



Σχήμα 15. Σημαντικότητα παραγόντων στις μετακινήσεις

	Σκοπός μετακίνησης	Διάρκεια μετακίνησης	Άνεση στις μετακινήσεις	Ιδιωτικότητα στις μετακινήσεις	Ασφάλεια στις μετακινήσεις	Ευελιξία στις μετακινήσεις	'Φιλικότητα προς το περιβάλλον' στις μετακινήσεις	Οικονομία στις μετακινήσεις
Καθόλου	4	4	3	30	6	5	18	4
Λίγο	21	4	37	59	27	22	71	28
Αρκετά	60	62	76	57	57	65	62	75
Πολύ	64	69	53	34	55	69	37	52
Πάρα πο	61	71	41	30	65	49	22	51
Σύνολο	210	210	210	210	210	210	210	210

Πίνακας 11. Σημαντικότητα παραγόντων στην επιλογή μέσου

Αναφορικά με τη χρήση μέσων και εφαρμογών για τον προγραμματισμό των βασικών καθημερινών μετακινήσεων, όπως φαίνεται και στο ακόλουθο σχήμα οι περισσότεροι χρησιμοποιούν συχνά τις **εφαρμογές χαρτών** όπως το Google maps, Bing maps κτλ. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές παρέχουν όλες τις πιθανές επιλογές μετακίνησης από την αφετηρία προς το προορισμό, παρέχοντας επίσης εναλλακτικές για γρηγορότερη μετακίνηση, οικονομικότερες επιλογές κτλ. Για το λόγο αυτό είναι αναμενόμενο να τις χρησιμοποιεί συχνά το μεγαλύτερο μέρος των ερωτηθέντων (96 συμμετέχοντες) και πάντα ένα επίσης μεγάλο μέρος (51 συμμετέχοντες).

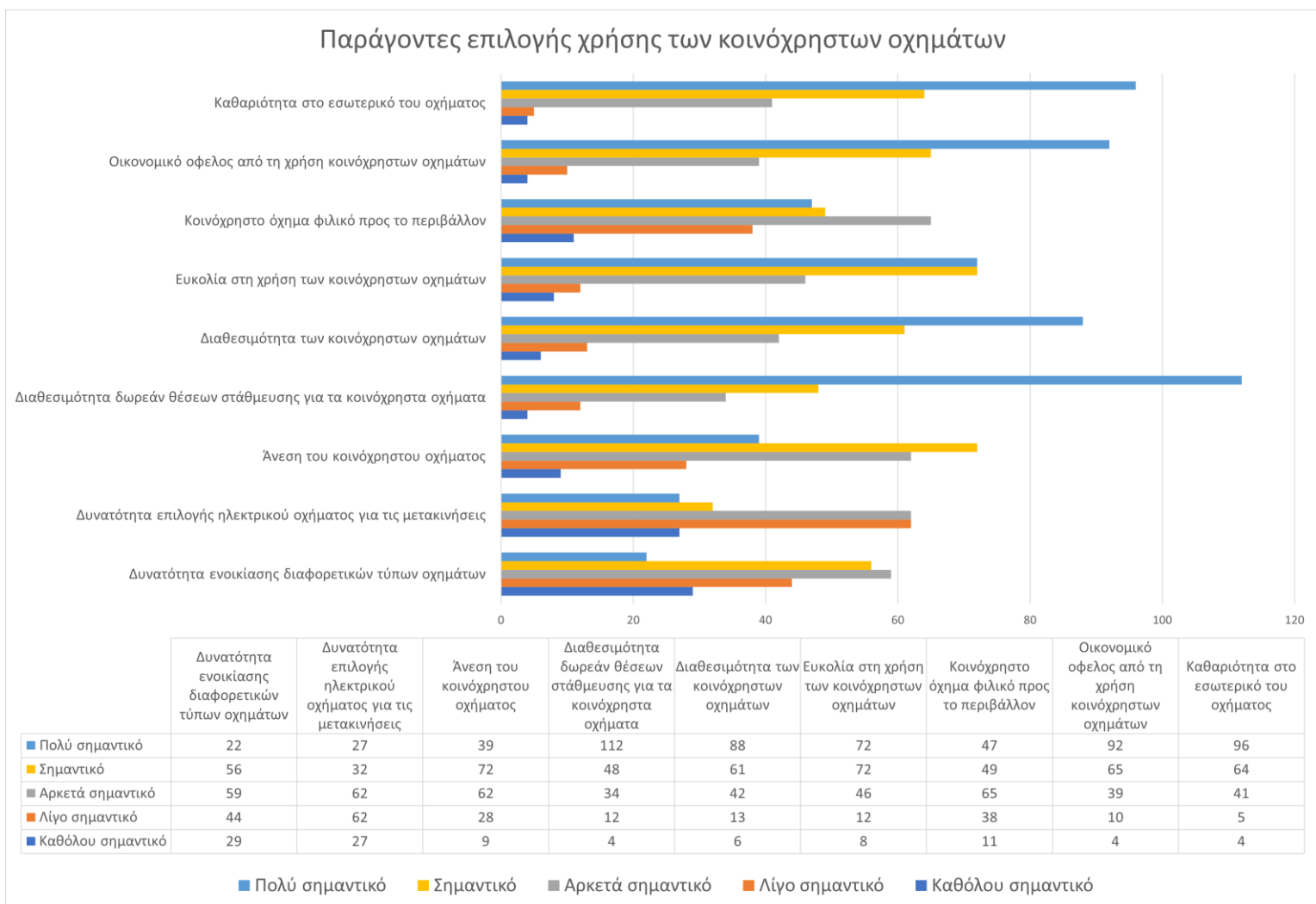
Ενδιαφέρον παρουσιάζει και η λιγοστή χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή αλλά και των εφαρμογών ταξί για τον προγραμματισμό της μετακίνησης. Το γεγονός ωστόσο ότι μόλις το 1% των ερωτηθέντων απάντησαν θετικά στη χρήση του ταξί ως κύριο μέσο μεταφοράς επιβεβαιώνει και τη μηδαμινή χρήση εφαρμογών ταξί στις μετακινήσεις. Η χρήση κινητού



τηλεφώνου όπως αναμενόταν παρουσίασε υψηλό σχετικά αριθμό θετικών (ως προς τη χρήση) απαντήσεων.

Επιπρόσθετα, αξίζει να παρουσιασθούν και τα αποτελέσματα σχετικά με όπως παράγοντες επιλογής του κοινόχρηστου οχήματος (σχήμα 17). Όπως φαίνεται και παρακάτω, οι μετακινούμενοι θεώρησαν ως τους σημαντικότερους παράγοντες για την επιλογή χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων:

1. Τη διαθεσιμότητα δωρεάν στάθμευση για τα κοινόχρηστα οχήματα (112 απαντήσεις)
2. Τη καθαριότητα στο εσωτερικό του κοινόχρηστου οχήματος (96 απαντήσεις)
3. Το οικονομικό όφελος από τη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων (92 απαντήσεις)
4. Τη διαθεσιμότητα των κοινόχρηστων οχημάτων (88 απαντήσεις)



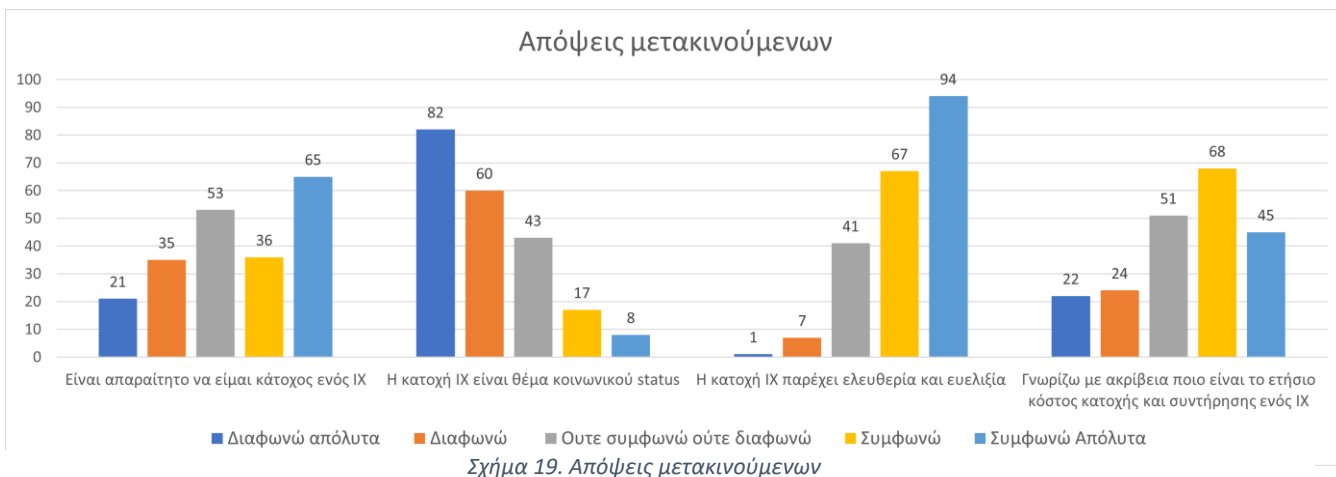
Σχήμα 17. Παράγοντες επιλογής κοινόχρηστου οχήματος

Στο **σχήμα 18** παρουσιάζονται οι παράγοντες μόνο για τις απαντήσεις 'πολύ σημαντικό'. Είναι εμφανείς οι σημαντικότεροι (κατά την άποψη των συμμετεχόντων) παράγοντες αναφορικά με την επιρροή στην επιλογή χρήσης του carsharing, όπως αναφέρθηκαν και παραπάνω.



Σχήμα 18. Πολύ σημαντικοί παράγοντες για την επιλογή κοινόχρηστου οχήματος

Τέλος παρατίθενται οι απόψεις των μετακινούμενων, αναφορικά με το κατά πόσο είναι σύμφωνοι με προτάσεις που δόθηκαν σχετικά με τα αυτοκίνητα (Σχήμα 19). Όπως φαίνεται και στο παρακάτω γράφημα οι συμμετέχοντες δήλωσαν ότι η κατοχή ΙΧ παρέχει ελευθερία και ευελιξία, ενώ στην ερώτηση για το εάν η κατοχή οχήματος αποτελεί θέμα κοινωνικού στάτους το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων διαφώνησε (82 απαντήσεις). Επιπλέον μεγάλο μέρος των ερωτηθέντων απάντησε θετικά (συμφωνώ, συμφωνώ απόλυτα) στο αν η κατοχή Ι.Χ. είναι απαραίτητη για τους ίδιους.



Σχήμα 19. Απόψεις μετακινούμενων

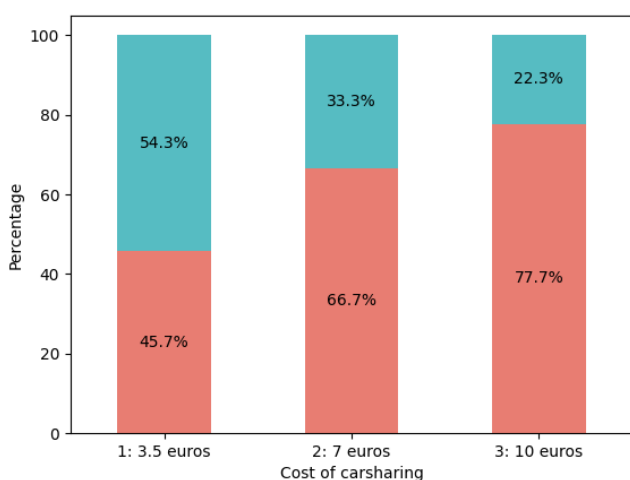
	Είναι απαραίτητο να είμαι κάτοχος ενός ΙΧ	Η κατοχή ΙΧ είναι θέμα κοινωνικού status	Η κατοχή ΙΧ παρέχει ελευθερία και ευελιξία	Γνωρίζω με ακρίβεια ποιο είναι το ετήσιο κόστος κατοχής και συντήρησης ενός ΙΧ
Διαφωνώ απόλυτα	21	82	1	22
Διαφωνώ	35	60	7	24
Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ	53	43	41	51
Συμφωνώ	36	17	67	68
Συμφωνώ Απόλυτα	65	8	94	45
Σύνολο	210	210	210	210

Πίνακας 12. Απόψεις των Μετακινούμενων

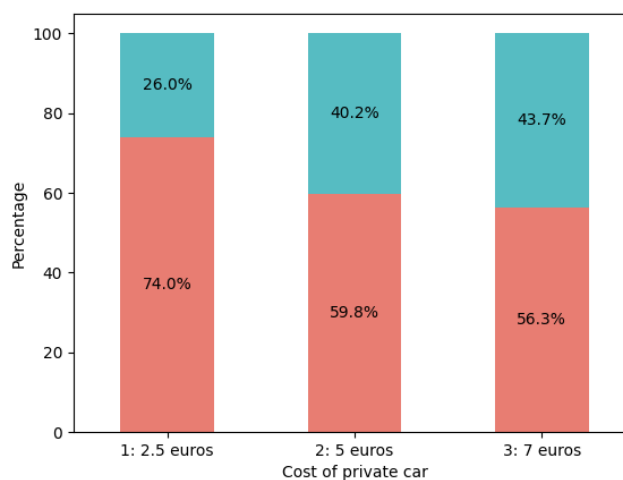
Αναφορικά με τις απαντήσεις των σεναρίων και τη στατιστική τους σχέση με τα δημογραφικά στοιχεία και τις απόψεις των μετακινούμενων, παρακάτω παρουσιάζονται ορισμένα γραφήματα που δημιουργήθηκαν (μέσω python) σχετικά με τις τάσεις που εμφανίζονται στις επιλογές των συμμετεχόντων.

### Ανεξάρτητες Μεταβλητές και επιλογή Carsharing

Στα γραφήματα που δημιουργήθηκαν για την σχέση επιλογής των μετακινούμενων, της **χρήσης (μπλε σήμανση) ή όχι (κόκκινη σήμανση)** των κοινόχρηστων οχημάτων με βάση συγκεκριμένες **ανεξάρτητες μεταβλητές** είναι εμφανές ότι ο παράγοντας **τιμή της υπηρεσίας** και του **κόστους χρήσης του Ι.Χ.** είναι ουσιαστικός. Ειδικότερα όπως φαίνεται και στα σχήματα **20 και 21** στη περίπτωση που το κόστος της υπηρεσίας CS είναι **3,5 ευρώ** (για μια τυπική διαδρομή του μετακινούμενου στο σενάριο), το ποσοστό των μετακινούμενων που δήλωσαν ότι θα χρησιμοποιούσαν την υπηρεσία έναντι του Ι.Χ. ήταν **54,3%**.



