ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΕΙΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

ΕΛΙΣΑΒΕΤ ΚΑΚΡΙΔΩΝΗ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:ΕΛΕΝΗ ΒΛΑΧΟΓΙΑΝΝΗ,ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ Ε.Μ.Π.

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2018

Copyright © Ελισάβετ Κακριδώνη

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος . All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ΄ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποτύπωση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Ευχαριστίες

Ευχαριστώ θερμά την κ. Ελένη Βλαχογιάννη, Επίκουρη Καθηγήτρια της σχολής Πολιτικών Μηχανικών Ε.Μ.Π., για την εμπιστοσύνη που μου έδειξε αναθέτοντάς μου την παρούσα διπλωματική εργασία, για την επιστημονική καθοδήγηση, καθώς και την αμέριστη συμπαράστασή της καθ' όλο το διάστημα περάτωσης της. Η ενασχόληση μου με το συγκεκριμένο θέμα αποτέλεσε έμπνευση για τα επόμενά μου βήματα ως μηχανικός.

Ακόμα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Παναγιώτη Παπαντωνίου για τις χρήσιμες συμβουλές και την αξιοσημείωτη υποστήριξή του στην προσπάθεια μου για ένα αξιόλογο αποτέλεσμα.

Θα ήθελα επίσης να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στους γονείς μου και στον Ανδρέα, για τη διαχρονική συμπαράσταση τους, την απεριόριστη αγάπη και προσφορά, καθώς και την ηθική στήριξή τους καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2018

Ελισάβετ Κακριδώνη

ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ ΒΙΩΣΙΜΗΣ ΚΙΝΗΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥΠΟΛΕΙΣ ΤΗΣΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Ελισάβετ Κακριδώνη

Επιβλέπουσα: Ελένη Βλαχογιάννη

Σύνοψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων των μελών Πανεπιστημιουπόλεων της Μεσόγειου για την βιώσιμη κινητικότητα, έτσι ώστε να προκύψουν τα απαραίτητα συμπεράσματα για τη διάθεση των μετακινούμενων προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση, καθώς και για τα κριτήρια που επηρεάζουν την εφαρμογή της. Η βιώσιμη κινητικότητα αφορά στην αποφόρτιση του οδικού δικτύου από το αυτοκίνητο και στην ενίσχυση ηπιότερων μορφών μετακίνησης, όπως η χρήση των Μ.Μ.Μ. και ο συνεπιβατισμός. Η σχετική έρευνα πραγματοποιήθηκε ηλεκτρονικά και επιτόπια μέσω ερωτηματολογίου, το οποίο συμπληρώθηκε αποκλειστικά από μέλη 7 πανεπιστημιακών κοινοτήτων της Μεσογείου. Τα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν αναλύθηκαν και προέκυψαν χρήσιμες διαπιστώσεις σχετικά με τις προτιμήσεις των ερωτώμενων για τα διάφορα μεταφορικά μέσα, τη στάση τους στα προβλήματα μετακίνησης που παρουσιάζονται, καθώς επίσης και στα αντίστοιχα μέτρα βελτίωσης των κυκλοφοριακών συνθηκών που προτείνονται. Σημαντικές αποδείχτηκαν στην έρευνα παράμετροι, όπως ο χρόνος μετακίνησης, η ασφάλεια και η δυνατότητα ευελιξίας, η άνεση, το κόστος, η αξιοπιστία.

Λέξεις-κλειδιά: βιώσιμη κινητικότητα, συνεπιβατισμός, επιλογή μέσου, αλλαγή μέσου, ερωτηματολόγιο, ΣΒΑΚ.

INVESTIGATION OF SUSTAINABLE MOBILITY PLANS IN UNIVERSITIES OF THEMEDITERRANEAN REGION

Elisavet Kakridoni

Supervisor: Eleni Vlahogianni

Abstract

The aim of this diploma thesis is to investigate the attitudes of users for sustainable mobility projects in Mediterranean Universities, so that the necessary conclusions can be drawn for the disposal of the passengers in this direction as well as the criteria that affect their implementation. Sustainable mobility involves the shift for car usage to other modes of transport and the promotion of soft forms of transport and ride sharing. The survey was conducted electronically and on site via a questionnaire, which was completed exclusively by members of the 7 Mediterranean university communities. The data gathered were exploited and useful results were extracted regarding the preferences of the respondents for the various means of transport, their attitude to the mobility problems, as well as to the proposed measures of improving the traffic conditions. The importance of parameters, such as travel time, security and flexibility, comfort, cost, reliability, has been identified.

Key words: sustainable mobility, co-mobility, instrument selection, instrument change, questionnaire, SUMP.

Περίληψη

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας αποτελεί η διερεύνηση σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας σε Πανεπιστημιουπόλεις της Μεσογείου. Πιο συγκεκριμένα, εξετάσθηκε η κρίση των ερωτηθέντων όσον αφορά στα προβλήματα κινητικότητας, τα μέτρα βελτίωσης που προτείνονται, με βάση πάντα τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους, όπως ηλικία, φύλο, ετήσιο εισόδημα, κ.λπ.

Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων χρειάστηκε η δημιουργία και η συμπλήρωση στη συνέχεια ενός ερωτηματολογίου 30 ερωτήσεων, το οποίο προωθήθηκε σε 7 διαφορετικά Πανεπιστημιακά συγκροτήματα χωρών της Μεσογείου.

Η ανάλυση διεξήχθη σε τρία στάδια:

- Περιγραφική Στατιστική
- Ανάλυση Παραγόντων
- Γραμμική Παλινδρόμηση

Από την περιγραφική στατιστική, προέκυψαν συμπεράσματα σχετικά με τις προτιμήσεις, τη δυσαρέσκεια και τις επιθυμίες των ερωτηθέντων στην κυκλοφοριακή πραγματικότητα από/προς και εντός των Πανεπιστημίων, καθώς και πληροφορίες σχετικά με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους(φύλο/ηλικία).

Εν συνεχεία, ύστερα από την ανάλυση παραγόντων εξήχθησαν οι κατάλληλες μεταβλητές, οι οποίες καθορίζουν τους σημαντικότερους παράγοντες ανάμεσα στα προβλήματα κινητικότητας και στα μέτρα βελτίωσής τους.

Χρησιμοποιώντας, τέλος τις παραπάνω μεταβλητές αναπτύχθηκαν μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης ,τα οποία καταδεικνύουν τη μεταβολή των σημαντικότερων εξ' αυτών.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, παρουσίασαν ιδιαίτερης σημασίας το πρόβλημα της στάθμευσης γενικότερα και ιδιαίτερα του Ι.Χ. αυτοκινήτου, αλλά και εξαιρετικά σημαντικά τα μέτρα που προτείνονται για την εφαρμογή της, όσον αφορά στο ιδιωτικό όχημα καθώς και το ποδήλατο. Επιπλέον, σε δεύτερη θέση βρίσκεται η ήπια μετακίνηση, δηλαδή η έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου και πεζής μετακίνησης, και ακολούθως η ηλικία και το φύλο των ερωτώμενων. Κρίσιμες για την έρευνα παράμετροι αποδείχθηκαν ο χρόνος μετακίνησης, η ασφάλεια και η δυνατότητα ευελιξίας, η άνεση, το κόστος, η αξιοπιστία.

Τα παραπάνω αποτελέσματα συντελούν ένα πρώτο βήμα για περαιτέρω έρευνα ύστερα από την υλοποίηση των μέτρων αναβάθμισης της κυκλοφορίας που προτείνονται, έτσι ώστε να υπάρξει καταληκτικό συμπέρασμα σε σχέση με την διαφορετική κουλτούρα, υποδομή και πολιτιστική εξέλιξη κάθε χώρας της Μεσογείου στον τομέα των Μεταφορών. Κάτι τέτοιο θα ήταν εφικτό μέσα από τη διεξαγωγή μίας νέας έρευνας στις ίδιες Ευρωπαϊκές χώρες και τα Πανεπιστημιακά

τους συγκροτήματα ύστερα από την πιλοτική εφαρμογή όσων αναφέρθηκαν παραπάνω.

Περιεχόμενα

Σύνοψη 5

Abstract 6

Περίληψη 7

Ευρετήριο εικόνων 11

Ευρετήριο Πινάκων 12

Ευρετήριο διαγραμμάτων 13

1.Εισαγωγή 14

1.1. Ακαδημαϊκές απαιτήσεις του ευρωπαϊκού χώρου ανώτατης εκπαίδευσης 14

1.2. Συνοπτική περιγραφή των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ) 16

1.3. Πλαίσιο Πολιτικής στην Ευρωπαϊκή Ένωση 17

1.4. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας 21

1.5. Δομή της διπλωματικής εργασίας 21

2.Βιβλιογραφική ανασκόπηση 23

2.1. Γενικά 23

2.2. Τα ΣΒΑΚ στην Ευρώπη 26

2.3. Εφαρμογές σε Πανεπιστήμια 27

2.4. Συναφείς έρευνες 32

2.5. Σύνθεση 40

3.Μεθοδολογική προσέγγιση 41

3.1. Εισαγωγή 41

3.2 Έρευνα με Ερωτηματολόγια 42

3.2.1 Συλλογή στοιχείων-Δειγματοληψία 42

3.2.2.Βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολογίου 43

3.2.3 Διάρθρωση Ερωτηματολογίου 45

3.3 Διεξαγωγή Έρευνας 48

3.4 Θεωρητικό Υπόβαθρο 48

3.4.1 Συσχέτιση μεταβλητών 48

3.4.2.Περιστροφή των παραγόντων 49

3.4.3 Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis) 50

3.4.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης (regression analysis) 53

3.4.5 Γραμμική Παλινδρόμηση 53

3.4.6 Διαδικασία ανάπτυξης και κριτήρια εφαρμογής μοντέλου 54

4. Ανάλυση 57

4.1 Δείγμα συμμετεχόντων ανά πανεπιστήμιο 57

4.2.Περιγραφική Στατιστική 60
4.2.1.Προβλήματα Κινητικότητας 60
4.2.2. Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης 63
4.3. Ανάλυση παραγόντων 68
4.3.1 Προβλήματα Κινητικότητας 68
4.3.2 Προτεινόμενα Μέτρα για τη Βελτίωση της Κινητικότητας 71
4.4. Γραμμική Παλινδρόμηση 75
4.4.1. Εφαρμογή των αποτελεσμάτων του δείγματος 75
5. Συμπεράσματα 78
5.1.Εισαγωγή 78
5.2. Βασικά συμπεράσματα 78
5.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα 80
Βιβλιογραφία 81
Παράρτημα 84

Ευρετήριο εικόνων

Εικόνα 1: Διαφορές ενός ΣΒΑΚ από τη μελέτη συγκοινωνιακού σχεδιασμού……18

Εικόνα 2: Κύκλος σχεδιασμού για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ……..19

Εικόνα 3: Προσπάθεια εκπόνησης των ΣΒΑΚ σε δήμους……..26

Εικόνα 4: Η μέθοδος του carpooling στην προώθηση των ΣΒΑΚ……26

Εικόνα 5: Το Πανεπιστήμιο του Τορίνο (Ιταλία)……..28

Εικόνα 6: Το Πανεπιστήμιο της Μάλτας……29

Εικόνα 7: Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο……..31

Εικόνα 8: Συνεπιβατισμός (Carpooling)……...33

Εικόνα 9: Νέες ολοκληρωμένες επιλογές έξυπνης μεταφοράς (NISTO demonstration projects) ……34

Εικόνα 10: Πλατφόρμα διαχείρισης της κινητικότητας (MOVE US project)…….. 35

Εικόνα 11: Ανταλλαγή και μεταφορά βέλτιστων πρακτικών στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας (U-MOB project) ……39

Ευρετήριο Πινάκων

Πίνακας 1: Δείγμα ερωτηματολογίου……..48

Πίνακας 2: Κρίσιμες τιμές του συντελεστή t……55

Πίνακας 3:Πίνακας συσχέτισης μεταβλητών για τα προβλήματα κινητικότητας……68

Πίνακας 4: Πίνακας εξάρτησης μεταβλητών για τα προβλήματα κινητικότητας……69

Πίνακας 5: Πίνακας συνολικής εξηγούμενης διακύμανσης της ανάλυσης παραγόντων για τα προβλήματα κινητικότητας……...70

Πίνακας 6: Πίνακας συσχέτισης μεταβλητών για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές……...72

Πίνακας 7: Πίνακας εξάρτησης μεταβλητών για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές ……73

Πίνακας 8: Πίνακας συνολικής εξηγούμενης διακύμανσης της ανάλυσης παραγόντων για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές……..74

Πίνακας 9: Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τα προβλήματα κινητικότητας……76

Πίνακας 10: Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τα προτεινόμενα μέτρα ήπιας μορφής μετακίνησης……76

Ευρετήριο διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο του Catanzaro……57

Διάγραμμα 2: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο του ΕΜΠ……58

Διάγραμμα 3: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Μάλτας……58

Διάγραμμα 4: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Βαλένθια εκτός αστικών περιοχών……59

Διάγραμμα 5: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Βαλένθια εντός αστικών περιοχών……59

Διάγραμμα 6: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο του Split……59

Διάγραμμα 7: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Κύπρου……60

Διάγραμμα 8: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Μπολόνια……60

Διάγραμμα 9: Προβλήματα κινητικότητας από/προς Πανεπιστήμιο εκτός αστικών περιοχών ……61

Διάγραμμα 10: Προβλήματα κινητικότητας εντός Πανεπιστημίου εκτός αστικών περιοχών ……61

Διάγραμμα 11: Προβλήματα κινητικότητας από/προς Πανεπιστήμιο εντός αστικών περιοχών ……62

Διάγραμμα 12: Προβλήματα κινητικότητας εντός Πανεπιστημίου εντός αστικών περιοχών ……63

Διάγραμμα 13: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από/προς Πανεπιστήμιο εκτός αστικών περιοχών ……64

Διάγραμμα 14: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης εντός Πανεπιστημίου εκτός αστικών περιοχών ……65

Διάγραμμα 15: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από/προς Πανεπιστήμιο εντός αστικών περιοχών ……66

Διάγραμμα 16: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης εντός Πανεπιστημίου εντός αστικών περιοχών ……67

Διάγραμμα 17: Κρημνογράφημα 1(Scree Plot 1)……71

Διάγραμμα 18: Κρημνογράφημα 2(Scree Plot 2)……75

1.Εισαγωγή

1.1. Ακαδημαϊκές απαιτήσεις του ευρωπαϊκού χώρου ανώτατης εκπαίδευσης

Τα ευρωπαϊκά πανεπιστήμια βρίσκονται στη διαδικασία προσαρμογής στις ακαδημαϊκές απαιτήσεις του Ευρωπαϊκού Χώρου Ανώτατης Εκπαίδευσης, αλλά πρέπει να αντιμετωπίσουν μια ποιοτική μετατόπιση όσον αφορά το διάστημα (αρχιτεκτονική και αστική ανάπτυξη). Απαντώντας σε αυτή την πρόκληση, έχει σχεδιαστεί η καινοτόμος έννοια της «Εκπαιδευτικής Πανεπιστημιούπολης» και θα έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για όσους είναι υπεύθυνοι για τον προσανατολισμό της μελλοντικής ανάπτυξης των πανεπιστημίων. Σκοπός του προγράμματος είναι να προωθήσει τη μετατροπή απλών φυσικών χώρων σε ποιοτικούς εκπαιδευτικούς χώρους, συμβάλλοντας έτσι στην πνευματική, συναισθηματική και κοινωνική ανάπτυξη του φοιτητή στο αστικό και κοινωνικό πλαίσιο. Ειδικότερα, η εκπαίδευση εξαρτάται από το χωρικό της πλαίσιο, καθώς η αλληλεπίδραση που διευκολύνει την ανταλλαγή γνώσεων λαμβάνει χώρα σε ένα συγκεκριμένο φυσικό περιβάλλον. Απώτερος στόχος του προγράμματος είναι να προσφέρει μια σειρά από θεωρητικές και πρακτικές σκέψεις που θα μπορούσαν να είναι χρήσιμες για τα πανεπιστήμια που προτίθενται να αναδιαμορφώσουν το περιβάλλον τους. Μια πανεπιστημιούπολη μπορεί να θεωρηθεί "εκπαιδευτική" εάν ενσωματώνει τις αξίες που περιέχονται στις ακόλουθες δέκα αρχές(ENQA, 2009) :

1. Ουτοπία και ολοκληρωμένος σχεδιασμός. Στο πνεύμα του ουτοπικού οράματος θα πρέπει να δημιουργηθούν νέοι χώροι στα πανεπιστήμια. Με τη μετάφραση της ουσίας των ουτοπικών ιδεωδών σε απτούς στόχους, αυτές οι στρατηγικές θα πρέπει να δώσουν μορφή σε μοντέλα που απολαμβάνουν εκτεταμένη ελευθερία και ευελιξία τόσο στον χώρο όσο και στον χρόνο. Είναι σημαντικό να αναφερθεί πως δεν πρόκειται απλώς για την τυποποίηση μιας αρχιτεκτονικής και σχεδιαστικής τεχνικής, αλλά και για την παροχή ενός πλαισίου για την αρχιτεκτονική που προάγει την ανθρώπινη δραστηριότητα.

2. Κοινότητα μάθησης. Ένα ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης θα πρέπει να ενθαρρύνει την προσωπική επαφή και να εξυπηρετεί πολλαπλές λειτουργίες και έτσι να καλλιεργεί μια πλήρως εκπαιδευμένη κοινότητα μάθησης. Εδώ, η ανθρώπινη κλίμακα θα πρέπει να επικρατεί σε όλους τους τόπους και να ενθαρρύνει την αίσθηση ότι όλοι ανήκουν σε μία κοινή ομάδα. Μέσω προσεκτικά μελετημένου σχεδιασμού, οι χρήστες αυτών των χώρων πρέπει να συνδεθούν με το φυσικό τους περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο, ο πολεοδομικός σχεδιασμός και η αρχιτεκτονική υποκινούν τη μελέτη και την έρευνα, την αλληλεπίδραση με τους συμπολίτες και τους συμβούλους και ενισχύουν την ακαδημαϊκή εμπειρία στο σύνολό της.

3. Χωρική αρμονία. Η διαμόρφωση της αρχιτεκτονικής και του πολεοδομικού σχεδιασμού ενός πανεπιστημίου πρέπει να είναι απόλυτα αισθητική, δεδομένου ότι θα αποτελέσει μέρος της συλλογικής μνήμης των χρηστών. Τα φυσικά στοιχεία ενός

τόπου μάθησης πρέπει να είναι κάτι περισσότερο από μια εξοπλισμένη χτισμένη επιφάνεια. πρέπει επίσης να απαλλάξει την οπτική παιδεία δημιουργώντας ένα συνεκτικό χωρικό σύνολο, στο οποίο καταβάλλεται τόσο προσοχή στους χτισμένους όγκους όσο και στους ανοικτούς χώρους. Η πανεπιστημιούπολη είναι ο κόμβος του πανεπιστημίου και παρέχει στον νέο φοιτητή το πρώτο (οπτικό) μάθημά του: είναι ένα «τρισδιάστατο εγχειρίδιο» σε τεκτονική σωματική μορφή.

4. Συναισθηματική και πνευματική αρμονία. Μια πανεπιστημιούπολη θα πρέπει να γίνει χωρική μεταφορά για τη συναισθηματική και πνευματική αρμονία που επιδιώκει να προωθήσει το πανεπιστήμιο. Αυτή η αρμονία σχεδιάζεται συνειδητά για να επηρεάσει την κοινότητα της μάθησης και να τονώσει την εν συναίσθηση. Η διάταξη και τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των διαφόρων αρχιτεκτονικών συνιστωσών ενός χώρου διδασκαλίας ή έρευνας πρέπει να ευνοούν την ψυχολογική ευημερία των χρηστών.

5. Φύση και τέχνη. Η παρουσία της φύσης φέρνει στην πανεπιστημιούπολη ένα επιπλέον στοιχείο εκπαιδευτικής αξίας, οδηγώντας σε ένα ολοκληρωμένο αρχιτεκτονικό μοντέλο που διέπεται από μια αίσθηση «ενότητας στην ποικιλομορφία». Τα διάφορα στοιχεία - τα κτίρια και οι ανοιχτοί χώροι - θα πρέπει να δημιουργήσουν έναν φυσικό βιότοπο που να αντικατοπτρίζει την προοπτική μιας πανεπιστημιούπολης: να είναι ένα πολιτιστικό τεκμήριο με προπτυχιακό περιεχόμενο, δηλαδή ένας χώρος σπουδών και έρευνας. Πρόσθετες υπαίθριες και εσωτερικές ζώνες μπορούν να προστεθούν στα αρχικά κτίρια για να παρουσιάσουν έργα τέχνης και να διευκολύνουν περαιτέρω εκπαιδευτικές εμπειρίες.

6. Εικόνα και προσβασιμότητα. Το πανεπιστήμιο πρέπει να παρουσιάσει μια ισχυρή εικόνα σύμφωνα με τις βασικές του αποστολές, δηλαδή τη διδασκαλία, την έρευνα και τη δέσμευση με την κοινωνία. Θα πρέπει να είναι προσβάσιμο από εννοιολογική και φυσική άποψη και να προσπαθεί να διατηρήσει την τοπική κουλτούρα και παραδόσεις, είτε κοινωνικές, γεωγραφικές, πολιτιστικές ή αρχιτεκτονικές.

7. Βιωσιμότητα και προσαρμογή στο περιβάλλον. Ένα ακαδημαϊκό ίδρυμα πρέπει να διασφαλίσει ότι η αρχιτεκτονική του και ο πολεοδομικός σχεδιασμός του είναι σε αρμονία με τις γεωγραφικές και κλιματικές συνθήκες του. Πρέπει να είναι υποδειγματικό σε σχέση με το περιβάλλον, τη βιοποικιλότητα και τη βιωσιμότητα. Θα πρέπει να χρησιμοποιεί κατασκευαστικά υλικά και τεχνικές λύσεις που να είναι σύμφωνα με αυτή την πολιτική και να χρησιμοποιούν μηχανισμούς φιλικούς προς το περιβάλλον.

8. Μνήμη και πρωτοπορία. Μια πανεπιστημιούπολη θα πρέπει να τιμήσει τη μνήμη των σχεδιαστικών και αρχιτεκτονικών παραδειγμάτων που κληρονόμησαν από τους παραδοσιακούς «τύπους μάθησης», γιατί αυτά αποτελούν μια πολύτιμη πηγή εννοιών που τροφοδοτούν το σύγχρονο σχέδιο.

9. Η σχέση πανεπιστημίου - πόλης. Το πανεπιστήμιο και η πόλη πρέπει να συνεργαστούν, και να ενθαρρύνουν ενεργά την παρουσία ακαδημαϊκών και τόπων μάθησης σε κοινωνικά και αστικά περιβάλλοντα. Με αυτόν τον τρόπο, και οι δύο

οντότητες μπορούν να υποστηρίξουν τις προσπάθειες των άλλων για καινοτομία. Μπορούν επίσης να επωφεληθούν από τις προσπάθειες άλλων θεσμικών οργάνων προκειμένου να επιτύχουν ολοκληρωμένα κοινωνικά και πολιτιστικά σχέδια. Φυσικά, πρωταρχική προϋπόθεση της συνεργασίας του πανεπιστημίου και της τοπικής κοινωνίας είναι η ελεύθερη μετακίνηση των φοιτητών και των εκπαιδευτικών από και προς την πανεπιστημιούπολη.

10. Καινοτόμες μέθοδοι διδασκαλίας και μάθησης. Μέσω του καινοτόμου σχεδιασμού, το πανεπιστήμιο θα πρέπει να είναι σε θέση να εμπνεύσει και να προωθήσει καινοτόμες μορφές διδασκαλίας και μάθησης. Στο πλαίσιο ενός ολιστικού εκπαιδευτικού σχεδίου, οι εναλλακτικές λύσεις στην συμβατική αίθουσα διδασκαλίας θα πρέπει να αντικαταστήσουν σταδιακά τους παλαιούς τρόπους διδασκαλίας. Αυτές οι εναλλακτικές λύσεις πρέπει να είναι "ευφυείς" διδακτικές τοποθετήσεις που διεγείρουν τη δημιουργία και τη μεταφορά γνώσεων και την υγιή ανταλλαγή απόψεων μεταξύ εκπαιδευτικών και φοιτητών.

1.2. Συνοπτική περιγραφή των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (ΣΒΑΚ)

Το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας (Σ.Β.Α.Κ.) είναι ένα στρατηγικό σχέδιο το οποίο βασίζεται σε υφιστάμενες πρακτικές σχεδιασμού, λαμβάνοντας υπόψη αρχές όπως είναι η συμμετοχή των πολιτών στις διαδικασίες αποφάσεων, η ολιστική προσέγγιση στην άσκηση πολιτικής καθώς και η συνεχής αξιολόγηση των παρεμβάσεων. Βασικό κριτήριο για την εκπόνηση του σχεδίου είναι η ικανοποίηση των υφιστάμενων και των μελλοντικών αναγκών μετακίνησης προκειμένου να βελτιωθεί η ποιότητα ζωής στα αστικά κέντρα.

Τα ΣΒΑΚ διαφοροποιούνται από τις συνήθεις μελέτες μακροχρόνιου ή βραχυχρόνιου συγκοινωνιακού σχεδιασμού αλλά και τις μελέτες διαχείρισης κυκλοφορίας και στάθμευσης. Οι σημαντικότερες διαφορές των ΣΒΑΚ από τις άλλες μελέτες είναι κατά βάση οι ακόλουθες:

1. Επικεντρώνονται στον άνθρωπο και όχι στην κυκλοφορία των οχημάτων.
2. Ο βασικός τους στόχος είναι η βελτίωση της προσβασιμότητας και ποιότητας ζωής αντί της βελτίωσης της χωρητικότητας του οδικού δικτύου για την διευκόλυνση της κυκλοφοριακής ροής.
3. Προϋποθέτουν προσεγγίσεις ενιαίου σχεδιασμού (μεταφορών, χρήσεων γης, περιβάλλοντος, κοινωνικής συνοχής, κλπ.) και όχι μόνο θεματική προσέγγιση
4. Βασίζονται σε διεπιστημονική προσέγγιση με συμμετοχή επιστημόνων πολλών ειδικοτήτων.
5. Δεν περιορίζονται από διοικητικά όρια περιοχών αλλά εκτείνονται γεωγραφικά με βάση λειτουργικά κριτήρια.
6. Προϋποθέτουν την συνεχή αξιολόγηση των επιπτώσεων των διαφόρων παρεμβάσεων και τη διαμόρφωση μιας διαδικασίας μάθησης και βελτίωσης.

7. Βασίζονται στη συμμετοχική διαδικασία όλων των εμπλεκομένων φορέων καθώς και άλλων άμεσα ενδιαφερομένων οργανισμών και όχι μόνο στη συμμετοχή του επισπεύδοντος φορέα.

Τα ΣΒΑΚ είναι μια στοχευμένη προσπάθεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης για την επίτευξη του στόχου της Βιώσιμης Κινητικότητας και Ανάπτυξης εν γένει. Η Ευρωπαϊκή πολιτική υπέρ των ΣΒΑΚ απορρέει από τα εξής τρία γεγονότα (κατά χρονολογική σειρά):

2009: Το Σχέδιο Δράσης της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για την αστική κινητικότητα, πρότεινε την επιτάχυνση των ενεργειών ανάπτυξης ΣΒΑΚ

2010: Το συμβούλιο της Ευρωπαϊκής ένωσης, ρητά υποστήριξε την ανάπτυξη ΣΒΑΚ

2011: Η Λευκή Βίβλος των Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αναφέρει ότι «οι πόλεις πάνω από ένα συγκεκριμένο πληθυσμιακό όριο θα πρέπει να ενθαρρύνονται να αναπτύσσουν ΣΒΑΚ»

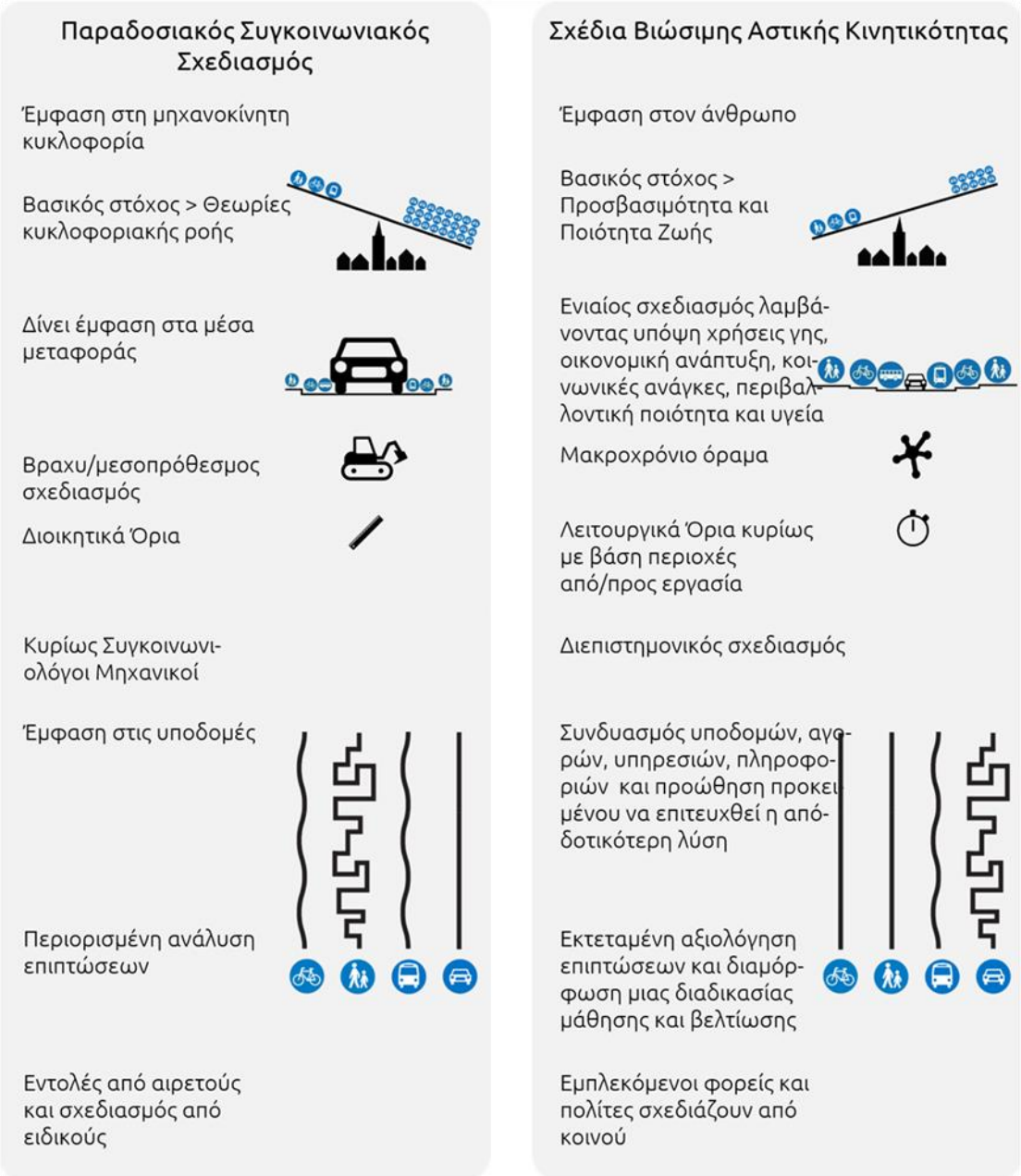
Ειδικά η Λευκή Βίβλος του 2011, προτείνει την εξέταση της δυνατότητας θέσπισης των ΣΒΑΚ ως υποχρεωτική προσέγγιση για πόλεις ενός ορισμένου μεγέθους (> 100.000 κατοίκους), σύμφωνα με τα εθνικά πρότυπα και με βάση τις κατευθυντήριες γραμμές της ΕΕ.