Σχήμα 21. Κόστος της υπηρεσίας και επιλογή του CS

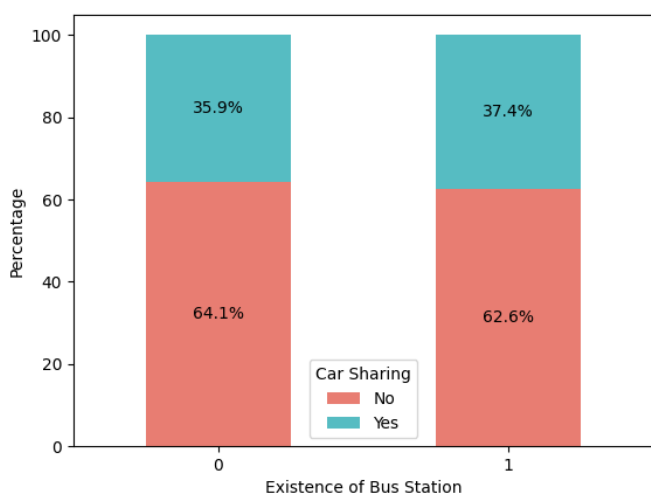


Σχήμα 20. Κόστος χρήσης Ι.Χ. και επιλογή του CS

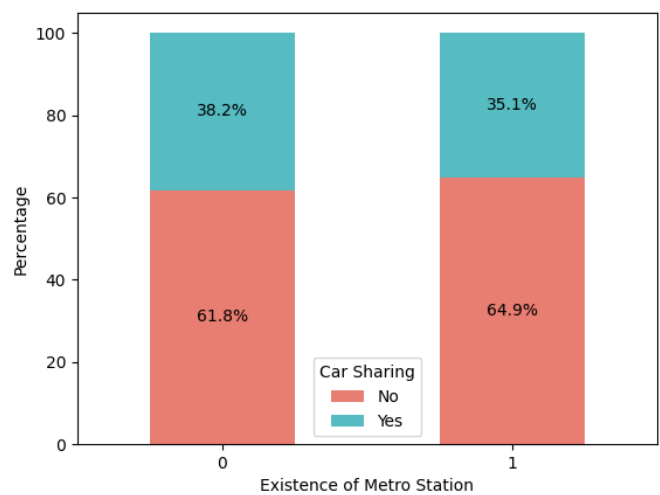
Το συγκεκριμένο ποσοστό μειωνόταν όσο η τιμή της υπηρεσίας αυξανόταν. Ειδικότερα στα σενάρια όπου η τιμή έφτανε τα **7 ευρώ** το αντίστοιχο ποσοστό της καταφατικής απάντησης ήταν **33,3%** και στα σενάρια με τιμή χρήση της υπηρεσίας στα **10 ευρώ** το ποσοστό μειώθηκε στο **22,3%**. Αντίστοιχα κυμάνθηκε και η αύξηση των ποσοστών θετικής απάντησης στη χρήση της υπηρεσίας carsharing έναντι άλλων μέσων μεταφοράς (**σχήμα 21**). Ειδικότερα όσο αυξανόταν η τιμή του κόστους χρήσης του αυτοκινήτου, τόσο αυξανόταν το ποσοστό για τη χρήση του carsharing. Όταν η τιμή ήταν **2,5 ευρώ** το ποσοστό θετικότητας στη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων ήταν **26%**, όταν η τιμή ανέβηκε στα **5 ευρώ** το ποσοστό κυμάνθηκε στο **40,2%** και αντίστοιχα όταν η τιμή ανέβηκε στα 7 ευρώ το ποσοστό ανέβηκε αντίστοιχα στο **43,7%**. Η αύξηση δεν είναι ανάλογη σε ποσοστό συγκριτικά με την αύξηση της τιμής, όπως φαίνεται στη μεταβολή από τα 5 στα 7 ευρώ, η αύξηση του ποσοστού είναι μόλις 3,5%.



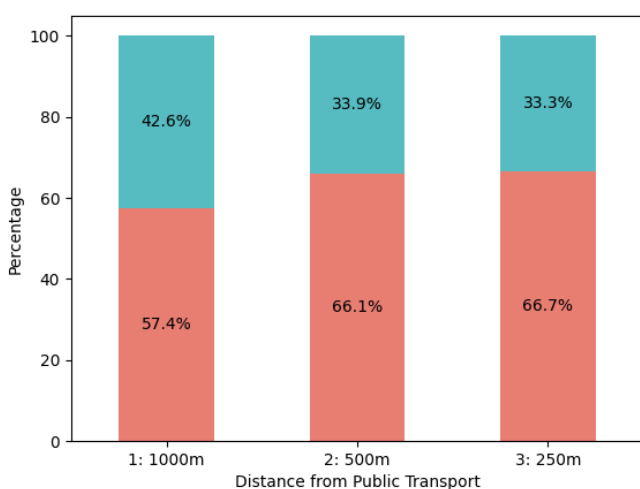
Η **μεταβλητή της απόστασης από κάποιο μέσο δημόσιας συγκοινωνίας** (μετρό, λεωφορείο κτλ.), φάνηκε να μη παίζει σημαντικό ρόλο στην επιλογή ή όχι του συστήματος κοινόχρηστων οχημάτων. Ειδικότερα η μόνη διαφοροποίηση φαίνεται στη περίπτωση που τα μέσα μαζικής μεταφοράς, απέχουν 1 χιλιόμετρο από τον προορισμό/αφετηρία (**42,6%** η απάντηση ναι στη χρήση του carsharing στα 1000 μέτρα απόσταση, έναντι 33,9% και 33,3% στα 500 και 250 μέτρα αντίστοιχα). Η **ύπαρξη ή όχι σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων** φαίνεται να μην επηρεάζει την επιλογή των μετακινούμενων. Το συγκεκριμένο στοιχείο είναι λογικό καθώς οι μετακινούμενοι που διέθεταν ηλεκτρικό όχημα ήταν ελάχιστοι.



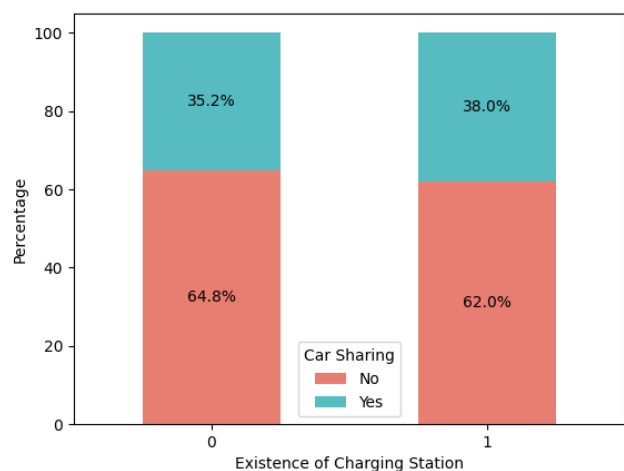
Σχήμα 23. Υπαρξη στάσης λεωφορείου και επιλογή του CS



Σχήμα 22. Υπαρξη σταθμού μετρό και επιλογή του CS

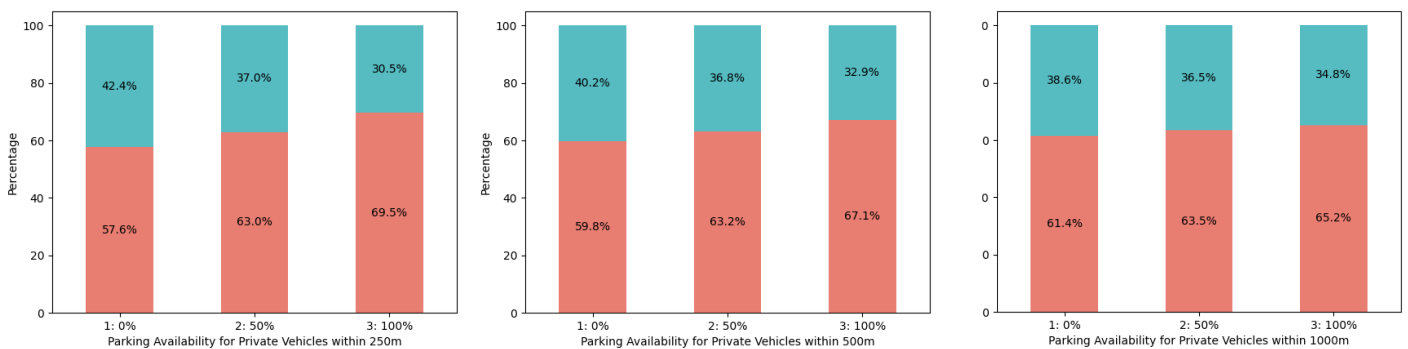


Σχήμα 25. Απόσταση από ΜΜΜ και επιλογή του CS



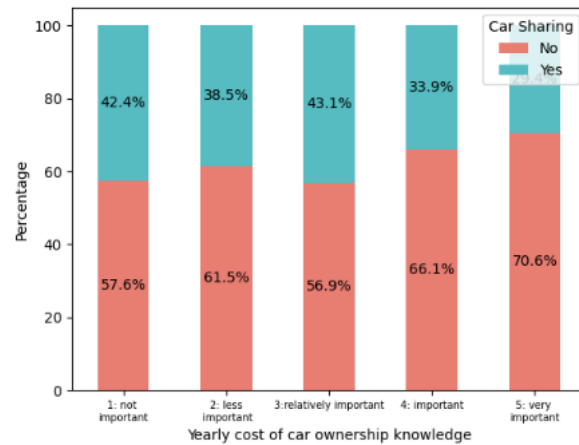
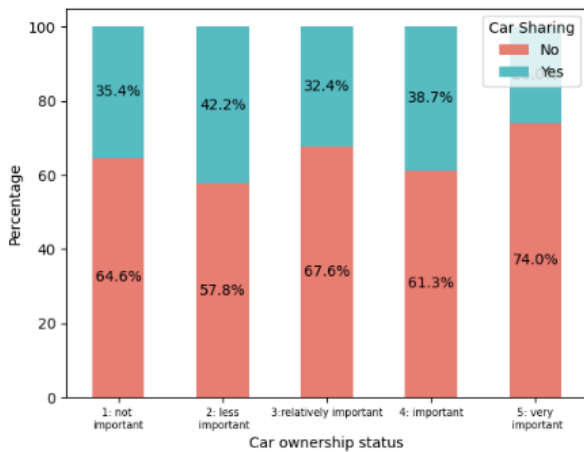
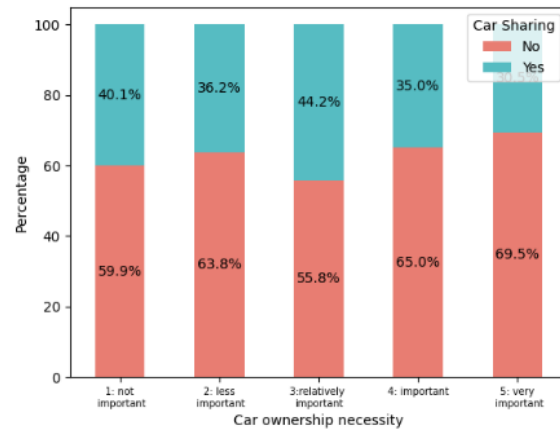
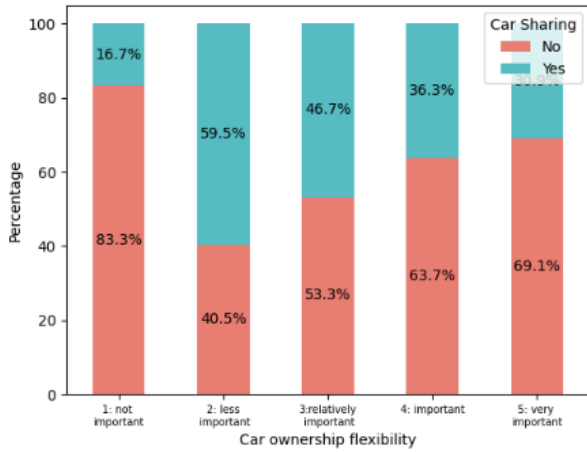
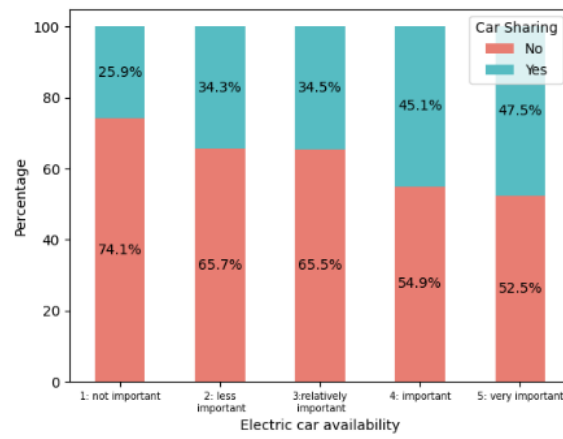
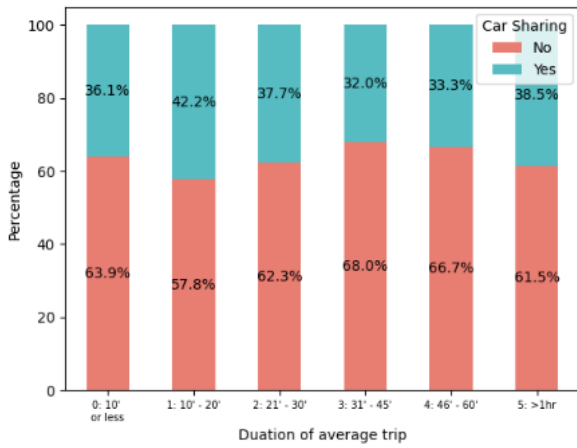
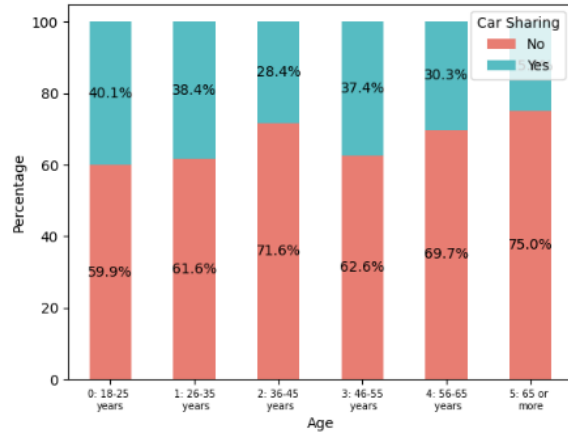
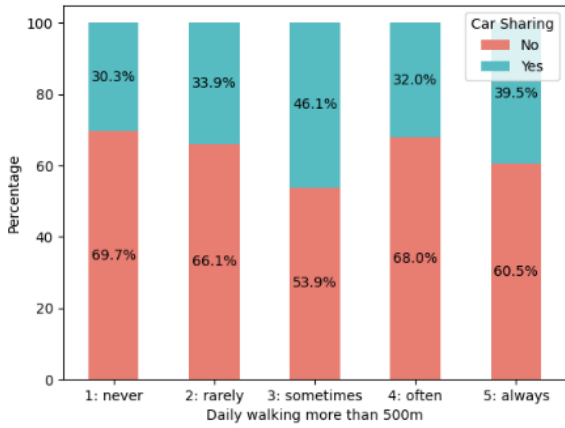
Σχήμα 24. Υπαρξη σταθμού φόρτισης EV και επιλογή του CS

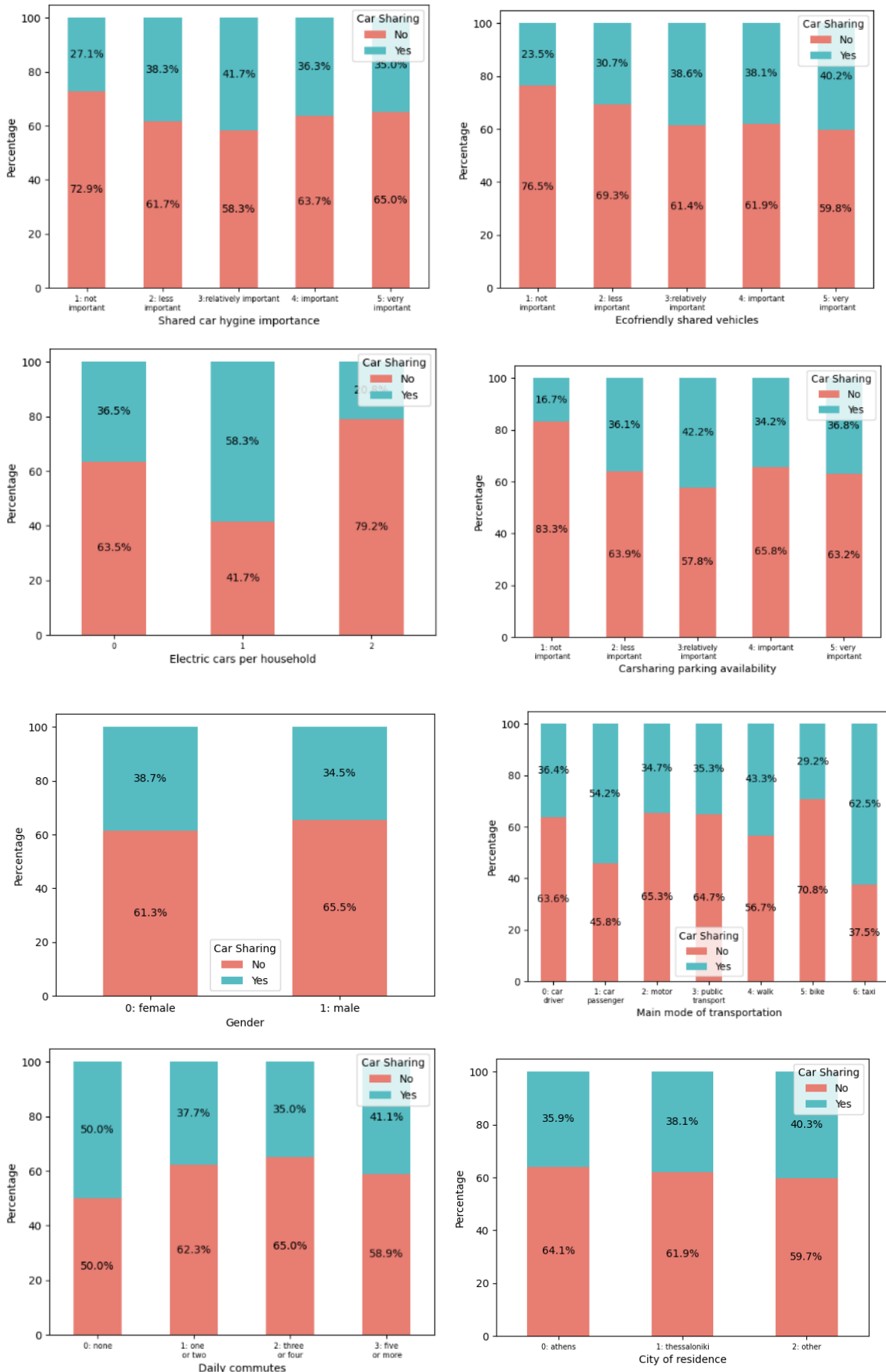
Η ύπαρξη σταθμού λεωφορειακής γραμμής και σταθμού μετρό (σχήματα 23 και 24), φαίνεται να επηρέασε σε μικρό ποσοστό την επιλογή χρήσης της υπηρεσίας από τους μετακινούμενους. Ειδικότερα, η ύπαρξη στάσης λεωφορείου πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος αύξησε κατά μόλις 1,5% την επιλογή των μετακινούμενων ενώ η ύπαρξη σταθμού μετρό μείωσε το ποσοστό κατά 3,1%.



Σχήμα 26. Διαθεσιμότητα θέσεων στάθμευσης και επιλογή του carsharing

Αναφορικά με τη μεταβλητή της στάθμευσης και της εύρεσης θέσης στάθμευσης (πιθανότητα εύρεσης στάθμευσης) εντός ορισμένης απόστασης από τον προορισμό, φαίνεται να επηρεάζεται μόνο σε λίγες περιπτώσεις η επιλογή των μετακινούμενων (σχήμα 26). Ειδικότερα, το ποσοστό της καταφατικής απάντησης κυμαίνεται από 30 έως 42 % σε όλες τις περιπτώσεις. Το υψηλότερο ποσοστό (42,4%), καταγράφεται στη περίπτωση μη εύρεσης θέσης στάθμευσης για το ιδιωτικό όχημα (0% πιθανότητα), σε απόσταση 250 μέτρων από το προορισμό. Το χαμηλότερο ποσοστό (30,5%), καταγράφεται στην εύρεση θέσης στάθμευσης για το Ι.Χ. (100%) σε απόσταση 250 μέτρων από το προορισμό.



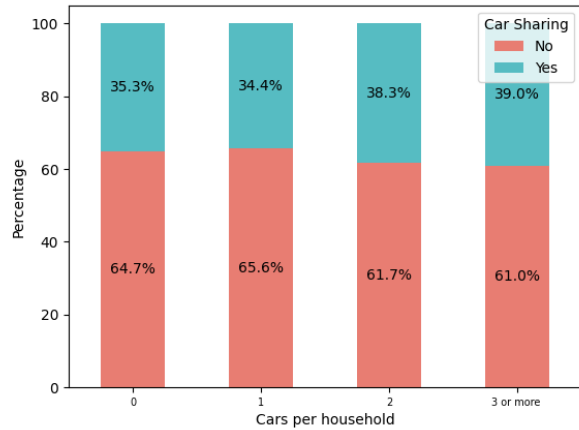


Σχήμα 27. Παράγοντες και επιρροή στη χρήση των υπηρεσιών Carsharing

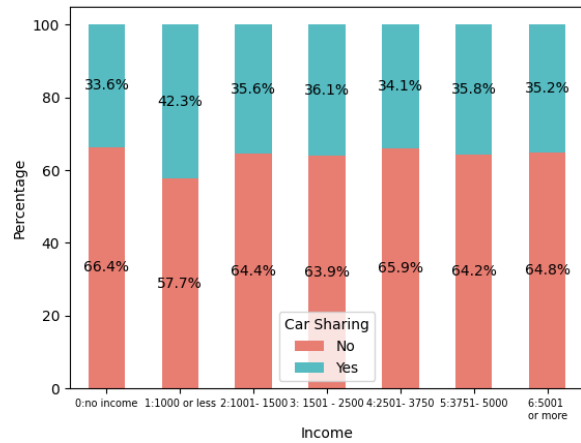
Όπως φαίνεται και στο **σχήμα 27**, την επιλογή των μετακινούμενων για τη χρήση ή όχι των κοινόχρηστων οχημάτων επηρεάζουν διάφοροι παράγοντες άλλοι σε μικρό και άλλοι σε μεγαλύτερο βαθμό. Για λόγους συντομίας δεν αναλύονται τα αποτελέσματα όλων των παραγόντων αλλά αυτά τα οποία θεωρήθηκαν τα σημαντικότερα. Αναφορικά με το **φύλο** όπως φαίνεται δεν υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση για τους άνδρες και τις γυναίκες καθώς κυμαίνονται στα ίδια ποσοστά του 30 - 40% (38,7% ναι στη χρήση του carsharing στις γυναίκες και 34,5% στους άνδρες αντίστοιχα).

Παρομοίως, ο παράγοντας **ηλικία** φαίνεται να αποτελεί ιδιαίτερα σημαντικό παράγοντα στην απόφαση των μετακινούμενων. Τα ποσοστά της καταφατικής απάντησης κυμαίνονται στο 30 με 40%. Είναι σημαντικό όμως να τονισθεί ότι η εκπροσώπηση των ηλικιών 18-35 ήταν σαφώς μεγαλύτερη κατά τη συλλογή των ερωτηματολογίων (σε σύγκριση με την μικρή εκπροσώπηση τα ηλικιών 65 ετών και άνω). Σημαντική διαφοροποίησή στις απαντήσεις φάνηκε ως προς το **κύριο μέσο μεταφοράς** των συμμετεχόντων. Μετακινούμενοι οι οποίοι χρησιμοποιούν το Ι.Χ. ως επιβάτες δήλωσαν σε ποσοστό 54,2% ναι στη χρήση του carsharing, σε σύγκριση με το ποσοστό 36,4% της καταφατικής απάντησης που έδωσαν όσοι χρησιμοποιούν το αυτοκίνητο ως οδηγό για τις καθημερινές τους μετακινήσεις.

Το 66,7% των μετακινούμενων που χρησιμοποιούν ταξί ως κύριο μέσο μεταφοράς απάντησε θετικά στη χρήση των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων. Οι μετακινούμενοι που δήλωσαν ότι **η κατοχή οχήματος είναι κοινωνικό στάτους**, απάντησαν σε ποσοστό 74% ΟΧΙ στη χρήση των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων. Αντίστοιχα, οι μετακινούμενοι που ανέφεραν την **ευελιξία του αυτοκινήτου** ως σημαντικό παράγοντα στη χρήση του ως μέσο μεταφοράς έδωσαν σε ποσοστό 69,1% αρνητική απάντηση στη χρήση των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων. Το 35% των συμμετεχόντων που δήλωσε ως πολύ σημαντικό στοιχείο την **καθαριότητα (υγιεινή)**, εντός του κοινόχρηστου οχήματος, απάντησαν θετικά στη χρήση των υπηρεσιών carsharing.



Σχήμα 29. Αριθμός οχημάτων και επιλογή χρήσης carsharing



Σχήμα 28. Εισόδημα και επιλογή χρήσης carsharing

Όπως φαίνεται παραπάνω η κατοχή οχήματος φαίνεται να επηρεάζει θετικά στην επιλογή carsharing. Συμμετέχοντες που δήλωσαν ότι δεν κατέχουν Ι.Χ. ήταν σε ποσοστό 64,7% αρνητικοί ως προς τη χρήση υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων σε αντίθεση με το 61% της αρνητικότητας των μετακινούμενων που διαθέτουν 3 ή περισσότερα οχήματα στο νοικοκυριό τους.

Άτομα με χαμηλό ή μέσο εισόδημα (κάτω των 1000 ευρώ και μεταξύ 1000 και 1500 ευρώ το μήνα) φάνηκε επίσης να επιλέγουν συχνότερα το carsharing στα υποθετικά σενάρια που δόθηκαν. Επιπλέον, κάτοικοι του κέντρου της πόλης αλλά και μικρότερων περιοχών, ήταν θετικότεροι στη χρήση του carsharing, συγκριτικά με τους κατοίκους προαστίων. Επιπλέον όσοι δήλωσαν ότι η κύρια μετακίνηση τους είναι για αναψυχή ή για οικογενειακές υποχρεώσεις δήλωσαν σε μεγαλύτερο ποσοστό τη θετικότητά τους ως προς τη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων.

## 5.2 Συνάρτηση Χρησιμότητας

Τα συμπεράσματα του κεφαλαίου 5.1. ήταν απαραίτητο να ελεγχθούν σχετικά με τη βαρύτητα των στατιστικών τους σχέσεων. Ειδικότερα με τη χρήση του εργαλείου biogeme υπολογίσθηκαν ορισμένες παράμετροι προκειμένου να φανεί εάν κάθε μεταβλητή που επιλέχθηκε ήταν στατιστικά σημαντική. Το συγκεκριμένο μοντέλο αποτελεί ένα ανοικτό λογισμικό (open source), για τον υπολογισμό παραμετρικών μοντέλων μέγιστης πιθανοφάνειας (maximum likelihood) με έμφαση στα μοντέλα διακριτής επιλογής. Βασίζεται στη γλώσσα προγραμματισμού python και κατασκευάστηκε από τον Michel Bierlaire στο Ecole Polytechnique Federale de Lausanne της Ελβετίας.

Στο συγκεκριμένο μοντέλο, πέραν των παραμέτρων των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στη συνάρτηση χρησιμότητας προστέθηκαν και οι παράμετροι του φύλου και της ηλικίας. Αρχικά έγιναν δοκιμές με διάφορες εναλλακτικές όπως την απουσία των 2 μεταβλητών ή την προσθήκη μόνο της ηλικίας. Εν τέλει φάνηκε ότι το μοντέλο με την ηλικία και το φύλο ήταν και το καλύτερο. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων της συνάρτησης χρησιμότητας που υπολογίστηκαν μέσω της λογιστικής παλινδρόμησης (μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης), παρουσιάζονται οι παρακάτω παράμετροι που χρησιμοποιήθηκαν.

- **Εκτίμηση (estimate/value):** Οι εκτιμήσεις των συντελεστών  $\beta$  που σχετίζονται με τη κάθε μεταβλητή καθώς και του  $\beta_0$ . Αρνητική τιμή επισημαίνει αρνητική επίδραση της συγκεκριμένης μεταβλητής στη συνάρτηση χρησιμότητας, ενώ αντίστοιχα θετική τιμή επισημαίνει θετική επίδραση της συγκεκριμένης μεταβλητής στη συνάρτηση χρησιμότητας.
- **Τυπικό Σφάλμα εκτίμησης/παλινδρόμησης (Standard Error/ Rob. Std Error):** Το τυπικό σφάλμα εκφράζει την ακρίβεια των συντελεστών της συνάρτησης χρησιμότητας.
- **z-value (Rob. t-test):** Ορίζεται ως ο λόγος της τιμής εκτίμησης προς το τυπικό σφάλμα παλινδρόμησης. Στη περίπτωση που σημειωθεί υψηλή τιμή του συντελεστή z τότε η συγκεκριμένη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική.
- **P(>|z|) (Rob. p-value):** όσο μικρότερη είναι η τιμή για τον συντελεστή της κάθε μεταβλητής, τόσο σημαντικότερη είναι η εκτίμηση του συντελεστή της μεταβλητής.