1.3. Πλαίσιο Πολιτικής στην Ευρωπαϊκή Ένωση

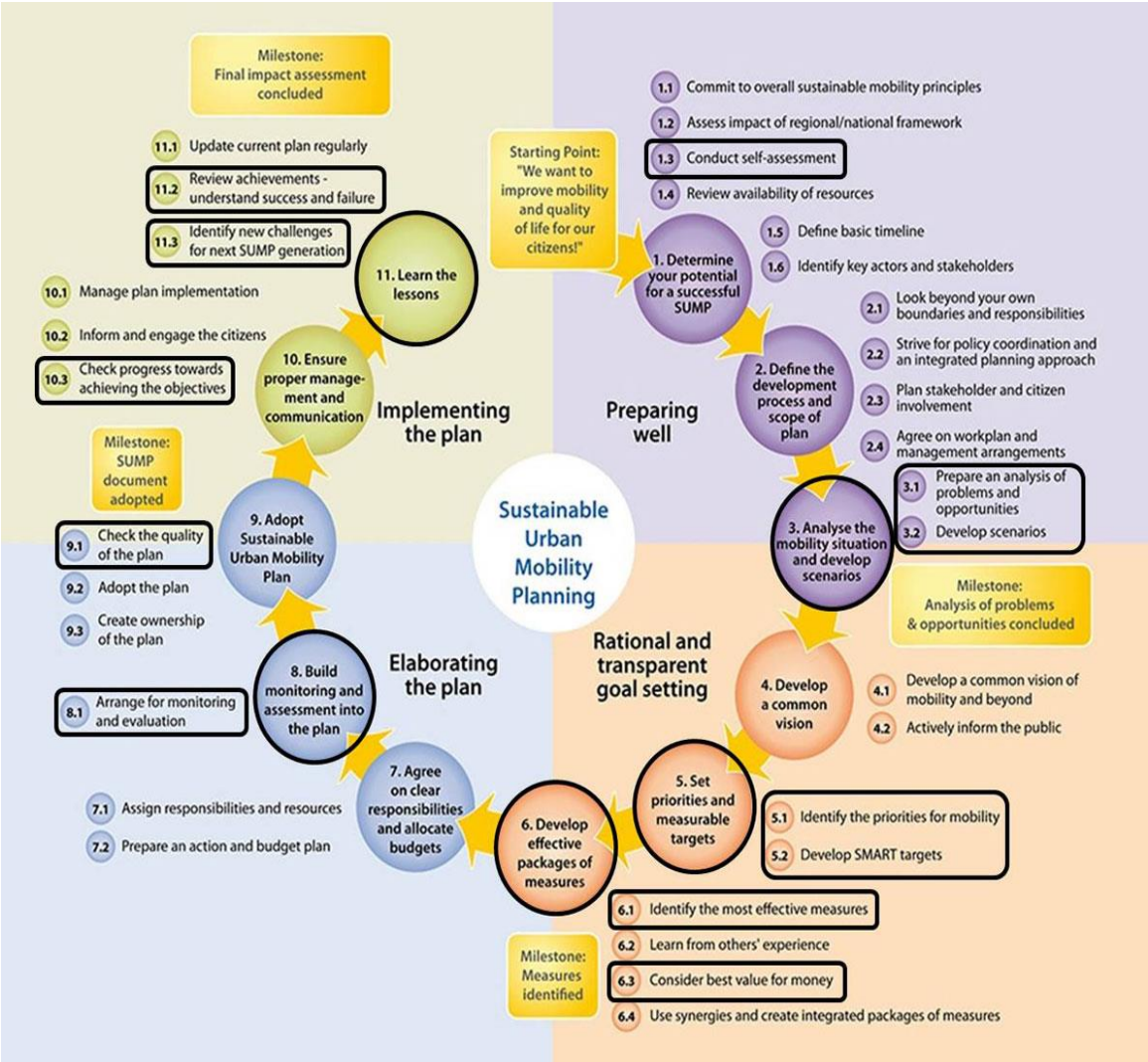
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ασχολείται με την ευρεία εξάπλωση της υιοθέτησης των ΣΒΑΚ από τις ευρωπαϊκές πόλεις και τις περιφέρειες, μέσα από μια ποικιλία έργων και πρωτοβουλιών. (2012-2018 ICLEI Europe)

Το έργο Poly-SUMP αποτελεί το πρώτο έργο με στόχο τις πολυκεντρικές περιοχές και προσφέρει μια αποτελεσματική και αποδοτική μεθοδολογία για την ανάπτυξή τους. Οι πολυκεντρικές περιφέρειες χαρακτηρίζονται από αρκετά αστικά κέντρα στα οποία τα αγαθά και οι υπηρεσίες διασκορπίζονται σε διάφορες πόλεις και κωμοπόλεις. Το μεγαλύτερο μέρος των καθημερινών μετακινήσεων πραγματοποιείται έξω από τα όρια της ίδιας πόλης και απαιτεί συντονισμένο σχεδιασμό της κινητικότητας, τόσο εντός όσο και μεταξύ των διαφόρων πόλεων και των άλλων διοικητικών τομέων. Ο σχεδιασμός της κινητικότητας σε αυτές τις περιφέρειες απαιτεί το συντονισμό και τη συνεργασία ενός μεγάλου αριθμού φορέων – συγκοινωνιολόγων, χωροτακτών, φορέων λήψης αποφάσεων, παρόχων αστικής και υπεραστικής συγκοινωνίας και άλλων – σε διαφορετικά διοικητικά και χωρικά επίπεδα (τοπικό, περιφερειακό, εθνικό). Χωρίς αυτού του είδους το σχεδιασμό οι πολίτες επιλέγουν τη λύση "μετακινήσου μόνος σου" με επακόλουθη αύξηση της χρήσης των Ι.Χ. αυτοκινήτων. Η Μεθοδολογία Poly-SUMP βασίζεται στον κύκλο σχεδιασμού για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ. Συγκεκριμένα, προσθέτει συγκεκριμένες δράσεις στις τρεις πρώτες φάσεις του κύκλου, προκειμένου να βοηθήσει τις πολυκεντρικές περιφέρειες στην προετοιμασία ενός ΣΒΑΚ, δηλαδή αποτελείται από τρία στάδια:

1. Καλή προετοιμασία μέσω της κατανόησης της δομής και της μορφής της περιφέρειας.
2. Δημιουργία κοινού οράματος και κοινού εδάφους δράσης.
3. Χρήση των αποτελεσμάτων και εκπόνηση του σχεδίου.



Εικόνα 1: Διαφορές ενός ΣΒΑΚ από τη μελέτη συγκοινωνιακού σχεδιασμού.



Εικόνα 2: Κύκλος σχεδιασμού για την ανάπτυξη και την εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ.

Αναλυτικότερα:

1. <u>Καλή προετοιμασία μέσω της κατανόησης της δομής και της μορφής της περιφέρειας.</u>

Προτού ξεκινήσει το ουσιαστικό στάδιο του σχεδιασμού είναι σημαντικό να γίνει κατανοητό το προφίλ της περιφέρειας και η λειτουργία του συστήματος των μεταφορών της. Είναι επίσης σημαντικό να γίνει κατανοητή η διασπορά των αρμοδιοτήτων στα διάφορα επίπεδα διακυβέρνησης της περιφέρειας. Ως εκ τούτου, το πρώτο στάδιο περιλαμβάνει την αξιολόγηση του πλαισίου για το σχεδιασμό της αστικής κινητικότητας και των πρακτικών σχεδιασμού. Μπορείτε να ξεκινήσετε τη διαμόρφωση του δικού σας πολυκεντρικού ΣΒΑΚ με τις ακόλουθες ενέργειες:

i. Ορισμός της περιφέρειας και καθορισμός των ορίων της,

ii. Καθορισμός των τρεχουσών συνθηκών-πλαισίου που μπορεί να επηρεάσουν το σχεδιασμό της κινητικότητας,

iii. Ανάλυση για το εάν άλλες περιφερειακές πολιτικές υποστηρίζουν ή συγκρούονται με την προσέγγιση της βιώσιμης κινητικότητας,
iv. Κατανόηση της περιφερειακής διαδικασίας σχεδιασμού,
v. Αναγνώριση των φορέων και των αρμοδιοτήτων τους κατά τη διαδικασία του σχεδιασμού, π.χ. συγκοινωνιολόγοι, πολεοδόμοι, αρχιτέκτονες.
vi. Ανάλυση και σύνοψη των κινητήριων δυνάμεων, των εμποδίων και των δυνατοτήτων για την ολοκλήρωση της διαδικασίας με βάση της παραπάνω ενέργειες.

2. Δημιουργία κοινού οράματος και κοινού εδάφους δράσης

Η διαδικασία του καθορισμού των στόχων σε πολυκεντρικές περιφέρειες χρειάζεται στενή παρακολούθηση και συντονισμό. Η τεχνική του Εργαστηρίου Αναζήτησης Κοινού Οράματος είναι η βάση για τη διαμόρφωση του κοινού οράματος και του εδάφους δράσης. Μέσα από τη συμμετοχή όλων των ενδιαφερόμενων φορέων σχετικών με τις μεταφορές, τα εργαστήρια είναι ο κατάλληλος τρόπος για την υλοποίηση του οράματος. Είναι σημαντικό να υπάρχει το σωστό "μίγμα" ενδιαφερόμενων φορέων στο εργαστήρι. Για το σκοπό αυτό είναι σημαντικό να γίνει ανάλυση τους πριν από την αποστολή των προσκλήσεων με σκοπό να διαπιστωθεί ποιοι φορείς είναι κατάλληλοι να συμμετάσχουν στο εργαστήρι. Οι φορείς λήψης αποφάσεων, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να αλλάξουν την υπάρχουσα κατάσταση των μεταφορών θα πρέπει απαραιτήτως να βρίσκονται στο εργαστήρι. Τα εργαστήρια διαμορφώθηκαν γύρω από τρία θέματα τα οποία καλύπτονταν σε διάστημα τριών ημερών.

α. Προσωπικές εμπειρίες:

Γίνεται αναδρομή στο παρελθόν για την ανάλυση των γεγονότων που διαμόρφωσαν την τρέχουσα κατάσταση των μεταφορών. Στη συνέχεια, διερευνώνται οι μελλοντικές τάσεις που είναι πιθανόν να επηρεάσουν τα χαρακτηριστικά μετακίνησης.

β. Το μέλλον που επιθυμούμε:

Προσδιορίζεται η μελλοντική ιδανική κατάσταση της περιφέρειας και ανταλλάσσονται απόψεις μεταξύ των συμμετεχόντων. Ακόμη, περιγράφονται το κοινό έδαφος δράσης που επιδιώκεται καθώς και οι ενέργειες που απαιτούνται για τη διαμόρφωση αυτού του επιθυμητού μέλλοντος. Επίσης σημαντικό είναι να καταγράφονται και οι τυχόν διαφορές και διαφωνίες.

γ. Σχέδιο δράσης:

Στο τελευταίο στάδιο της διαδικασίας έμφαση δίνεται στη διαμόρφωση συγκεκριμένων δράσεων με βάση τα οράματα που προέκυψαν στο προηγούμενο βήμα.

3. Χρήση των αποτελεσμάτων και εκπόνηση του σχεδίου.

Μετά την πραγματοποίηση του Εργαστηρίου Αναζήτησης Κοινού Οράματος, οι δράσεις που προέκυψαν πρέπει να αναλυθούν περαιτέρω και να ταξινομηθούν με βάση την προτεραιότητά τους. Με αυτόν τον τρόπο ξεκινάτε την προετοιμασία και την υλοποίηση δράσεων στο πλαίσιο της ανάπτυξης ενός "ΣΒΑΚ για μια πολυκεντρική περιφέρεια". Με σκοπό να ολοκληρωθεί το ΣΒΑΚ για την περιφέρειά σας, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες δράσεις:

α. Επικύρωση των αποτελεσμάτων του εργαστηρίου
Η πραγματοποίηση έρευνας στους συμμετέχοντες του εργαστηρίου θα σας βοηθήσει να ταξινομήσετε τις δράσεις με βάση τον αντίκτυπο που μπορεί να έχουν.
β. Βελτίωση των δράσεων
Τα αποτελέσματα της έρευνας θα οδηγήσουν στην περαιτέρω ανάπτυξη των δράσεων, του οράματος και των στόχων της περιφέρειας, όπως προέκυψαν από το Εργαστήρι Αναζήτησης Κοινού Οράματος και του προφίλ της περιφέρειας.
γ. Παρακολούθηση των δράσεων με τη συμμετοχή των φορέων λήψης αποφάσεων και των λοιπών ενδιαφερόμενων φορέων.
Προκειμένου να διευκολυνθεί η παρακολούθηση των προγραμματισμένων δράσεων θα πρέπει να συμμετέχουν όλοι οι φορείς λήψης αποφάσεων καθώς και οι λοιποί ενδιαφερόμενοι φορείς. Με σκοπό να διευκολυνθεί η εφαρμογή των δράσεων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ανάλυση των πιθανών εμποδίων, των κινητήριων δυνάμεων όπως και των ευκαιριών.

1.4. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Η παρούσα διπλωματική εργασία σκοπό έχει τη διερεύνηση των παραγόντων εκείνων που επηρεάζουν την κινητικότητα (επιλογή μέσου, αντίληψη για τα προβλήματα και την αποτελεσματικότητα των λύσεων κτλ.) από/προς και εντός των Πανεπιστημιουπόλεων της Μεσογείου. Επιπροσθέτως, διερευνώνται οι παράγοντες αποδοχής εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης (ποδηλασία, πεζή μετακίνηση, συνεπιβατισμός) καθώς και οι προϋποθέσεις χρήσης των Μ.Μ.Μ. σε τακτική βάση από τους υφιστάμενους οδηγούς Ι.Χ. αυτοκινήτων. Η διερεύνηση βασίζεται στη διεξαγωγή έρευνας ερωτηματολογίων που έχει ως στόχο την αποτύπωση των χαρακτηριστικών μετακίνησης των μελών των πανεπιστημιακών κοινοτήτων, την άποψή τους για τη βιώσιμη κινητικότητα και τη διάθεσή τους να χρησιμοποιήσουν καινοτόμες μεθόδους μετακίνησης. Η στατιστική ανάλυση των απαντήσεων και των συσχετίσεων με τη μέθοδο της ανάλυσης παραγόντων και την πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης , οδηγούν σε συμπεράσματα που θα αποτελέσουν πολύτιμο εφόδιο για τη σωστή ανάλυση και τη μελλοντική προώθηση μέτρων βιώσιμης κινητικότητας.

1.5. Δομή της διπλωματικής εργασίας

Η διπλωματική εργασία διαρθρώνεται νοηματικά στα επόμενα κεφάλαια ως ακολούθως:

Το δεύτερο κεφάλαιο περιλαμβάνει τη βιβλιογραφική ανασκόπηση ερευνών που έχουν γίνει σε αντίστοιχη θεματολογία. Συγκεκριμένα εξετάζονται παραδείγματα καλών πρακτικών βιώσιμης κινητικότητας σε πανεπιστημιακά συγκροτήματα του εξωτερικού, καθώς και επεξηγούνται οι βασικές αρχές και η λειτουργία των Σχεδίων

Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας. Ακόμη γίνεται αναφορά σε συναφείς έρευνες άλλων πανεπιστημιακών συγκροτημάτων και στη βιβλιογραφία τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η μεθοδολογία συλλογής και επεξεργασίας των απαιτούμενων για την έρευνα στοιχείων. Αναφέρονται οι κύριες κατευθυντήριες γραμμές της έρευνας, οι βασικές αρχές σχεδιασμού του ερωτηματολογίου, καθώς επίσης ο τρόπος προ επεξεργασίας και κωδικοποίησης των απαντήσεων ώστε να χρησιμοποιηθούν μετέπειτα στη στατιστική ανάλυση.

Το τέταρτο κεφάλαιο ασχολείται με την παρουσίαση της κατανομής των προβλημάτων και της επιλογής μέσου μετακίνησης στα πανεπιστημιακά συγκροτήματα, καθώς και με την στατιστική ανάλυση των δεδομένων που αφορούν στα προβλήματα κινητικότητας και τα μέτρα βελτίωσης τους με τη μέθοδο της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, μέσω του προγράμματος SPSS.

Το πέμπτο κεφάλαιο περιλαμβάνει μία σύνοψη των πιο σημαντικών αποτελεσμάτων του κεφαλαίου 4 και ακολουθούν ποιοτικά συμπεράσματα. Ακόμη, γίνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα που θα συμπλήρωνε την υπάρχουσα.

Τέλος, παρατίθενται η πλήρης βιβλιογραφία και το παράρτημα που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

2.Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1. Γενικά

Η βιώσιμη αστική κινητικότητα βασίζεται στις αρχές τις βιώσιμης ανάπτυξης. Ο γνωστότερος ορισμός της βιώσιμης ανάπτυξης προέρχεται από την πρώην πρωθυπουργό της Νορβηγίας Gro Harlem Brundtland. Ως πρόεδρος της Παγκόσμιας Επιτροπής για το Περιβάλλον και την Ανάπτυξη η κ.Brundtland παρέδωσε στη Γενική Συνέλευση των Ηνωμένων Εθνών, το 1987, την Αναφορά της με τίτλο «Το κοινό μας μέλλον» που είναι γνωστή ως "Brundtland report" στην οποία ορίζεται η βιώσιμη ανάπτυξη «ως η ανάπτυξη που ικανοποιεί τις ανάγκες των σύγχρονων γενεών χωρίς να θέτει σε κίνδυνο την ικανότητα των επόμενων γενεών να ικανοποιήσουν τις δικές τους ανάγκες» (World Commission on Environment and Development, 1987). Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία αναγνωρίζονται τρεις κατηγορίες ορισμών για τις βιώσιμες μεταφορές.

Η πρώτη κατηγορία αφορά στην καθαρά οικονομική διάσταση. Δύο τέτοια παραδείγματα παρουσιάστηκαν στη Διεθνή Διάσκεψη του ΟΟΣΑ για τις βιώσιμες μεταφορές που πραγματοποιήθηκε στο Βανκούβερ το 1996. Οι Nelson και Shakow (1996) διατύπωσαν πως οι βιώσιμες μεταφορές επιτυγχάνονται όταν το συνολικό μελλοντικό αποπληθωρισμένο κατά κεφαλήν κοινωνικό κόστος, τόσο το αγοραίο όσο και το μη αγοραίο, που σχετίζεται με το σύστημα μεταφορών είναι μικρότερο ή ίσο με το κόστος σε ένα επιλεγμένο έτος αναφοράς στο μέλλον». Η ουσία αυτού του ορισμού σύμφωνα με τους συντάκτες του είναι ότι «οι μελλοντικές γενιές επωμίζονται μικρότερα ή ίσα κοινωνικά κόστη σε σχέση με τις σημερινές». Το άλλο παράδειγμα αυτής της κατηγορίας ορισμών προέρχεται από τον Schipper (1996) και σύμφωνα με αυτό: «οι μεταφορές, όπου οι δικαιούχοι καταβάλλουν το πλήρες κοινωνικό τους κόστος, συμπεριλαμβανομένου και εκείνου που καταβάλλεται από τις μελλοντικές γενιές, είναι βιώσιμες».

Η δεύτερη κατηγορία ορισμών εστιάζει στο περιβάλλον. Συγκεκριμένα, κατά τη διάρκεια της διάσκεψης του ΟΟΣΑ το 2000 στη Βιέννη με θέμα τις περιβαλλοντικά βιώσιμες μεταφορές διατυπώθηκε πως ένα σύστημα περιβαλλοντικά βιώσιμων μεταφορών ορίζεται ως αυτό που «δεν θέτει σε κίνδυνο τη δημόσια υγεία και τα ενδιαιτήματα και ανταποκρίνεται στις ανάγκες για πρόσβαση σε συνδυασμό με (α) τη χρήση των ανανεώσιμων πηγών με χαμηλότερο ρυθμό από τον ρυθμό αναγέννησης τους και (β) τη χρήση μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας με ρυθμό χαμηλότερο από αυτόν που αναπτύσσονται οι ανανεώσιμες πηγές που θα τις υποκαταστήσουν» (OECD, 2000).

Η τρίτη κατηγορία ορισμών βιώσιμων μεταφορών είναι αυτή που περιλαμβάνει σε ίσο βαθμό και τις τρεις πτυχές της βιώσιμης ανάπτυξης (οικονομία, κοινωνία,

περιβάλλον). Τα πιο γνωστά παραδείγματα αυτής της κατηγορίας προέρχονται από τον ορισμό που δόθηκε από το Κέντρο Βιώσιμων Μεταφορών του Τορόντο το 1997 καθώς και από τα μετέπειτα παράγωγά του. Συγκεκριμένα, ο ορισμός του Κέντρου Βιώσιμων Μεταφορών του Τορόντο, ο οποίος υιοθετήθηκε αυτούσιος και από τους Υπουργούς Μεταφορών των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης το 2001, ορίζει ως βιώσιμο σύστημα μεταφορών αυτό που:

«(α) επιτρέπει τις βασικές ανάγκες πρόσβασης και ανάπτυξης των ατόμων, των επιχειρήσεων και της κοινωνίας να ικανοποιούνται με ασφάλεια, κατά τρόπο σύμφωνο με την υγεία των ανθρώπων και των οικοσυστημάτων και προάγει τη δικαιοσύνη εντός και μεταξύ των διαδοχικών γενεών,

(β) είναι οικονομικά προσιτό, λειτουργεί δίκαια και αποτελεσματικά, προσφέρει τη δυνατότητα επιλογής τρόπου μεταφοράς και υποστηρίζει μια ανταγωνιστική οικονομία, καθώς και την ισόρροπη περιφερειακή ανάπτυξη, και

(γ) περιορίζει τις εκπομπές ρύπων και τα απόβλητα στα όρια των δυνατοτήτων που έχει ο πλανήτης τη δυνατότητα να τα απορροφήσει (αφομοιώσει), χρησιμοποιεί ανανεώσιμους πόρους και ελαχιστοποιεί τις επιπτώσεις στις χρήσεις γης και την παραγωγή θορύβου» (European Commission , 2001).

Σύμφωνα με την Rand Europe1, αυτός ο ορισμός θα πρέπει να προτιμάται από τους άλλους επειδή είναι συγκεκριμένος, ολοκληρωμένος, έχει αξιολογηθεί από πολιτικούς μηχανισμούς και είναι κοινά αποδεκτός από τις πολιτικές ηγεσίες (RAND EU, 2003). Η στροφή από τις παραδοσιακές συγκοινωνιακές πρακτικές προς τη νέα βιώσιμη προσέγγιση ήταν αποτέλεσμα μιας πολύχρονης διαδικασίας. Η Ευρωπαϊκή Ένωση διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο σε αυτή τη διαδικασία μέσω των επίσημων δημοσιεύσεων και εγγράφων της. Στα πλαίσια της αναβάθμισης του βιοτικού επιπέδου και του αστικού ιστού, σημαντικός στόχος της Ε.Ε. ήταν η προώθηση κοινών πολιτικών και κατευθύνσεων για τα μεταφορικά δίκτυα.

Ένα Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας προσπαθεί να καταστήσει ένα σύστημα αστικών μεταφορών βιώσιμο με την επίτευξη των παρακάτω στόχων (Wefering et al., 2014):

- Προσβασιμότητα στο δίκτυο μεταφορών από όλους.
- Βελτίωση των επιπέδων ασφάλειας και προστασίας.
- Περιορισμός των αερίων του θερμοκηπίου, της ρύπανσης του αέρα και της ηχορύπανσης και της κατανάλωσης ενεργειακών πόρων.
- Συμβολή στην αναβάθμιση της ποιότητας του αστικού περιβάλλοντος και της ελκυστικότητας των πόλεων.

Οι πολιτικές και τα μέτρα που εμπεριέχονται σε ένα Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας ενσωματώνουν όλους τους τρόπους και τις μορφές των μεταφορών σε μια αστική περιοχή, συμπεριλαμβανομένων των δημόσιων ή ιδιωτικών μεταφορών, των επιβατικών ή εμπορευματικών μεταφορών, των μεταφορών με μηχανοκίνητα ή μη-μηχανοκίνητα μέσα, την κίνηση και τη στάθμευση.

Τα βασικά χαρακτηριστικά ενός ΣΒΑΚ είναι τα εξής (Wefering et al., 2014):

- Μακροπρόθεσμο όραμα και συγκεκριμένο πλάνο υλοποίησης.
- Ισορροπημένη ανάπτυξη όλων των μέσων μετακίνησης.
- Συμμετοχική προσέγγιση: εμπλοκή πολιτών και τοπικών φορέων στη διαδικασία λήψης αποφάσεων, υλοποίησης μέτρων και αξιολόγησης, δημιουργία τοπικών δυνατοτήτων για τη διαχείριση πολύπλοκων ζητημάτων σχεδιασμού, διασφάλιση ισότητας φύλων.
- Ενοποιημένη προσέγγιση πρακτικών και πολιτικών μεταξύ: των διαφόρων τομέων (π.χ. μεταφορών, περιβάλλοντος, υγείας, ασφάλειας, διαχείρισης χρήσεων - γης), των διαφόρων επιπέδων διοίκησης (π.χ. δήμος, περιφέρεια, πολεοδομικό συγκρότημα) και των διαφόρων γειτονικών αστικών περιοχών (π.χ. ενδο-δημοτικών, ενδο-περιφερειακών).
- Αξιολόγηση υφιστάμενων και μελλοντικών επιδόσεων: Εστίαση στην επίτευξη μετρήσιμων στόχων προερχόμενων από βραχυπρόθεσμους στόχους και πάντα στη βάση μιας συνολικής βιώσιμης στρατηγικής (κριτήρια οικονομικής, περιβαλλοντικής και κοινωνικής βιωσιμότητας).
- Θεώρηση του κόστους και των ωφελειών, λαμβάνοντας υπόψη τα ευρύτερα κοινωνικά κόστη και ωφέλειες.
- Τακτική παρακολούθηση, εξέταση και υποβολή εκθέσεων. Η εφαρμογή ενός ΣΒΑΚ παρακολουθείται στενά, ενώ η πρόοδος ως προς την επίτευξη των στόχων του σχεδίου αξιολογείται τακτικά βάσει ενός καθορισμένου πλαισίου δεικτών.

Η διαδικασία εκπόνησης ενός ΣΒΑΚ περιλαμβάνει τις εξής γενικές δράσεις : (1) ανάλυση υπάρχουσας κατάστασης και καθορισμός σεναρίου βάσης, (2) ορισμός οράματος, σκοπών και στόχων, (3)επιλογή πολιτικών και μέτρων, (4) ανάθεση ευθυνών/ρόλων και κατανομή των πόρων, και (5) δράσεις παρακολούθησης-αξιολόγησης.

Τα ΣΒΑΚ δίνουν μια νέα προοπτική στο σχεδιασμό των μεταφορών, καθώς σε σχέση με τον παραδοσιακό σχεδιασμό των μεταφορών (Wefering et al., 2014):

- Αντικαθιστούν την έννοια της κινητικότητας με την έννοια της προσβασιμότητας, προσδίδοντας, έτσι, ανθρωποκεντρική διάσταση στο σχεδιασμό των μετακινήσεων και του χώρου.
- Σχεδιάζουν συμπεριλαμβάνοντας όλα τα μέσα μεταφοράς δίνοντας έμφαση στη Δημόσια Συγκοινωνία και στα μη μηχανοκίνητα μέσα, σε αντίθεση με την παρωχημένη προώθηση του ΙΧ αυτοκινήτου ή τη θεώρηση μεμονωμένων μεταφορικών μέσων.
- Δίνουν έμφαση σε ολοκληρωμένες λύσεις διαχείρισης της κινητικότητας (οικονομικά βιώσιμες και αποδοτικές) και όχι απλά στην αύξηση της μεταφορικής υποδομής.
- Στοχεύουν στην ήπια κυκλοφορία και όχι στην αύξηση της ταχύτητας.
- Περιλαμβάνουν υποχρεωτικά μηχανισμούς παρακολούθησης και αξιολόγησης.