Πίνακας 13. Αποτελέσματα Μοντέλου Logit

Name	Estimate ( $\beta$ )	Std. Error	z-value	P(>  z )	
ASC_NOPOST ( $\beta_0$ )	2.09	0.305	6.83	<0.0001	
Ηλικία	-0.291	0.0659	-4.41	<0.0001	Στατιστικά σημαντική
Φύλο (1: εάν άνδρας)	-0.221	0.0885	-2.5	0.0126	Στατιστικά σημαντική
Εύρεση θέσης στάθμευσης σε ακτίνα 250 μέτρων (1: εάν 0% πιθανότητα εύρεσης)	-0.286	0.0561	-5.1	<0.0001	Στατιστικά σημαντική
Εύρεση θέσης στάθμευσης σε ακτίνα 500 μέτρων (1: εάν 0% πιθανότητα εύρεσης)	-0.175	0.054	-3.23	0.00123	Στατιστικά σημαντική
Εύρεση θέσης στάθμευσης σε ακτίνα 1000 μέτρων (1: εάν 0% πιθανότητα εύρεσης)	<b>-0.0764</b>	<b>0.0547</b>	<b>-1.4</b>	<b>0.1630</b>	<b>Στατιστικά μη σημαντική</b>
Ύπαρξη στάσης λεωφορείου (1: εάν ναι)	<b>0.028</b>	<b>0.0902</b>	<b>0.311</b>	<b>0.75600</b>	<b>Στατιστικά μη σημαντική</b>
Ύπαρξη σταθμού μετρό (1: εάν ναι)	-0.19	0.0897	-2.12	0.0340	Στατιστικά σημαντική
Κόστος χρήσης Ι.Χ.	0.435	0.0545	7.99	<0.0001	Στατιστικά σημαντική
Κόστος χρήσης της υπηρεσίας carsharing	-0.772	0.0573	-13.5	0.00	Στατιστικά σημαντική
Απόσταση μέσω μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό	-0.206	0.0559	-3.68	0.000229	Στατιστικά σημαντική
Ύπαρξη σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων (1: εάν ναι)	<b>0.128</b>	<b>0.0893</b>	<b>1.44</b>	<b>0.1500</b>	<b>Στατιστικά μη σημαντική</b>



Number of estimated parameters:	12
Sample size:	2520
Excluded observations:	0
Null log likelihood:	-1746.731
Init log likelihood:	-1494.296
Final log likelihood:	-1484.13
Likelihood ratio test for the null model:	525.202
Rho-square for the null model:	0.15
Rho-square-bar for the null model:	0.143
Likelihood ratio test for the init. model:	20.33197
Rho-square for the init. model:	0.0068
Rho-square-bar for the init. model:	-0.00123
Akaike Information Criterion:	2992.26
Bayesian Information Criterion:	3062.244
Final gradient norm:	1.2419E-02
Nbr of threads:	6
Algorithm:	Newton with trust region for simple bound constraints
Proportion analytical hessian:	100.0%
Relative projected gradient:	3.751247e-06
Relative change:	1.9396062973520145e-06
Number of iterations:	3
Number of function evaluations:	10
Number of gradient evaluations:	4
Number of hessian evaluations:	4
Cause of termination:	Relative change = 1.94e-06 <= 1e-05
Optimization time:	0:00:00.627327

Πίνακας 14. Αναφορά/report μοντέλου *biogeme*

Αριθμός Παρατηρήσεων (Number of estimated parameters)	12
Σύνολο παρατηρήσεων (Sample size)	2520
Αριθμός Απαντήσεων	210
Null log likelihood	-1746.731
Init log likelihood:	-1494.296
Final log likelihood:	-1484.13
Likelihood ratio test for the null model:	525.202
Rho-square for the null model:	0.15
Algorithm:	Newton with trust region for simple bound constraints

Πίνακας 15. Estimation report βασικές τιμές

Αναφορικά με τη τιμή  $\beta$ , όσο μεγαλύτερη είναι -κατά απόλυτη τιμή-, τόσο σπουδαιότερο ρόλο παίζει στην επιλογή των μετακινούμενων Όπως φαίνεται στις περισσότερες μεταβλητές η τιμή  $\beta$  λαμβάνει αρνητικές τιμές με μερικές συγκεκριμένες περιπτώσεις που λαμβάνουν θετική τιμή,

οι οποίες και αναλύονται εκτενώς παρακάτω. Η αρνητική τιμή της μεταβλητής δείχνει μη ελκυστικότητα της επιλογής των κοινόχρηστων οχημάτων από τους μετακινούμενους ανάλογα την κάθε περίπτωση. Στη περίπτωση για παράδειγμα η μεταβλητή είναι δυαδική (binary) και λαμβάνει τιμές 0 και 1, εάν η τιμή estimate είναι αρνητική σημαίνει ότι η επιλογή δεν είναι ελκυστική για τους μετακινούμενους και εάν είναι θετική η επιλογή είναι ελκυστική. Στη περίπτωση μη δυαδικών μεταβλητών, όπως αυτή του κόστους, εάν η τιμή  $\beta$  είναι αρνητική τότε αυτό σημαίνει ότι όσο αυξάνεται η τιμή τόσο μικρότερη είναι η ελκυστικότητα και αντίστοιχα στη περίπτωση που η τιμή είναι αρνητική όσο μειώνεται η τιμή της υπηρεσίας τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα να επιλέξουν τη χρήση του carsharing (στη παρούσα μελέτη) οι μετακινούμενοι.

**Σταθερά β<sub>0</sub>:** Η μεταβλητή της σταθεράς  $\beta_0$  όπως είναι λογικό είχε υψηλή θετική τιμή. Αποτελεί μια στατιστικά σημαντική μεταβλητή με διάστημα εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 99,99%=. Αποτελεί επίσης μια ουσιαστική μεταβλητή για τον υπολογισμό της συνάρτησης χρησιμότητας και της ελαστικότητας στη συνέχεια.

**Ηλικία (age):** Η μεταβλητή της ηλικίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα καθώς το διάστημα εμπιστοσύνης είναι μεγαλύτερο του 99%. Ο συντελεστής  $\beta$  είναι ίσος με -0,291 και συνεπώς αφού είναι μικρότερος του μηδενός σημαίνει ότι επηρεάζει θετικά την επιλογή χρήσης του carsharing όσο μικρότερη είναι η ηλικία.

**Φύλο (gender):** Όπως φαίνεται και από τον **πίνακα 13** το φύλο είναι μια στατιστικά σημαντική μεταβλητή με διάστημα εμπιστοσύνης μεγαλύτερο του 99,99%. Για την μεταβλητή του φύλου ως 0 κωδικοποιήθηκαν οι απαντήσεις γυναίκα και ως 1 οι απαντήσεις άνδρας. Το αρνητικό πρόσημο της μεταβλητής υποδηλώνει την αντιστρόφως <ανάλογη σχέση της ανεξάρτητης μεταβλητής με την εξαρτημένη μεταβλητή  $y$ . Ουσιαστικά φαίνεται ότι οι γυναίκες επιλέγουν σε μεγαλύτερο βαθμό τη χρήση των υπηρεσιών carsharing σε σχέση με τους άνδρες.

**Θέση στάθμευσης στα 250, 500 και 1000 μέτρα (avpark1,2,3):** Οι τιμές για τη μεταβλητή της ύπαρξης θέσης στάθμευσης για I.X. φαίνεται να διαφέρουν όσο η απόσταση αυξάνεται. Η τιμή 0 αναφέρεται στην μη ύπαρξη θέσης στάθμευσης, η τιμή 1 στην πιθανότητα ύπαρξης θέσης στάθμευσης στο 50% και τιμή 2 στην ύπαρξη θέσης στάθμευσης (100% πιθανότητα). Ειδικότερα για τη περίπτωση εύρεσης θέσης στάθμευσης στην ακτίνα των 250 μέτρων η μεταβλητή  $\beta$  παίρνει τιμή -0,286. Η αρνητική τιμή υποδηλώνει ότι η ελκυστικότητα του carsharing αυξάνεται προς τους μετακινούμενους όσο μειώνεται η πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης για ιδιωτικό όχημα. Η avpark1, αποτελεί στατιστικά σημαντική μεταβλητή καθώς

το διάστημα εμπιστοσύνης ξεπερνά το 99,99%. Στη περίπτωση της πιθανότητας εύρεσης θέσης στάθμευσης εντός μια ακτίνας 500 μέτρων (avpark2) η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική με διάστημα εμπιστοσύνης 99,87% και  $\beta = -0,175$ . όπως και στη περίπτωση των 250 μέτρων, η επιλογή του carsharing είναι ελκυστικότερη όσο μικραίνει η πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης για I.X. Τέλος η μεταβλητή της ακτίνας 1000 μέτρων (avpark3), δεν είναι στατιστικά σημαντική καθώς σημείωσε τιμή διαστήματος εμπιστοσύνης 83,70%. Όπως φαίνεται η πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης επιδρά αρνητικά στη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων καθώς οι τιμές  $\beta$  ήταν κάτω του μηδενός.

**Στάση Λεωφορείου (bus):** Αναφορικά με τη μεταβλητή bus, όπου η τιμή 0 αναφέρεται στην απουσία στάσης λεωφορειακής γραμμής και η τιμή 1 στην ύπαρξη, όπως φαίνεται αποτελεί στατιστικά μη σημαντική μεταβλητή με τιμή  $P(>|z|) = 0,75600$  (διάστημα εμπιστοσύνης 24,40%).

**Σταθμός μετρό (metro):** Αντίθετα η ύπαρξη (τιμή 1) ή μη (τιμή 0) σταθμού μετρό είναι στατιστικά σημαντική μεταβλητή με διάστημα εμπιστοσύνης 96,60%. Η τιμή  $\beta = -0,19$  δείχνει μια αρνητική σχέση της μεταβλητής στην ελκυστικότητα χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων, στη περίπτωση της ύπαρξης σταθμού μετρό.

**Κόστος χρήσης I.X. (costfuel):** Το κόστος χρήσης του ιδιωτικού οχήματος αποτελεί μια στατιστικά σημαντική μεταβλητή με διάστημα εμπιστοσύνης  $>99,99\%$ . Καθώς ισχύει  $\beta = 0,435$  ( $\beta > 0$ ) τότε αυτό υποδηλώνει ότι η επιλογή του carsharing είναι ελκυστικότερη για τους μετακινούμενους, όσο αυξάνεται το κόστος χρήσης του I.X. για την ίδια διαδρομή.

**Κόστος χρήσης των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων (costserv):** Αντίθετα με τη μεταβλητή του κόστους I.X. στη μεταβλητή του κόστους χρήσης των υπηρεσιών CS η τιμή  $\beta$  ισούται με  $-0,772$ . Αποτελεί επίσης μια στατιστικά σημαντική ανεξάρτητη μεταβλητή όπως φαίνεται και στον **πίνακα 13**. Η αρνητική τιμή του  $\beta$  υποδηλώνει, όπως αναμενόταν, ότι όσο αυξάνεται η τιμή χρήσης της υπηρεσίας κοινόχρηστων οχημάτων, τόσο μειώνεται η πιθανότητα επιλογής της από τους μετακινούμενους.

**Απόσταση μέσω μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό (ptdist):** Η μεταβλητή της απόστασης των MMM από τον προορισμό είναι στατιστικά σημαντική ( $P(>|z|) = 0,00023$ ). Η τιμή  $\beta = -0,206$  ( $< 0$ ), υποδηλώνει ότι όσο πιο κοντά είναι τα μέσα μαζικής μεταφοράς από το προορισμό τόσο μικρότερη είναι η πιθανότητα οι μετακινούμενοι να διαλέξουν το CS.

**Υπαρξη σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (charge):** Η ύπαρξη(τιμή 1) ή μη (τιμή 0) σταθμού φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων αποτελεί μια στατιστικά μη σημαντική μεταβλητή καθώς  $(P(>|z|)=0,15)$ .

Αναφορικά με τις **τυπικές αποκλίσεις** φαίνονται ότι εμφανίζουν για όλες τις μεταβλητές παρόμοια διακύμανση μεταξύ 0,05 και 0,09.

Είναι ιδιαίτερα σημαντικό να επισημανθεί η σπουδαιότητα των χωρικών μεταβλητών στην προθυμία χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων. Όπως φαίνεται και από τις τιμές της παραμέτρου  $\beta$ , αυτές παρουσιάζουν σχετικά υψηλές τιμές ειδικά η μεταβλητές της απόστασης των MMM και την εύρεσης χώρου στάθμευσης στα 250 και 500 μέτρα.

Προτού δημιουργηθούν τα σενάρια χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο *eigene* σκοπεύοντας να αποφευχθεί σε κάθε περίπτωση η συσχέτιση των μεταβλητών στα σενάρια. Για το λόγο αυτό παρότι το πρόγραμμα *biogeme* που χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό του πολυωνυμικού μοντέλου *logit* εξήγαγε και πίνακα σχετικά με τις συσχετίσεις των μεταβλητών, δεν λήφθηκε υπόψιν. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται ενδεικτικά τα τελικά αποτελέσματα του πίνακα συσχέτισης.

Πίνακας 16. Ενδεικτικά αποτελέσματα πίνακα συσχέτισης

Smallest eigenvalue:	11.001
Largest eigenvalue:	14271.3
Condition number	1297.27

Αποφασίσθηκε να υπολογισθεί η ελαστικότητα προκειμένου να αποσαφηνιστεί σε ποιο κόστος ορίζεται το όριο ελκυστικότητας της υπηρεσίας.

Για τον υπολογισμό της ελαστικότητας δημιουργήθηκαν 6 ξεχωριστές περιπτώσεις οι οποίες χωρίστηκαν σε 3 για κάθε φύλο. Στη συνέχεια επιλέχθηκαν ορισμένες από τις μεταβλητές του περιβάλλοντος του μετακινούμενου οι οποίες και είχαν τις σταθερές τιμές που ορίστηκαν στο σχεδιασμό του μοντέλου. Σε κάθε περίπτωση οι τιμές των μεταβλητών μεταβάλλονταν προκειμένου να δημιουργηθούν 6 διαφορετικές καμπύλες ελαστικότητας. οι περιπτώσεις ανά φύλο δεν διέφεραν μεταξύ τους στις τιμές των μεταβλητών καθώς θεωρήθηκε σκόπιμο να εξετασθεί και η διαφοροποίηση ανάλογα το φύλο στην επιλογή των κοινόχρηστων οχημάτων. Αποφασίσθηκε να δημιουργηθούν περιπτώσεις, στις οποίες οι τιμές θα ήταν όσο το δυνατόν ακραίες (ακραία θετική κι ακραία αρνητική), για την επιλογή των υπηρεσιών *carsharing* καθώς

και μια σχετικά μέτρια περίπτωση. Ο λόγος ήταν για να βρεθούν οι τιμές για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο εύρος περιπτώσεων. Για τις 6 περιπτώσεις επιλέχθηκαν οι δυαδικές μεταβλητές (εκτός της μεταβλητής bus η οποία και είχε υπολογισθεί ως στατιστικά μη σημαντική στα αποτελέσματα του μοντέλου biogeme και αποφασίστηκε να μη συμμετέχει) καθώς και ορισμένες συνεχείς μεταβλητές όπως η πιθανότητα εύρεσης στάθμευσης. Για τις ανάγκες των συγκεκριμένων περιπτώσεων του μοντέλου της ελαστικότητας η απόσταση του προορισμού από τα μέσα μαζικής μεταφοράς (**ptdist**) θεωρήθηκε σταθερή και ίση με 500 μέτρα. Η μεταβλητή του κόστους των υπηρεσιών carsharing αποτέλεσε τη μεταβλητή που άλλαζε τιμές στην εξίσωση της χρησιμότητας, της πιθανότητας καθώς και της ελαστικότητας.