- Αποτελούν αντικείμενο μελέτης μιας ομάδας επιστημόνων διαφορετικών αντικειμένων και όχι μόνο συγκοινωνιολόγων μηχανικών.

Εικόνα 3: Προσπάθεια εκπόνησης των ΣΒΑΚ σε δήμους.

Εικόνα 4: Η μέθοδος του συνεπιβατισμού(carpooling) στην προώθηση των ΣΒΑΚ.

2.2. Τα ΣΒΑΚ στην Ευρώπη

Στην Ευρώπη υπάρχουν διαφορετικές προσεγγίσεις για το σχεδιασμό της βιώσιμης αστικής κινητικότητας. Χώρες, όπως το Ηνωμένο Βασίλειο (Local Transport Plans) ή η Γαλλία (Plans de Déplacements Urbains, PDU) μπορούν να θεωρηθούν πρόδρομοι σε αυτήν την προσπάθεια, ωστόσο η εφαρμογή των ΣΒΑΚ αποτελεί μια νέα προσέγγιση, η οποία μάλιστα σε κάποιες χώρες της Ε.Ε δεν συμπεριλαμβάνεται καθόλου στα εργαλεία/πολιτικές σχεδιασμού των συστημάτων αστικών μεταφορών. Τα πλεονεκτήματα και η προστιθέμενη αξία των ΣΒΑΚ πρέπει να γίνονται γνωστά σε αυτούς που λαμβάνουν τις αποφάσεις, στους μελετητές, και σε όλους τους φορείς που ασχολούνται με την αστική κινητικότητα, ώστε να τους πείσουν για τα πλεονεκτήματα της προσέγγισης αυτής και την εφαρμογή της στο δικό τους αστικό περιβάλλον. Οι αρμόδιοι δήμοι πρέπει να αντιληφθούν ένα ΣΒΑΚ σαν άλλο ένα σχέδιο που βρίσκεται στο πρόγραμμά τους που βασίζεται στις ήδη υπάρχουσες πρακτικές και τεχνικές σχεδιασμού και όχι σαν μια νέα δραστηριότητα σχεδιασμού.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή προσφέρει στήριξη στις ευρωπαϊκές πόλεις για την αντιμετώπιση των προκλήσεων της αστικής κινητικότητας με τους παρακάτω τρόπους (Eltis, 2016):

- Παρέχοντας έγκυρα δεδομένα και στατιστικά στοιχεία σχετικά με τις αστικές μεταφορές και τις λειτουργίες των συστημάτων.
- Ενθαρρύνοντας την ανταλλαγή γνώσεων και την ανάπτυξη δεξιοτήτων στον τομέα της βιώσιμης αστικής μετακίνησης μέσω προγραμμάτων όπως το URBACT.
- Υποστηρίζοντας τοπικές συνεργασίες για την υλοποίηση και δοκιμή καινοτόμων δράσεων προς την κατεύθυνση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας στα πλαίσια του CIVITAS 2020.
- Παρέχοντας χρηματοοικονομική υποστήριξη για έργα βιώσιμης αστικής κινητικότητας μέσω διαφόρων προγραμμάτων.

2.3. Εφαρμογές σε Πανεπιστήμια

Ένα από τα πιο σημαντικά σχέδια πανεπιστημιακής κινητικότητας στον ευρωπαϊκό χώρο είναι αυτό που αναπτύχθηκε από το πανεπιστήμιο του Newcastle (Ηνωμένο Βασίλειο). Σκοπός αυτού του σχεδίου είναι η δραστική μείωση του ταξιδιού αυτοκινήτων μεμονωμένων ατόμων με σκοπό την προστασία της υγείας των μελών του πανεπιστημίου, περιορίζοντας τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, τα τροχαία ατυχήματα και το επίπεδο θορύβου, καθώς και την αύξηση της δραστηριότητας πεζοπορίας και ποδηλασίας. Για να επιτευχθούν αυτοί οι στόχοι, το πανεπιστήμιο του Newcastle επικεντρώθηκε σε πέντε βασικές πολιτικές: τη διαχείριση της ζήτησης για ταξίδια, την ενσωμάτωση των υφιστάμενων δικτύων μεταφορών, την επένδυση στην ανάπτυξη του δικτύου, την ενημέρωση και τη συντήρηση. Παρά το γεγονός ότι ο κεντρικός κόμβος του πανεπιστημίου βρίσκεται στο κέντρο της πόλης και ο δήμος του Newcastle εφάρμοσε ένα δεκαετές σχέδιο για τη βελτίωση της βιωσιμότητας της αστικής κινητικότητας, τα σχέδια κινητικότητας για την πόλη και το πανεπιστήμιο δεν ενσωματώνονται.

Στο δήμο του Τορίνο (Ιταλία) που βρίσκεται στην περιοχή MED και στο πολυτεχνικό πανεπιστήμιο του ξεπέρασαν αυτή την αδυναμία, αναπτύσσοντας ένα σχέδιο πανεπιστημιακής κινητικότητας βασιζόμενο στην πόλη. Το επίκεντρο του σχεδίου κινητικότητας του πανεπιστημίου είναι η μελέτη και αξιολόγηση των πραγματικών μέσων μεταφοράς των μελών του πανεπιστημίου σε συνδυασμό με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις τους. Αυτό το πανεπιστήμιο εκμεταλλεύτηκε τις πληροφορίες αυτές για τη ρύθμιση των ποδηλατοδρόμων και των χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων που βελτιώνουν τη βιωσιμότητα της πανεπιστημιακής κινητικότητας.

Εικόνα 5:Πανεπιστήμιο του Τορίνο (Ιταλία)

Ένα ακόμη επιτυχημένο παράδειγμα ενσωμάτωσης μεταξύ του σχεδίου κινητικότητας της πόλης και του πανεπιστημίου αντιπροσωπεύεται από τη Βαρκελώνη (Ισπανία). Ο κύριος στόχος του σχεδίου αστικής κινητικότητας είναι να επιτευχθεί η υλοποίηση των γνωστών superblocks. Άλλοι δευτερεύοντες στόχοι είναι η συμμόρφωση προς τις ευρωπαϊκές κανονιστικές παραμέτρους και η περιβαλλοντική ποιότητα, η μείωση του επιπέδου θορύβου και ο αριθμός των οδικών ατυχημάτων καθώς και η αύξηση του χώρου των πεζών. Σε πανεπιστημιακό επίπεδο, για κάθε στρατηγική γραμμή του σχεδίου κινητικότητας του Δήμου προσδιορίζονται διάφορες δράσεις για την εφαρμογή και υιοθέτηση βιώσιμων λύσεων για την κινητικότητα του πανεπιστημίου.

Μια περαιτέρω ευρύτερη έρευνα στις πολιτικές κινητικότητας των Μεσογειακών Πανεπιστημίων (αναζήτηση ιστού, πανεπιστημιακές τοποθεσίες κ.λπ.) κατέδειξε επιπρόσθετες προσπάθειες σε σχέση με τα σχέδια κινητικότητας και τις ενέργειες που έχουν αναληφθεί για την επίτευξη βιώσιμης κινητικότητας στα πανεπιστήμια. Για παράδειγμα, το Πανεπιστήμιο της Μάλτας έχει εκπονήσει σχέδιο πράσινου ταξιδιού (GTP) από το 2010. Αυτό συνέβαλε στον εξ ορθολογισμό ορισμένων πτυχών της στάθμευσης στην πανεπιστημιούπολη. Στο πλαίσιο αυτού του GTP, έγιναν πολλές δραστηριότητες ευαισθητοποίησης σχετικά με τη χρήση των δημόσιων μεταφορών, την ποδηλασία ή το περπάτημα στο Πανεπιστήμιο. Υπάρχει ένας διαδραστικός δικτυακός χάρτης ποδηλάτων για τη χρήση των μαθητών και του προσωπικού που δείχνει τα ράφια ποδηλάτων, τις εγκαταστάσεις ντους, τις βρύσες με πόσιμο νερό ή τα καταστήματα επισκευής ποδηλάτων. Η κύρια δραστηριότητα του 2017 είναι η συνειδητοποίηση των πεζών, η οποία περιλαμβάνει τη δημιουργία χαρτών διαδρομών πεζών από διαφορετικές τοποθεσίες και την έναρξη μιας κοινότητας πρεσβευτών με τα πόδια. Η δημιουργία ενός SUMP για το Πανεπιστήμιο θα προωθήσει αυτή την προσπάθεια και θα συμβάλει σίγουρα στη βελτίωση της ποιότητας ζωής στο Πανεπιστημιούπολη. Εκτός από αυτό το SUMP για το

Πανεπιστήμιο σχετικά με αυτό το έργο, αναπτύσσεται ένα SUMP για την περιοχή Inner Harbor γύρω από τη Βαλέτα ως μέρος του έργου CIVITAS DESTINATIONS. Η ICCSD έχει επίσης αναπτύξει μια εφαρμογή συλλογής ταξιδιών "Vjagg" για τη συλλογή πληροφοριών σχετικά με τις διαδρομές προς το πανεπιστήμιο. Το GTP διευθύνεται από ειδικό Διευθυντή ο οποίος βασίζεται σε επιτροπή με διάφορους εμπειρογνώμονες και ενδιαφερόμενους από την πανεπιστημιακή κοινότητα.

Εικόνα 6:Το Πανεπιστήμιο Μάλτας

Το Πανεπιστήμιο της Γλασκόβης εφαρμόζει μια Πράσινη Πολιτική Μεταφορών από το 2006 με στόχους που είναι εύκολα αναγνωρίσιμοι σύμφωνα με μια προσέγγιση SUMP. Μερικοί από τους στόχους αυτού του SUMP περιλαμβάνουν: Προσδιορισμός, υποστήριξη και προώθηση εναλλακτικών λύσεων για το ταξίδι με αυτοκίνητα μεμονωμένων ατόμων. Βελτίωση της ευκολίας και των οδών πρόσβασης γύρω από τις εγκαταστάσεις του πανεπιστημίου για βιώσιμα ταξίδια. Η θετική επίδραση στην υγεία και την καταλληλότητα του προσωπικού και των σπουδαστών, ενθαρρύνοντας το περπάτημα και την ποδηλασία. Αυτό το SUMP έχει εφαρμοστεί μέσω διαφόρων σχεδίων ταξιδιού (με ένα σημερινό στρατηγικό σχέδιο μεταφορών και ταξιδιού του Πανεπιστημίου της Γλασκόβης 2016-2025). Αυτό το σχέδιο ταξιδιού δίνει πολύ ενδιαφέρουσες πληροφορίες για τη μεθοδολογία μελέτης των ταξιδιών. Οι ανασκοπήσεις κινητικότητας κατά την έναρξη και ο πολύ σαφής ορισμός των στόχων (KPIs στην περίπτωση των σχεδίων δράσης Campus sUmp) που μπορεί να ενδιαφέρουν για τη μελλοντική ανάπτυξη των σχεδίων δράσης sUmp.

Το Πανεπιστήμιο του Μπρίστολ (Ηνωμένο Βασίλειο) βρίσκεται σε πολλά πανεπιστήμια ή σχολές στην πόλη του Μπρίστολ, τα περισσότερα από τα οποία βρίσκονται στην αστική περιοχή. Αυτό το πανεπιστήμιο διεξάγει ταξιδιωτική πολιτική από το 1998, όταν άρχισε να συλλέγει δεδομένα ταξιδιού. Ένα σημαντικό πράγμα

που πρέπει να επισημανθεί είναι η διαφάνειά τους όταν εξηγούνται οι τρόποι με τους οποίους έχουν βελτιωθεί και διορθωθούν τα λάθη στη διαδικασία συλλογής και ανάλυσης δεδομένων (το 2007 άρχισαν να ζυγίζουν τα δείγματα ανάλογα με το αν σπουδάζουν ή εργάζονται στο πανεπιστήμιο με πλήρη ή μερική απασχόληση). Το σημερινό "Σχέδιο Συνδυασμένου Προσωπικού και Φοιτητικού Ταξιδιού" καλύπτει όλες τις τοποθεσίες και το προσωπικό και τους φοιτητές, εστιάζοντας στα βασικά θέματα μεταφορών που επηρεάζουν τους στρατηγικούς στόχους του Πανεπιστημίου, συγχωνεύει τα προηγουμένως χωριστά ταξιδιωτικά σχέδια σε ένα συνδυασμένο σχέδιο ταξιδιού προσωπικού και σπουδαστών. Η προσέγγισή του είναι συγγενή με τα άλλα σχέδια που σχολιάστηκαν παραπάνω, αν και είναι ενδιαφέρον να εξετάσουμε τις έρευνές τους, οι οποίες έχουν βελτιωθεί με τα χρόνια και παρακολουθούν με επιτυχία την εφαρμογή των μέτρων και την εξέλιξη της συμπεριφοράς προς τις μεταφορές.

Το Πανεπιστήμιο της La Coruna (Ισπανία) λειτουργεί μεταξύ δύο χώρων (Coruna και Ferrol). Αυτό το πανεπιστήμιο προσέλαβε τη βοήθεια της Agencia de Ecologia Urbana de Barcelona, μιας διεπιστημονικής αίθουσας αστικού σχεδιασμού που σχεδίασε το Σχέδιο Κινητικότητας και Δημόσιου Χώρου που έχουν εφαρμόσει από το 2010. Πρόκειται για ένα πολύ συνεκτικό σχέδιο το οποίο έχει μια ενδιαφέρουσα συνδυασμένη προοπτική μεταξύ του Δημόσιου Χώρου και κινητικότητα. Οι προτάσεις καταρτίζουν ένα νέο μοντέλο κινητικότητας στο οποίο ο αριθμός των ιδιωτικών ταξιδιών οχημάτων θα μειωθεί υπέρ πιο βιώσιμων τρόπων μεταφοράς. Στη συνέχεια, το σχέδιο περιλαμβάνει επίσης τον επανασχεδιασμό του δημόσιου χώρου, την κατάργηση του χώρου στάθμευσης και όχι. των χώρων στάθμευσης. Πρόκειται για ένα μοντέλο πολύ κοινωνικής συνείδησης με συμμετοχική προσέγγιση στην οποία οι γενικοί στόχοι αποφασίστηκαν μέσω συμμετοχικής μεθοδολογίας με την πανεπιστημιακή κοινότητα.

Στο Μιλάνο, το πρόγραμμα "Διαχείριση της κινητικότητας στο πανεπιστημιακό σύστημα του Μιλάνου" αποσκοπούσε στον εντοπισμό, τον καθορισμό και την δοκιμή των πολιτικών παρέμβασης για τη μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που συνδέονται με την κινητικότητα των εργαζομένων και των φοιτητών στο Πανεπιστήμιο του Μιλάνου. Το αποτέλεσμα του σχεδίου ήταν η εκπόνηση και η εφαρμογή σχεδίων δράσης για την κινητικότητα στους διάφορους πανεπιστημιακούς χώρους προκειμένου να ελεγχθούν και να βελτιστοποιηθούν οι ροές και να αναπτυχθεί μια μεθοδολογία για την προσέγγιση των προβλημάτων διαχείρισης της κινητικότητας.

Επιπλέον, το Πανεπιστήμιο Roma Tre με τη συνεργασία του Δήμου της Ρώμης κατάφερε μέσω ενός βιώσιμου σχεδίου κινητικότητας να μειώσει τη χρήση του ιδιωτικού αυτοκινήτου υπέρ των μέσων μαζικής μεταφοράς, να προσφέρει λύσεις και βιώσιμους τρόπους μετακίνησης, όπως συλλογικές δημόσιες μεταφορές, με χαμηλό αντίκτυπο στο περιβάλλον, όπως ποδήλατα ή ηλεκτρικές μοτοσικλέτες, και να αναπτύξει μια εφαρμογή της συγκέντρωσης αυτοκινήτων και της κοινής χρήσης αυτοκινήτων στο εσωτερικό του πανεπιστημίου.

Τέλος, η πολιτική κινητικότητας του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου καθοδηγείται από τη μελέτη κυκλοφορίας και κινητικότητας του ΕΜΠ που πραγματοποιήθηκε το 1998 και ενημερώθηκε το 2003 από το τμήμα Σχεδιασμού και Μηχανικής Μεταφορών. Ωστόσο, η μόνη πρακτική της κινητικότητας που εφαρμόστηκε είναι ένα σύστημα συγκέντρωσης αυτοκινήτων μόνο για τα μέλη της πανεπιστημιούπολης, με προκαθορισμένες θέσεις ανάληψης με στόχο την ενίσχυση της κινητικότητας από / προς την πανεπιστημιούπολη, τη μείωση του αριθμού των αυτοκινήτων στο εσωτερικό του πανεπιστημίου και τη σύνδεση το πανεπιστήμιο με τους σημαντικότερους σταθμούς μεταφορών. Αυτό το σύστημα Car pooling δημιουργήθηκε το 2011 και δεν υπάρχει λόγω έλλειψης λύσεων ΤΠΕ και συστήματος παρακολούθησης.

Εικόνα 7 :Το Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

2.4. Συναφείς έρευνες

Ο όρος "τεχνολογίες πληροφοριών και επικοινωνιών" (ΤΠΕ) που συνδέονται με την έννοια της κινητικότητας έχει χρησιμοποιηθεί για τον ορισμό των διαφόρων τεχνολογιών που έχουν χρησιμοποιηθεί στον τομέα των μεταφορών από τα μέσα της δεκαετίας του '80. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει ένα μεγάλο αριθμό συστημάτων που περιλαμβάνουν διαφορετικά στάδια ανάπτυξης από πρωτότυπα έως ολοκληρωμένες και φορετές εφαρμογές. Κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 οι έννοιες όπως η «παρακολούθηση της κυκλοφορίας σε πραγματικό χρόνο» εισήχθησαν για πρώτη φορά για να εκφράσουν την αυξανόμενη νοημοσύνη και τη δυναμική φύση αυτών των συστημάτων. Οι "έξυπνες έννοιες" εισήχθησαν στους περισσότερους τομείς. Μια έξυπνη πανεπιστημιούπολη αποτελείται από μια έξυπνη τάξη, η οποία ωφελεί τις διαδικασίες διδασκαλίας και μάθησης, σε μια έξυπνη πανεπιστημιούπολη που παρέχει πολλές προ δραστικές υπηρεσίες σε ένα περιβάλλον σε όλη την πανεπιστημιούπολη. Ωστόσο, υιοθετούνται πολλά περιβάλλοντα, όπως η τοποθεσία και τα προφίλ χρηστών για την παροχή και τη βελτίωση όλων των ειδών υπηρεσιών.

Στην ΕΕ, υπάρχουν πολλά ερευνητικά έργα που αφορούν τις ΤΠΕ και τη βιώσιμη κινητικότητα. Οι ακόλουθες παράγραφοι συνοψίζουν τα υπάρχοντα ερευνητικά έργα (ολοκληρωμένα και εν εξελίξει).

<u>CHUMS- Εργαλείο αξιολόγησης ιστότοπων Carpool</u>

Για το πρόγραμμα CHUMS (www.chums-carpooling.eu), το carpooling είναι απλώς όταν ένας οδηγός μοιράζεται το όχημά του με άλλα που ταξιδεύουν σε έναν παρόμοιο προορισμό. Τα πανεπιστήμια είναι ένα μεγάλο σημείο προορισμού, εξαιτίας του γεγονότος ότι αυτό εξοικονομεί το κόστος των καυσίμων και τη μείωση της μόνης χρήσης μπορεί να είναι ζωτικής σημασίας για τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των κυκλοφοριακών συμφόρησης γύρω από τις πανεπιστημιουπόλεις. Το πρόγραμμα CHUMS προσπαθεί να αποδείξει ότι η αυτοκινητοβιομηχανία είναι μια βιώσιμη και βολική επιλογή που ξεπερνά τα παραδοσιακά κοινωνικά, συμπεριφοράς και πολιτιστικά εμπόδια που συνδέονται με την ανταλλαγή, βοηθώντας τους ανθρώπους να αλλάξουν τις ταξιδιωτικές τους συνήθειες για να μετακινηθούν. Για το λόγο αυτό, τα πανεπιστήμια είναι μια από τις καλύτερες επιλογές για να δοκιμάσουν την αποτελεσματικότητα του αυτοκινήτου.

Εικόνα 8 : Συνεπιβατισμός(Carpooling)

CH4LLENGE και το Ερωτηματολόγιο Αυτοαξιολόγησης Γριπών

Το πρόγραμμα CH4LLENGE (www.sump-challenges.eu) υποστηρίζει τους επαγγελματίες της κινητικότητας στη βελτίωση των διαδικασιών προγραμματισμού των τοπικών μεταφορών και στην ανάπτυξη ποιοτικών σχεδίων αειφόρου αστικής κινητικότητας. Απηύθυνε τις τέσσερις προκλήσεις στον προγραμματισμό της βιώσιμης αστικής κινητικότητας: συμμετοχή, συνεργασία, επιλογή μέτρων, καθώς και παρακολούθηση και αξιολόγηση. Η συστηματική παρακολούθηση και αξιολόγηση αυξάνει την αποτελεσματικότητα της διαδικασίας σχεδιασμού και εφαρμογής μέτρων, συμβάλλει στη βελτιστοποίηση της χρήσης των πόρων και παρέχει εμπειρικά στοιχεία για τον μελλοντικό προγραμματισμό και την αξιολόγηση των μέτρων μεταφοράς. Το Ερωτηματολόγιο Αυτοαξιολόγηση Γριπών προσπαθεί να αξιολογήσει τη συμμόρφωση ενός ΠΕΑΠ με τις απαιτήσεις της ΕΕ, βάσει της ιδέας και των κατευθυντήριων γραμμών της ΕΚΑΠ, όπως παρουσιάζονται στο πακέτο Αστικής Κινητικότητας. Είναι μια διαδικτυακή αυτοαξιολόγηση (δωρεάν) που οι πόλεις ή τα ιδρύματα μπορούν να πάρουν με τον δικό τους ρυθμό. Μια σαφής και διαφανής αξιολόγηση της διαδικασίας προετοιμασίας της SUMP και του περιεχομένου του σχεδίου. Μπορούμε να πούμε ότι το ερωτηματολόγιο αυτό έχει αναπτυχθεί σε στενή συνεργασία με τη Γενική Διεύθυνση Κινητικότητας και Μεταφορών της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (DG MOVE).

NISTO -Νέες ολοκληρωμένες επιλογές έξυπνης μεταφοράς.

Το έργο NISTO (www.nisto-project.eu) ανέπτυξε ένα νέο και έξυπνο εργαλείο για την αξιολόγηση των έξυπνων ιδεών κινητικότητας. Η εστίαση στην ενσωμάτωση των διαφόρων τρόπων μεταφοράς περιλαμβάνει όλες τις πρωτοβουλίες που ενισχύουν τη ροή της κυκλοφορίας. Το εργαλείο NISTO έχει σχεδιαστεί για προγραμματιστές

μεταφορών, τοπικές και περιφερειακές αρχές, ερευνητές και μη κυβερνητικές οργανώσεις που επιθυμούν να αξιολογήσουν διάφορες επιλογές για την επίλυση ενός προβλήματος που σχετίζεται με την κινητικότητα σε αστικό ή περιφερειακό επίπεδο. Είναι ιδιαίτερα κατάλληλο για την έγκαιρη αξιολόγηση εναλλακτικών μεθόδων όταν δεν υπάρχουν ακόμη λεπτομερή στοιχεία σχετικά με τις επιπτώσεις των παρεμβάσεων. Το εργαλείο αξιολόγησης NISTO μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση έργων μικρής κλίμακας, για την κινητικότητα, για την τις προτιμήσεις των ενδιαφερομένων και για την παρακολούθηση των στόχων πολιτικής.

Εικόνα 9 : Νέες ολοκληρωμένες επιλογές έξυπνης μεταφοράς (NISTO demonstration projects)

ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟ ΕΡΓΑΛΕΙΟ ROADMAP

Το έργο Urban Transport Roadmap (www.urban-transport-roadmaps.eu) παρέχει ένα on-line εργαλείο για να σας βοηθήσει να αναπτύξετε τα πρώτα σενάρια του SUMP σας. Με την απλοποιημένη προσέγγισή του, το εργαλείο χρησιμεύει ως πρώτο βήμα για άτομα με μη εξειδικευμένες γνώσεις και επιτρέπει: 1) τη διερεύνηση και τον προσδιορισμό των κατάλληλων μέτρων βιώσιμης πολιτικής μεταφορών, 2) την ποσοτικοποίηση των μεταφορικών, περιβαλλοντικών και οικονομικών επιπτώσεων αυτών των μέτρων, 3) την εξέταση μιας πορείας εφαρμογής (οδικός χάρτης) για το σενάριο πολιτικής.

Ciclogreen.

Το Ciclogreen (www.ciclogreen.com) ενθαρρύνει τους χρήστες να χρησιμοποιούν βιώσιμα μέσα μεταφοράς. Η εφαρμογή επιτρέπει στους χρήστες να κερδίζουν πόντους (ονομάζεται CICLOS) παρακολουθώντας δραστηριότητες όπως ποδηλασία, ποδηλασία και πατινάζ. Αυτά τα σημεία μπορούν τότε να μετατραπούν σε αποκλειστικές εκπτώσεις με συμμετέχουσες επιχειρήσεις. Οι ανταμοιβές ποικίλλουν από δωρεάν πρωινό έως αδιάβροχες αθλητικές κάμερες, δωρεάν "ταξίδια γυμναστικής" και παράλληλα προωθούν τη βιώσιμη κινητικότητα για τη μείωση των εκπομπών CO2. Από την άλλη πλευρά, συμβάλλει στην αύξηση της παραγωγικότητας

και στη μείωση των απουσιών των εργαζομένων, στην προώθηση της άσκησης και στον υγιεινό τρόπο ζωής, στη δημιουργία προκλήσεων και ανταμοιβών και στην ύπαρξη πίνακα ελέγχου όπου παρακολουθούνται τα δεδομένα βιώσιμης κινητικότητας και παρακολουθείται η εξέλιξη του προγράμματος.

MOVE US

Το MOVE US (www.moveus-project.eu) είναι μια πλατφόρμα διαχείρισης της κινητικότητας που βασίζεται σε σύννεφο και ενσωματώνει διαφορετικά στοιχεία διαχείρισης της κυκλοφορίας. Ένα σύνολο υπηρεσιών κινητικότητας που ενθαρρύνουν τις βιώσιμες μεταφορές στις πόλεις, μεταβάλλοντας τη συμπεριφορά των ταξιδιωτών, επιβραβεύοντας με κίνητρα τις πιο φιλικές προς το περιβάλλον και βιώσιμες επιλογές. Τα δεδομένα συλλέγονται σε διαφορετικές μορφές και προέρχονται από διαφορετικές πηγές: ασύγχρονα από τον χρήστη μέσω της εφαρμογής για κινητά (π.χ. μοτίβα κινητικότητας, προτιμήσεις) ή συγχρονισμένα (σε πραγματικό χρόνο), από συμβατικούς αισθητήρες και συστήματα ITS και από ιστορικές βάσεις δεδομένων χρονοδιαγράμματα μεταφορών) ή εταιρείες κινητικότητας. Αυτές οι υπηρεσίες είναι ενσωματωμένες σε: μια διεπαφή χρήστη που στοχεύει τους πολίτες να καθιστούν εύκολα προσβάσιμες τις λειτουργίες και τις πληροφορίες που επεξεργάζεται η πλατφόρμα κινητικότητας με φιλικό και εξατομικευμένο τρόπο.

Εικόνα 10 : Πλατφόρμα διαχείρισης της κινητικότητας (MOVE US project)

Σχέδιο PETRA

Σύμβουλος Προσωπικών Μεταφορών: μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα μοτίβων κινητικότητας για τις έξυπνες πόλεις για να διευκολύνει το σύστημα μεταφορών προσαρμοσμένο στη ζήτηση. (http://www.petraproject.eu/). Στόχος αυτού του έργου είναι η ανάπτυξη μιας πλατφόρμας εξυπηρέτησης που θα συνδέει τους παρόχους και τους υπεύθυνους μεταφορών στις πόλεις με τους ταξιδιώτες με τέτοιο τρόπο ώστε οι ροές πληροφοριών να βελτιστοποιούνται με παράλληλο σεβασμό και υποστήριξη της ατομικής ελευθερίας ασφάλειας και ασφάλειας του ταξιδιώτη. Οι πόλεις θα αποκτήσουν μια ολοκληρωμένη πλατφόρμα που θα επιτρέψει την παροχή μεταφορικών υπηρεσιών προσαρμοσμένων στη ζήτηση για πολίτες. Οι ταξιδιώτες θα αποκτήσουν κινητές εφαρμογές που θα τους διευκολύνουν στην πραγματοποίηση των προτεραιοτήτων ταξιδιού και των επιλογών για τη διαδρομή και τον τρόπο. Το έργο θα οδηγήσει σε ένα σύστημα μεταφοράς σε όλη την πόλη που θα αποτελείται από διάφορα υποσυστήματα που θα περιλαμβάνουν υπηρεσίες μεταφοράς και πολιτικές ώστε να προσαρμόζονται στην ταξιδιωτική ζήτηση των πολιτών. Για να επιτευχθεί αυτό, η πλατφόρμα θα συγχωνεύσει διαφορετικά δεδομένα από διάφορες πηγές πόλεων, ταξιδιωτικούς πράκτορες και πολίτες, θα εκτελέσει μια ευρεία κατηγορία προγνωστικών αναλύσεων, θα ανιχνεύσει τα γεγονότα σε πραγματικό χρόνο βάσει αναλυτικών πληροφοριών και δεδομένων σε πραγματικό χρόνο και θα παρέχει υπηρεσίες πληροφόρησης στους παρόχους υπηρεσιών μεταφορών και στους ενδιαφερόμενους της πόλης, ώστε να βελτιστοποιήσουν τις προσφορές μεταφοράς σύμφωνα με τα συμφέροντα των πολιτών.

SUNSET PROJECT- Αειφόρες υπηρεσίες κοινωνικής δικτύωσης για τις μεταφορές.

Η εφαρμογή Tripzoom για κινητά (www.sunset-project.eu/) αναπτύχθηκε ως απόδειξη της ιδέας για τη βελτίωση της προσωπικής κινητικότητας των ταξιδιωτών και για την ανταλλαγή πληροφοριών σε τρεις πιλοτικές περιοχές: Enschede (NL), Γκέτεμποργκ (SE) και το Λιντς (Ηνωμένο Βασίλειο),για να ερευνήσουμε και να δοκιμάσουμε πώς μπορούμε να βοηθήσουμε τους ταξιδιώτες να αποκτήσουν καλύτερη εικόνα στο δικό τους μοντέλο κινητικότητας, τι είδους κίνητρα εκτιμούν οι άνθρωποι και τέλος πώς μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε κοινωνικά δίκτυα για να μοιραστούν τα προφίλ κινητικότητας και να δημιουργήσουν μια κοινωνική εμπειρία. Το έργο θα συνδέσει τους διαχειριστές αστικής κινητικότητας με τους χρήστες ,και τους χρήστες μεταξύ τους μέσω μιας εφαρμογής smartphone, επιτρέποντας στους χρήστες να λαμβάνουν πληροφορίες προσαρμοσμένες στη συγκεκριμένη ταξιδιωτική συμπεριφορά τους, με στόχο την μεγαλύτερη χρήση της εφαρμογής, όσο περισσότερο μαθαίνουν για τα πρότυπα κινητικότητας. Η Sunset εξετάζει τον αντίκτυπο που μπορεί να έχουν τα κίνητρα και ο τυχερός, συμπεριλαμβανομένων των παροχών υπηρεσιών βασισμένων σε τοποθεσίες και των φορέων κινητής τηλεφωνίας, καθώς και των τοπικών και εθνικών κυβερνήσεων και του πανεπιστημιακού ερευνητικού κέντρου.

FLIPPER -Μελέτες σκοπιμότητας του έργου

Το FLIPPER (www.interred4cflipper.eu) πηγάζει από την ανάγκη ορισμένων εταίρων που δεν έχουν εμπειρία στη λειτουργία του FTS (ευέλικτες υπηρεσίες μεταφορών) για να αξιολογήσουν τις δυνατότητές τους και τον τρόπο ενσωμάτωσής τους στη συνολική πολιτική κινητικότητας και μεταφορών. Το σχέδιο λαμβάνει επίσης υπόψη την ανάγκη άλλων συνεργατών, οι οποίοι ήδη διαχειρίζονται υπηρεσίες FTS, αλλά δεν διαθέτουν ένα κέντρο συντονισμού (πλατφόρμα ΤΠΕ) ικανό να παρέχει πληρέστερη πληροφόρηση στους πολίτες (μοναδικός αριθμός, κέντρο πληροφόρησης, διαδικτυακή διασύνδεση κ.λπ.) και τη δικτύωση των διαφόρων φορέων μεταφορών. Οι παραδοσιακές υπηρεσίες σταθερής διαδρομής είναι ιδανικές για ομαδοποιημένες περιοχές ζήτησης ταξιδιών αλλά η αλλαγή των προτύπων κατοίκησης και η φύση των δραστηριοτήτων εργασίας στη σημερινή κοινωνία έχουν δημιουργήσει διαφορετικές ανάγκες κινητικότητας στις οποίες οι συμβατικές μεταφορές δεν έχουν καταστεί ούτε κατάλληλες ούτε οικονομικές. Τα FTS συμπληρώνουν τη συμβατική μεταφορά επιβατών και συνήθως δεν εξυπηρετούν προγραμματισμένες ανάγκες κινητικότητας ούτε σε περιόδους χαμηλής ζήτησης ούτε σε περιοχές με χαμηλή ζήτηση.

CIVITAS DYN@MO

Οι στρατηγικοί στόχοι του CIVITAS DYN @ MO (www.civitas.eu/content/dynmo) είναι να αναπτύξουν συστήματα και υπηρεσίες κινητικότητας 2.0, εφαρμόζοντας τεχνολογίες Web 2.0, με φιλικές προς τις πόλεις και τις πολίτες λύσεις ηλεκτρικής κινητικότητας, υβριδικά οχήματα και τη διεξαγωγή δυναμικού διαλόγου με τους πολίτες, για τον προγραμματισμό της κινητικότητας και τη βελτίωση της υπηρεσίας. Οι συγκεκριμένοι στόχοι του έργου σκιαγραφούνται σε τέσσερα επίπεδα:

1. Στρατηγικό επίπεδο: να δημιουργηθεί μια κουλτούρα σχεδιασμού διαδραστικής κινητικότητας, στην οποία οι πολίτες και άλλοι ενδιαφερόμενοι μπορούν να συμμετέχουν ενεργά στον προγραμματισμό μέσω καινοτόμων δυναμικών διαδικασιών.
2. Τεχνικό επίπεδο: χρήση των καθαρών, ενεργειακά αποδοτικών, ιδιαίτερα ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και των προηγμένων τεχνολογιών πληροφορικής και πληροφοριών (ΤΠΕ) και των ευφυών συστημάτων μεταφορών, με βάση τις καινοτόμες υπηρεσίες μεταφορών.
3. Επίπεδο εξυπηρέτησης: εκθέτουν τους πολίτες και τους ταξιδιώτες στις πόλεις σε σημεία πώλησης καινοτομίας με συναρπαστικές νέες υπηρεσίες κινητικότητας.
4. Ευρωπαϊκό επίπεδο: να δοθεί η δυνατότητα σε πολιτικούς και τεχνικούς λήπτες αποφάσεων από τις πόλεις CIVITAS DYN @ MO να συμβάλλουν ενεργά στην ευρωπαϊκή ανταλλαγή και εκμάθηση μέσω θερινών σχολείων και κατάρτισης, αναπτύσσοντας κέντρα ικανότητας για τον προγραμματισμό αειφόρου αστικής κινητικότητας και την ηλεκτρομαγνητική ικανότητα.

Frontier Cities

Το FrontierCities (www.fi-frontiercities.eu) είναι ένα χρηματοδοτούμενο από την ΕΕ σχέδιο που υποστηρίζει τις ΜΜΕ και τις νεοσύστατες επιχειρήσεις για την ανάπτυξη εφαρμογών έξυπνης κινητικότητας για πόλεις σε ολόκληρη την Ευρώπη. Τα FrontierCities έχουν οργανώσει μια σειρά από στρατόπεδα εκκίνησης για να εξασφαλίσουν την ικανότητα των Grantees να χρησιμοποιούν τις τεχνολογίες FIWARE και την αφομοίωση και επιχειρηματική επιτυχία των αναπτυγμένων εφαρμογών. Έχει επίσης συμβάλει στη σύζευξη των ενδιαφερομένων πόλεων με τους υπεύθυνους ανάπτυξης ιστοσελίδων, τις ΜΜΕ και τις νεοσύστατες επιχειρήσεις, παρέχοντας στους υποψηφίους ένα χώρο για να δοκιμάσουν και να αναπτύξουν την εφαρμογή τους για έξυπνη κινητικότητα. Στο τέλος υποβλήθηκαν 594 αιτήσεις από 10 ευρωπαϊκές χώρες.

U MOB PROJECT

Ο γενικός στόχος του έργου U-MOB είναι να διευκολύνει την ανταλλαγή και τη μεταφορά βέλτιστων πρακτικών στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας σε πανεπιστημιουπόλεις σε ολόκληρη την ΕΕ. Οι συγκεκριμένοι στόχοι είναι: Η ενημέρωση, η επικοινωνία και η ευαισθητοποίηση σχετικά με τον πιθανό θετικό αντίκτυπο της βιώσιμης διαχείρισης της κινητικότητας στις πανεπιστημιακές πανεπιστημιουπόλεις όσον αφορά τη μείωση των εκπομπών CO2,ώστε να βοηθήσει τα πανεπιστήμια να δημιουργήσουν σχέδια βιώσιμης κινητικότητας και να επιτύχουν τους στόχους μείωσης των εκπομπών CO2 που ορίζονται στα σχέδια αυτά, να ενοποιήσουν, να επικοινωνήσουν και να διαδώσουν στα πανεπιστήμια της ΕΕ καλές πρακτικές για τη βιώσιμη κινητικότητα στην πανεπιστημιούπολη, να ενθαρρύνουν τα πανεπιστήμια να ορίσουν διαχειριστές βιώσιμης ανάπτυξης και να δρομολογήσουν ένα εκπαιδευτικό πρόγραμμα και υλικό υποστήριξης για τη διαχείριση της αειφόρου κινητικότητας του πανεπιστημίου. Ακόμη, σκοπός είναι να εντάξουν τις πολιτικές βιώσιμης κινητικότητας μεταξύ των τοπικών αρχών και των τοπικών εταιρειών μεταφορών, και όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα, να δημιουργήσουν και να εδραιώσουν ένα "Ευρωπαϊκό Πανεπιστημιακό Δίκτυο για Βιώσιμη Κινητικότητα "ικανό να πολλαπλασιάσει, να αναπαράγει και να μεταβιβάσει τις βέλτιστες πρακτικές πολύ καιρό μετά την ολοκλήρωση αυτού του έργου.

Εικόνα 11 : Ανταλλαγή και μεταφορά βέλτιστων πρακτικών στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας (U-MOB project)

2.5. Σύνθεση

Η βιβλιογραφική ανασκόπηση έδειξε ότι έχουν διεξαχθεί σε πολλά Πανεπιστήμια σχέδια για τη βελτίωση της κινητικότητας. Επίσης σε αυτό το πλαίσιο είναι και πολλές οι εφαρμογές με χρήση της τεχνολογίας που περιεγράφηκαν αναλυτικά παραπάνω.

Ωστόσο διαπιστώθηκε ένα σημαντικό κενό. Αυτό έγκειται στην έλλειψη ύπαρξης συγκεκριμένων προδιαγραφών για την εκπόνηση των σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας στις σπουδαστικές κοινότητες.

3.Μεθοδολογική προσέγγιση

3.1. Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο αναλύεται η μέθοδος η οποία χρησιμοποιήθηκε για τη συλλογή δεδομένων, η δειγματοληψία, η δομή του ερωτηματολογίου, η προκαταρκτική έρευνα, η διεξαγωγή της έρευνας, καθώς και η προετοιμασία των δεδομένων για το στάδιο ανάλυσης τους. Συνεπώς, παρουσιάζεται όλη η διαδικασία συλλογής και επεξεργασίας των στοιχείων της έρευνας, καθώς επίσης παρουσιάζεται το θεωρητικό υπόβαθρο του τρόπου ανάλυσης των παραπάνω στοιχείων. Ακόμα, παρατίθεται όλο το θεωρητικό υπόβαθρο των αναλύσεων που θα διεξαχθούν στο κεφάλαιο 4.

Για τη μεθοδολογία μιας έρευνας έχουν διαμορφωθεί ορισμένες βασικές αρχές που καθορίζουν την πορεία της και αποτελούν τους ιχνηλάτες της συλλογής υλικού (Κανελαΐδης,). Αυτές είναι:

1. Η ανάλυση των δεδομένων καθορίζεται εκ των προτέρων, από τον προκαταρκτικό σχεδιασμό της έρευνας. Πρέπει να προσαρμόσουμε την μεθοδολογία έρευνας, που θα ακολουθήσουμε, σε αυτό που ψάχνουμε και όχι το αντίθετο. Οι ερωτήσεις που θέτουμε είναι:
   - ποιο είναι το βασικό ερώτημα της έρευνάς μου;
   - ποιες είναι οι πληροφορίες που θα πρέπει να έχω στο τέλος της έρευνας;

2. Η συλλογή των δεδομένων αποτελεί μέρος μιας ολοκληρωμένης διαδικασίας σχεδιασμού που θα οδηγήσει προς την αξιολόγηση, την επιλογή και την εφαρμογή στην περίπτωσή μας ενός συγκοινωνιακού μέτρου. Για παράδειγμα, για το σχεδιασμό για την καθιέρωση ενός συστήματος carpooling για τις μετακινήσεις που αφορούν την Πολυτεχνειούπολη τα στοιχεία που θα συλλεχθούν θα αποτελέσουν αναπόσπαστο κομμάτι της διαδικασίας που θα αποφανθεί για την εφαρμογή του προγράμματος και τον τρόπο λειτουργίας του.

3. Είναι απαραίτητο να διευκρινίσουμε διεξοδικά τις ερευνητικές υποθέσεις, γιατί είναι αυτές που καθορίζουν, όχι μόνο τα ερευνητικά εργαλεία που θα χρησιμοποιήσουμε, αλλά και την ανάλυση που θα πραγματοποιήσουμε.

4. Όλα τα ερευνητικά εργαλεία έχουν πλεονεκτήματα, αλλά και μειονεκτήματα. Η χρήση ενός ερευνητικού εργαλείου δεν αποκλείει τη χρήση ενός δεύτερου ή και ενός τρίτου. Αυτό σημαίνει ότι και ο ερευνητής μπορεί να διασταυρώσει τα ερευνητικά εργαλεία, εάν αυτό απαιτείται από τις ανάγκες της ερευνητικής εργασίας του.

5. Η μεθοδολογία της συλλογής δεδομένων συνδέεται με:
   - το θεωρητικό πλαίσιο της έρευνας

- τον προβληματισμό, και
- τις ερευνητικές υποθέσεις.

3.2 Έρευνα με Ερωτηματολόγια

3.2.1 Συλλογή στοιχείων-Δειγματοληψία

Η μέθοδος που επιλέχθηκε για τη συγκεκριμένη έρευνα είναι η απλή τυχαία δειγματοληψία κατά στρώματα ή στρωματοποιημένη δειγματοληψία. Καθώς όταν ο πληθυσμός είναι αριθμημένος ή κατανεμημένος με τέτοιο τρόπο ώστε οι διαδοχικές ομάδες που τον αποτελούν να παρουσιάζουν μία ομοιογένεια ως προς τις στατιστικές μονάδες τους, τότε ο πιο κατάλληλος τρόπος επιλογής δείγματος είναι η τυχαία δειγματοληψία κατά στρώματα (Παπαδημητρίου, 2001:47-65).Στη συγκεκριμένη έρευνα το δείγμα αποτελείται αποκλειστικά από μέλη των Πανεπιστημιακών συγκροτήτων της Μεσογείου και η στρωματοποίηση του πληθυσμού έγινε σύμφωνα με το φύλλο και την ιδιότητα.

Οι μέθοδοι με τις οποίες γίνεται η καταγραφή των απόψεων, των προτιμήσεων και τελικά των επιλογών του κοινού μπορούν να χωριστούν σε δύο κατηγορίες, τις μεθόδους δεδηλωμένης προτίμησης (stated preference) και αποκαλυπτόμενης προτίμησης (revealed preference). Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι εκείνες που καταγράφουν τις απόψεις του κοινού συνήθως απέναντι σε κάποια υποθετική κατάσταση, η οποία δεν έχει εφαρμοσθεί ποτέ στο παρελθόν. Αυτός είναι ο μόνος τρόπος να μελετηθεί η στάση που προτίθεται να κρατήσει το κοινό απέναντι σε αυτήν την κατάσταση, αφού δεν μπορούν να γίνουν ούτε μετρήσεις, ούτε παρατηρήσεις, αφού η κατάσταση αυτή δεν υφίσταται. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι μέθοδοι που καταγράφουν τη συμπεριφορά και τις επιλογές του κοινού, γύρω από υπάρχοντα εναλλακτικά σενάρια. Ως παράδειγμα θα μπορούσε να αναφερθεί η καταγραφή επιλογής του μέσου μετακίνησης, στις υπάρχουσες συγκοινωνιακές συνθήκες. Οι μέθοδοι αυτές στηρίζονται σε μετρήσεις και παρατηρήσεις, αφού αναφέρονται σε υπάρχουσες καταστάσεις.

Στην παρούσα έρευνα το ερωτηματολόγιο δομήθηκε κατά βάση σύμφωνα με τη μέθοδο της αποκαλυπτόμενης προτίμησης, συνδυαζόμενο κατά ένα μικρό τμήμα, με ερωτήσεις δεδηλωμένης προτίμησης, όπου ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει και να αιτιολογήσει το μελλοντικό σενάριο προτεινόμενων μέτρων για τη μετακίνηση από/προς και εντός του εκάστοτε πανεπιστημιακού συγκροτήματος.

Κάθε μία από τις παραπάνω μεθόδους φέρει πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα μιας έρευνας αποκαλυπτόμενων προτιμήσεων είναι η αξιοπιστία των στοιχείων που συλλέγονται, καθώς αυτά βασίζονται σε πραγματικές συμπεριφορές. Ωστόσο, βασικό μειονέκτημα της μεθόδου είναι πως αξιολογεί μόνο πραγματικές καταστάσεις και όχι σε πιθανά σενάρια. Αποτέλεσμα αυτού είναι να

μειώνεται η ποικιλία στα χαρακτηριστικά του συστήματος και να μην εκτιμάται σωστά η συνάρτηση πιθανότητας επιλογής ενός στοιχείου του δείγματος. Με κριτήριο την εξισορρόπηση των παραπάνω επελέγη συνδυασμός των δύο μεθόδων για την αρτιότητα της έρευνας.

3.2.2.Βασικές αρχές σχεδιασμού ερωτηματολογίου

Για τον σχεδιασμό ενός ερωτηματολογίου υπάρχουν ορισμένες βασικές αρχές που πρέπει να τηρούνται, ούτως ώστε το ερωτηματολόγιο να είναι κατανοητό από τους συμμετέχοντες, να μην τους κάνει να δυσανασχετούν ή να νιώθουν άβολα και κυρίως να εκμαιεύει ειλικρινείς και αξιόπιστες απαντήσεις. Ειδικότερα:

1. Η διατύπωση των ερωτήσεων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην κατευθύνει τον ερωτώμενο προς κάποια απάντηση. Επιπλέον, πρέπει η φύση και το πλήθος των ενναλακτικών απαντήσεων να είναι κατάλληλα, ώστε ο ερωτώμενος να μπορεί να εκφράσει αβίαστα την πραγματική του άποψη για το θέμα και όχι να οδηγηθεί σε μια απάντηση επειδή δεν υπάρχει άλλη πιο κατάλληλη δυνατή επιλογή.

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

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

4. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να μπορεί να συμπληρωθεί σε εύλογο χρόνο από τον μέσο χρήστη, που γενικά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 3 έως 5 λεπτά. Θα μπορούσε βέβαια να είναι και μεγαλύτερος, με την προϋπόθεση ότι ο ερωτώμενος το συμπληρώνει στον ελεύθερο του χρόνο και ότι κάθεται σε κάποιο χώρο. Δε μπορεί δηλαδή, να συμπληρώσει ειλικρινά και ευσυνείδητα ερωτηματολόγιο μεγαλύτερο των 5 λεπτών, ούτε σε ώρα εργασίας, ούτε αν τον σταματήσουν στον δρόμο.

5. Το ερωτηματολόγιο πρέπει να είναι διαμορφωμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να περιλαμβάνει ομογενείς ενότητες (που αναφέρονται σε συγκεκριμένα εννοιολογικά θέματα), ώστε να μην αναγκάζεται ο χρήστης να συγκεντρώσει την προσοχή του σε διαφορετικό κάθε φορά θέμα.

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

7. Οι ερωτήσεις δεν πρέπει να ξαφνιάζουν τον ερωτώμενο και να του δίνουν την εντύπωση ότι εξετάζονται απ' τον ερευνητή, ώστε να εξασφαλίζει τη συνεργασία τους και κατ' επέκταση η ειλικρινής και ευσυνείδητη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου.

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

9. Πρέπει να αποφεύγονται οι ερωτήσεις αρνητικού τύπου π.χ.<< γιατί δε διαλέξατε την εναλλακτική λύση Α >>, γιατί οδηγούν τον ερωτώμενο σε αμυντική θέση και η απάντησή του μπορεί να είναι μια δικαιολογία που γίνεται ευρύτερα αποδεκτή, και όχι η πραγματική αιτία που δεν έκανε ο χρήστης τη συγκεκριμένη επιλογή.

10. Οι προσωπικού χαρακτήρα ερωτήσεις που αναφέρονται σε πληροφορίες γύρω από το άτομο του ερωτώμενου πρέπει να συνοδεύονται από τη διαβεβαίωση ότι η έρευνα γίνεται με ανώνυμα ερωτηματολόγια, αν όντως έτσι συμβαίνει.

Εκτός από τις παραπάνω αρχές που πρέπει να τηρούνται όσο το δυνατόν περισσότερο κατά τον σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, ώστε τα αποτελέσματα της έρευνας να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο αξιόπιστα, πρέπει να τηρούνται και κάποιες άλλες αρχές κατά τη συλλογή των ερωτηματολογίων, που είναι εξίσου σημαντικές για την εγκυρότητα των αποτελεσμάτων. Οι αρχές παρατίθεται παρακάτω :

11. Ο ερευνητής πρέπει να προσπαθήσει να πείσει τον υποψήφιο ερωτώμενο να συνεργαστεί μαζί του απαντώντας με ειλικρίνεια και συνέπεια. Δεν πρέπει δηλαδή αν παρατηρεί μία απροθυμία για συνεργασία ακόμη και μετά τη σύντομη ενημέρωση σχετικά με τον φορέα που διεξάγει την έρευνα και τον σκοπό της να επιμένει, γιατί τότε ακόμη και αν τελικά ο χρήστης πειστεί να απαντήσει είναι σχεδόν σίγουρο ότι οι απαντήσεις αυτές θα στερούνται αξιοπιστίας.

12. Πρέπει να αποφασιστεί απ' την αρχή από την ομάδα που διενεργεί την έρευνα, αν το ερωτηματολόγιο μπορεί να συμπληρωθεί απ' τον μέσο χρήστη χωρίς την παρουσία του ερευνητή, ή αν απαιτούνται περαιτέρω διευκρινήσεις γεγονός που καθιστά την παρουσία του απαραίτητη, και η απόφαση αυτή να τηρηθεί αυστηρά.

13. Οι ερωτήσεις προσωπικού τόνου που απευθύνονται σε πρώτο πρόσωπο στο χρήστη δίνουν γενικά αποτελέσματα που ανταποκρίνονται σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό στην πραγματικότητα.

3.2.3 Διάρθρωση Ερωτηματολογίου

Η ποσοτική έρευνα είναι μια αυστηρή επιστημονική διαδικασία που αποσκοπεί στην ακριβή μέτρηση της κοινής γνώμης. Η ποσοτική έρευνα διαφέρει από την ποιοτική έρευνα με τους ακόλουθους τρόπους (Grosvenor, 2000).

- Τα δεδομένα συλλέγονται συνήθως χρησιμοποιώντας πιο δομημένα ερευνητικά μέσα.
- Τα αποτελέσματα παρέχουν λιγότερες λεπτομέρειες σχετικά με τη συμπεριφορά, τις στάσεις και τα κίνητρα.
- Τα αποτελέσματα βασίζονται σε μεγαλύτερα μεγέθη δειγμάτων που είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού.
- Η έρευνα μπορεί συνήθως να επαναληφθεί, παρέχοντας έτσι υψηλή αξιοπιστία.
- Η ανάλυση των αποτελεσμάτων είναι πιο αντικειμενική.

Στο πλαίσιο της παρούσας έκθεσης, αναπτύχθηκε ένα ερωτηματολόγιο. Οι αυτοαναφορές και ειδικά τα ερωτηματολόγια παρουσιάζουν πολλά πλεονεκτήματα. Είναι λιγότερο δαπανηρές από τις μελέτες που χρησιμοποιούν όργανο με όργανα ή προσομοιωτή οδήγησης, παρέχουν πολύ πιο λεπτομερείς πληροφορίες από τις παρατηρήσεις και μπορούν να φτάσουν σε αρκετά μεγάλο αριθμό ανθρώπων σε σύντομο χρονικό διάστημα. Η αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος είναι εύκολο να καθοριστεί και μπορεί να μετρηθεί με άμεσες στατιστικές συγκρίσεις με τον πληθυσμό των οδηγών. Επιπλέον, λόγω μεγάλων δειγμάτων, μπορούν να διεξαχθούν λεπτομερείς και σύνθετες στατιστικές αναλύσεις (Lajunen & Ozkan, 2011). Είναι σαφώς σημαντικό να διεξάγεται μια έρευνα χρησιμοποιώντας τις σωστές διαδικασίες δειγματοληψίας, αλλά και ότι το ερωτηματολόγιο που χρησιμοποιείται είναι σαφές και σαφές τόσο για τους ερωτηθέντες όσο και για τους ερωτηθέντες (Grosvenor, 2000).

Στο πλαίσιο του έργου, το ερωτηματολόγιο έχει σχεδιαστεί ώστε να περιλαμβάνει ερωτήσεις σχετικά με τα ακόλουθα θέματα:

• τρέχουσα κινητικότητα

• επιθυμητή κινητικότητα

• προβλήματα κινητικότητας

• προτεινόμενα μέτρα / πολιτικές / εργαλεία

• πληροφορίες συμμετεχόντων

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται στην έντυπη μορφή του από 2 σελίδες 30 ερωτήσεων με 5 θεματικές ενότητες, οι οποίες τηρούνται και στην ηλεκτρονική έκδοση.

Τρέχουσα κινητικότητα.

Ο στόχος του πρώτου τμήματος (ερωτήσεις 1.1. έως 1.16.) είναι να παρουσιάσει την τρέχουσα κινητικότητα των συμμετεχόντων όσον αφορά την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης. Σε αυτό το πλαίσιο παρουσιάζονται μερικές ενδεικτικές ερωτήσεις:

- Επιλέξτε τον συνήθη τρόπο μεταφοράς σας για την κινητικότητά σας από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης.
- Ποιοι είναι οι κύριοι λόγοι για την επιλογή του παραπάνω τρόπου μεταφοράς για την κινητικότητα από / προς την πανεπιστημιούπολη.
- Είστε ικανοποιημένος με την τρέχουσα κατάσταση όσον αφορά την κινητικότητά σας; Κλίμακα από 1 (δεν ικανοποιήθηκε) έως 5 (πολύ ικανοποιημένη).
- Εκτίμηση του μηνιαίου κόστους ταξιδιού (για ταξίδια από / προς το Campus).

Οι ερωτήσεις είναι κατά πλειοψηφία πολλαπλής επιλογής, με εξαίρεση το χρόνο και το κόστος μετακίνησης, τον αριθμό διαδρομών εντός του πανεπιστημιακού συγκροτήματος, καθώς και τον αριθμό των εβδομαδιαίων επισκέψεων σε αυτό, όπου οι ερωτώμενοι καλούνται να συμπληρώσουν την απάντηση.

Επιθυμητή Κινητικότητα.

Ο στόχος του δεύτερου τμήματος (ερωτήσεις 2.1. έως 2.4.) είναι να παρουσιάσει την επιθυμητή κινητικότητα των συμμετεχόντων τόσο όσον αφορά την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης. Σε αυτό το πλαίσιο παρουσιάζονται μερικές ενδεικτικές ερωτήσεις:

- Επιλέξτε τον επιθυμητό τρόπο μεταφοράς και τον τρόπο μεταφοράς που λείπει σχετικά με την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης σας.
- Πόσο σημαντικό θεωρείτε τα ακόλουθα κριτήρια για την επιλογή τρόπου μεταφοράς; Κλίμακα από 1 (μη σημαντικό) έως 5 (πολύ σημαντικό).
- Θα χρησιμοποιούσατε συχνότερα τις δημόσιες μεταφορές όσον αφορά την κινητικότητα από / προς και εντός της Campus σας.

Προβλήματα κινητικότητας.

Στόχος του τρίτου τμήματος (ερώτηση 3.1.) είναι να προσδιοριστούν τα προβλήματα κινητικότητας τόσο όσον αφορά την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης. Για το σκοπό αυτό ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να ταξινομήσουν (από 1: όχι σημαντικό έως 5: πολύ σημαντικό) τη σημασία των ακόλουθων θεματικών πεδίων ως προς τα προβλήματα κινητικότητας από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης.

- Διαχείριση στάθμευσης
- Περπάτημα

• Ποδηλασία

• Δημόσιες συγκοινωνίες

• Οδικές υποδομές

• Περιβάλλον και ενέργεια

• Διαχείριση κινητικότητας

• Διαχείριση εμπορευμάτων

Προτεινόμενα μέτρα / πολιτικές / εργαλεία.

Το τμήμα αυτό (ερώτηση 4.1.) έχει δύο πολύ σημαντικούς στόχους. Το πρώτο είναι να αξιολογήσει συγκεκριμένα μέτρα, πολιτικές και εργαλεία που έχουν ήδη εφαρμοστεί όσον αφορά την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης. Το δεύτερο είναι να προσδιορίσουμε τις νέες πολιτικές και τα εργαλεία των μέσων που ενδιαφέρονται να διερευνήσουν οι συμμετέχοντες.

Με βάση τα παραπάνω, οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να απαντήσουν στην ακόλουθη ερώτηση: «Πόσο σημαντικό θεωρείτε τα ακόλουθα μέτρα / πολιτικές / εργαλεία σχετικά με την κινητικότητα από / προς και εντός της πανεπιστημιούπολης: Κλίμακα από 1 (μη σημαντικό) έως 5 (πολύ σημαντικό).

Πληροφορίες συμμετεχόντων.

Το τελευταίο τμήμα του ερωτηματολογίου αποτελείται από 8 ερωτήσεις(ερωτήσεις 5.1. έως 5.8.) σχετικά με τις πληροφορίες του γενικού συμμετέχοντα, όπως το φύλο, η σχέση, η ηλικιακή ομάδα, η κατοικία, το ετήσιο εισόδημα, η έγκυρη άδεια οδήγησης κ.λπ.