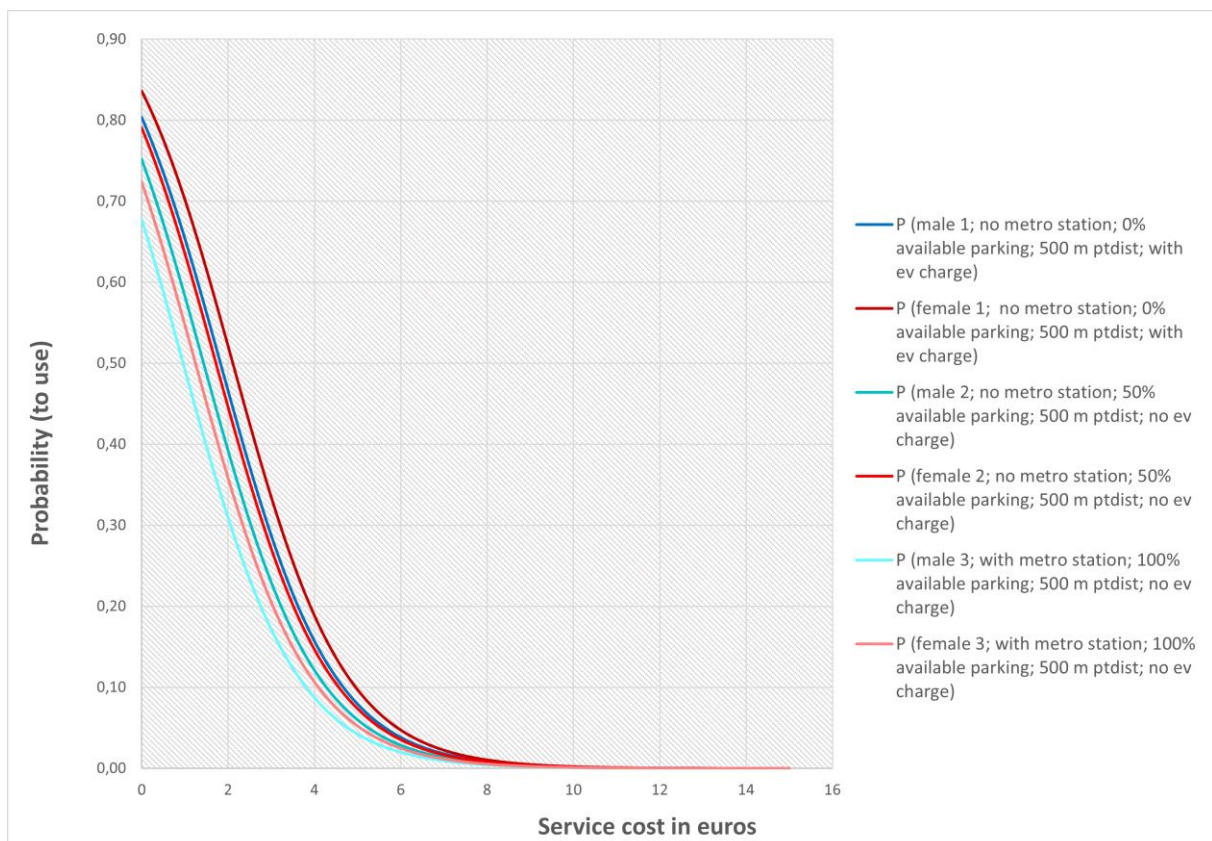
Αρχικά υπολογίστηκε η συνάρτηση χρησιμότητας:

$$v=f(\text{costserv}) = \alpha + \beta\chi$$

όπου  $\alpha = \beta_0$  + οι 'περιβαλλοντικές' μεταβλητές που αφορούν τα άτομα (την επιλογή τους)

Και στη συνέχεια η συνάρτηση πιθανότητας:

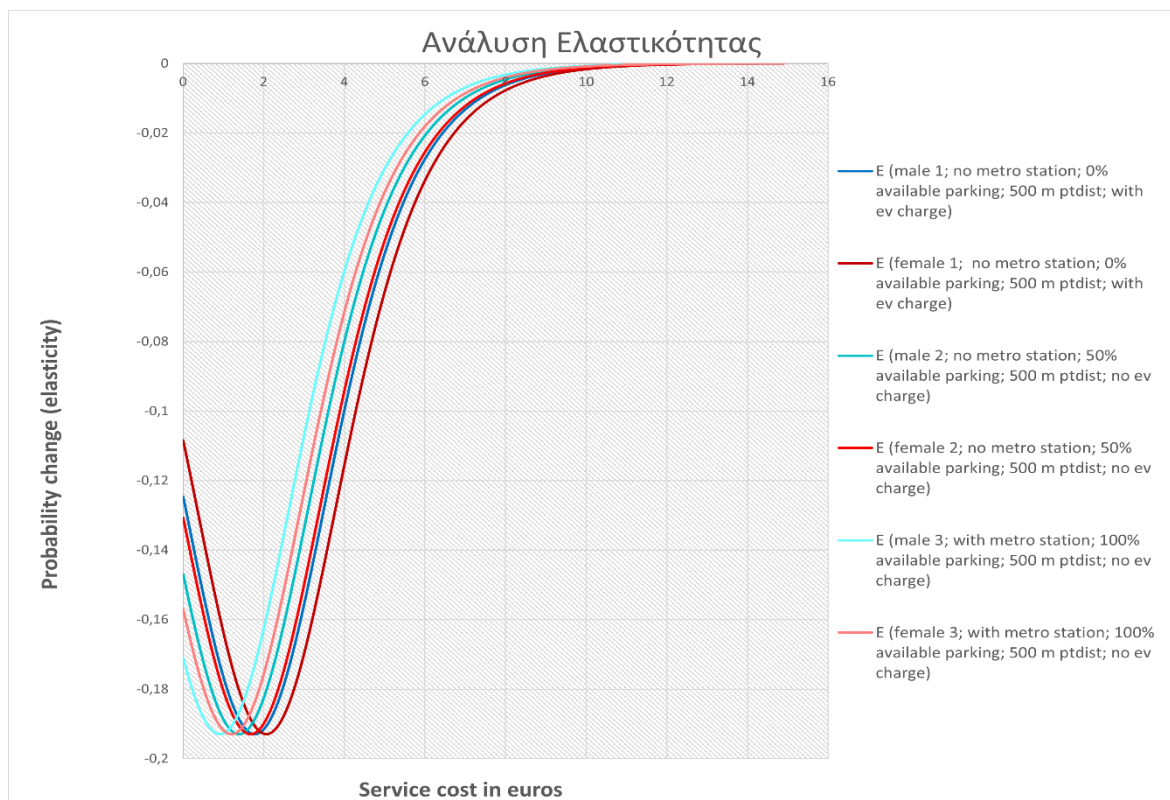
$$P_{ni} = \frac{\exp(v_{ni})}{\sum_{j=1}^j \exp(v_{nj})}$$



Έπειτα, με τη χρήση των παραπάνω τιμών υπολογίσθηκε η συνάρτηση της ελαστικότητας:

$$E = \frac{dP}{dc} = P_{\text{τελικό}} - P_{\text{αρχικό}}$$

Στις περιπτώσεις που δημιουργήθηκαν προκειμένου να υπολογισθεί η ελαστικότητα του carsharing προστέθηκαν διάφορες τιμές στη μεταβλητή του κόστους της υπηρεσίας. Οι τιμές της μεταβλητής (costserv), ξεκίνησαν από τα 0 ευρώ αυξάνοντας ανά 10 λεπτά του ευρώ μέχρι και τη τιμή των 15 ευρώ.



Σχήμα 31. Ανάλυση Ελαστικότητας

Η παραπάνω καμπύλη ελαστικότητας, εκφράζει το ποσοστό μεταβολής της πιθανότητας χρήσης των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων ως συνάρτηση του κόστους (μεταβλητή που διαφοροποιείται). Περιγράφει πόσο θα αλλάξει η πιθανότητα στη περίπτωση που μεταβάλλουμε το κόστος. Το σημείο που η καμπύλη φτάσει στο ελάχιστό της είναι και το σημείο όπου παύει να υπάρχει ενδιαφέρον για το αποτέλεσμα καθώς από εκείνο το σημείο και έπειτα παύει να υπάρχει κέρδος. Όπως φαίνεται η τιμή του κόστους χρήσης της υπηρεσίας για την οποία η πιθανότητα χρήσης είναι σημαντική είναι αρκετά χαμηλό (διακύμανση μεταξύ 0

και 2 περίπου ευρώ). Όπως φάνηκε σε όλη την έκταση του κεφαλαίου 5 παρότι υπήρξαν σημαντικά ποσοστά ενδιαφέροντος για τις υπηρεσίες κοινόχρηστων οχημάτων δε φάνηκε να είναι τόσο σημαντικά ώστε να υπάρξει ελκυστικότητα του carsharing για τη μεγαλύτερη μερίδα ατόμων.

Όπως αναμενόταν όσο περισσότερο αυξάνεται το κόστος της υπηρεσίας, τόσο μειώνεται η πιθανότητα χρήση της.

Στις διάφορες περιπτώσεις που θεωρήθηκαν για την ανάλυση ελαστικότητας είναι εμφανές ότι ασχέτως μεταβλητών οι γυναίκες είναι ελαφρώς πιθανότερο να επιλέξουν τη χρήση της υπηρεσίας κοινόχρηστων οχημάτων χωρίς όμως να διαφοροποιούνται σε μεγάλο βαθμό από τους άνδρες. Η απουσία σταθμού μετρό σε συνδυασμό με την απουσία διαθέσιμων θέσεων στάθμευσης για επιβατηγά οχήματα φαίνεται να είναι και οι παράγοντες που οδηγούν στη πιθανότερη χρήση του carsharing.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6: «ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ–ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΈΡΕΥΝΑ»**

Στην παρούσα διπλωματική εργασία αναπτύχθηκε μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης με στόχο της διερεύνησης της προθυμίας των μετακινούμενων για χρήση υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing) σε αστικές περιοχές.

Έπειτα από την αντίστοιχη βιβλιογραφική έρευνα και την αποτίμηση των σημαντικών μεταβλητών από άλλες παρόμοιες μελέτες θεωρήθηκε αναγκαία σημαντική η μεταβλητή του κόστους, των αποστάσεων -οι οποίες συναντώνται σε διάφορες ανεξάρτητες μεταβλητές- καθώς και των μέσω Μαζικής Μεταφοράς. Επιπλέον λόγω της ανάπτυξης και ευρύτερης διάδοσης και χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων θεωρήθηκε σκόπιμο να προστεθεί και η χρήση της χωροθέτησης σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου που δημιουργήθηκε (ανάπτυξη και επεξήγηση των μεταβλητών στο **κεφάλαιο 4**).

Η μελέτη αναπτύχθηκε με τη μέθοδο των δεδηλωμένων προτιμήσεων (SP) μια σειρά υποθετικών σεναρίων τα οποία κλήθηκαν να απαντήσουν οι μετακινούμενοι που συμμετείχαν στην έρευνα. Πέραν των σεναρίων οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν και σε κοινωνικο-οικονομικές ερωτήσεις, τις απόψεις τους σχετικά με τη σημερινή μορφή των ΜΜΜ στη περιοχή που διαμένουν, καθώς και ερωτήσεις σχετικές με τις απόψεις τους για ορισμένα στοιχεία τα οποία θα μπορούσαν να αφορούν τα κοινόχρηστα οχήματα και να σχετίζονται γενικότερα με τους παράγοντες επιλογής ή μη ΜΜΜ και κοινόχρηστου οχήματος. Το μοντέλο SP, εφαρμόζεται συχνά σε αντίστοιχες έρευνες καθώς θεωρείται το πιο ευέλικτο για την διερεύνηση των απόψεων των μετακινούμενων για σημερινά δεδομένα, καθώς και για πιθανά, μελλοντικά δεδομένα πάνω στον τομέα των μεταφορών.

Στη συνέχεια ακολούθησε η στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων με διάφορα μέσα όπως τη χρήση λογιστικής παλινδρόμησης, γενικότερη κατηγοριοποίηση των απαντήσεων με αντίστοιχη δημιουργία γραφημάτων μέσω Excel και Python.



## Συμπεράσματα

Συμπερασματικά έπειτα από τη μαθηματική ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη ταυτόχρονη σύνδεση με τη βιβλιογραφία, είναι φανερό ότι ο στόχος της εργασίας επιτεύχθηκε, καθώς προσδιορίστηκαν οι παράμετροι επιλογής ή μη της χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων. Οι περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές που επιλέχθηκαν να χρησιμοποιηθούν στο μοντέλο είναι στατιστικά σημαντικές με λίγες εξαιρέσεις και μια μόνο μεταβλητή να σημειώνει αρκετά χαμηλό επίπεδο εμπιστοσύνης (μεταβλητή bus).

Αξίζει να αναφερθεί ότι οι μεταβλητές του κόστους φαίνεται να έχουν καθοριστική επίδραση στις επιλογές των μετακινούμενων, ενώ συμπεραίνεται ότι όσο αυξάνεται το κόστος χρήσης των υπηρεσιών η επίδραση στη πιθανότητα επιλογής τους είναι αρνητική. Οι δυο μεταβλητές όπως ήταν αναμενόμενο επέδρασαν είτε θετικά, είτε αρνητικά ανάλογα με το είδος της. Η μεταβλητή του κόστους χρήσης των κοινόχρηστων οχημάτων είναι αντιστρόφως ανάλογη καθώς όσο αυξάνεται το κόστος της υπηρεσίας, τόσο μειώνεται και η ελκυστικότητα χρήσης του carsharing.

Θετικό στοιχείο της παρούσας έρευνας αποτέλεσε ο ίσος αριθμός απαντήσεων ανδρών και γυναικών, καθώς και το εύρος απαντήσεων από όλες τις εισοδηματικές ομάδες. Το συγκεκριμένο έκανε δυνατή την εξαγωγή συμπερασμάτων αναφορικά με τις επιλογές ανά φύλο και τις διαφοροποιήσεις στις απαντήσεις μεταξύ ανδρών και γυναικών. Το πλήθος των συμμετεχόντων που είχε ολοκληρώσει σπουδές τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και ανώτερες (μεταπτυχιακός ή διδακτορικός τίτλος 20% και 2% αντίστοιχα), αποτέλεσε το 71% (149 ερωτηθέντες). Το γεγονός ότι οι απαντήσεις για τα δυο φύλα ήταν σχεδόν ίσες έκανε δυνατή την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις προτιμήσεις στις μετακινήσεις μεταξύ ανδρών και γυναικών, ενώ έκανε πιο ξεκάθαρο πως οι γυναίκες είναι ελαφρώς πιο δεκτικές στη χρήση των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων. Το συγκεκριμένο αποδείχτηκε από τα αντίστοιχα γραφήματα που δημιουργήθηκαν, αλλά και από την ανάλυση ελαστικότητας που πραγματοποιήθηκε.

Αναφορικά με τους παράγοντες επιλογής των κοινόχρηστων οχημάτων φάνηκε πως οι 4 βασικότεροι παράγοντες οι οποίοι έλαβαν τις περισσότερες ‘ψηφους’ σημαντικότητας -όπως αναφέρθηκε και στο **κεφάλαιο 5.1-** ήταν η διαθεσιμότητα δωρεάν στάθμευσης για τα κοινόχρηστα οχήματα, καθαριότητα στο εσωτερικό του κοινόχρηστου οχήματος, το οικονομικό όφελος από τη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων, καθώς και η διαθεσιμότητα

των κοινόχρηστων οχημάτων. Οι παραπάνω παράγοντες έρχονται σε συμφωνία με τους αντίστοιχους παράγοντες των ερευνών των D. Efthimiou et. al. (2013), S. Shaheen (2001), S. Fleury et. Al. 2016) και S. Le Vine et. al. (2019), τα οποία αναλύθηκαν στο κεφάλαιο 2.5 και 2.8.3 όπου αναφέρθηκε η σημαντικότητα της ευελιξίας στη χρήση του κοινόχρηστου οχήματος, η ευελιξία των θέσεων στάθμευσης καθώς και η σύνδεση με τα μέσα μαζικής μεταφοράς. Στη παρούσα έρευνα οι περισσότεροι ερωτηθέντες κατείχαν ιδιωτικό όχημα σε ποσοστό άνω του 85% (184 ερωτηθέντες). Σε αντίστοιχες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν, η μη κατοχή Ι.Χ. επιδρούσε θετικά στη χρήση του carsharing το οποίο έρχεται σε αντίθεση με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας όπου η μη κατοχή οχήματος φαίνεται να επιδρούσε αρνητικά ως προς τη χρήση των υπηρεσιών. Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι πιθανώς να ευθύνεται και το χαμηλό ποσοστό του δείγματος, που δε διέθετε δικό του όχημα.