Στο παράρτημα παρατίθενται ενδεικτικά ένα συμπληρωμένο ερωτηματολόγιο από φοιτήτρια του ΕΜΠ.

3.3 Διεξαγωγή Έρευνας

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, συγκεντρώθηκαν τουλάχιστον 100 ερωτηματολόγια ανά πανεπιστημιούπολη με βάση τα παρακάτω δείγματα κριτηρίων:

- Διδακτικό προσωπικό: 10%
- Διοικητικό προσωπικό: 20%
- Φοιτητές - μεταπτυχιακοί: 20%
- Φοιτητές - πτυχιούχοι: 50%

Τα παραπάνω ποσοστά αποφασίστηκαν προσεκτικά να έχουν ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα σε όλα τα Πανεπιστήμια με έμφαση στη συμμετοχή των συμμετεχόντων. Η συλλογή δεδομένων του ερωτηματολογίου, η οποία έγινε ηλεκτρονικά, διήρκησε περίπου 1 μήνα και τα συνολικά αποτελέσματα ανά Πανεπιστήμιο συνοψίζονται στον Πίνακα 3.5.1.

Πίνακας 1: Δείγμα ερωτηματολογίου

UNIVERSITY	**SAMPLE**
University of Catanzaro	104
National Technical University of Athens	124
University of Malta	250
University of Valencia	327
University of Split	100
University of Cyprus	85
University of Bologna	100
TOTAL	**1090**

Τελικός στόχος ήταν η δημιουργία ενός δείγματος αποτελούμενο από ποικίλα χαρακτηριστικά ώστε να είναι αμερόληπτο και αντιπροσωπευτικό.

3.4 Θεωρητικό Υπόβαθρο

3.4.1 Συσχέτιση μεταβλητών

Στη συνέχεια θεωρούνται δύο τυχαίες και συνεχείς μεταβλητές x, y. Ο βαθμός της γραμμικής συσχέτισης των δύο αυτών μεταβλητών x και y με διακύμανση s_x^2 και s_y^2 αντίστοιχα και συνδιακύμανση $s_{xy} = Cov(x, y)$ καθορίζεται με το συντελεστή συσχέτισης (correlation coefficient), ο οποίος ορίζεται ως:

$$r(x, y) = \frac{s_{xy}}{s_x * s_y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}[(x_i - \overline{x}) * (y_i - \overline{y})]}{[\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})] * [\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})]} \qquad (1)$$

Η συσχέτιση(correlation matrix) 2 μεταβλητών μπορεί να αποδοθεί με 2 τρόπους: α)την αριθμητική τιμή και β)τη γραφική αναπαράσταση. Τα είδη συσχέτισης που υπάρχουν αφορούν την θετική συσχέτιση και την αρνητική συσχέτιση.

Ο δείκτης συσχέτισης αποτελεί ένα στατιστικό κριτήριο που πληροφορεί μόνο για τη συμμεταβολή των δύο μεταβλητών που μελετώνται και όχι για το αν υπάρχει αιτιώδης σχέση μεταξύ τους.

Ο συντελεστής γραμμικής συσχέτισης r είναι καθαρός αριθμός και δεν έχει μονάδες μέτρησης. Συγκεκριμένα, για το διάστημα τιμών μεταξύ $-1<r<1$ ισχύει :

- Αν ο συντελεστής είναι μικρότερος του ± 0,30 δεν υπάρχει συσχέτιση.
- Αν ο συντελεστής κυμαίνεται μεταξύ ± 0,30-0,49 υπάρχει χαμηλή συσχέτιση.
- Αν ο συντελεστής κυμαίνεται μεταξύ ± 0,50-0,69 υπάρχει μέτρια συσχέτιση.
- Αν ο συντελεστής κυμαίνεται μεταξύ ± 0,70-0,79 υπάρχει υψηλή συσχέτιση.
- Αν ο συντελεστής κυμαίνεται μεταξύ ±0,80-0,89 υπάρχει πολύ υψηλή συσχέτιση.
- Αν r=-1 σημαίνει ότι υπάρχει πλήρης (τέλεια) συσχέτιση, και μάλιστα οι τιμές της μίας μεταβλητής αυξάνουν, ενώ της άλλης μειώνονται.
- Αν r=-1 σημαίνει ότι υπάρχει πλήρης (τέλεια) συσχέτιση, και μάλιστα οι τιμές και των 2 μεταβλητών βαίνουν αύξουσες ή φθίνουσες.
- Αν r=0 οι μεταβλητές X,Y λέγονται ασυσχέτιστες.

3.4.2.Περιστροφή των παραγόντων

Η περιστροφή των παραγόντων είναι απαραίτητη για την ευκολότερη ερμηνεία των παραγόντων (ή συνιστωσών) που έχουν προκύψει από την ανάλυση.

- Ορθογώνια περιστροφή (orthogonal):
  Την εφαρμόζουμε όταν γνωρίζουμε ή υποθέτουμε με βάση τη θεωρία ότι οι παράγοντες που θα προκύψουν θα είναι ανεξάρτητοι μεταξύ τους.
    - Varimax: : Προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των μεταβλητών που έχουν μεγάλες επιβαρύνσεις για κάθε παράγοντα.
    - Quartimax: Προσπαθεί να ελαχιστοποιήσει τον αριθμό των παραγόντων που εξηγούν μια μεταβλητή.
    - Equamax: Συνδυασμός των varimax και quartimax.
- Πλάγια περιστροφή (oblique):
  Την εφαρμόζουμε όταν γνωρίζουμε ή υποθέτουμε με βάση τη θεωρία ότι οι παράγοντες που θα προκύψουν συσχετίζονται μεταξύ τους. Μη ορθογώνια περιστροφή, οι άξονες που προκύπτουν δεν είναι πια ορθογώνιοι (και άρα οι παράγοντες δεν είναι ανεξάρτητοι), η ερμηνεία των αποτελεσμάτων είναι πιο δύσκολη.

3.4.3 Παραγοντική Ανάλυση (Factor Analysis)

Η παραγοντική ανάλυση έχει σκοπό να βρει την ύπαρξη κοινών παραγόντων ανάμεσα σε μια ομάδα μεταβλητών. Έτσι, εκφράζοντας αυτούς τους παράγοντες (οι οποίοι δεν είναι μια υπαρκτή ποσότητα αλλά την «κατασκευάζουμε» για τις ανάγκες μας). Μπορούμε να μειώσουμε τις διαστάσεις του προβλήματος. Αντί να δουλεύουμε με τις αρχικές μεταβλητές να δουλέψουμε με λιγότερες αφού οι παράγοντες είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να διατηρούν όσο γίνεται την πληροφορία που υπήρχε στις αρχικές μεταβλητές. Να δημιουργήσουμε νέες μεταβλητές, τους παράγοντες, στις οποίες μπορούμε με έναν υποκειμενικό τρόπο να αναγνωρίσουμε ως κάποιες μη μετρήσιμες μεταβλητές. όπως π.χ. η ευφυΐα στην ψυχολογία ή η ελκυστικότητα ενός προϊόντος στο μάρκετινγκ. Να εξηγήσουμε τις συσχετίσεις που υπάρχουν στα δεδομένα, για τις οποίες έχουμε υποθέσει ότι οφείλονται αποκλειστικά στην ύπαρξη κάποιων κοινών παραγόντων που δημιούργησαν τα δεδομένα.

Στο ορθογώνιο μοντέλο της παραγοντικής ανάλυσης, το οποίο είναι και το πιο διαδεδομένο, υποθέτουμε πως οι όποιες συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών οφείλονται αποκλειστικά στην ύπαρξη κάποιων κοινών παραγόντων τους οποίους δεν ξέρουμε και θέλουμε να εκτιμήσουμε. Έτσι υποθέτουμε πως οι p μεταβλητές μας μπορούν να γραφτούν ως γραμμικός συνδυασμός των k παραγόντων, δηλαδή:

$X-\mu=L*F+\varepsilon$ (2)

Όπου X είναι το διάνυσμα των αρχικών μεταβλητών μεγέθους p x 1, μ είναι το διάνυσμα των μέσων μεγέθους p x 1, L είναι ένας πίνακας p x k όπου το L_{ij} είναι η επιβάρυνση (loading) του παράγοντα F_j στη μεταβλητή X_i, F είναι ένας k x 1 πίνακας με τους παράγοντες και ε είναι το σφάλμα ή μοναδικός παράγοντας . Το σφάλμα ε_i είναι ο μοναδικός παράγοντας της i μεταβλητής και είναι το μέρος της μεταβλητής το οποίο δεν μπορεί να εξηγηθεί από τους παράγοντες.

Ένα πολύ βασικό κομμάτι του παραγοντικού μοντέλου είναι οι υποθέσεις που πρέπει να γίνουν. Υποθέτουμε πως οι μοναδικοί παράγοντες και οι κοινοί παράγοντες είναι ασυσχέτιστοι. Επίσης από τις παραπάνω υποθέσεις έχουμε πως τόσο οι παράγοντες όσο και οι μοναδικοί παράγοντες είναι ασυσχέτιστοι μεταξύ τους κι έχουν μηδενικές μέσες τιμές.

Όπως όλες οι στατιστικές μέθοδοι, έτσι και στην παραγοντική ανάλυση πρέπει να ξεκινώ εξετάζοντας περιγραφικά τα δεδομένα. Για την παραγοντική ανάλυση είναι σημαντικό να υπάρχουν συσχετίσεις ανάμεσα στις μεταβλητές καθώς αυτές τις συσχετίσεις θα προσπαθήσω να εξηγήσω. Αν τα δεδομένα είναι σχετικά ασυσχέτιστα δεν έχει νόημα να συνεχίσω αφού αυτό σημαίνει ότι δε θα βρω κοινούς παράγοντες που να μου επιτρέψουν να δουλέψω με αυτούς. Συνεπώς αυτό που μας ενδιαφέρει είναι να υπάρχουν μεγάλες συσχετίσεις τουλάχιστον σε μεγάλο ποσοστό του πίνακα συσχετίσεων. Τιμές μεγαλύτερες του 0.40 σε απόλυτη τιμή είναι ευπρόσδεκτες. Αν υπάρχουν κάποια ή κάποιες μεταβλητές που είναι ασυσχέτιστες με τις υπόλοιπες

καλό είναι να τις αγνοήσουμε καθώς, επειδή δεν σχετίζονται με τις άλλες, θα προκύψουν από μόνες τους ως ένας ξεχωριστός παράγοντας.

Ο απλός συντελεστής συσχέτισης υπολογίζει τη συσχέτιση μεταξύ δυο μεταβλητών αγνοώντας τις υπόλοιπες. Έτσι μπορεί να εμφανίζει συσχετισμένες κάποιες μεταβλητές απλά και μόνο επειδή κάποιες άλλες έχουν μεγάλη συσχέτιση με αυτές και όταν ακυρώσουμε την επίδρασή τους οι αρχικές μεταβλητές να μην εμφανίζουν πια καμιά συσχέτιση. Είναι χρήσιμος ένας συντελεστής συσχέτισης ο οποίος θα υπολογίζει τη συσχέτιση αφού αφαιρέσει την επίδραση των υπόλοιπων μεταβλητών. Αυτός είναι ο μερικός συντελεστής συσχέτισης. Για να προχωρήσουμε σε παραγοντική ανάλυση μας ενδιαφέρει οι μερικοί συντελεστές συσχέτισης να είναι μικροί (Αν οι μεταβλητές μοιράζονται κοινούς παράγοντες θα περίμενε κανείς ότι ο μερικός συντελεστής συσχέτισης ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, όταν ακυρωθεί η επίδραση όλων των υπολοίπων μεταβλητών, θα είναι μικρή, αφού η ακύρωση της επίδρασης των υπολοίπων μεταβλητών ακυρώνει σε μεγάλο βαθμό την επίδραση των κοινών παραγόντων.

Ένα μέτρο για να συγκρίνουμε το σχετικό μέγεθος των συντελεστών συσχέτισης σχετικά με τους μερικούς συντελεστές συσχέτισης είναι το Kaiser-Meyer-Olkin. Αν η τιμή του KMO είναι μεγάλη τότε τα δεδομένα μας είναι κατάλληλα για παραγοντική ανάλυση. Τιμές κάτω από 0.5 είναι πολύ κακές τιμές. Στην πράξη τιμές γύρω στο 0.8 θεωρούνται αρκετά καλές για να προχωρήσουμε. Μικρότερες τιμές αποτελούν ένδειξη ότι η παραγοντική ανάλυση δεν θα μας δώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα. Ένα άλλο μέτρο που μας επιτρέπει να εξετάσουμε μια-μια τις μεταβλητές και το κατά πόσο είναι κατάλληλες για να χρησιμοποιηθούν στην ανάλυση είναι το μέτρο της δειγματικής καταλληλόλητας (measure of sampling adequacy). Τιμές κοντά στο 1 είναι ενδείξεις ότι η μεταβλητή είναι πολύ καλή για να χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση.

Ένα από τα βασικά ερωτήματα στην Παραγοντική Ανάλυση είναι ο καθορισμός του αριθμού των παραγόντων που θα χρησιμοποιήσουμε. Για να βρεθεί ο αριθμός λοιπόν των παραγόντων ο ερευνητής μπορεί να χρησιμοποιήσει παρόμοιες τεχνικές με αυτές της ανάλυση σε κύριες συνιστώσες. Δηλαδή, τις τιμές των ιδιοτιμών του πίνακα διακύμανσης συνδιακύμανσης, τιμές που εξηγούν κάποιο ποσοστό της διακύμανσης ή το scree plot (το γράφημα των ιδιοτιμών ως προς τον αύξοντα αριθμό τους). Ο αριθμός των παραγόντων χρειάζεται να καθοριστεί πριν γίνει η εκτίμηση τους. Επομένως κάποιος θα μπορούσε να δουλέψει με διαδοχικά αυξανόμενο αριθμό παραγόντων και να κρατήσει το μοντέλο με βάση κάποιο κριτήριο καλής προσαρμοστικότητας. Από τον πίνακα των επιβαρύνσεων μπορεί κάποιος να εκτιμήσει τον πίνακα Σ. Οι αποκλίσεις του πραγματικού πίνακα με τον εκτιμημένο (συνήθως ονομάζεται reproduced matrix) θα πρέπει να είναι μικρές. Δυστυχώς δεν υπάρχει ένα κριτήριο του πόσο μικρές. Έλεγχος λόγου πιθανοφανειών αν οι εκτιμήσεις έχουν γίνει με τη μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας. Τέτοιοι έλεγχοι στηρίζονται σε υποθέσεις για την κατανομή του πληθυσμού.

Οι δύο βασικές μέθοδοι εκτίμησης που χρησιμοποιούνται στην πράξη είναι η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών και η μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας. Με τη μέθοδο των κυρίων συνιστωσών, προσθέτοντας παράγοντες δεν αλλάζουν οι επιβαρύνσεις των παραγόντων που είχαμε πάρει πριν. Αυτό δεν ισχύει με τη μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας όπου προσθέτοντας παράγοντες αλλάζουν οι επιβαρύνσεις των προηγούμενων παραγόντων και άρα η ερμηνεία τους. Η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών εξαρτάται από τις μονάδες μέτρησης κι έτσι αν αλλάξουν μπορεί να αλλάξει ριζικά η λύση που έχουμε πάρει. Αυτό δεν ισχύει με τη μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας που είναι ανεξάρτητη των μονάδων μέτρησης. Έτσι ενώ στη μέθοδο κυρίων συνιστωσών πρέπει να διαλέξω ανάμεσα στον πίνακα διακύμανσης και τον πίνακα συσχέτισης στη μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας δεν έχω τέτοιο πρόβλημα. Η μέθοδος των κυρίων συνιστωσών δεν βάζει περιορισμούς στον αριθμό των παραγόντων που μπορούμε να εκτιμήσουμε. Όταν η μέθοδος μεγίστης πιθανοφάνειας δεν δουλεύει αυτό είναι μια ένδειξη ότι υπάρχει πρόβλημα με το μοντέλο. Αντίθετα η μέθοδος κυρίων συνιστωσών επειδή είναι στην ουσία ένας μαθηματικός μετασχηματισμός των δεδομένων αποδίδει πάντα χωρίς όμως να μας δίνει κάποια ένδειξη αν αυτό είναι καλώς ή όχι. Με τη μέθοδο μεγίστης πιθανοφάνειας τα σκορ των παραγόντων δεν μπορούν να υπολογισθούν ακριβώς όπως συμβαίνει με τη μέθοδο κυρίων συνιστωσών.

Με την περιστροφή των παραγόντων οι παράγοντες γίνονται πιο ερμηνεύσιμοι. Με την περιστροφή δεν αλλάζουν κάποια από τα χαρακτηριστικά του μοντέλου όπως η καλή του προσαρμοστικότητα και το ποσό της διακύμανσης συνδιακύμανσης που ερμηνεύει το μοντέλο παρά μόνο οι τιμές των επιβαρύνσεων. Οι βασικές μέθοδοι περιστροφής αναφέρθηκαν παραπάνω.

Ένας από του σκοπούς της παραγοντικής ανάλυσης είναι να μειώσει τον αριθμό των μεταβλητών. Για να επιτευχθεί αυτό μπορούμε να δημιουργήσουμε καινούριες μεταβλητές, τους παράγοντες, ως γραμμικούς συνδυασμούς των αρχικών μεταβλητών έτσι ώστε ξεκινώντας από έστω 10 αρχικές μεταβλητές να μας μείνουν έστω 4 νέες, οι κοινοί παράγοντες. Κάθε παράγοντας μπορεί να γραφτεί στη μορφή

$$F_i=a_{i1} X_1+a_{i2} X_2+\cdots+a_{ip} X_p \qquad (3)$$

Οι συντελεστές α_{ij} είναι το σκορ της μεταβλητής X_j στον παράγοντα F_i και δεν πρέπει να συγχέονται με τις επιβαρύνσεις. Σημειώστε ότι εξ ορισμού οι νέες μεταβλητές θα έχουν μέση τιμή 0 και θα είναι ασυσχέτιστες, δεδομένου πως το μοντέλο είναι ορθογώνιο. Έχοντας λοιπόν εκτιμήσει ένα παραγοντικό μοντέλο και έστω L και Ψ οι εκτιμήσεις μας για τις παραμέτρους αυτού, (πριν η μετά την περιστροφή) τότε μπορούμε να βρούμε τα factor scores δηλαδή τις τιμές των καινούριων μεταβλητών για κάθε μεταβλητή.

Η παραγοντική ανάλυση ερευνά τη συσχέτιση μεταξύ μεγάλου αριθμού αλληλοσυνδεόμενων μεταβλητών δια μέσου της ομαδοποίησης αυτών σε παράγοντες. Οι βασικές προϋποθέσεις για τη χρησιμοποίηση της παραγοντικής ανάλυσης είναι οι μεταβλητές πρέπει να είναι ποσοτικές, μπορεί επίσης να είναι

μεταβλητές να εκφράζουν το βαθμό ικανοποίησης ή επιθυμίας αρκεί να υπάρχει μία αριθμητική κλίμακα όπου οι χαμηλές τιμές εκφράζουν μικρό βαθμό ικανοποίησης ή επιθυμίας και οι υψηλές τιμές μεγάλο βαθμό ικανοποίησης ή επιθυμίας (μπορεί να συμβαίνει και το αντίθετο), το μέγεθος του δείγματος να μην είναι μικρότερο των 50 ατόμων και κατά προτίμηση να είναι μεγαλύτερο των 100 ατόμων. Πολλοί ερευνητές προτείνουν ελάχιστο αριθμό 20 ατόμων για κάθε μεταβλητή, ενώ η πλέον αποδεκτή αναλογία είναι 10 άτομα για κάθε μεταβλητή. Τα δεδομένα πρέπει να ακολουθούν τη διμεταβλητή κανονική κατανομή για κάθε ζεύγος μεταβλητών και οι παρατηρήσεις να είναι ανεξάρτητες.

3.4.4 Ανάλυση Παλινδρόμησης (regression analysis)

Ο κλάδος της στατιστικής, ο οποίος εξετάζει τη σχέση μεταξύ δύο ή περισσοτέρων μεταβλητών, ώστε να είναι δυνατή η πρόβλεψη της μιας από τις υπόλοιπες, ονομάζεται ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis). Με τον όρο εξαρτημένη μεταβλητή, εννοείται η μεταβλητή της οποίας η τιμή πρόκειται να προβλεφθεί, ενώ με τον όρο ανεξάρτητη γίνεται αναφορά σε εκείνη τη μεταβλητή, η οποία χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής. Η ανεξάρτητη μεταβλητή δεν θεωρείται τυχαία, αλλά παίρνει καθορισμένες τιμές. Η εξαρτημένη μεταβλητή θεωρείται τυχαία και «καθοδηγείται» από την ανεξάρτητη μεταβλητή. Προκειμένου να προσδιοριστεί αν μια ανεξάρτητη μεταβλητή ή συνδυασμός ανεξάρτητων μεταβλητών προκάλεσε τη μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής, κρίνεται απαραίτητη η ανάπτυξη μαθηματικών μοντέλων.

Η ανάπτυξη ενός μαθηματικού μοντέλου αποτελεί μια στατιστική διαδικασία που συμβάλλει στον καθορισμό των εξισώσεων που περιγράφουν τη σχέση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών και της εξαρτημένης. Επισημαίνεται ότι η επιλογή της μεθόδου ανάπτυξης ενός μοντέλου βασίζεται στο αν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχές ή διακριτό μέγεθος.

3.4.5 Γραμμική Παλινδρόμηση

Απλή Γραμμική Παλινδρόμηση(Simple Linear Regression):

Στην περίπτωση που η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχές μέγεθος και ακολουθεί την κανονική κατανομή, μία από τις πλέον διαδεδομένες στατιστικές τεχνικές είναι η γραμμική παλινδρόμηση. Η απλούστερη περίπτωση γραμμικής παλινδρόμησης είναι η απλή γραμμική παλινδρόμηση (simple linear regression).

Στην απλή γραμμική παλινδρόμηση υπάρχει μόνο μία ανεξάρτητη μεταβλητή x και μία εξαρτημένη μεταβλητή y, που προσεγγίζεται ως μια γραμμική συνάρτηση του x. Η τιμή y_i της y, για κάθε τιμή xi της x, δίνεται από τη σχέση:

$y_i=\alpha+\beta*x_i+\varepsilon_i$ (4)

Το πρόβλημα της γραμμικής παλινδρόμησης είναι η εύρεση των παραμέτρων α και β οι οποίες εκφράζουν καλύτερα τη γραμμική εξάρτηση της y από τη x. Κάθε ζεύγος τιμών (α,β) καθορίζει μια διαφορετική γραμμική σχέση που εκφράζεται γεωμετρικά από ευθεία γραμμή. Ο σταθερός όρος α είναι η τιμή του y για x=0. Ο συντελεστής β του x είναι η κλίση (slope) της ευθείας ή αλλιώς ο συντελεστής παλινδρόμησης (regression coefficient). Ο συντελεστής β εκφράζει τη μεταβολή της μεταβλητής y όταν η μεταβλητή x μεταβληθεί κατά μία μονάδα. Ο όρος ε_i ονομάζεται σφάλμα παλινδρόμησης (regression error). Στην πράξη ο γραμμικός προσδιορισμός που επιτυγχάνεται μέσω της μεθόδου της γραμμικής παλινδρόμησης μπορεί μόνο να προσεγγίσει την πραγματική μαθηματική σχέση μεταξύ των δύο μεταβλητών x και y. Έτσι, είναι απαραίτητο να συμπεριληφθεί στο μοντέλο ο όρος του σφάλματος ε_i. Αυτό γίνεται τόσο για να αντιπροσωπευθούν στο μοντέλο τυχόν παραληφθείσες μεταβλητές, όσο και για να ληφθεί υπόψη κάθε σφάλμα προσέγγισης που σχετίζεται με τη γραμμική συναρτησιακή μορφή (Σταθόπουλος και Καρλαύτης, 2008). Το ε_i μπορεί συχνά να αναφέρεται και ως σφάλμα, απόκλιση, υπόλοιπο κλπ.

Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση(Multiple Linear Regression):

Στην περίπτωση που η τυχαία μεταβλητή y εξαρτάται γραμμικά από περισσότερες από μία μεταβλητές x (x_1, x_2, x_3, …, x_k), γίνεται αναφορά στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση (multiple linear regression). Η εξίσωση που περιγράφει τη σχέση μεταξύ εξαρτημένης και ανεξάρτητων μεταβλητών είναι η εξής:

$y_i=\beta_0+\beta_1*x_{1i}+\beta_2*x_{2i}+\beta_2*x_{3i}+\cdots+\beta_k*x_{ki}+\varepsilon_i$ (5)

Γενικά, το πρόβλημα και η εκτίμηση της πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης δεν διαφέρει ουσιαστικά από εκείνο της απλής γραμμικής παλινδρόμησης. Ένα καινούργιο στοιχείο στην πολλαπλή γραμμική παλινδρόμηση είναι ότι πριν προχωρήσει κανείς στην εκτίμηση των παραμέτρων πρέπει να ελέγξει εάν πράγματι πρέπει να συμπεριληφθούν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές στο μοντέλο. Εκείνο που απαιτείται να εξασφαλιστεί είναι η μηδενική συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών $r(x_i,x_j)\rightarrow 0$, για κάθε $i\neq j$.

3.4.6 Διαδικασία ανάπτυξης και κριτήρια εφαρμογής μοντέλου

Οι βασικές προϋποθέσεις που εξετάζονται πριν την ανάπτυξη ενός μοντέλου αφορούν καταρχήν στην κανονικότητα. Βάσει της προϋπόθεσης αυτής, απαιτείται οι τιμές της μεταβλητής Y να ακολουθούν κανονική κατανομή. Η συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών αποτελεί τη δεύτερη βασική προϋπόθεση. Σύμφωνα με αυτή, οι ανεξάρτητες μεταβλητές πρέπει να είναι γραμμικώς ανεξάρτητες μεταξύ τους ($\rho(X_i, X_j) =0\ \forall\ i\neq j$), γιατί σε αντίθετη περίπτωση δεν είναι δυνατή η εξακρίβωση της επιρροής της κάθε μεταβλητής στο αποτέλεσμα. Αν, δηλαδή, σε ένα μοντέλο εισάγονται δύο μεταβλητές που σχετίζονται μεταξύ τους εμφανίζονται προβλήματα

μεροληψίας και επάρκειας. Τα κριτήρια που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση ενός μοντέλου μετά τη διαμόρφωσή του είναι τα πρόσημα και οι τιμές των συντελεστών βi της εξίσωσης, η στατιστική σημαντικότητα, η ποιότητα του μοντέλου και το σφάλμα της εξίσωσης. Όσον αφορά στους συντελεστές της εξίσωσης, θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα λογικής ερμηνείας των προσήμων τους. Το θετικό πρόσημο του συντελεστή δηλώνει αύξηση της εξαρτημένης μεταβλητής με την αύξηση της ανεξάρτητης. Αντίθετα, αρνητικό πρόσημο συνεπάγεται μείωση της εξαρτημένης μεταβλητής με την αύξηση της ανεξάρτητης. Για παράδειγμα, στην περίπτωση που η ταχύτητα διαδρομής αποτελεί την ανεξάρτητη και οι χρονικοί διαχωρισμοί την εξαρτημένη μεταβλητή του μοντέλου, θα πρέπει ο συντελεστής βi της ταχύτητας να έχει αρνητικό πρόσημο. Η τιμή του συντελεστή θα πρέπει και αυτή να ερμηνεύεται λογικά, δεδομένου ότι αύξηση της ανεξάρτητης μεταβλητής (xi) κατά μία μονάδα επιφέρει αύξηση της εξαρτημένης κατά βi μονάδες. Στην περίπτωση που η αύξηση αυτή εκφράζεται σε ποσοστά, τότε πρόκειται για την ελαστικότητα (elasticity). Η ελαστικότητα αντικατοπτρίζει την ευαισθησία μιας εξαρτημένης μεταβλητής Y στη μεταβολή μίας ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών. Είναι πολλές φορές ορθότερο να εκφραστεί η ευαισθησία ως ποσοστιαία μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής που προκαλεί η 1% μεταβολή της ανεξάρτητης. Η ελαστικότητα, για γραμμικά πρότυπα, δίνεται από τη σχέση:

$$\boldsymbol{ei} = (\boldsymbol{\Delta Yi\ \Delta Xi}) \times (\boldsymbol{Xi\ Yi}) = \boldsymbol{\beta i} \times (\boldsymbol{Xi\ Yi}) \qquad (6)$$

Η στατιστική εμπιστοσύνη του γραμμικού μοντέλου αξιολογείται μέσω του ελέγχου **ttest (κριτήριο της κατανομής student)**. Με το δείκτη t προσδιορίζεται η στατιστική σημαντικότητα των ανεξάρτητων μεταβλητών, καθορίζονται δηλαδή ποιες μεταβλητές θα συμπεριληφθούν στο τελικό μοντέλο. Ο συντελεστής t εκφράζεται με τη σχέση: $\boldsymbol{tstat} = \boldsymbol{\beta i\ s.\ e.}$ (7) ,όπου s.e: τυπικό λάθος (standard error). Βάσει της ανωτέρω σχέσης, όσο μειώνεται το τυπικό σφάλμα τόσο αυξάνεται ο συντελεστής tstat και συνεπώς αυξάνεται η επάρκεια (efficiency). Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή του t, τόσο μεγαλύτερη είναι η επιρροή της συγκεκριμένης μεταβλητής στο τελικό αποτέλεσμα. Στον πίνακα που δίνεται στη συνέχεια παρουσιάζονται οι κρίσιμες τιμές του συντελεστή t (t *) για κάθε επίπεδο εμπιστοσύνης.