Αξίζει επιπλέον να αναφερθεί ότι όπως αντίστοιχα επισημάνθηκε και στην βιβλιογραφική έρευνα οι νεότεροι σε ηλικία μετακινούμενοι είναι και θετικότεροι ως προς τη χρήση των υπηρεσιών κοινόχρηστων οχημάτων. Επιπλέον άτομα με χαμηλό εισόδημα (κάτω των των 1000 ευρώ και μεταξύ 1000 και 1500 ευρώ το μήνα) φάνηκε επίσης να επιλέγουν συχνότερα το carsharing στα υποθετικά σενάρια που δόθηκαν. Επιπλέον, κάτοικοι του κέντρο της πόλης αλλά και μικρότερων περιοχών, ήταν θετικότεροι στη χρήση του carsharing, συγκριτικά με τους κατοίκους προαστίων. Επιπλέον όσοι δήλωσαν ότι η κύρια μετακίνηση τους είναι για αναψυχή ή για οικογενειακές υποχρεώσεις δήλωσαν σε μεγαλύτεροι ποσοστό τη θετικότητά τους ως προς τη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων.

## Περιορισμοί

Ένας βασικός περιορισμός της παρούσας έρευνας κρίθηκε η αποκλειστική χρήση ηλεκτρονικών μέσων για την προώθηση του ερωτηματολογίου. Παρότι τα ηλεκτρονικά μέσα έκαναν την όλη διαδικασία εμφανώς ευκολότερη και τη συλλογή και μετέπειτα επεξεργασία των δεδομένων σημαντικά γρηγορότερη, φαίνεται να απέκλεισαν μία μεγάλη μερίδα (ηλικιακά) ατόμων. Η κύρια ηλικιακή ομάδα από την οποία συλλέχθηκαν απαντήσεις ήταν αυτή μεταξύ 18 και 35 ετών. Η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα ήταν αφενός πιο εύκολη στη προσέγγιση λόγω της εξοικείωσης των νέων με τη τεχνολογία και αφετέρου καθώς πρόκειται για εργασία προπτυχιακού επιπέδου με πιθανότερη και ευκολότερη τη προώθηση σε άτομα των συγκεκριμένων ηλικιών. Υπάρχει επίσης και η υπόθεση ότι τα άτομα μικρότερων ηλικιών συμπλήρωσαν με μεγαλύτερη ευκολία το ερωτηματολόγιο και σε μεγαλύτερο ποσοστό σε σύγκριση με άλλες ηλικίες. Τα άτομα μεγαλύτερων ηλικιακών ομάδων έχουν μια μικρότερη εξοικείωση με τη τεχνολογία και ίσως για τον λόγο αυτό να ήταν και δυσκολότερη η συλλογή δεδομένων από τις ηλικιακές ομάδες 55-65 και >65 ετών για παράδειγμα. Στις μεγαλύτερες ηλικίες η προώθηση έντυπου ερωτηματολογίου ίσως και να ήταν ευκολότερη με μεγαλύτερους χρόνους επεξεργασίας όμως στη συνέχεια για την εξαγωγή συμπερασμάτων. Για ορθότερα αποτελέσματα τα ερωτηματολόγια θα έπρεπε να μοιραστούν σε ίση περίπου ποσότητα ανά ηλικιακό γκρουπ, όπως έγινε και στη περίπτωση του φύλου, όπου επιχειρήθηκε ο διαμοιρασμός του ερωτηματολογίου σε ίσο αριθμό ανδρών και γυναικών.

Το γεγονός ότι το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων έχει ολοκληρώσει τη τριτοβάθμια εκπαίδευση αποτελεί στοιχείο εκτός των πραγματικών συνθηκών και θεωρήθηκε ότι οφείλεται λόγω του κύκλου των μετακινούμενων στον οποίο διαμοιράσθηκε το ερωτηματολόγιο.

Ένα επιπλέον στοιχείο το οποίο ίσως προξένησε προβλήματα αποτέλεσε η ύπαρξη 3 διαφορετικών συνδέσμων των ερωτηματολογίων. Όπως αναφέρθηκε και στα προηγούμενα κεφάλαια (**κεφάλαια 4 και 5**), το πλήθος αριθμού σεναρίων δεν επέτρεψε τη τοποθέτηση τους στο ίδιο ενιαίο ερωτηματολόγιο αρχικά λόγω μη συνοπτικότητας του ερωτηματολογίου και επιπλέον λόγω του ότι στόχος του ερωτηματολογίου ήταν να είναι κατανοητό στους συμμετέχοντες και με μικρή χρονική διάρκεια συμπλήρωσης. Έτσι αποφασίσθηκε ο διαχωρισμός των 36 σεναρίων σε 3 ομάδες των 12 διαφορετικών σεναρίων. Ο διαμοιρασμός των συνδέσμων πραγματοποιήθηκε μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, αλλά και μέσω κοινωνικών δικτύων (viber, messenger, Instagram, whats app) χειροκίνητα. Έγινε η προσπάθεια ελέγχου των ερωτηματολογίων προκειμένου να έχουν ίσο αριθμό απαντήσεων

αλλά και με παρόμοια χαρακτηριστικά. Ο έλεγχος αυτός πραγματοποιήθηκε για τη συλλογή όσο πιο έγκυρων και στατιστικά αξιοποιήσιμων στοιχείων από τους συμμετέχοντες. Ο συγκεκριμένος διαχωρισμός των σεναρίων σε 3 ξεχωριστούς συνδέσμους ίσως να αποτέλεσε θέμα σύγχυσης κατά τον διαμοιρασμό των ερωτηματολογίων. Πιθανώς η ύπαρξη ενός ενιαίου συνδέσμου και ο αυτόματος με έναν τρόπο ισόποσος διαμοιρασμός των ερωτηματολογίων στους συμμετέχοντες, μέσω κάποιου προγράμματος ή λειτουργίας των google forms να ήταν ιδιαίτερα χρήσιμα. Το γεγονός ότι ζητήθηκαν οι απόψεις των μετακινούμενων πριν από την πανδημία covid-19 πιθανώς να αποτέλεσε ένα επιπλέον αρνητικό στοιχείο.

Ένα επιπλέον στοιχείο που πιθανώς να αποτέλεσε αρνητικό της παρούσας έρευνας ήταν το πλήθος των απαντήσεων. Ως στόχος αρχικά ορίστηκαν τα 150 άτομα και έπειτα από τη σχετικά γρήγορη συμπλήρωση του συγκεκριμένου αριθμού απαντήσεων τελικά ορίστηκαν τα 210 άτομα (70 ανά ερωτηματολόγιο). Μια πιθανή συλλογή απαντήσεων από μεγαλύτερο πλήθος ατόμων (με ισόποση κατανομή ηλικιών όπως αναφέρθηκε παραπάνω), ίσως να μετέβαλε αρκετά τα αποτελέσματα.

### **Προτάσεις για μελλοντική έρευνα**

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω παρότι έγινε ενδελεχής αναφορικά με τους παράγοντες επιρροής στην επιλογή κοινόχρηστων οχημάτων και ΜΜΜ από τους μετακινούμενους, μια εκ νέου μελέτη με ένα μεγαλύτερο ηλικιακό εύρος ισόποσα κατανομημένο πιθανώς να επέφερε ακόμη πιο ενδιαφέροντα αποτελέσματα.

Ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η σημερινή μεταβολή των τιμών και του γενικότερου κόστους ζωής λόγω του παγκόσμιου πληθωρισμού και ως επακόλουθο, η διαφοροποίηση στις σκέψεις των πολιτών αναφορικά με τον τρόπο μετακίνησής τους.

Επιπλέον, παρότι το πέρας της πανδημίας Covid-19 είναι ένα γεγονός αρκετά πρόσφατο η καθημερινότητα των περισσότερων έχει επανέλθει στις συνθήκες προ της πανδημίας αλλά με αρκετές αλλαγές, ειδικά στο τρόπο επιλογής των μέσων. Για το λόγο αυτό η καταγραφή της άποψης των μετακινούμενων σχετικά με τις επιλογές τους στον τρόπο μετακίνησης αλλά και η γενικότερη ιδέα τους ως προς τις καθημερινές μετακινήσεις θα αποτελούσε ενδιαφέρουσα προσθήκη στη παρούσα ή σε κάποια μελλοντική μελέτη.

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

### Π.Ι Ανεξάρτητες Μεταβλητές

Choice situation α/α	Block	use.costserv	use.costfuel	use.metro	use.bus	use.ptdist	use.charge	use.avpark1	use.avpark2	use.avpark3
1	3	7 €	5 €	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Δεν υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 250m	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
2	2	10 €	7 €	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 500m	Υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
3	2	7 €	5 €	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Δεν υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 250m	Υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
4	3	10 €	7 €	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Δεν υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 500m	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
5	2	10 €	2,5€	Υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 250m	Υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 0% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 0% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
6	1	3,5€	7 €	Υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Δεν υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 1000m	Υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 0% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης









34	3	3,5€	7 €	Δεν υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 250m	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 0% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
35	3	10 €	2,5€	Υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 1000m	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης
36	2	3,5€	7 €	Υπάρχει σταθμός Μέσων Σταθερής Τροχιάς	Υπάρχει στάση λεωφορειακής γραμμής	Η απόσταση των μέσων μαζικής μεταφοράς από τον προορισμό είναι 250m	Δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων	Υπάρχει 0% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 50% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης	Υπάρχει 100% πιθανότητα εύρεσης θέσης στάθμευσης

Πίνακας 17. Ανεξάρτητες Μεταβλητές ανά Σενάριο

## Π.Π Ερωτηματολόγιο

### Εισαγωγή

### Διερεύνηση των μελλοντικών προτιμήσεων μετακίνησης

Το παρόν ερωτηματολόγιο διενεργείται από το Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου στο πλαίσιο Διπλωματικής Εργασίας.

ekkougia@gmail.com [Εναλλαγή λογαριασμού](#)



Δεν κοινοποιήθηκε



Η παρούσα έρευνα αφορά στην επιλογή του Μέσου Μετακίνησης και στη στάση απέναντι στα Κοινόχρηστα Οχήματα (Carsharing), ενώ έχει στόχο τη διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τις αντιλήψεις σχετικά με αυτά.

Με τον όρο **carsharing** χαρακτηρίζεται ένα σύστημα κοινής χρήσης/βραχύχρονης ενοικίασης οχημάτων επί πληρωμή, μέσω μιας υπηρεσίας (εφαρμογή σε smartphone, τηλεφωνική κράτηση κ.α.). Σε αντίθεση με το **carpooling** (συνεπιβατισμό) στο οποίο οι χρήστες μοιράζονται το όχημα, στο carsharing οι χρήστες χρησιμοποιούν το όχημα ως οδηγοί, συνήθως για μικρές αποστάσεις.

Σε αρκετές πόλεις της Ευρώπης και της Αμερικής, υπάρχουν ειδικές θέσεις στάθμευσης που προορίζονται αποκλειστικά για αυτή την υπηρεσία. Επιπρόσθετα, συνήθως τα οχήματα αυτής της υπηρεσίας είναι αμιγώς ηλεκτρικά και φορτίζονται στις ειδικές θέσεις στάθμευσης.

Στόχος του carsharing αποτελεί αφενώς η προστασία του περιβάλλοντος και αφετέρου η μείωση της χρήσης ιδιωτικών οχημάτων στη πόλη, η μείωση των χιλιομέτρων που διανύονται με αυτοκίνητα και η ώθηση στην χρήση συνδυαστικών τρόπων μετακίνησης, όπως της πεζής μετακίνησης, της χρήσης των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς, του ποδηλάτου, των ηλεκτρικών πατινιών κ.α.

Παράδειγμα Αποκλειστικής Θέσης Στάθμευσης για Κοινόχρηστα Οχήματα



Το ερωτηματολόγιο αποτελείται συνολικά από τέσσερις (4) ενότητες με ερωτήσεις, στις οποίες θα πρέπει να επιλέξετε την απάντηση που σας εκφράζει περισσότερο σε κάθε περίπτωση.

\*Σημειώνεται ότι οι απαντήσεις σας θα θέλαμε να εκφράζουν τις συνήθειες σας ΠΡΙΝ την έναρξη της πανδημίας του Covid-19. Η συμπλήρωσή του εκτιμάται ότι θα διαρκέσει λιγότερο από 10 λεπτά.

Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο και συμπληρώνεται εθελοντικά. Οι συμμετέχοντες μπορούν να εγκαταλείψουν την έρευνα, οποιαδήποτε στιγμή το επιθυμήσουν. Τα συλλεγόμενα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν μόνο για αυτή τη μελέτη και η χρήση, αποθήκευση και επεξεργασία τους υπακούει στους Γενικούς Κανονισμούς Προστασίας Δεδομένων της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) 2016/679 ("GDPR").

Η συμμετοχή σας θα μας βοηθούσε ιδιαίτερα!

Η παρούσα έρευνα ερωτηματολογίου αναπτύχθηκε στο Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (<http://lte.survey.ntua.gr>)



Laboratory of  
Transportation  
Engineering (LoTE)

## Συνήθειες Μετακίνησης

### Ενότητα 1 - Συνήθειες Μετακίνησης

#### Μέσα Μαζικής Μεταφοράς



Ποιος είναι ο κύριος σκοπός των καθημερινών σας μετακινήσεων; \*

- Εργασία/ Εκπαίδευση
- Οικογενειακές υποχρεώσεις (π.χ μεταφορά παιδιού στο σχολείο ή σε αθλητικές δραστηριότητες)
- Αγορές
- Αναψυχή
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Ποιο είναι το κύριο μέσο που χρησιμοποιείτε στις μετακινήσεις σας; \*

- ΙΧ ως οδηγός
- ΙΧ ως επιβάτης
- Μοτοσυκλέτα
- Δημόσια Συγκοινωνία
- Πεζή
- Ταξί
- Ποδήλατο/ Ηλεκτρικό πατίνι
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Χρησιμοποιείτε περισσότερα από ένα μέσα για τις μετακινήσεις σας; \*

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές Φορές
- Συχνά
- Πάντα

Οι καθημερινές σας μετακινήσεις περιλαμβάνουν περπάτημα περισσότερο από 500 μέτρα (7 λεπτά περπάτημα); \*

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές Φορές
- Συχνά
- Πάντα

Πόσες μετακινήσεις πραγματοποιείτε σε μία τυπική ημέρα; (Να θεωρηθεί ότι η μετάβαση και η επιστροφή αντιστοιχούν σε 2 μετακινήσεις) \*

- Καμία
- 1-2
- 3-4
- 5 ή περισσότερες

Ποια είναι η μέση συνολική διάρκεια μιας τυπικής μετακίνησης σας; \*

- <10 λεπτά
- 10-20 λεπτά
- 21-30 λεπτά
- 31 - 45 λεπτά
- 46 - 60 λεπτά
- περισσότερο από 1 ώρα

Θεωρείτε ότι το δίκτυο της Δημόσιας Συγκοινωνίας της περιοχής σας είναι επαρκές; \*

- |         |                       |                       |                       |                       |                       |           |
|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
|         | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |           |
| Καθόλου | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | Πάρα πολύ |

Πόσο σημαντικό θεωρείτε τον κάθε παράγοντα από τους παρακάτω στην επιλογή του μέσου; \*

	Καθόλου	Λίγο	Αρκετά	Πολύ	Πάρα πολύ
Σκοπός Μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Διάρκεια Μετακίνησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Άνεση	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ιδιωτικότητα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ευελιξία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Φιλικό προς το περιβάλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οικονομία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πόσο συχνά χρησιμοποιείτε τον παρακάτω εξοπλισμό ή εφαρμογές για τις μετακινήσεις σας (προγραμματισμός διαδρομής/ επιλογή μέσου); \*

	Ποτέ	Σπάνια	Μερικές Φορές	Συχνά	Πάντα
Υπολογιστή ή laptop	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Smartphone ή tablet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εφαρμογές Χαρτών (πχ. Google Maps)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εφαρμογή Τηλεματικής (πχ. OASA Telematics)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εφαρμογές Ταξί	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## Απόψεις Μετακινούμενων

Ενότητα 2					
<p>Σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου 1 σημαίνει Καθόλου Σημαντικό και 5 Πολύ Σημαντικό, δηλώστε πόσο σημαντικοί είναι οι παρακάτω παράγοντες για τη χρήση ενός συστήματος κοινόχρηστων οχημάτων: *</p>					
	1	2	3	4	5
Η δυνατότητα ενοικίασης διαφορετικών τύπων οχημάτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η δυνατότητα επιλογής ηλεκτρικού οχήματος για τις μετακινήσεις μου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η άνεση του κοινόχρηστου οχήματος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η διαθεσιμότητα δωρεάν θέσεων στάθμευσης για τα κοινόχρηστα οχήματα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η διαθεσιμότητα των κοινόχρηστων οχημάτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η ευκολία στη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η φιλικότητα προς το περιβάλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το οικονομικό όφελος από τη χρήση κοινόχρηστων οχημάτων	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η καθαριότητα στο εσωτερικό του οχήματος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Σε μία κλίμακα από το 1 έως το 5, όπου 1 σημαίνει Διαφωνώ Απόλυτα και 5 Συμφωνώ Απόλυτα, δηλώστε τις απόψεις σας για τα παρακάτω: \*

	1	2	3	4	5
Είναι απαραίτητο να είμαι κάτοχος ενός ΙΧ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η κατοχή ΙΧ είναι θέμα κοινωνικού status	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Η κατοχή ΙΧ παρέχει ελευθερία και ευελιξία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γνωρίζω με ακρίβεια ποιο είναι το ετήσιο κόστος κατοχής και συντήρησης ενός ΙΧ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Σενάρια

**Ενότητα 3**



Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται δώδεκα (12) ανεξάρτητα μεταξύ τους σενάρια που αποτελούνται από διαφορετικές συνθήκες, όσον αφορά το κόστος και τον χρόνο μίας διαδρομής.  
 Σε κάθε ένα από αυτά καλείστε να επιλέξετε εάν θα χρησιμοποιούσατε ή όχι την υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing).  
 Οι επιλογές αφορούν το Ιδιωτικό Αυτοκίνητο, τη Δημόσια Συγκοινωνία και το Σύστημα Κοινόχρηστων Αυτοκινήτων (Carsharing).

Σενάριο 1




Υποθέστε ότι θέλετε να πραγματοποιήσετε μια διαδρομή 15χλμ διάρκειας περίπου 30 λεπτών:  
 Το κόστος της διαδρομής με Carsharing είναι: 3,5 €  
 Το κόστος της διαδρομής με συμβατικό ΙΧ: 7 €  
 Η απόσταση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς από τον προορισμό είναι: 1000 m

Πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος

**Πλησίον του σημείου παραλαβής του κοινόχρηστου οχήματος**

<b>Σταθμός Μετρό</b>		✓
<b>Σταθμός Λεωφορείου</b>		✗

Κοντά στον Προορισμό

Σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων		✓		
Πιθανότητα Στάθμευσης:		Απόσταση Από Προορισμό		
		250m	500m	1000m
Συμβατικό ΙΧ		100%	50%	0%
Κοινόχρηστο όχημα		100%	100%	100%

Με αυτές τις συνθήκες, θα επιλέγατε να χρησιμοποιήσετε την υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing); \*

Ναι, θα επέλεγα το carsharing για τις μετακινήσεις μου

Όχι, θα επέλεγα κάποιον άλλο τρόπο μετακίνησης (ΜΜΜ, ΙΧ, ταξί κ.α.)

Το παραπάνω αποτελεί δείγμα των σεναρίων που παρουσιάστηκαν και για λόγους συντομίας δε παρουσιάζονται τα υπόλοιπα 35 σενάρια που δόθηκαν στους συμμετέχοντες (12 ανά ερωτηματολόγιο).

## Δημογραφικά Χαρακτηριστικά

**Ενότητα 4 - Δημογραφικά Χαρακτηριστικά**

Φύλο \*

Άνδρας

Γυναίκα

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Σε ποια ηλικιακή ομάδα βρίσκεστε; \*

<18

18-25

26-35

36-45

46-55

56-65

>65

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Ποια είναι η ενασχόλησή σας; \*

Μαθητής/-τρια

Φοιτητής/-τρια

Εργαζόμενος/-η Ιδιωτικού Τομέα

Εργαζόμενος/-η Δημόσιου Τομέα

Ελεύθερος/-η Επαγγελματίας

Συνταξιούχος

Οικιακά

Άνεργος/-η

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας; \*

Υποχρεωτική Φοίτηση

Απόφοιτος Λυκείου

Απόφοιτος ΙΕΚ

Πτυχίο ΑΕΙ

Κάτοχος Μεταπτυχιακού τίτλου

Κάτοχος Διδακτορικού Διπλώματος

Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Σε ποια κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό σας εισόδημα; \*

- <1000 ευρώ
- 1001 - 1500 ευρώ
- 1501 - 2500 ευρώ
- 2501 - 3750 ευρώ
- 3751 - 5000 ευρώ
- >5000 ευρώ
- Δεν επιθυμώ να απαντήσω

Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας; (συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας) \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5 ή περισσότερα

Πόσα οχήματα αντιστοιχούν στο νοικοκυριό σας; \*

	0	1	2	3 ή περισσότερα
ΙΧ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ηλεκτρικό ΙΧ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μοτοσυκλέτα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ποδήλατο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Πατίνι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Είστε κάτοχος Διπλώματος Οδήγησης; \*

- Ναι
- Όχι

Πόσο συχνά έχετε πρόσβαση σε κάποιο από τα οχήματα του νοικοκυριού σας; \*

- Ποτέ
- Σπάνια
- Μερικές Φορές
- Συχνά
- Πάντα

Ποιος είναι ο τόπος διαμονής σας; \*

- Αθήνα - Πειραιάς
- Θεσσαλονίκη
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Πως θα χαρακτηρίζατε την περιοχή στην οποία κατοικείτε; \*

- Κέντρο
- Προάστιο
- Επαρχία
- Άλλο: \_\_\_\_\_

Είχατε ακούσει ξανά για το σύστημα/ υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing); \*

- Ναι, είχα χρησιμοποιήσει το σύστημα κοινόχρηστων οχημάτων στο εξωτερικό
- Ναι, αλλά δεν το είχα χρησιμοποιήσει ποτέ
- Όχι

## Π.ΙΙΙ Μεταβλητές

Μεταβλητή	Κωδικός	Διακύμανση
Ποιος είναι ο κύριος σκοπός των καθημερινών σας μετακινήσεων;	trip_purpose	0: work 1: shopping 2: leisure 3:Family
Ποιο είναι το κύριο μέσο που χρησιμοποιείτε στις μετακινήσεις σας;	main_mode	0: car passenger 1: car passenger 2: motorcycle 3: public transport 4: walk 5: bike 6: taxi
Χρησιμοποιείτε περισσότερα από ένα μέσα για τις μετακινήσεις σας;	multimodality	1: never 2: rarely 3: some times 4: often 5: always
Οι καθημερινές σας μετακινήσεις περιλαμβάνουν περπάτημα περισσότερο από 500 μέτρα (7 λεπτά περπάτημα);	500m_walk	3: some times 4: often 5: always
Πόσες μετακινήσεις πραγματοποιείτε σε μία τυπική ημέρα; (Να θεωρηθεί ότι η μετάβαση και η επιστροφή αντιστοιχούν σε 2 μετακινήσεις)	num_commut	0: none 1: one or two 2: three or four 3: five or more
Ποια είναι η μέση συνολική διάρκεια μιας τυπικής μετακίνησης σας;	average_trip	0: ten or less 1: 10 - 20 min 2: 21 - 30 min 3: 31 - 45 min 4: 46 - 60 min 5: one hour
Θεωρείτε ότι το δίκτυο της Δημόσιας Συγκοινωνίας της περιοχής σας είναι επαρκές;	bus_network_sufficiency	
Σκοπός Μετακίνησης	mode_choice_purpose	1: not important 2: less important 3:relatively important 4: important 5: very important
Διάρκεια Μετακίνησης	mode_choice_time	
Άνεση	mode_choice_comfort	
Ιδιωτικότητα	mode_choice_privacy	
Ασφάλεια	mode_choice_safety	
Ευελιξία	mode_choice_flexibility	
Φιλικό προς το περιβάλλον	mode_choice_ecofriendly	
Οικονομία	mode_choice_economy	
Υπολογιστή ή laptop	fam_pc	1: never 2: rarely 3: some times 4: often 5: always
Smartphone ή tablet	fam_smart	
Εφαρμογές Χαρτών (πχ. Google Maps)	fam_gps	
Εφαρμογή Τηλεματικής (πχ. OASA Telematics)	fam_tele	
Εφαρμογές Ταξί	fam_taxi	
Η δυνατότητα ενοικίασης διαφορετικών τύπων οχημάτων	car_dif_types	1: not important 2: less important 3:relatively important
Η δυνατότητα επιλογής ηλεκτρικού οχήματος για τις μετακινήσεις μου	car_choice_electric	
Η άνεση του κοινόχρηστου οχήματος	shared_car_comfort	

Η διαθεσιμότητα δωρεάν θέσεων στάθμευσης για τα κοινόχρηστα οχήματα	carsharing_parking_availability	4: important 5: very important
Η διαθεσιμότητα των κοινόχρηστων οχημάτων	shared_car_availability	
Η ευκολία στη χρήση των κοινόχρηστων οχημάτων	carsahring_easy_to_use	
Η φιλικότητα προς το περιβάλλον	carsharing_ecofriendly	
Το οικονομικό όφελος από τη χρήση κοινόχρηστων οχημάτων	carsharing_economic_benefit	
Η καθαριότητα στο εσωτερικό του οχήματος	carsharing_clean	
Είναι απαραίτητο να είμαι κάτοχος ενός ΙΧ	car_owner_importance	
Η κατοχή ΙΧ είναι θέμα κοινωνικού status	car_owner_status	
Η κατοχή ΙΧ παρέχει ελευθερία και ευελιξία	car_owner_flexibility	
Γνωρίζω με ακρίβεια ποιο είναι το ετήσιο κόστος κατοχής και συντήρησης ενός ΙΧ	car_ownership_cost	
Φύλο	gender	0: female 1: male
Σε ποια ηλικιακή ομάδα βρίσκεστε;	age	0: age 18 - 25 1: age 26 - 35 2: age 36 - 45 3: age 46 - 55 4: age 56 - 65 5: age 65 or more
Ποια είναι η ενασχόλησή σας;	employment	0: unemployed 1: student 2: freelancer 3: public sector 4: private sector 5: retired
Ποιο είναι το έως τώρα επίπεδο σπουδών σας;	education	1: primary 2: high school 3: university 4: master 5: phd 6: IEK
Σε ποια κατηγορία ανήκει το καθαρό μηνιαίο οικογενειακό σας εισόδημα;	income	0: no income 1: income or 1000 less 2: income 1001 - 1500 3: income 1501 - 2500 4: income 2501 - 3750 5: income 3751 - 5000 6: income 5000 or more
Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας; (συμπεριλαμβανομένου και του εαυτού σας)	fam_members	1 2 3 4 5 or more
ΙΧ	car	0
Ηλεκτρικό ΙΧ	ecar	1
Μοτοσυκλέτα	motorcycle	2
Ποδήλατο	bike	3 or more
Πατίνι	escoot	
Είστε κάτοχος Διπλώματος Οδήγησης;	driving_license	0: no 1: yes

Πόσο συχνά έχετε πρόσβαση σε κάποιο από τα οχήματα του νοικοκυριού σας;	<b>fam_freq</b>	1: never 2: rarely 3: some times 4: often 5: always
Ποιος είναι ο τόπος διαμονής σας;	<b>city</b>	0: athens 1: thessaloniki 2: other
Πως θα χαρακτηρίζατε την περιοχή στην οποία κατοικείτε;	<b>type_city</b>	0: center 1: suburb 2: town
Είχατε ακούσει ξανά για το σύστημα/ υπηρεσία κοινόχρηστων οχημάτων (carsharing) ;	<b>carsharing_familiarity</b>	0: no 1: yesbutnose 2: yesanduse

Πίνακας 18. Μεταβλητές με αντιστοιχία κωδικών



## Π. IV. Κώδικας

Ενδεικτικό μέρος του κώδικα που χρησιμοποιήθηκε για τη δημιουργία των γραφημάτων του κεφαλαίου 5.1

```
import pandas as pd
import matplotlib.pyplot as plt

# Read the Excel file into a DataFrame
df = pd.read_excel('biogeme_full.xlsx')

# Calculate the percentage of each combination
counts = df.groupby(['use.avpark1', 'choice']).size().unstack()
percentages = counts.apply(lambda x: x/x.sum()*100, axis=1)

# Create a stacked bar chart with custom colors
percentages.plot(kind='bar', stacked=True, color=['#E87D72', '#56BCC2'])

# Add axis labels
plt.xlabel('Available Parking within a radius of 250m from destination')
plt.ylabel('Percentage')

# Add a legend
plt.legend(title='Car Sharing', labels=['No', 'Yes'])

for i in range(len(percentages)):
    sum_bottom = 0
    for j, value in enumerate(percentages.values[i]):
        sum_bottom += percentages.values[i][j-1] if j > 0 else 0
    sum_top = sum_bottom + value
    plt.text(i, sum_bottom + (sum_top - sum_bottom)/2, f'{value:.1f}%', ha='center', va='center')

# Set the x-tick labels to be horizontal and define the size of the label letters
plt.xticks(rotation=0, , fontsize=7)

# Save the chart as a PNG image
plt.savefig('use.avpark1_choice.png')
image_path = "D:\THESIS\Blocks_Questionarie\Results_Questionarie/use.costfuel_choice.png"
image = mpimg.imread(image_path)

plt.imshow(image)

plt.show()
```

## Αναφορές

- A., Agresti. (1996). *An Introduction to Categorical Data Analysis*. New York: John Wiley and Sons.
- Abley, J. (1997). *Stated Preference Techniques and Consumer Decision Making: New Challenges to Old Assumptions*.
- acea. (χ.χ.). *Fact sheet: Passenger Cars*. acea Driving Mobility for Europe. Ανάκτηση από <http://www.acea.auto/passenger-cars>
- Alamy. (2023). Ανάκτηση από <https://www.alamy.com>
- Alejandro Tirachini, Oded Cats. (2020). COVID-19 and Public Transportation: Current Assessment, Prospects, and Research Needs. *Journal of Public Transportation*, 22(1). doi:10.5038/2375-0901.22.1.1
- Alonso-Almeida, M. D. (2022). To Use or Not Use Car Sharing Mobility in the Ongoing COVID-19 Pandemic? Identifying Sharing Mobility Behaviour in Times of Crisis. *Department of Business Organization, Faculty of Economics and Business Administration, Universidad Autónoma de Madrid*. doi:10.3390/ijerph19053127
- Alonso-González, M.J., Hoogendoorn-Lanser, S., van Oort, N., Cats, O. & Hoogendoorn, S.P. (2020). Drivers and barriers in adopting Mobility as a Service (MaaS) – A latent class cluster analysis of attitudes. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 132, 378-401.
- Andreas Nikiforiadis, Maria Stefanidou, Georgia Ayfantopoulou. (2023). Will electric car-sharing attract citizens of touristic islands? Evidence from the island of Rhodes, Greece. *AIT 3rd International Conference on Transport Infrastructure and Systems*. 69, σσ. 265-272. Thessaloniki: Transportation Research Procedia . doi:10.1016/j.trpro.2023.02.171
- B.S, E. (1992). *The analysis of contingency tables*. London: Chapman & Hal.
- Boutla Alexandra, Sfyri Chrysanthi, Palantzas Georgios. (χ.χ.). Carsharing in Greece: Current Situation and Expansion Opportunities. *Cham*. doi:10.1007/978-3-030-61075-3\_39
- Brenda Nansubuga, C. K. (2021). Carsharing: a systematic literature. *Emerald Insight*. Ανάκτηση από <https://www.emerald.com/insight/1757-5818.htm>
- Brian Caulfield, J. K. (2021). Usage patterns and preference for car sharing: A case study of Dublin. *Case Studies on Transport Policy*, 9, 253-259.
- Carl Axel Folkestad, Nora Hansen, Kjetil Fagerholt, Henrik Andersson, Giovanni Pantuso. (2020). Optimal charging and repositioning of electric vehicles in a free-floating carsharing system. *Computers & Operations Research*, 113. doi:10.1016/j.cor.2019.104771
- Collett D. (2003). Modelling Binary Data. Στο C. D., *Modelling Binary Data* (2η εκδ., σ. 344 p). London: Chapman & Hall.
- Cox D. R. & Snell E. J. (1989). *The Analysis of Binary Data* (2η εκδ.). London: Chapman and Hall.
- D. Efthymiou, C. Antoniou, P. Waddell. (2013). Factors affecting the adoption of vehicle sharing systems by young drivers. *Transport Policy*.
- Dieten, R. (2015). Identifying preferences regarding carsharing systems using a stated choice experiment among car users to identify factors of influence. *Master Thesis*.