Πίνακας 2: Κρίσιμες τιμές του συντελεστή t

Βαθμός Ελευθερίας	Επίπεδο Εμπιστοσύνης				
	0,9	**0,95**	**0,975**	**0,99**	**0,995**
80	1,296	1,671	2	2,39	2,66
120	1,289	1,658	1,98	2,358	2,617
∞	1,282	1,645	1,96	2,326	2,576

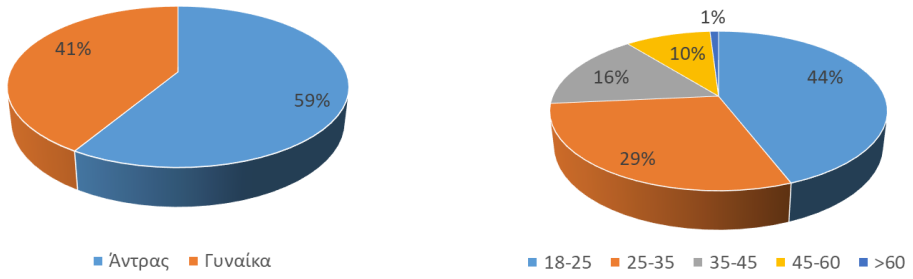
Έτσι για μέγεθος δείγματος περί τα 80 και επίπεδο εμπιστοσύνης 95% είναι t* =1,7 και για επίπεδο εμπιστοσύνης 90% είναι t*=1,3. Αν λοιπόν έχουμε t=-3,2 για κάποια ανεξάρτητη μεταβλητή Xi τότε παρατηρείται ότι απόλυτη τιμή του t είναι μεγαλύτερη από την τιμή του t* (1,7) και άρα είναι αποδεκτή η μεταβλητή ως στατιστικά σημαντική για το 95% των περιπτώσεων.

4. Ανάλυση

4.1 Δείγμα συμμετεχόντων ανά πανεπιστήμιο

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, 104 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο του Catanzaro** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Τα χαρακτηριστικά του δείγματος(φύλο, ηλικία) παρουσιάζονται στα ακόλουθα Διαγράμματα.

Το παρακάτω ποσοστό δείχνει ότι σχεδόν το 60% των συμμετεχόντων ήταν άντρες και το 40% ήταν μαθητές ηλικίας 18-25 ετών.

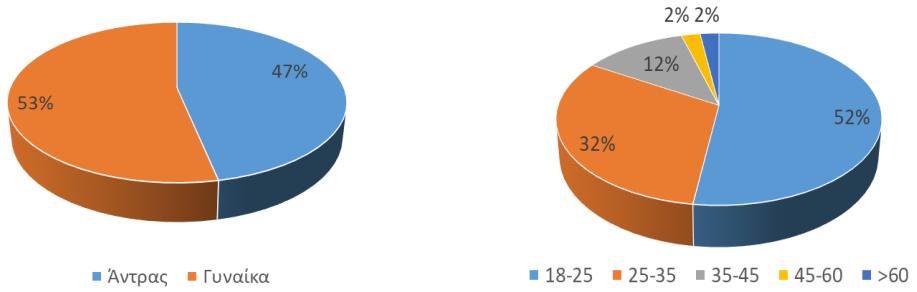


Διάγραμμα 1: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο του Catanzaro

Ομοίως, παρουσιάζονται τα δείγματα των συμμετεχόντων και για τα υπόλοιπα πανεπιστημιακά συγκροτήματα.

Στο **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο** υπάρχουν περίπου 12.000 προπτυχιακοί φοιτητές και 1.500 μεταπτυχιακοί φοιτητές, ενώ το προσωπικό αποτελείται από 550 μέλη ΔΕΠ, 150 επιστημονικούς συνεργάτες, 700 διοικητικά και τεχνικά στελέχη καθώς και 2.000 ερευνητές. Για την παρούσα έρευνα, 124 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το ΕΜΠ συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

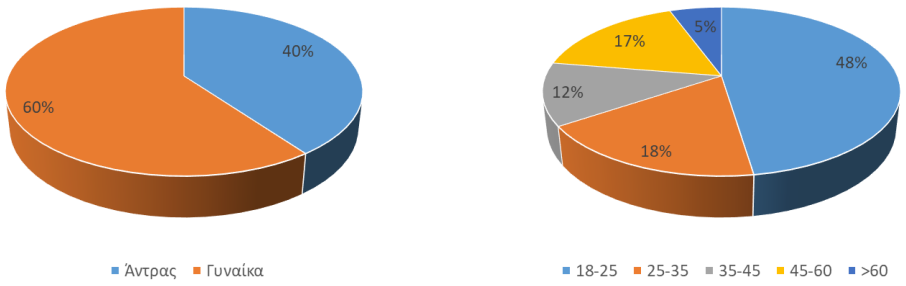
Το παρακάτω διάγραμμα δείχνει ότι περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες ήταν γυναίκες και πάλι περισσότεροι από τους μισούς ήταν μαθητές ηλικίας 18-25 ετών.



Διάγραμμα 2: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο ΕΜΠ

Εν συνεχεία, 250 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο της Μάλτας** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο. Τα χαρακτηριστικά δείγματος παρουσιάζονται στα ακόλουθα διαγράμματα.

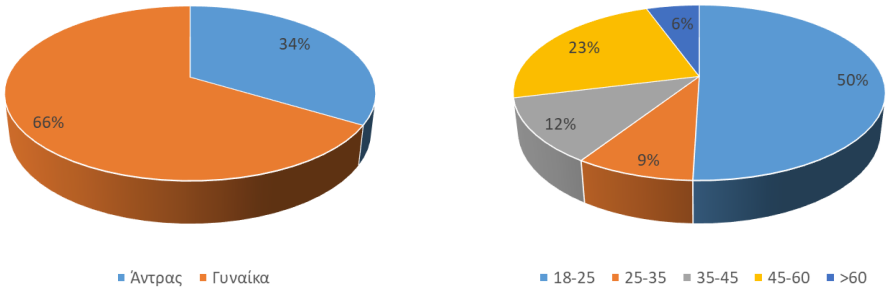
Το παρακάτω ποσοστό δείχνει ότι το 60% των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες, ενώ λιγότερο από το ήμισυ αυτών είχαμε ηλικία 18-25 ετών.



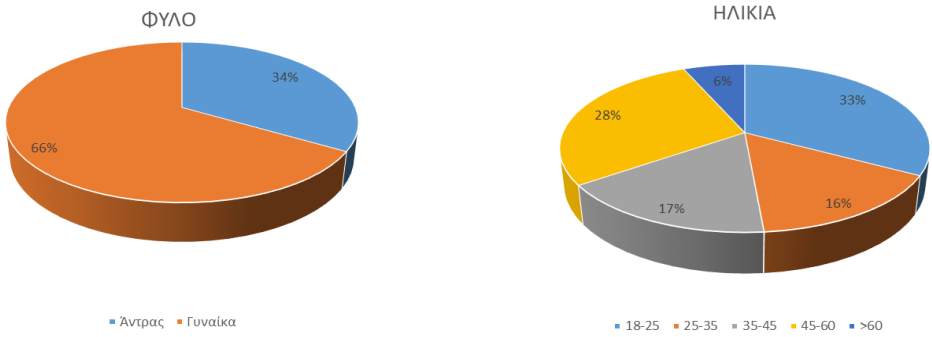
Διάγραμμα 3: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Μάλτας

Για την παρούσα έρευνα, 327 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο της Βαλένθια** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

Το ακόλουθο διάγραμμα δείχνει ότι πάνω από τα 2/3 των συμμετεχόντων ήταν γυναίκες και το 50/33% ήταν μαθητές ηλικίας 18-25 ετών.



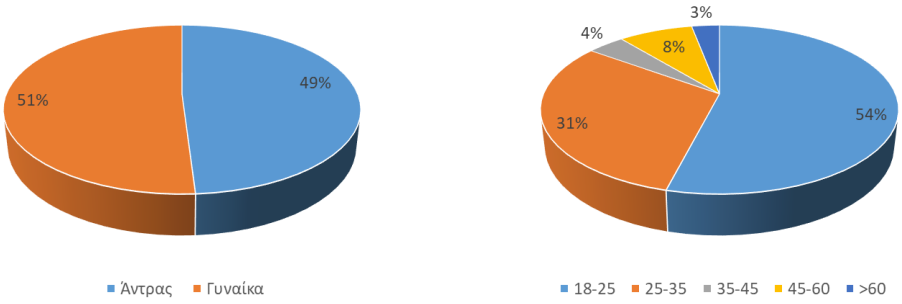
Διάγραμμα 4: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Βαλένθια εκτός αστικών περιοχών



Διάγραμμα 5: Ηλικία Πανεπιστήμιο της Βαλένθια εντός αστικών περιοχών

Επιπλέον, 100 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο του Split** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

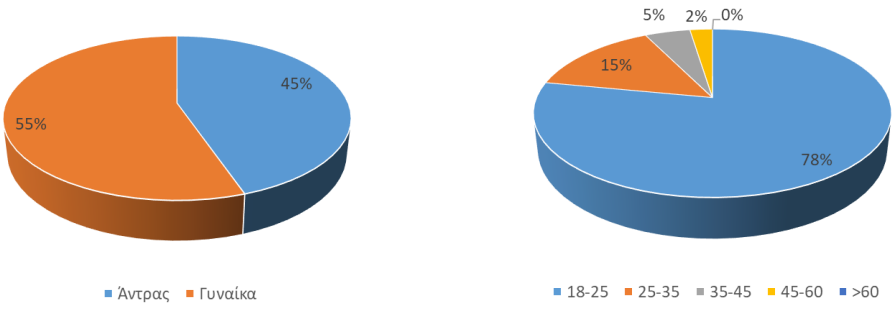
Τα ακόλουθα στοιχεία δείχνουν ότι η κατανομή στο φύλο είναι ίση, καθώς οι μισοί συμμετέχοντες ήταν άνδρες και μισές γυναίκες, ενώ περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες ήταν ηλικίας 18-25 ετών.



Διάγραμμα 6: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο του Split

Για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, 85 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο Κύπρου** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

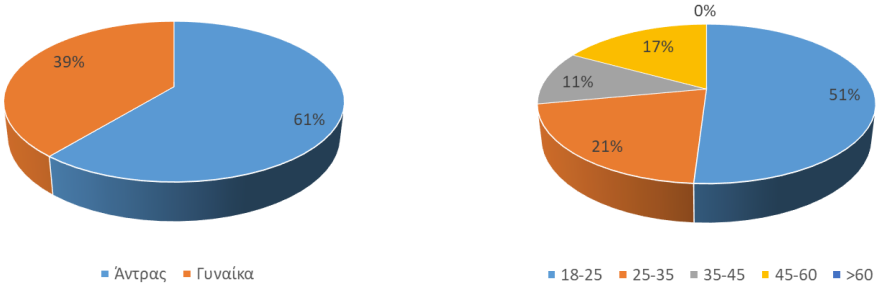
Τα ακόλουθα στοιχεία δείχνουν ότι περισσότεροι από τους μισούς συμμετέχοντες ήταν γυναίκες και σχεδόν ¾ ηλικίας 18-25 ετών.



Διάγραμμα 7: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Κύπρου

Τέλος, για τους σκοπούς της παρούσας έρευνας, 100 συμμετέχοντες που σχετίζονται με το **Πανεπιστήμιο της Μπολόνια** ολοκλήρωσαν το ερωτηματολόγιο.

Όσον αφορά την κατανομή των φύλων, σχεδόν το 60% ήταν άνδρες και το υπόλοιπο 40% γυναίκες. Επιπλέον, οι μισοί από τους συμμετέχοντες ήταν ηλικίας 18-25 ετών, πράγμα που σημαίνει ότι αυτοί ήταν προπτυχιακοί φοιτητές.



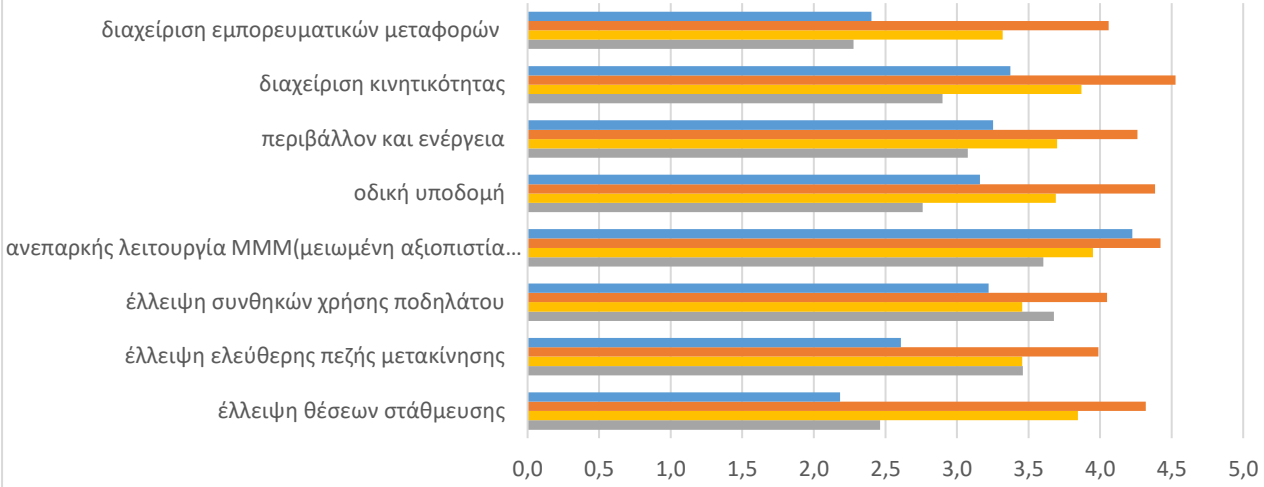
Διάγραμμα 8: Φύλο/Ηλικία Πανεπιστήμιο της Μπολόνια

4.2.Περιγραφική Στατιστική

4.2.1.Προβλήματα Κινητικότητας

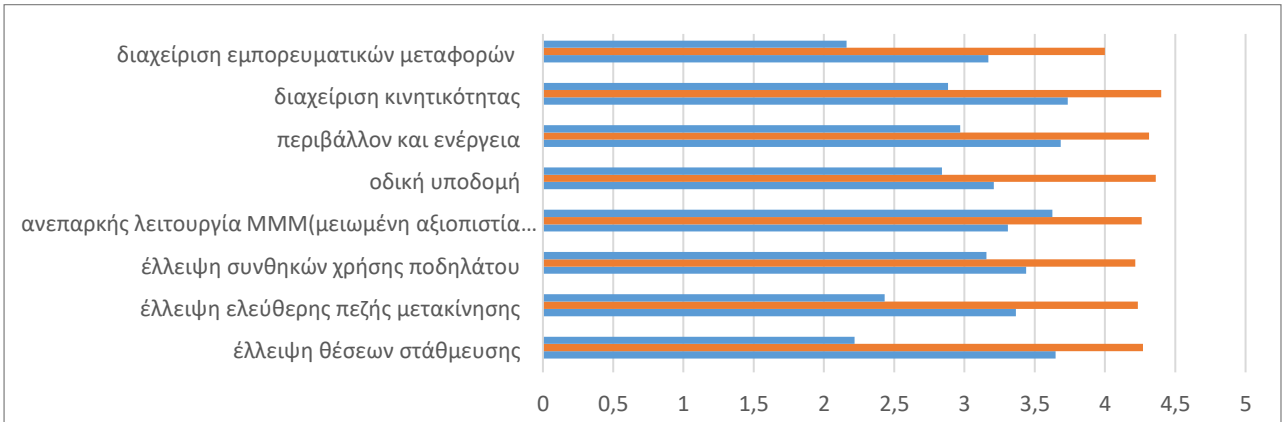
Πανεπιστήμια εκτός αστικών περιοχών

Στο Διάγραμμα 9 και 10 οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να υποδείξουν πόσο σημαντικό θεωρούν τα ακόλουθα προβλήματα κινητικότητας από / προς / εντός της πανεπιστημιούπολης. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στα πανεπιστημιακά συγκροτήματα που βρίσκονται εκτός κατοικημένης περιοχής, η διαχείριση της κινητικότητας θεωρείται ως το κύριο πρόβλημα όσον αφορά την κινητικότητα από / προς την πανεπιστημιούπολη, ακολουθούμενη από τη διαχείριση στάθμευσης και τις δημόσιες συγκοινωνίες. Όσον αφορά στην κινητικότητα εντός της πανεπιστημιούπολης, η διαχείριση της κινητικότητας, καθώς και τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι το μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι οδικές υποδομές.



	έλλειψη θέσεων στάθμευσης	έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης	έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου	ανεπαρκής λειτουργία MMM(μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)	οδική υποδομή	περιβάλλον και ενέργεια	διαχείριση κινητικότητας	διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών
NTUA	2,2	2,6	3,2	4,2	3,2	3,3	3,4	2,4
FUMG	4,3	4,0	4,0	4,4	4,4	4,3	4,5	4,1
CYPRUS	3,8	3,5	3,5	4,0	3,7	3,7	3,9	3,3
VALENCIA	2,5	3,5	3,7	3,6	2,8	3,1	2,9	2,3

Διάγραμμα 9: Προβλήματα κινητικότητας από/προς την Πανεπιστημιούπολη εκτός αστικών περιοχών.

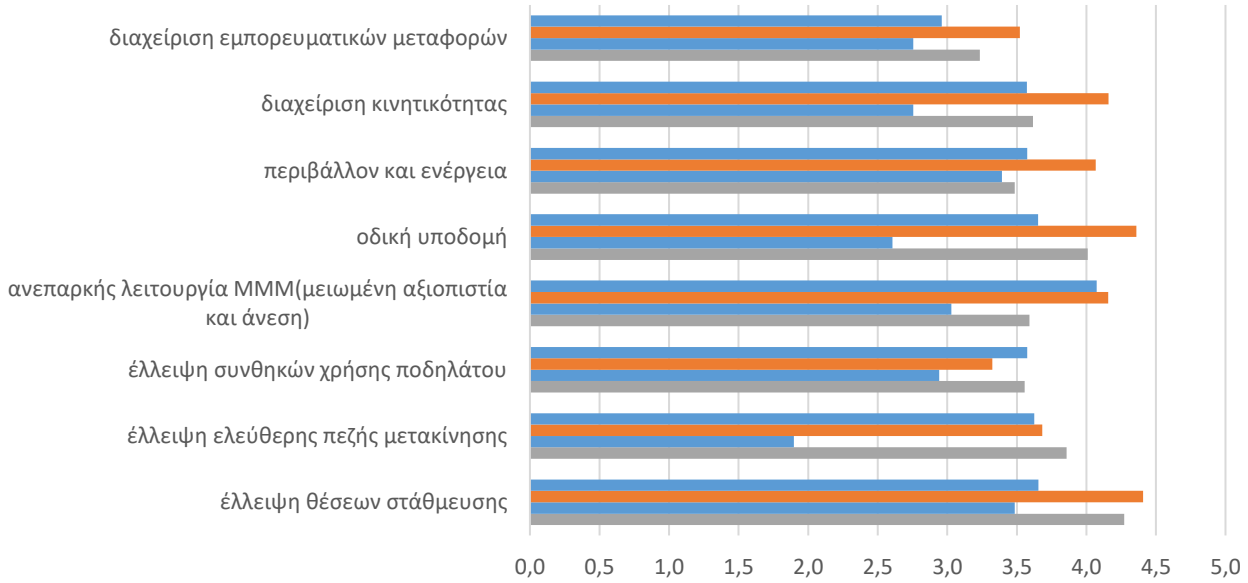


	έλλειψη θέσεων στάθμευσης	έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης	έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου	ανεπαρκής λειτουργία MMM(μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)	οδική υποδομή	περιβάλλον και ενέργεια	διαχείριση κινητικότητας	διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών
NTUA	2,2	2,4	3,2	3,6	2,8	3,0	2,9	2,2
FUMG	4,3	4,2	4,2	4,3	4,4	4,3	4,4	4,0
CYPRUS	3,6	3,4	3,4	3,3	3,2	3,7	3,7	3,2
VALENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0

Διάγραμμα 10: Προβλήματα κινητικότητας εντός της Πανεπιστημιούπολης εκτός αστικών περιοχών.

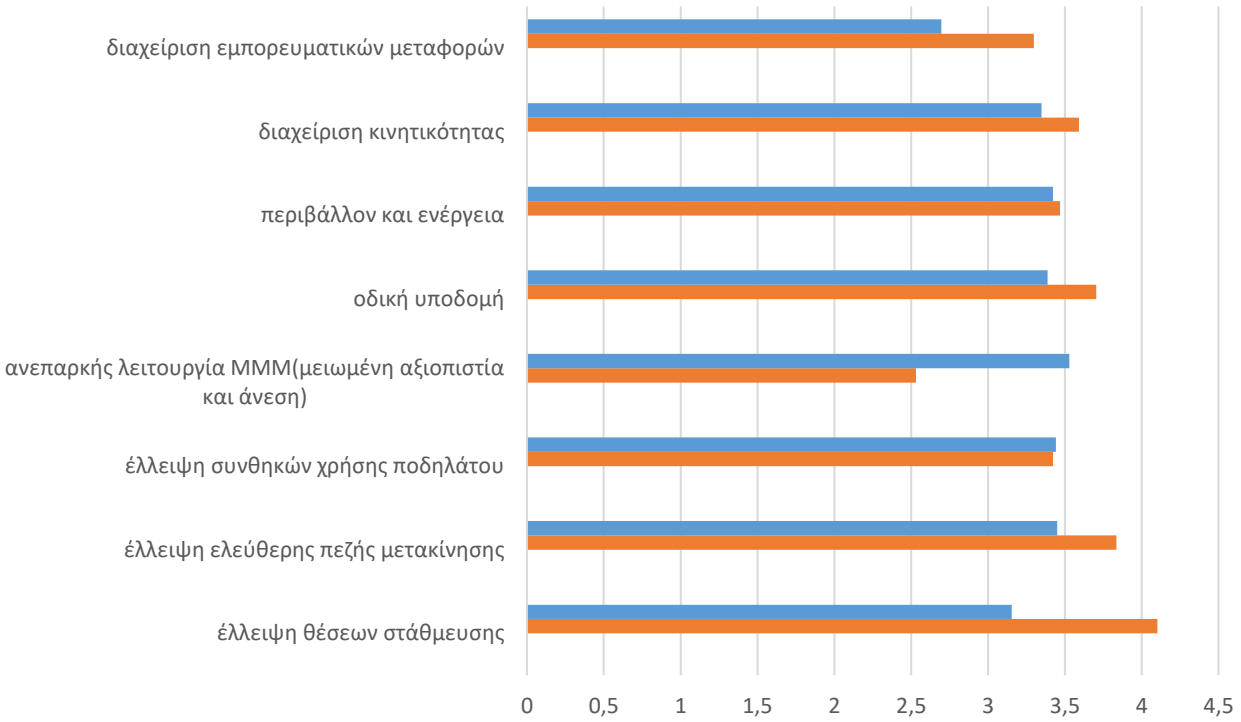
Πανεπιστήμια εντός αστικών περιοχών

Με βάση τα Διαγράμματα 11 και 12 τα αποτελέσματα δείχνουν ότι στα πανεπιστημιακά συγκροτήματα που βρίσκονται εντός κατοικημένων περιοχών, η διαχείριση στάθμευσης είναι το βασικό πρόβλημα κινητικότητας για την κινητικότητα εντός της πανεπιστημιούπολης, ακολουθούμενη από την οδική υποδομή και την υποδομή πεζοπορίας. Επιπλέον, φαίνεται πως από/προς τα πανεπιστημιακά συγκροτήματα, η διαχείριση της στάθμευσης εξακολουθεί να είναι το βασικό πρόβλημα κινητικότητας που ακολουθείται από την οδική υποδομή. Η ποδηλασία είναι επίσης ενοχλητική με την ασφαλή πρόσβαση και την οδική υποδομή για τους ποδηλάτες που αποτελούν τις συχνότερες ανησυχίες για την πρόσβαση στην πανεπιστημιούπολη.



	έλλειψη θέσεων στάθμευσης	έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης	έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου	ανεπαρκής λειτουργία ΜΜΜ(μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)	οδική υποδομή	περιβάλλον και ενέργεια	διαχείριση κινητικότητας	διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών
BOLOGNA	3,7	3,6	3,6	4,1	3,7	3,6	3,6	3,0
MALTA	4,4	3,7	3,3	4,2	4,4	4,1	4,2	3,5
VALENCIA	3,5	1,9	2,9	3,0	2,6	3,4	2,8	2,8
SPLIT	4,3	3,9	3,6	3,6	4,0	3,5	3,6	3,2

Διάγραμμα 11: Προβλήματα κινητικότητας από/προς την πανεπιστημιούπολη εντός αστικών περιοχών.



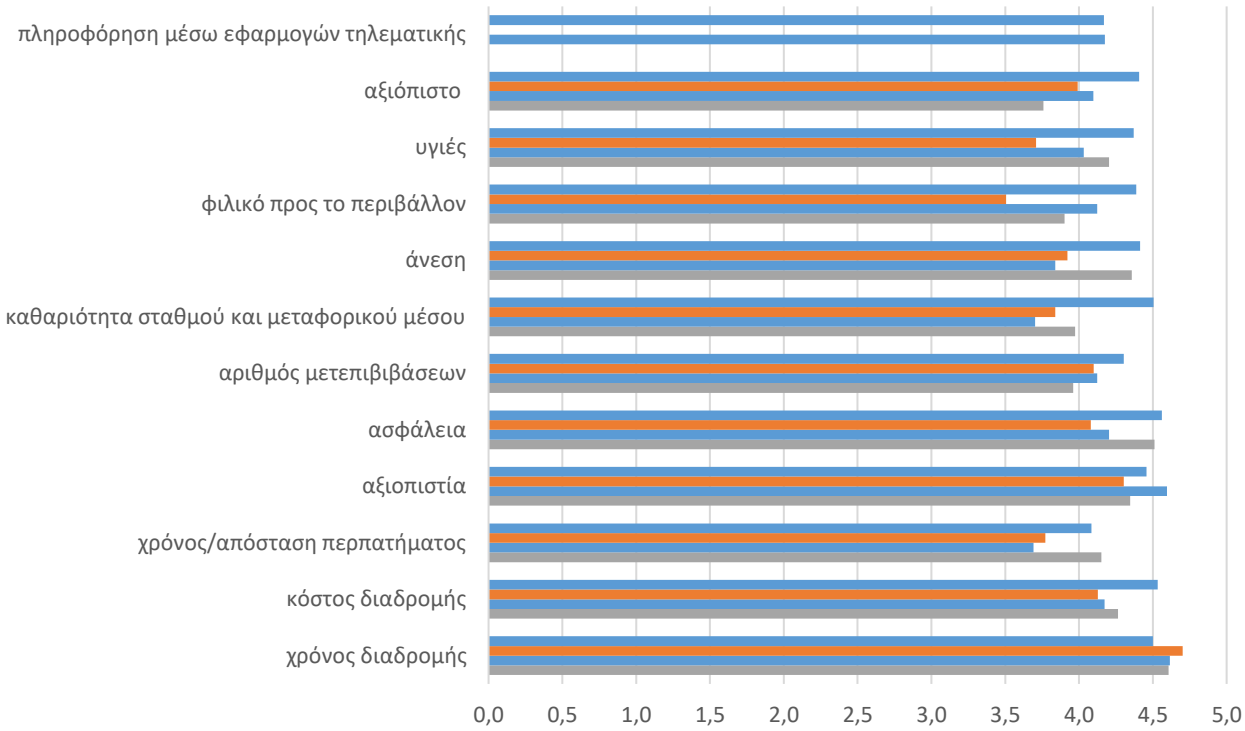
	έλλειψη θέσεων στάθμευσης	έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης	έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου	ανεπαρκής λειτουργία MMM(μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)	οδική υποδομή	περιβάλλον και ενέργεια	διαχείριση κινητικότητας	διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών
BOLOGNA	3,2	3,5	3,4	3,5	3,4	3,4	3,3	2,7
SPLIT	4,1	3,8	3,4	2,5	3,7	3,5	3,6	3,3
VALENCIA	0	0	0	0	0	0	0	0
MALTA	0	0	0	0	0	0	0	0

Διάγραμμα 12: Προβλήματα κινητικότητας εντός της Πανεπιστημιούπολης εντός αστικών περιοχών.