- ELSTAT. (χ.χ.). Ανάκτηση 2023, από <https://www.statistics.gr>
- Eurostat. (2023). Ανάκτηση 2023, από <https://ec.europa.eu>
- Eurostat. (2023, May). *Number of cars per inhabitant increased in 2021*. Ανάκτηση από Eurostat: <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-eurostat-news/w/ddn-20230530-1>
- Fanchao Liao, Eric Molin, Harry Timmermans & Bert van Wee. (2018). Carsharing: the impact of system characteristics on its potential to replace private car trips and reduce car ownership. *Transportation volume 47*, 935–970. doi:10.1007/s11116-018-9929-9
- Frenken, K. (2013). *Towards a prospective transition framework. A co-evolutionary model of sociotechnical transitions and an application to car sharing in The Netherlands*. Lund University.
- Frenken, K. (2017). Political economies and environmental futures for the sharing economy. *Philosophical Transactions*. doi:10.1098/rsta.2016.0367
- Garson G.B. (2011). Ordinal regression. In *Statnotes: Topics in Multivariate Analysis*. Ανάκτηση από <http://faculty.chass.ncsu.edu/garson/pa765/statnote.htm>
- Getaround. (2023, May). Ανάκτηση από <https://fl.getaround.com/>
- GetAround. (χ.χ.). *Why carsharing with Getaround is a solution for cities*. Ανάκτηση 2023, από GetAround Community: <https://community.uk.getaround.com/>
- H.T Reynolds. (1984). *Analysis of Nominal Data* (2η εκδ.). London: Sage Publications.
- Hauck W.W. & Donner A. . (1977). Wald's test as applied to hypotheses in logit analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 72, 851-853.
- Hosmer D.W. & Lemeshow S. (2000). *Applied Logistic Regression* (2η εκδ.). N. Jersey: John Wiley & Sons.
- J. Zheng, M. Scott, M. Rodriguez, W. Sierzchula, D. Platz, J. Y. Guo & T. M. Adams. (2009). Carsharing in university communities: Assessing demand and distinct market characteristics. *Transportation Research Record*, 2110, 18–26.
- Jean Leroy, Guillaume Bailly, Gérald Billard. (2022). Introducing carsharing schemes in low-density areas: The case of the outskirts of Le Mans (France). *Regional Science Policy and Practice*. doi:10.1111/rsp3.12523
- Karla Münzel, Laura Piscicelli, Wouter Boon, Koen Frenken. (2019). Different business models – different users? Uncovering the motives and characteristics of business-to-consumer and peer-to-peer carsharing adopters in The Netherlands. *Transportation Research Part D*, 73, 276-306. doi:10.1016/j.trd.2019.07.001
- Karla Münzel, Laura Piscicelli, Wouter Boon, Koen Frenken. (2019). Different business models - different users? Uncovering the motives and characteristics of business-to-consumer and peer-to-peer carsharing adopters in The Netherlands. *Transportation Research Part D Transport and Environment*. doi:10.1016/j.trd.2019.07.001
- Karla Münzel, Wouter Boon, Koen Frenken, Jan Blomme, Dennis van der Linden. (2019). Explaining carsharing supply across Western European cities. *International Journal of Sustainable Transportation*, 1-12.

- Kloeke, J. (2018). Identifying the barriers for diffusion of stationary car sharing in the Netherlands using an innovation system approach. *Master thesis*.
- Kloeke, J. (χ.χ.). *Identifying the barriers for diffusion of stationary car sharing in the Netherlands using an innovation system approach*. Delft: Faculty of Technology, Policy & Management, Delft University of Technology,.
- Kyrkos, E. (2015). Ανάλυση Συστάδων. Στο Ε. Kyrkos, *Επιχειρηματική ευφυΐα και εξόρυξη δεδομένων*. Ανάκτηση από <https://hdl.handle.net/11419/1238>
- L. Rayle, D. Dai, N. Chan, R., Cervero, & S. Shaheen . (2016). Just a better taxi? A survey-based comparison of taxis, transit, and ridesourcing services in San Francisco. *Transport Policy*, 45,, 168–178.
- Long J.C. & Freese J. (2014). Regression Models for Categorical Dependent Variables Using Stata. *College Station: Stata Press*, σ. 589 p.
- Lucia Rotaris, Romeo Danielis. (2015). Commuting to college: The effectiveness and social efficiency of transportation demand management policies. *Volume 44*, 158-168.
- Lucia Rotaris, Romeo Danielis, Ila Maltese. (2019). Carsharing use by college students: The case of Milan and Rome. *Transportation Research Part A Policy and Practice*. doi:10.1016/j.tra.2018.12.017
- Marsden, P. G. (2022). *Social benefits of shared mobility: metrics and methodologies*. acea.
- McCullagh P. & Nelder J.A. (1989). *Generalized Linear Models* (2η εκδ.). London: Chapman & Hall.
- McFadden, D. (1978). “Modelling the Choice of Residential Location”, *Spatial Interaction*. Amsterdam.
- Millard-Ball, A. (2005). Car-sharing: Where and how it succeeds. *Transportation Research Board* .
- Milos Balac, Henrik Becker, Francesco Ciari, Kay W. Axhausen. (2019). Modeling competing free-floating carsharing operators – A case study for Zurich, Switzerland. *Transportation Research: Part C, Volume 98*, 101-107. doi:10.1016/j.trc.2018.11.011
- Münzel, K. (2019). Ανάκτηση από ResearchGate: <https://www.researchgate.net>
- Natalia Kireeva, Dmitry Zavyalov, Olga Saginova, Nadezhda Zavyalova. (2021). Car Sharing Market Development in Russia. *Transportation Research Procedia*, 54, 123–128. doi:10.1016/j.trpro.2021.02.055
- Nguyen, Q. (2020). *Factors affecting the willingness to use car sharing service: A case study of Stavanger*. Master's Thesis, University of Stavanger, UIS BUSINESS SCHOOL.
- Niamh Rabbitt, Bidisha Ghosh . ( 2013). A study of feasibility and potential benefits of organized carsharing in Ireland. *Transportation Research Part D*, Niamh Rabbitt, Bidisha Ghosh .
- Niamh Rabbitt, Bidisha Ghosh . (2016). Economic and environmental impacts of organized Car Sharing Services: A case study of Ireland . *Research in Transportation Economics*. .
- Nilanjan Dey, Samarjeet Borah, Rosalina Babo, Amira S. Ashour. (2019). *Social Network Analytics, Computational Research Methods and Techniques*. Academic Press. doi:10.1016/C2017-0-02844-6

- PWC (PriceWaterhouseCoopers) Magyarország Kft. All rights reserved. (2015). *Sharing or paring? Growth of the sharing economy*. Ανάκτηση από PWC: <https://www.pwc.com/>
- Richardson, L. (2015). Performing the sharing economy. *Geoforum*, 67, 121-129. doi:10.1016/j.geoforum.2015.11.004
- Robin Kellermann, Daniel Sivizaca Conde, David Rößler, Natalia Kliewer, Hans-Liudger Dienel. (2022). Mobility in pandemic times: Exploring changes and long-term effects of COVID-19 on urban mobility behavior. *Transportation Research*. doi:10.1016/j.trip.2022.100668
- Romeo Danielis, Lucia Rotaris. (1999). Analysing freight transport demand using stated preference data: a survey and a research project for the Friuli-Venezia Giulia Region1.
- Roukouni, A. and Correia, G.H. de Almeida. (2020). Evaluation Methods for the Impacts of Shared Mobility: Classification and Critical Review. *Sustainability*, 12, 10504. .
- S. Harms, B. Truffer. (1998). The Emergence of a Nationwide Carsharing Co-operative in Switzerland, A case-study for the EC supported research project "Strategic Niche Management as a tool for transition to a sustainable transport system". EAWAG.
- S. Shaheen, A. Cohen, E. Farrar. (2019). Carsharing's impact and future. Στο *The Sharing Economy and The Relevance for Transport* (Τόμ. 4, σσ. 87-120). University of California, Berkeley, CA, United States: McLaughlin Hall. doi:10.1016/bs.atpp.2019.09.002
- S. Shaheen, D. Sperling, and C. Wagner. (1998). Carsharing in Europe and North American: past, present, and future. *Transportation Quarterly*, 52(3), 35-52. Ανάκτηση από <https://escholarship.org/uc/item/4gx4m05b>
- Santos, G. (2016). *One-Way Carsharing Systems: Real-Time Optimization of Staff Movements and Operations*. doi:10.13140/RG.2.2.27184.25601
- Scott Le Vine, John Polak. (2019). The impact of free-floating carsharing on car ownership: Early-stage findings from London. *Transport Policy*, Volume 75, 119-127.
- Scott Le Vine, John W. Polak. (2017). The impact of free-floating carsharing on car ownership: Early-stage findings from London. *Transport Policy*, Volume 75. doi:10.1016/j.tranpol.2017.02.004
- Sebastian Hörl, Milos Balac, Kay W. Axhausen. (2018). A first look at bridging discrete choice modeling and agent-based microsimulation in MATSim. *Procedia Computer Science*, Volume 130, 900-907. Ανάκτηση από <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.04.087>
- Sebastian Hörl, Milos Balac, Kay W. Axhausen. (2018). A first look at bridging discrete choice modeling and agent-based microsimulation in MATSim. *Procedia Computer Science*, Volume 130, 900-907.
- Shaheen S. A, S. D. (1999). A Short History of Carsharing in the 90's. *The Journal of World Transport Policy and Practice*, 18-40.
- Shaheen, S. A, Sperling, D., & Wagner, C. (1999). A Short History of Carsharing in the 90's. *The Journal of World Transport Policy and Practice*, 18-40. Ανάκτηση από [https://www.researchgate.net/publication/254396812\\_A\\_Short\\_History\\_of\\_Carsharing\\_in\\_the\\_90's](https://www.researchgate.net/publication/254396812_A_Short_History_of_Carsharing_in_the_90's)
- Shaheen, S. A. (χ.χ.). *Carsharing in the United States: Examining marketing potential*. California Department of Transportation and Honda Distinguished Scholar in Transportation.

- Share Now*. (χ.χ.). Ανάκτηση από <https://www.share-now.com/>
- Shared-Use Mobility Center*. (χ.χ.). Ανάκτηση 2023, από <https://sharedusemobilitycenter.org>
- ShareNow*. (2023, May). Ανάκτηση από <https://www.share-now.com/>
- Songhua Hu, Peng Chen. (2021). Who Left Riding Transit? Examining Socioeconomic Disparities in the Impact of COVID-19 on Ridership. *Florida COVID-19 Research Collections*. doi:10.1016/j.trd.2020.102654
- Sylvain Fleury, Ariane Tom, Eric Jamet, Elsa Colas-Maheux. (2016). What drives corporate carsharing acceptance? A French case Study. *Transportation Research Part F*.
- T. Fawkes, M. Wardman. (1988). The design of Stated Preference travel choice experiments-A comparison of revealed preference and Stated Preference models of travel behavior. *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, No.1, 27-44.
- Taekwan Yoon, Christopher R. Cherry , Luke R. Jones. (2017). One-way and round-trip carsharing: A stated preference experiment in Beijing. *Transportation Research Part D* 53 , 102–114.
- The Autopian*. (2023). Ανάκτηση από <https://www.theautopian.com/>
- Theodora Sorkou, P. G. (2022). An Approach to Model the Willingness to Use of E-Scooter Sharing Services in Different Urban Road Environments. *Sustainability*, 14. doi:10.3390/su142315680
- Theodora, S. (2022). *Exploring the willingness to use and pricing schemes of micromobility services in urban areas*. Athens: Laboratory of Transportation Engineering, National Technical University of Athens.
- Thombre, A. Agarwal, A. . (2021). A paradigm shift in urban mobility: Policy insights from travel before and after COVID-19 to seize the opportunity. *Transport Policy* , 110, 335–353.
- Triantafyllidi, E. (2021). *Willingness to use Shared autonomous vehicles*. Athens: Laboratory of Transportation Engineering, National Technical University of Athens.
- Turo*. (χ.χ.). Ανάκτηση 2023, από <https://turo.com>
- Uta Burghard, Elisabeth Dütschke. (2019). Who wants shared mobility? Lessons from early adopters and mainstream drivers on electric carsharing in Germany. *Transportation Research Part D*, 96-109. doi:10.1016/j.trd.2018.11.011
- Van Doremalen, N. Bushmaker, T. Morris, D.H. Holbrook, M.G. Gamble, A. Williamson, B.N. Munster, V.J. (2020). Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-19. *N. Engl. J. Med.* , 382, 1564–1567.
- Wu, L. (2017). Cars on Demand: How Does Car Sharing System Work? *International Journal of Business and Management Invention*, 20-29.
- Yi Qi, Jinli Liu, Tao Tao, Qun Zhao. (2023). Impacts of COVID-19 on public transit ridership. *International Journal of Transportation Science and Technology*, Volume 12, 34-45. doi:10.1016/j.ijtst.2021.11.003
- Εικόνα ερωτηματολογίου*. (2023, February). Ανάκτηση από <http://carsharingus.blogspot.com>
- Εικόνα Ερωτηματολογίου*. (2023, February). Ανάκτηση από Traffic technology today: <https://www.traffictotechnologytoday.com>

Πετρίδης, Δ. (2015). Κεφάλαιο 5: Ανάλυση Συστάδων. Στο Δ. Πετρίδης, *Ανάλυση Πολυμεταβλητων Τεχνικών, Εφαρμογές Περιπτώσεων* (σσ. 158-193). Athens: Κάλλιπος, Ανοικτές Ακαδημαϊκές Εκδόσεις. Ανάκτηση από <https://hdl.handle.net/11419/2126>

Σαραντινού, Μ. (2021). *Η οικονομία του διαμοιρασμού και η ανάπτυξη και επίδραση της συνεργατικής πλατφόρμας Airbnb στην Αθήνα - The dissertation economy and the impact of Airbnb Platform in Athens.*