4.2.2. Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης

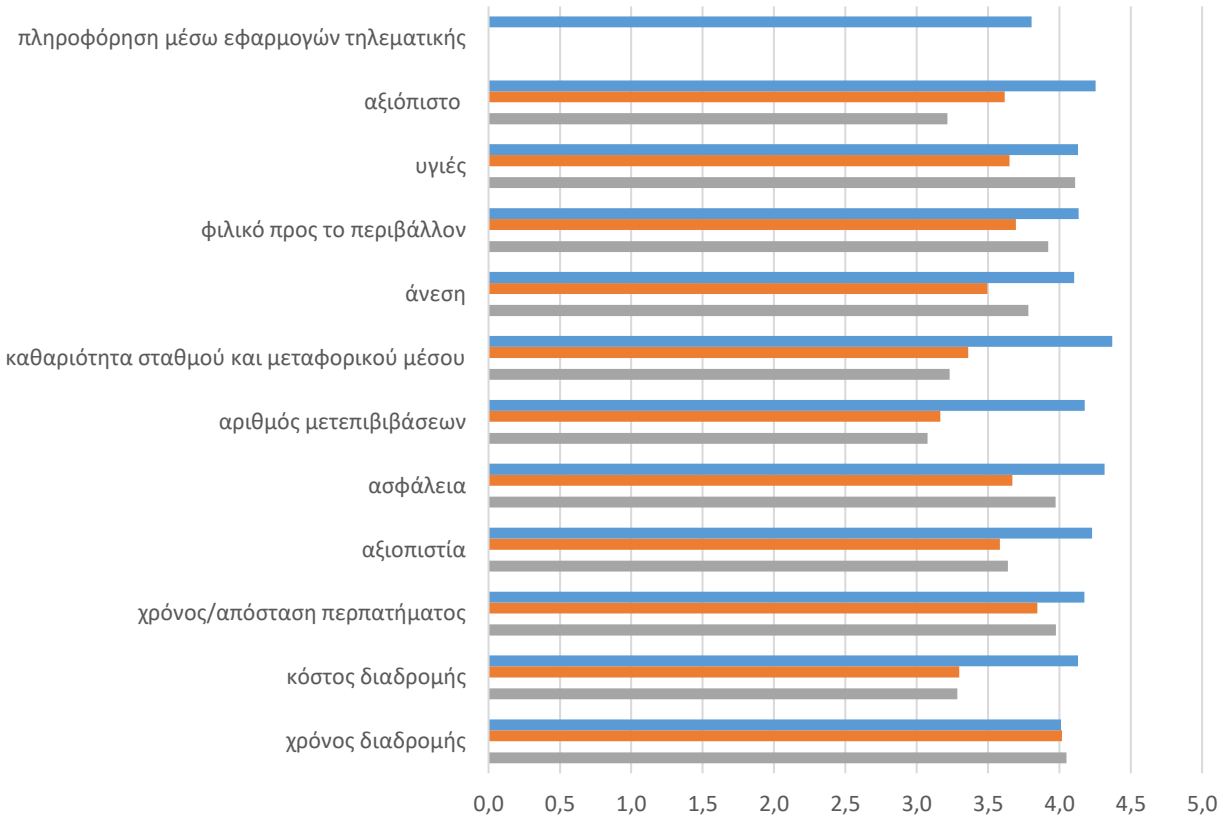
Πανεπιστήμια εκτός αστικών περιοχών.

Σύμφωνα με τα διαγράμματα 13 και 14 τα αποτελέσματα καταδεικνύουν τέσσερα κυρίαρχα κριτήρια ως προς την επιλογή μέσου μετακίνησης σε πανεπιστημιακά συγκροτήματα εκτός κατοικημένων περιοχών. Αυτά είναι ο χρόνος και το κόστος της διαδρομής, καθώς και η καθαριότητα του μέσου μετακίνησης και η αξιοπιστία που παρέχει στους μεταφερόμενους.



	χρόνος διαδρομής	κόστος διαδρομής	χρόνος/ απόσταση περπατήματος	αξιοπιστία	ασφάλεια	αριθμός μετεπιβιβάσεων	καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου	άνεση	φιλικό προς το περιβάλλον	υγιές	αξιόπιστο	πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής
FUMG	4,5	4,5	4,1	4,5	4,6	4,3	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,2
NTUA	4,7	4,1	3,8	4,3	4,1	4,1	3,8	3,9	3,5	3,7	4,0	0,0
VALENCIA	4,6	4,2	3,7	4,6	4,2	4,1	3,7	3,8	4,1	4,0	4,1	4,2
CYPRUS	4,6	4,3	4,2	4,3	4,5	4,0	4,0	4,4	3,9	4,2	3,8	0,0

Διάγραμμα 13: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από/προς την Πανεπιστημιούπολη εκτός αστικών περιοχών.

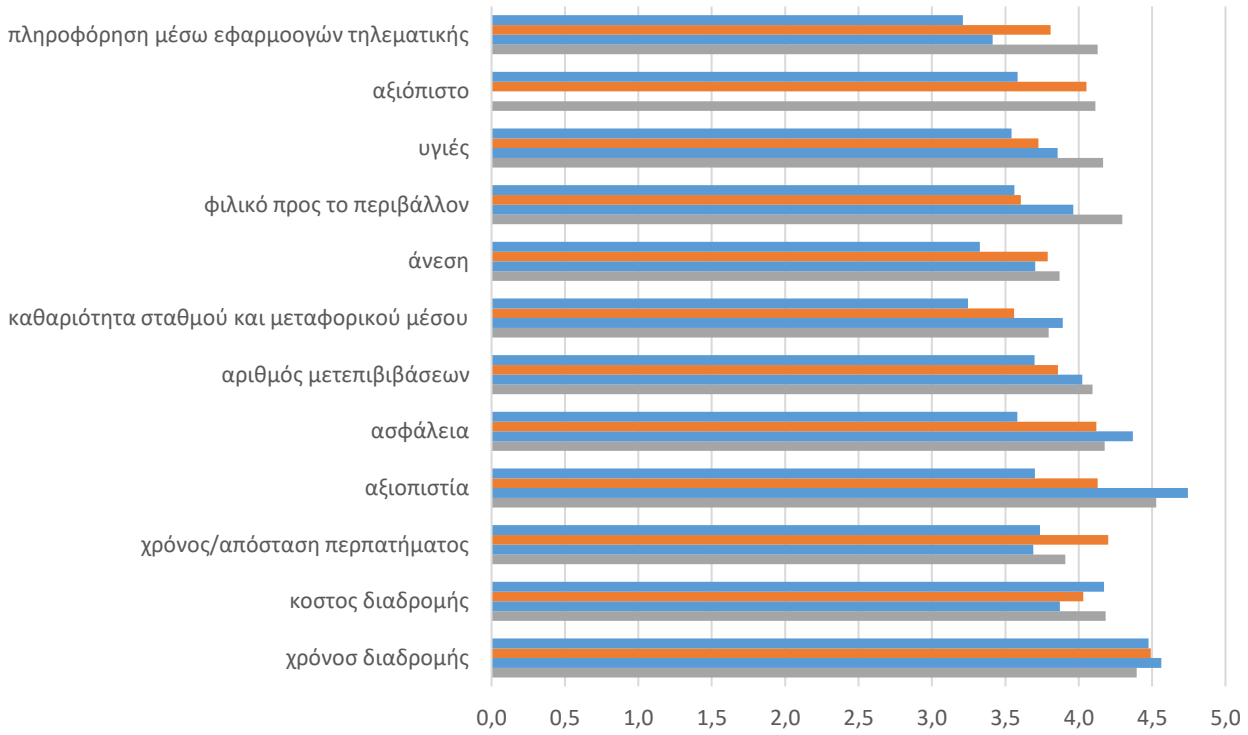


	χρόνος διαδρομής	κόστος διαδρομής	χρόνος/απόσταση περπατήματος	αξιοπιστία	ασφάλεια	αριθμός μετεπιβιβάσεων	καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου	άνεση	φιλικό προς το περιβάλλον	υγιές	αξιόπιστο	πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής
FUMG	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,2	4,4	4,1	4,1	4,1	4,3	3,8
NTUA	4,0	3,3	3,8	3,6	3,7	3,2	3,4	3,5	3,7	3,7	3,6	0,0
VALENCIA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CYPRUS	4,0	3,3	4,0	3,6	4,0	3,1	3,2	3,8	3,9	4,1	3,2	0,0

Διάγραμμα 14: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης εντός της Πανεπιστημιούπολης εκτός αστικών περιοχών.

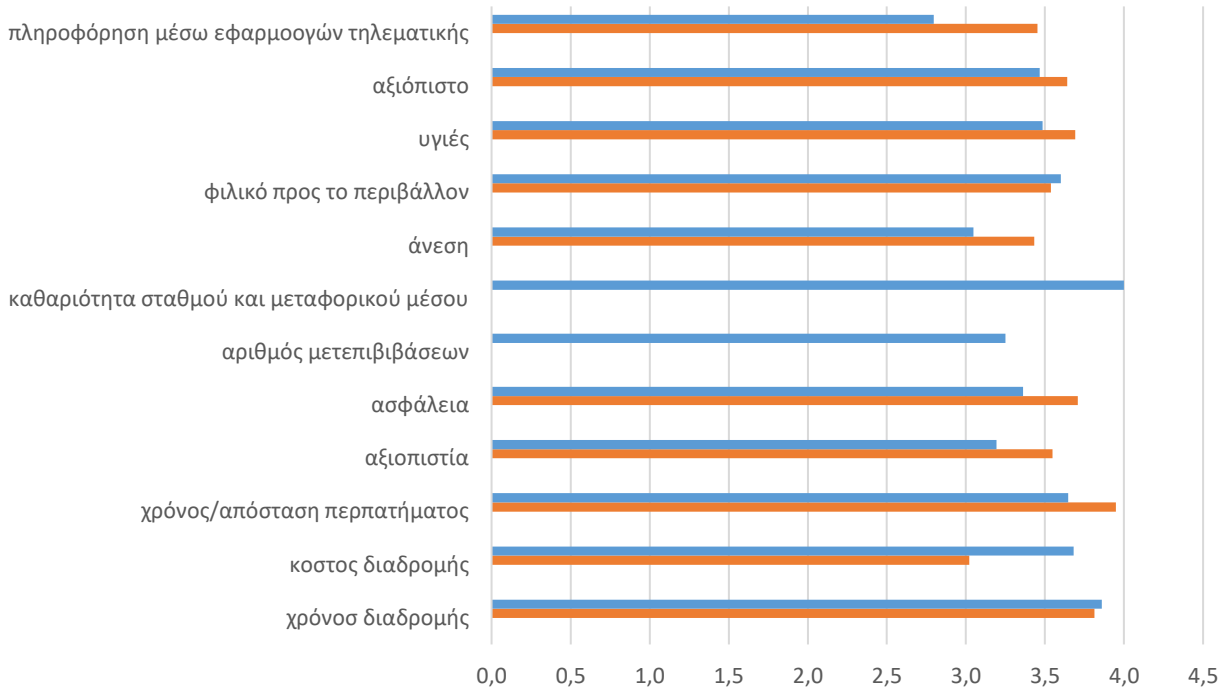
Πανεπιστήμια εντός αστικών περιοχών

Όσον αφορά τα πανεπιστημιακά συγκροτήματα που βρίσκονται εντός κατοικημένων περιοχών, με βάση τα νέα διαγράμματα 15 και 16 παρατηρείται ότι η επιλογή του μέσου μετακίνησης πραγματοποιείται με βάση κυρίως το χρόνο και το κόστος μετακίνησης, καθώς και την καθαριότητα του μέσου που χρησιμοποιείται.



	χρόνοσ διαδρομής	κοστος διαδρομής	χρόνος/ απόσταση περπατήματος	αξιοπιστία	ασφάλεια	αριθμός μετεπιβιβάσεων	καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου	άνεση	φιλικό προς το περιβάλλον	υγιές	αξιόπιστο	πληροφόρηση μέσω εφαρμοογών τηλεματικής
BOLOGNA	4,5	4,2	3,7	3,7	3,6	3,7	3,2	3,3	3,6	3,5	3,6	3,2
SPLIT	4,5	4,0	4,2	4,1	4,1	3,9	3,6	3,8	3,6	3,7	4,1	3,8
MALTA	4,6	3,9	3,7	4,7	4,4	4,0	3,9	3,7	4,0	3,9	0,0	3,4
VALENCIA	4,4	4,2	3,9	4,5	4,2	4,1	3,8	3,9	4,3	4,2	4,1	4,1

Διάγραμμα 15: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από/προς την Πανεπιστημιούπολη εντός αστικών περιοχών.



	χρόνοσ διαδρομής	κοστος διαδρομής	χρόνος/ απόσταση περπατήματος	αξιοπιστία	ασφάλεια	αριθμός μετεπιβιβάσεων	καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου	άνεση	φιλικό προς το περιβάλλον	υγιές	αξιόπιστο	πληροφόρηση μέσω εφαρμοογών τηλεματικής
BOLOGNA	3,9	3,7	3,6	3,2	3,4	3,3	4,0	3,0	3,6	3,5	3,5	2,8
SPLIT	3,8	3,0	3,9	3,5	3,7	0,0	0,0	3,4	3,5	3,7	3,6	3,5
VALENCIA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MALTA	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Διάγραμμα 16: Κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης εντός της Πανεπιστημιούπολης εντός αστικών περιοχών .

4.3. Ανάλυση παραγόντων

Για τη στατιστική επεξεργασία ερωτηματολογίων πρέπει να δημιουργηθεί ένας πίνακας κωδικοποίησης. Ο πίνακας αυτός αντιστοιχίζει κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου σε μια μεταβλητή. Η Ανάλυση Παραγόντων (Factor Analysis) είναι, μία τεχνική μείωσης δεδομένων (data reduction technique). Μέσω της Ανάλυσης Παραγόντων καταβλήθηκε προσπάθεια να καθοριστούν οι σημαντικότεροι παράγοντες ανάμεσα στα προβλήματα κινητικότητας και στα μέτρα βελτίωσής τους. Η Ανάλυση Παραγόντων πραγματοποιήθηκε για τα Πανεπιστήμια του Catanzaro, NTUA, Valencia και Cyprus που βρίσκονται εκτός αστικών περιοχών, αλλά και για τα Πανεπιστήμια της Valencia, Split, Bologna και Malta, που βρίσκονται εντός αστικών περιοχών.

4.3.1 Προβλήματα Κινητικότητας

Στο υποκεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται διερεύνηση για την σημαντικότητα των προβλημάτων κινητικότητας τα οποία παρουσιάζονται στην έρευνα για τη βελτίωση των συνθηκών κινητικότητας εντός και εκτός των πανεπιστημιακών συγκροτημάτων. Καταρχήν, πραγματοποιείται ανάλυση συσχέτισης (correlation analysis) με τις εξής μεταβλητές:

- έλλειψη θέσεων στάθμευσης (probPark)
- έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης (probWalk)
- έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου (probCycle)
- ανεπαρκής λειτουργία Μ.Μ.Μ.(μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)(probPublTr)
- οδική υποδομή (probRoad)
- οδική υποδομή (probEnv)
- περιβάλλον και ενέργεια (probMobil)
- διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών (probFreight)

Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 3. Στον διαγώνιο πίνακα συσχέτισης παρατηρείται ότι οι εξεταζόμενες μεταβλητές δεν παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση. Η μεγαλύτερη συσχέτιση βρίσκεται ανάμεσα στην ποδηλασία, ως πρόβλημα κινητικότητας, σε σχέση με το περπάτημα, με συντελεστή συσχέτισης r=0,530, το οποίο είναι αναμενόμενο δεδομένου ότι αποτελούν ήπιες μορφές μετακίνησης. Επίσης, τα μέσα μαζικής μεταφοράς έχουν χαμηλό θετικό συντελεστή συσχέτισης (r=0,117) και όχι στατιστικά σημαντικό σε σχέση με το parking ως πρόβλημα κινητικότητας.

Πίνακας 3: Πίνακας συσχέτισης μεταβλητών για τα προβλήματα κινητικότητας.

	probPark	probWalk	probCycle	probPublTr	probRoad	probEnv	probMobil	probFreight

Correlation	probPark	1.000							
	probWalk	.127	1.000						
	probCycle	.102	.530	1.000					
	probPublTr	.117	.241	.229	1.000				
	probRoad	.403	.294	.165	.339	1.000			
	probEnv	.325	.187	.217	.202	.372	1.000		
	probMobil	.346	.247	.236	.387	.470	.367	1.000	
	probFreight	.415	.187	.138	.191	.452	.395	.435	1.000

Από την Ανάλυση Παραγόντων προέκυψαν οι παράγοντες, ο καθένας από τους οποίους περιλαμβάνει μια ομάδα από τις παραπάνω μεταβλητές. Η κατανομή των μεταβλητών στους παράγοντες φαίνεται στον Πίνακα 4. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της μεταβλητής τόσο μεγαλύτερη βαρύτητα έχει για τον συγκεκριμένο παράγοντα. Το πρόσημο ερμηνεύει το αν η συγκεκριμένη μεταβλητή έχει απαντηθεί προς τις μικρές τιμές (αρνητικό πρόσημο), ή προς τις μεγάλες τιμές (θετικό πρόσημο), ούτως ώστε να επεξηγηθεί ανάλογα με την κλίμακα που είναι βαθμονομημένη. Η περιστρεφόμενη μήτρα συνιστωσών , μερικές φορές αναφέρεται ως φορτία , είναι η βασική έξοδος της βασικής ανάλυσης των συστατικών. Περιέχει εκτιμήσεις των συσχετισμών μεταξύ καθεμιάς από τις μεταβλητές και των εκτιμώμενων στοιχείων. Επιλέγεται να εμφανίζονται μόνο οι μεταβλητές που έχουν συντελεστή συσχέτισης μεγαλύτερο από 0,5 για τον παράγοντα που περιγράφουν, προς διευκόλυνση εύρεσης και κατανόησης των στατιστικά σημαντικών μεταβλητών κάθε παράγοντα. Προέκυψαν συνολικά 2 παράγοντες που να μπορούν να ερμηνευθούν λογικά. Έτσι, το πρώτο στοιχείο, με σημαντικούς συσχετισμούς, φαίνεται να μετράει τα 6 προβλήματα, εκτός του περπατήματος και της ποδηλασίας, ενώ το δεύτερο στοιχείο φαίνεται να ασχολείται μόνο με τα προαναφερθέντα δύο.

Πίνακας 4: Πίνακας εξάρτησης των μεταβλητών για τα προβλήματα κινητικότητας.

	Component	
	1	2
probPark	,715	
probWalk		,825
probCycle		,841
probPublTr		
probRoad	,722	
probEnv	,632	
probMobil	,677	
probFreight	,758	

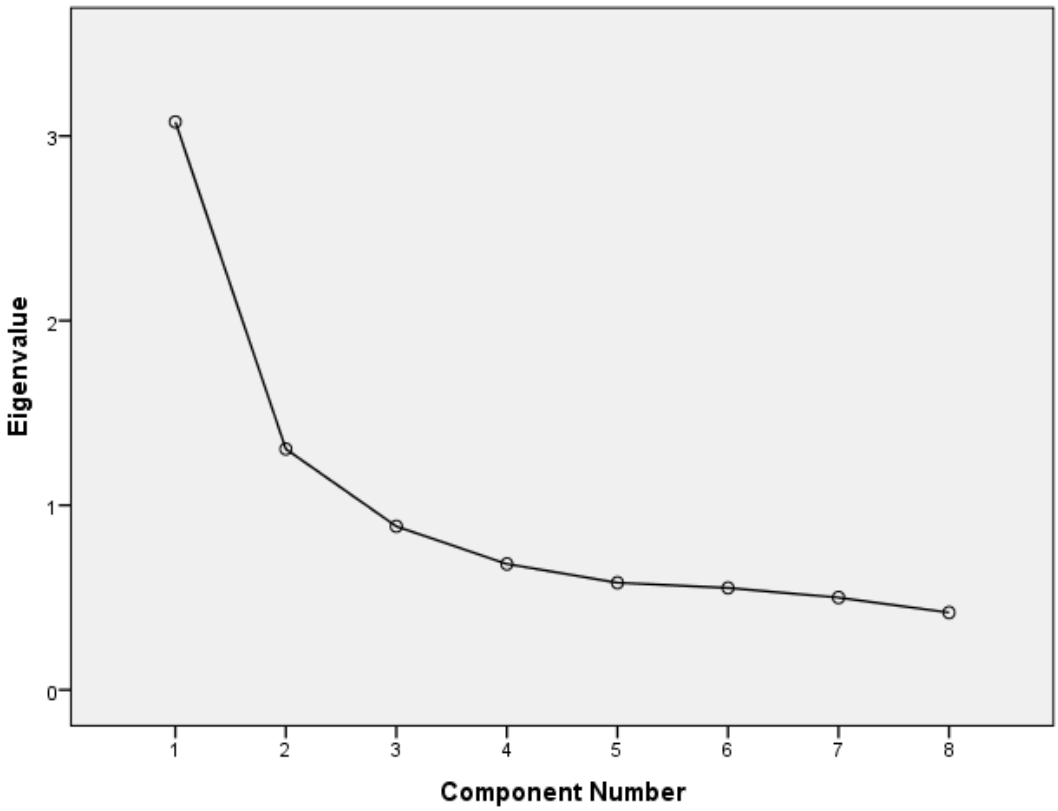
Factor 1 (1η μεταβλητή): προβλήματα κινητικότητας (έλλειψη θέσεων στάθμευσης, ανεπαρκής λειτουργία ΜΜΜ (μειωμένη αξιοπιστία και άνεση), οδική υποδομή, περιβάλλον και ενέργεια ,διαχείριση κινητικότητας, διαχείριση εμπορευματικών μεταφορών.
Factor 2 (2η μεταβλητή): αφορά προβλήματα κινητικότητας ήπιων μορφών μετακίνησης (έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης, έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου)

Ο Πίνακας 5 δίνει τη συνολική εξηγούμενη διακύμανση της ανάλυσης παραγόντων για τα προβλήματα κινητικότητας. Όσο μεγαλύτερη είναι η ιδιοτιμή, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό της διακύμανσης που εξηγεί ένας παράγοντας. Στον πίνακα της συνολικής διακύμανσης παρατηρείται ότι τα 8 προβλήματα κινητικότητας (8 αρχικές μεταβλητές) μπορούν να μειωθούν σε 2 υποκείμενους παράγοντες, όπου το πρώτο στοιχείο (32%) εξηγεί περισσότερο τη διακύμανση από το δεύτερο (22%).

Πίνακας 5: Συνολική εξηγούμενη διακύμανση της ανάλυσης παραγόντων για τα προβλήματα κινητικότητας.

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	3,077	38,460	38,460	2,590	32,369	32,369
2	1,304	16,306	54,766	1,792	22,397	54,766

Στο Διάγραμμα 17 φαίνεται το κρημνογράφημα της ανάλυσης παραγόντων για τα προβλήματα κινητικότητας που δίνει τη σχέση των παραγόντων με τις αντίστοιχες ιδιοτιμές. Το σημείο στο οποίο η γωνία αλλάζει κλίση αντιπροσωπεύει τον αριθμό των παραγόντων που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στην ανάλυση. Όμως το σημείο της αλλαγής της κλίσης είναι υποκειμενικό και στηρίζεται στην κρίση του ερευνητή. Σο συγκεκριμένο παράδειγμα έντονη κλίση εντοπίζεται στο δεύτερο παράγοντα. Ενώ η έντονη πτωτική πορεία της καμπύλης διατηρείται μέχρι τον τρίτο. Επιλέχτηκαν 2 παράγοντες γιατί οι υπόλοιποι δεν μπορούν να ερμηνευθούν λογικά και παρουσιάζονται πολύ αδύναμοι.



Διάγραμμα 17: Κρημνογράφημα των προβλημάτων κινητικότητας (Scree Plot 1)

4.3.2 Προτεινόμενα Μέτρα για τη Βελτίωση της Κινητικότητας

Στο υποκεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται διερεύνηση για την αποδοχή ή μη των μέτρων κινητικότητας τα οποία προτάθηκαν στην έρευνα για τη βελτίωση των συνθηκών κινητικότητας εντός και εκτός των πανεπιστημιακών συγκροτημάτων. Καταρχήν, πραγματοποιείται ανάλυση συσχέτισης (correlation analysis), χρησιμοποιώντας τις εξής μεταβλητές:

- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές για τη διαχείριση στάθμευσης (measParking)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές για το περπάτημα (measWalk)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές για το ποδήλατο (measCycle)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (measPublTr)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές σχετικά με τη χρήση οχημάτων (measCar)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές σχετικά με την οδική υποδομή (measRoad)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές σχετικά με το περιβάλλον και την ενέργεια (measEnv)

- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές σχετικά με τη διαχείριση κινητικότητας (measMobil)
- προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές σχετικά με τη διαχείριση των εμπορευματικών μεταφορών (measFreight)

Τα αποτελέσματα φαίνονται στον Πίνακα 6. Στον διαγώνιο πίνακα συσχέτισης παρατηρείται ότι οι εξεταζόμενες μεταβλητές δεν παρουσιάζουν ισχυρή συσχέτιση. Η μεγαλύτερη συσχέτιση βρίσκεται ανάμεσα στην διαχείριση κινητικότητας (όπως στην παροχή πληροφοριών και συμβούλων σχετικά με τις επιλογές μετακίνησης, την ύπαρξη πληροφοριακού κέντρου, την οργάνωση πληροφοριακών δραστηριοτήτων για την προώθηση και την ενθάρρυνση της χρήσης βιώσιμων επιλογών) σε σχέση με τη χρήση οχημάτων (εγκατάσταση υπηρεσιών συνεπιβατισμού, ζώνες περιορισμένης ταχύτητας, περιορισμοί πρόσβασης σε ολόκληρη ή σε ορισμένα σημεία της Πανεπιστημιούπολης, εγκατάσταση συστήματος Ευφυών Συστημάτων), με συντελεστή συσχέτισης r=0,525.Επίσης, η διαχείριση κινητικότητας έχει συντελεστή συσχέτισης r=0,526 επιπλέον στατιστικά σημαντικό, σε σχέση με την οδική υποδομή(συνθήκες φωτισμού, σήμανση, συντήρηση πεζοδρομίων, υποδομή για ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες) ως πρόβλημα κινητικότητας.

Πίνακας 6: Πίνακας συσχέτισης μεταβλητών για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές.

		measParking	measWalk	measCycle	measPublTr	measCar	measRoad	measEnv	measMobil	measFreight
Correlation	measParking	1,000								
	measWalk	,391	1,000							
	measCycle	,317	,457	1,000						
	measPublTr	,392	,347	,252	1,000					
	measCar	,448	,362	,411	,378	1,000				
	measRoad	,433	,470	,360	,490	,432	1,000			
	measEnv	,336	,296	,389	,307	,403	,357	1,000		
	measMobil	,427	,410	,377	,436	,525	,526	,497	1,000	
	measFreight	,459	,277	,222	,396	,335	,380	,401	,458	1,000

Από την Ανάλυση Παραγόντων προέκυψαν οι παράγοντες, ο καθένας από τους οποίους περιλαμβάνει μια ομάδα από τις παραπάνω μεταβλητές. Η κατανομή των μεταβλητών στους παράγοντες φαίνεται στον παραπάνω πίνακα. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή της μεταβλητής τόσο μεγαλύτερη βαρύτητα έχει για τον συγκεκριμένο παράγοντα. Το πρόσημο ερμηνεύει το αν η συγκεκριμένη μεταβλητή έχει απαντηθεί προς τις μικρές τιμές (αρνητικό πρόσημο), ή προς τις μεγάλες τιμές (θετικό πρόσημο),

ούτως ώστε να επεξηγηθεί ανάλογα με την κλίμακα που είναι βαθμονομημένη. Η περιστρεφόμενη μήτρα συνιστωσών , μερικές φορές αναφέρεται ως φορτία , είναι η βασική έξοδος της βασικής ανάλυσης των συστατικών. Περιέχει εκτιμήσεις των συσχετισμών μεταξύ καθεμιάς από τις μεταβλητές και των εκτιμώμενων στοιχείων. Επιλέγεται να εμφανίζονται μόνο οι μεταβλητές που έχουν συντελεστή συσχέτισης μεγαλύτερο από 0,5 για τον παράγοντα που περιγράφουν, προς διευκόλυνση εύρεσης και κατανόησης των στατιστικά σημαντικών μεταβλητών κάθε παράγοντα. Προέκυψαν συνολικά 2 παράγοντες που να μπορούν να ερμηνευθούν λογικά. Έτσι, το πρώτο στοιχείο, με σημαντικούς συσχετισμούς, φαίνεται να μετράει τα 5 προτεινόμενα μέτρα, εκτός όσων αφορούν το περπάτημα, την ποδηλασία και τη χρήση οχημάτων, ενώ το δεύτερο στοιχείο φαίνεται να ασχολείται μόνο με τα προαναφερθέντα τρία.

Πίνακας 7: Πίνακας εξάρτησης των μεταβλητών για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές.

	Component	
	1	2
measParking	,651	
measWalk		,719
measCycle		,859
measPublTr	,696	
measCar		,530
measRoad	,580	
measEnv		
measMobil	,641	
measFreight	,807	

Factor 1 (1η μεταβλητή): μέτρα για τη βελτίωση προβλημάτων κινητικότητας, όπως μέτρα για τη διαχείριση στάθμευσης, για τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, μέτρα σχετικά με την οδική υποδομή, με το περιβάλλον και την ενέργεια, με τη διαχείριση κινητικότητας και τέλος μέτρα για τη διαχείριση των εμπορευματικών μεταφορών.
Factor 2 (2η μεταβλητή): αφορά μέτρα που σχετίζονται κυρίως με ήπιες μορφές μετακίνησης, όπως όσα αφορούν το περπάτημα, την ποδηλασία και τη χρήση οχημάτων.

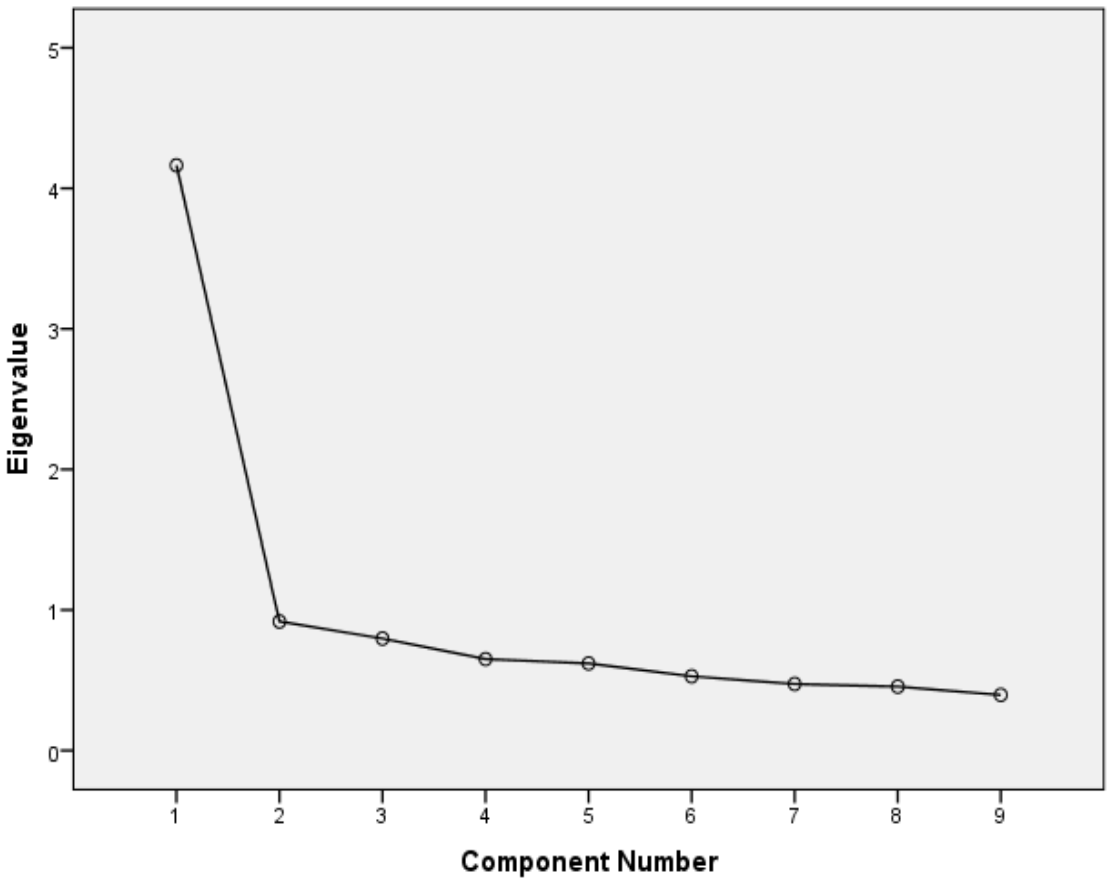
Ο Πίνακας 8 δίνει τη συνολική εξηγούμενη διακύμανση της ανάλυσης παραγόντων για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές βελτίωσης της κινητικότητας. Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται τα ποσοστά της διακύμανσης για κάθε μεταβλητή που αντιστοιχούν στους αντίστοιχους παράγοντες. Όσο μεγαλύτερη είναι η ιδιοτιμή, τόσο μεγαλύτερο είναι το ποσοστό της διακύμανσης που εξηγεί ένας παράγοντας.

Στον πίνακα της συνολικής διακύμανσης παρατηρούμε ότι τα 9 μέτρα για τη βελτίωση των προβλημάτων κινητικότητας (9 αρχικές μεταβλητές) μπορούν να μειωθούν σε 2 υποκείμενους παράγοντες, όπου το πρώτο στοιχείο (32%) εξηγεί περισσότερο τη διακύμανση από το δεύτερο (25%).

Πίνακας 8: Πίνακας συνολικής εξηγούμενης διακύμανσης της ανάλυσης παραγόντων για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές.

Component	Extraction Sums of Squared Loadings			Rotation Sums of Squared Loadings		
	Total	% of Variance	Cumulative %	Total	% of Variance	Cumulative %
1	4,164	46,268	46,268	2,842	31,582	31,582
2	,918	10,200	56,469	2,240	24,887	56,469

Στο Διάγραμμα 18 φαίνεται το κρημνογράφημα της ανάλυσης παραγόντων για τα προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές ,που δίνει τη σχέση των παραγόντων στον οριζόντιο άξονα με τις αντίστοιχες ιδιοτιμές στον κατακόρυφο άξονα. Η καμπύλη του διαγράμματος (scree plot) , κατεβαίνοντας από αριστερά προς τα δεξιά, συνεπάγεται μείωση των ιδιοτιμών. Το σημείο στο οποίο η γωνία αλλάζει κλίση αντιπροσωπεύει τον αριθμό των παραγόντων που θα πρέπει να συμπεριληφθούν στην ανάλυση. Όμως το σημείο της αλλαγής της κλίσης είναι υποκειμενικό και στηρίζεται στην κρίση του ερευνητή. Σο συγκεκριμένο παράδειγμα έντονη κλίση εντοπίζεται στο δεύτερο παράγοντα. Ενώ η έντονη πτωτική πορεία της καμπύλης διατηρείται μέχρι τον δεύτερο. Επιλέχτηκαν 2 παράγοντες γιατί οι υπόλοιποι δεν μπορούν να ερμηνευθούν λογικά και παρουσιάζονται πολύ αδύναμοι.



Διάγραμμα 18: Κρημνογράφημα των προτεινόμενων μέτρων κινητικότητας (Scree Plot 2)

4.4. Γραμμική Παλινδρόμηση

4.4.1. Εφαρμογή των αποτελεσμάτων του δείγματος

Τα τελικά αποτελέσματα, που πραγματοποιήθηκαν παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν. Αναφέρεται ότι, κάθε φορά που εξεταζόταν κάποιο στατιστικό μοντέλο, χρησιμοποιούνταν διαδοχικά οι ανεξάρτητες μεταβλητές και κάθε φορά απορρίπτονταν όσες είχαν t μικρότερο από |1,7|. Η Πολλαπλή Γραμμική Παλινδρόμηση πραγματοποιήθηκε για τα Πανεπιστήμια του Catanzaro, NTUA, Valencia και Cyprus που βρίσκονται εκτός αστικών περιοχών, αλλά και για τα Πανεπιστήμια της Valencia, Split, Bologna και Malta, που βρίσκονται εντός αστικών περιοχών.

Στον Πίνακα 9 φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης των προβλημάτων κινητικότητας (factor 1) με την ηλικία, τα προτεινόμενα μέτρα για στάθμευση και ποδηλασία. Παρατηρείται από τον έλεγχο του t-test ότι είναι αποδεκτά ως στατιστικά σημαντικά για το 95% των περιπτώσεων.

Πίνακας 9: Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τα προβλήματα κινητικότητας (factor 1).

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1,021	,195		-5,248	,000
	measParking	,436	,042	,478	10,367	,000
	measCycle	-,076	,040	-,087	-1,882	,061
	Age	-,095	,040	-,105	-2,409	,016

Στον Πίνακα 10 φαίνονται τα αποτελέσματα της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης των προτεινόμενων μέτρων ήπιας μορφής μετακίνησης (factor2), με το φύλο, των προβλημάτων κινητικότητας της ήπιας μορφής μετακίνησης. Παρατηρείται από τον έλεγχο του t-test είναι αποδεκτά ως στατιστικά σημαντικά για το 95% των περιπτώσεων.

Πίνακας 10: Αποτελέσματα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης με εξαρτημένη μεταβλητή τα προτεινόμενα μέτρα ήπιας μορφής μετακίνησης (factor2).

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-,347	,149		-2,331	,020
	Gender	-,270	,095	-,134	-2,830	,005
	probWalk	-,119	,037	-,177	-3,193	,002
	probCycle	,246	,042	,326	5,851	,000

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι ο σημαντικότερος παράγοντας που επιδρά στην επιλογή μέσου μετακίνησης ,αλλά και στην αποδοχή ενός προτεινόμενου μέτρου βελτίωσης της κυκλοφορίας στις Πανεπιστημιουπόλεις, φαίνεται πως είναι η δυσκολία της στάθμευσης, καθώς και οι δυσχερείς σύμφωνα με τους ερωτώμενους συνθήκες εφαρμογής των μέτρων βελτίωσής της, , με τον ηλεκτρονικό έλεγχο θέσεων στάθμευσης ,την παροχή εγκαταστάσεων Park + Bike, την προνομιακή μεταχείριση σε διαφορετικές ομάδες ατόμων.

Πολύ μεγάλη επίδραση επίσης στο μοντέλο πολλαπλής παλινδρόμησης φαίνεται πως έχει η χρήση του ποδηλάτου ως μέσο μετακίνησης , λόγω της έλλειψης συνθηκών χρήσης του , καθώς επίσης πρόβλημα παρουσιάζουν και τα προτεινόμενα μέτρα βελτίωσης του, όπως η ανάπτυξη δικτύου ποδηλατοδρόμων, η εγκατάσταση

υπηρεσίας ενοικίασης ποδηλάτων, η εγκατάσταση υπηρεσίας κοινής ιδιοκτησίας ποδηλάτων και η διαμόρφωση χώρων στάθμευσης και εγκαταστάσεις για ποδήλατα.

Επιπλέον , φαίνεται να επηρεάζει αρκετά την άποψη των ερωτώμενων για τη βελτίωση της κυκλοφορίας η έλλειψη πεζής μετακίνησης από/προς και εντός του Πανεπιστημιακού συγκροτήματος.

Τέλος, κάνουν την εμφάνισή τους κάνουν στους παράγοντες κριτικής των ενδεχόμενων προβλημάτων αλλά και των επιθυμητών μέτρων βελτίωσης της κινητικότητας η ηλικία και το φύλλο των συμμετεχόντων στην έρευνα.

5. Συμπεράσματα

5.1.Εισαγωγή

Σκοπός της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας ήταν να διερευνηθεί η συμπεριφορά των μελών των Πανεπιστημιακών κοινοτήτων, και συγκεκριμένα της Μεσογείου, ως προς την επιλογή κατάλληλου για εκείνους μέσου μετακίνησης από, προς και εντός του χώρου του εκάστοτε Πανεπιστημίου. Επιπλέον, προτάθηκαν αρκετά μέτρα βελτίωσης της κυκλοφοριακής κατάστασης που επικρατεί, έτσι ώστε οι ερωτώμενοι να τα χαρακτηρίσουν ως επικουρικά ή όχι στην τρέχουσα κυκλοφορία και μελλοντικά πραγματοποιήσιμα, καθώς και να εκφέρουν την άποψή τους στα ήδη υπάρχοντα προβλήματα.

Ένα από τα σημαντικότερα χαρακτηριστικά της έρευνας αυτής ήταν ο όγκος δεδομένων που μελετήθηκε και επεξεργάστηκε. Δόθηκε έμφαση στη συλλογή ατομικών απόψεων. Συγκεκριμένα, συγκεντρώθηκαν 1090 ερωτηματολόγια, πλήρως και ορθά συμπληρωμένα. Το δείγμα επιλέχθηκε, προσεκτικά ώστε να είναι αντιπροσωπευτικό. Στοιχεία συμπληρωμένα και από άνδρες και από γυναίκες, προερχόμενοι από διάφορες χώρες της Ευρώπης και διαφόρων ηλικιακών ομάδων.

Τα αποτελέσματα της έρευνας, έπειτα από στατιστική επεξεργασία κρίνονται ιδιαίτερα ενθαρρυντικά, καθώς οι ερωτώμενοι αφού κατέδειξαν τις προβληματικές πτυχές της μετακίνησής από/προς και εντός των Πανεπιστημιουπόλεων, φάνηκαν ιδιαίτερα πρόθυμοι να καταδείξουν σε βαθμό σημαντικότητας τρόπους βελτίωσής τους.

Για την προτυποποίηση του φαινομένου, αναπτύχθηκαν μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης.

Ως εξαρτημένη μεταβλητή τέθηκε η χρησιμοποίηση των προβλημάτων ήπιας μορφής μετακίνησης (περπάτημα, ποδηλασία), είτε τα υπόλοιπα προβλήματα κινητικότητας, καθώς και εναλλακτικά τα προτεινόμενα μέτρα ήπιας μορφής μετακίνησης μαζί με τη διαχείριση της στάθμευσης. Για τον προσδιορισμό των ανεξάρτητων μεταβλητών πραγματοποιήθηκαν αρκετές δοκιμές προσθέτοντας κάθε φορά και κάποια νέα ερώτηση του ερωτηματολογίου(προβλήματα κινητικότητας/μέτρα βελτίωσης) και ελέγχοντας αν αυξάνει το ποσοστό της πρόβλεψης με τη μέθοδο του t-test.

5.2. Βασικά συμπεράσματα

Από τις αναλύσεις προέκυψαν τα παρακάτω σημαντικά αποτελέσματα:

1. Οι οδηγοί προτιμούν τη χρήση του Ι.Χ. και σε αυτό εμφανίζονται τα περισσότερα προβλήματα σε σχέση με τη στάθμευση.

2. Δεν υπάρχει επαρκής ανάπτυξη των οδικών υποδομών για τη χρήση του ποδηλάτου, ένα μέσο που προτιμάται από τους φοιτητές.
3. Χρειάζεται καλύτερη διαχείριση της πεζής μετακίνησης στις Πανεπιστημιουπόλεις.
4. Η ηλικία κατέχει σημαντική θέση για την επιλογή μέσου μετακίνησης.
5. Το φύλο (άνδρας/γυναίκα) κατέχει επίσης σημαντική θέση στην επιλογή επιθυμητού μέσου μετακίνησης.

Η αναζήτηση ελεύθερης θέσης στάθμευσης αποτελεί ένα από τα πιο σημαντικά κυκλοφοριακά προβλήματα, δεδομένου ότι ο κάθε οδηγός αναγκάζεται να ολοκληρώσει αυτή τη διαδικασία ακόμη και πολλές φορές τη μέρα. Για τα αυτοκίνητα, το επίπεδο εξυπηρέτησης μετράται χρησιμοποιώντας το μέσο χρόνο καθυστέρησης στις διασταυρώσεις, τη μέση ταχύτητα για τις οδικές αρτηρίες και την πυκνότητα για τα τμήματα των ελεύθερων λεωφόρων. Αρκεί κανείς να αναλογιστεί τι συμβαίνει στα κέντρα μεγάλων αστικών πόλεων, αλλά και εντός των Πανεπιστημιουπόλεων. Το πρόβλημα αυτό, εάν δεν αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά, λόγω της συνεχούς αύξησης Ι.Χ ανά κάτοικο, αλλά και της αλόγιστης χρήσης του αυτοκινήτου, θα διογκωθεί. Επιπρόσθετα, είναι εύλογα κατανοητό πως ο ηλεκτρονικός έλεγχος θέσεων στάθμευσης, η παροχή εγκαταστάσεων Park + Bike, αλλά και η προνομιακή μεταχείριση σε διαφορετικές ομάδες ατόμων αποτελούν προτεινόμενα μέτρα βελτίωσης που επιδρούν ιδιαίτερα σημαντικά στην επιλογή μέσου μετακίνησης, τα οποία όμως ακόμη δεν είναι εφαρμόσιμα στον βαθμό που θα έπρεπε.

Επίσης, ιδιαίτερη θέση όπως αναφέρθηκε και στο 4^{ο} κεφάλαιο κατέχει η χρήση ποδηλάτου, καθώς η φοιτητική μερίδα του πληθυσμού παρουσιάζει εξαιρετική προτίμηση στο μέσο αυτό. Βέβαια ,τα προβλήματα ως προς τη χρήση του εντός και εκτός Πανεπιστημιουπόλεων αλλά και η ελλιπής εφαρμογή των μέτρων βελτίωσης της, όπως η ανάπτυξη δικτύου ποδηλατοδρόμων, η εγκατάσταση υπηρεσίας ενοικίασης ποδηλάτων, η εγκατάσταση υπηρεσίας κοινής ιδιοκτησίας ποδηλάτων και η διαμόρφωση χώρων στάθμευσης και εγκαταστάσεων, οφείλουν να αντιμετωπιστούν και να εφαρμοστούν στη μελλοντική πραγματικότητα. Για τα ποδήλατα, το επίπεδο εξυπηρέτησης είναι συνάρτηση της κατάστασης των οδοστρωμάτων, των υποδομών ποδηλάτου και της ασφάλειας, όπως γίνεται αντιληπτή από τους χρήστες. Μόνο αυτοί που βρίσκονται σε απόλυτη ανάγκη για χρήση του ποδηλάτου, πρόκειται να το χρησιμοποιήσουν, κυρίως λόγω έλλειψης ασφάλειας ή καθολικής έλλειψης των απαραίτητων υποδομών.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει και η έλλειψη πεζής μετακίνησης στα Πανεπιστημιακά συγκροτήματα, ένας τρόπος μετακίνησης που εξυπηρετεί και είναι αρκετά αρεστός από τους φοιτητές, καθώς το επίπεδο εξυπηρέτησης για τους πεζούς είναι παρόμοιο με αυτό για τα ποδήλατα.

Η συγκεκριμένη έρευνα εμφανίζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για μία σειρά από λόγους.

Καταρχήν πραγματεύεται προβλήματα που αφορούν όλους τους οδηγούς που μετακινούνται στα συγκεκριμένα ανώτατα ιδρύματα εκπαίδευσης και χρησιμοποιούν οποιοδήποτε μέσο μεταφοράς, δίνοντας χρήσιμη γνώση για τη βελτίωση της καθημερινότητάς τους, τόσο ως προς το χρόνο αλλά και το κόστος.

Ακόμα, η γνώση που θα εξαχθεί από την έρευνα των ερωτηματολογίων, καθώς και οι πληροφορίες για την ανάπτυξη εφαρμογών και πρακτικών που προωθούν ποικιλία μέσων μετακίνησης και προστασίας του περιβάλλοντος μπορεί να οδηγήσουν, σε δεύτερο χρόνο, σε βελτίωση της κυκλοφοριακής ροής, καθώς λιγότεροι οδηγοί θα καταφεύγουν στη λύση του Ι.Χ. αυτοκινήτου, των κυκλικών διαδρομών για εύρεση ελεύθερης θέσης, θα υπάρξει εκμετάλλευση των Μ.Μ.Μ., του ποδηλάτου, αξιοποίηση του περπατήματος κυρίως εντός των εκπαιδευτικών εγκαταστάσεων, σεβασμός προς το περιβάλλον, καλύτερη διαχείριση των εμπορευματικών μεταφορών, της κινητικότητας, αλλά και αναβάθμιση της οδικής υποδομής. Είναι λοιπόν σημαντικό να ασχοληθεί κανείς με το συγκεκριμένο θέμα, αφού μπορεί να συντελέσει σε σημαντική καλυτέρευση της καθημερινότητας τις συγκεκριμένης κατηγορίας εργαζομένων και φοιτητών.

5.3 Προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Το συγκεκριμένο πεδίο έρευνας παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον και για το λόγο αυτό επισημαίνονται κάποιες προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Αρχικά, η συγκεκριμένη έρευνα θα μπορούσε να επαναληφθεί έπειτα από πιλοτική εφαρμογή σε κάποιο Πανεπιστήμιο και να μελετηθεί η απόκλιση των αποτελεσμάτων. Κάτι τέτοιο θα οδηγούσε σε ακόμη μεγαλύτερη αναβάθμιση των μέτρων βελτίωσης των μετακινήσεων που προτείνονται, ώστε να είναι πιο ικανοποιημένοι οι φοιτητές και εργαζόμενοι των εκπαιδευτικών κοινοτήτων.

Επιπλέον, μετά την υλοποίηση των προτεινόμενων μέτρων κυκλοφορίας, θα ήταν ενδιαφέρον να πραγματοποιηθεί έρευνα σχετικά με το πόσο επηρεάστηκαν οι κυκλοφοριακές συνθήκες από/προς και εντός των Πανεπιστημιουπόλεων, αλλά και η χρήση του Ι.Χ. αυτοκινήτου στις εκάστοτε χώρες της Ευρώπης.

Ακόμη, ύστερα από την εφαρμογή τους, θα είναι ευδιάκριτες οι διαφορές στις καθημερινές συνήθειες της συγκεκριμένης ομάδας των μετακινούμενων, οδηγώντας σε καταληκτικά συμπεράσματα για την συμπεριφορά που αναπτύσσεται αναλόγως την χώρα/πόλη που εξετάζουμε, συγκρίνοντας έτσι πολιτισμικά και πολιτιστικά στοιχειά των αντίστοιχων πληθυσμών στον τομέα των Μεταφορών.

Τέλος ,για να προσελκύσει η έννοια της 'βιωσιμότητας' τους πολίτες θα πρέπει να γίνει πιο απλή και κατανοητή και να εκφραστούν καθαρότερα οι κύριες οικονομικές, πολιτικές και περιβαλλοντικές παράμετροί της. Έτσι ,θα μπορέσει να αναπτυχθεί ένας εποικοδομητικός διάλογος πάνω στις πιθανές εναλλακτικές πολιτικές και συνέπειές τους για τις ακαδημαϊκές κοινότητες του αύριο.

Βιβλιογραφία

Al-Mosaind, M. (2014). Traffic Conditions in Emerging University Campuses: King Saud University, Riyadh, Saudi Arabia. Journal of Sustainable Development, 7(6), 204.

Atif, Y., Mathew, S., Lakas, A. (2015). Building a smart campus to support ubiquitous learning, Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing, 6(2), 223–238

Attard, M., Bajada, T., Gauci, P., Camilleri, L., Spiteri, C. (2011). Travelling Smart - Green Transport Plan For The Msida Campus, University Of Malta. Msida: University of Malta Institute for Climate Change and Sustainable Developement.

Balsas, C. (2003). Sustainable transportation planning on college campuses. Transport Policy 10, 35–49

Couclelis, H. (2000). Information, Place, and Cyberspace, Springer Berlin Heidelberg, ISBN: 978-3-642-08692-2

Giannopoulos, G. (2004). The application of information and communication technologies in transport. European Journal of Operational Research, 152(2), 302–320.

Gori, S., Nigro, M., Petrelli, M. (2012). The impact of land use characteristics for sustainable mobility: the case study of Rome. European transport research review, 4(3), 153-166.

Kennedy, C., Miller, E., Shalaby, A., Maclean, H., Coleman, J. (2005). The four pillars of sustainable urban transportation. Transport Reviews, 25(4), 393-414.

Kenyon, S., Lyons, G., Rafferty, J. (2002) Transport and social exclusion: Investigating the possibility of promoting inclusion through virtual mobility. Journal of Transport Geography, 10 (3). pp. 207-219.

Lemos, D., Balassiano, R., Santos, M., Portugal, L. (2006). Mobility Management: the case of a large university campus in Rio de Janeiro, Brazil. WIT Transactions on The Built Environment

Longo, M., Roscia, M., Lazaroiu, G. (2014). Innovating Multi-agent Systems Applied to Smart City. Res. J. Appl. Sci. Eng. Technol. 7, 4296–4302

Lukman, R., Glavič, P. (2007). What are the key elements of a sustainable university?. Clean Technologies and Environmental Policy, 9(2), 103-114.

Lyons, G. (2009) The reshaping of activities and mobility through new technologies. Editorial for special issue on ICT and the shaping of access, mobility and everyday life. Journal of Transport Geography, 17 (2). pp. 81-82.

Lyons, G. Haddad, H. (2008). Commute replacement and commute displacement: The rise of part-day homeworking. Transportation Research Record: Journal of Transportation Research Board, 2082. pp. 1-7.

Lyons, G. and Urry, J. (2005) Travel time use in the information age. Transportation Research Part A Policy and Practice, 39 (2-3). pp. 257-276.

Miralles-Guasch, C., Domene, E. (2010). Sustainable transport challenges in a suburban university: The case of the Autonomous University of Barcelona, Transport Policy17, 454–463

Mokhtarian, P. (1990). A typology of relationships between telecommunications and transportation. Transportation Research Part A: General, 24(3), 231-242.

Nejati, M., & Nejati, M. (2013). Assessment of sustainable university factors from the perspective of university students. Journal of Cleaner Production, 48, 101-107.

Pitsiava-Latinopoulou, M., Basbas, S., Gavanas, N. (2013). Implementation of alternative transport networks in university campuses: The case of the Aristotle University of Thessaloniki, Greece, International Journal of Sustainability in Higher Education, Vol. 14 Issue: 3, 310-323

Regalado, M. Smale, M. (2015). Serving the Commuter College Student in Urban Academic Libraries, Urban Library Journal (21)1.

Salomon, I. (1986). Telecommunications and travel relationships: a review, Transportation Research Part A: General. doi:10.1016/0191-2607.

Schoeman, C. B., Cilliers, E. J. (2007). Urban transport planning for the North West University (Potchefstroom campus) and its environs: approach and core findings. Urban Transport XIII: Urban Transport and the Environment in the 21st Century, 96, 101.

Silva, J., Ferreira, D. (2008). European Best Practice on Sustainable Mobility in University Cam-pus, T.aT. - Students Today, Citizens Tomorrow, Report

Tolley, R. (1996). Green campuses: cutting the environmental cost of commuting. Journal of Transport Geography, 4 (3), 213–217

Wefering, F., Rupprecht, S., Bührmann, S., Böhler-Baedeker, S. (2014). Guidelines. Developing and Implementing a Sustainable Urban Mobility Plan. European Platform on Sustainable Urban Mobility Plans, European Commission, Directorate-General for Mobility and Transport

Διαδικτυακές Πηγές:

https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/brochures-leaflets/strategic-transport-research-and-innovation-agenda-stria-roadmap-factsheets

https://ec.europa.eu/transport/themes/its/road/action_plan_en

http://europa.uniroma3.it/relint_nuovo/sito_2005/view.asp?id=197

http://www.ba.teiwest.gr/pages/statistiki/%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%9F%CE%9B%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3%20%CE%A3%CE%A5%CE%9D%CE%9F%CE%A0%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%95%CE%A3%20%CE%A3%CE%97%CE%9C%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%A3%CE%A4%CE%91%CE%A4%CE%99%CE%A3%CE%A4%CE%99%CE%9A%CE%97%CE%A3.pdf

http://www.bristol.ac.uk/transportplan/

http://www.fondazionecariplo.it/en/projects/environment/mobility-management.html

https://www.gla.ac.uk/media/media_462432_en.pdf

https://www.mobility4eu.eu/

http://www.ncl.ac.uk/estates/about/policy/index.htm

http://www.5t.torino.it/en/projects/sump-project/

http://www.uab.cat/web/la-movilidad-en-la-uab/plan-de-movilidad-1273127157967.html

www.poly-sump.eu/el/

www.udc.gal/arquivos/sites/udc/goberno/_galeria_down/vice_planificacion_economica_e_infraestruturas/arquitectura_urbanismo/MOBILIDADE1.pdf

www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=628&language=el-GR

Παράρτημα

Ερωτηματολόγιο για την Κινητικότητα στο ΕΜΠ

1. Οι μετακινήσεις μου σήμερα

1.1. Σημειώστε με Χ το μέσο ή τον συνδυασμό μέσων που χρησιμοποιείτε περισσότερο συχνά σήμερα για κάθε μία από τις παρακάτω μετακινήσεις.

Μέσο μετακίνησης		Από / Προς ΕΜΠ		Εντός ΕΜΠ	
		Ήλιος	Βροχή	Ήλιος	Βροχή
Αυτοκίνητο	Ως οδηγός χωρίς συνεπιβάτες	Χ	Χ		Χ
	Ως οδηγός με συνεπιβάτες	Χ	Χ		Χ
	Ως συνεπιβάτης				
Μηχανοκίνητο δίκυκλο					
Λεωφορείο					
Μετρό					
Τραμ					
Προαστιακός					
Τρένο					
Ποδήλατο					
Περπάτημα				Χ	
Άλλο (διευκρινίστε) ……					

1.2. Σημειώστε με Χ το μέσο ή τον συνδυασμό μέσων που χρησιμοποιείτε περισσότερο συχνά για τη μετακίνηση σας ανάμεσα στις Πολυτεχνειουπόλεις (από Ζωγράφου σε Γκίνη)

Μέσο μετακίνησης		Ήλιος	Βροχή
Αυτοκίνητο	Ως οδηγός χωρίς συνεπιβάτες		
	Ως οδηγός με συνεπιβάτες		
	Ως συνεπιβάτης		
Μηχανοκίνητο δίκυκλο			

Λεωφορείο	Χ	Χ
Μετρό	Χ	Χ
Τραμ		
Προαστιακός		
Τρένο		
Ποδήλατο		
Περπάτημα	Χ	Χ
Άλλο (διευκρινίστε) ……		

1.3. Ποιοι είναι οι κύριοι λόγοι που χρησιμοποιείτε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης προς / από το ΕΜΠ (έως 3).

Χ Είναι ο πιο γρήγορος
☐ Είναι ο πιο ασφαλής
☐ Δεν έχω ιδιωτικό όχημα
☐ Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου
Χ Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου
☐ Είναι καλό για τη υγεία
Χ Είναι άνετος και ευχάριστος
☐ Είναι ο πιο φιλικός για το περιβάλλον
☐ Είναι ο πιο οικονομικός
☐ Δεν έχω άδεια οδήγησης
☐ Έγκαιρη - τακτική συγκοινωνία
☐ Άλλος (διευκρινίστε) ……

1.4. Ποιοι είναι οι κύριοι λόγοι που χρησιμοποιείτε τον συγκεκριμένο τρόπο μετακίνησης εντός ΕΜΠ (έως 3).

Χ Είναι ο πιο γρήγορος
☐ Είναι ο πιο ασφαλής
☐ Δεν έχω ιδιωτικό όχημα
☐ Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου
☐ Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου
☐ Είναι καλό για τη υγεία
☐ Είναι άνετος και ευχάριστος
Χ Είναι ο πιο φιλικός για το περιβάλλον
☐ Είναι ο πιο οικονομικός
☐ Δεν έχω άδεια οδήγησης
☐ Έγκαιρη - τακτική συγκοινωνία
Χ πολύ ωρα για παρκαρισμα-ξεπαρκαρισμα διχως λογο

1.5. Ποιοι είναι οι κύριοι λόγοι που χρησιμοποιείτε τον συγκεκριμένο τρόπο για τη μετακίνηση μεταξύ των Πολυτεχνειουπόλεων (έως 3)

Χ Είναι ο πιο γρήγορος
☐ Είναι ο πιο ασφαλής
☐ Δεν έχω ιδιωτικό όχημα
☐ Δεν εξυπηρετεί συγκοινωνία στην περιοχή μου
☐ Μικρή απόσταση από τον τόπο κατοικίας μου
☐ Είναι καλό για τη υγεία
☐ Είναι άνετος και ευχάριστος
☐ Είναι ο πιο φιλικός για το περιβάλλον
☐ Είναι ο πιο οικονομικός
☐ Δεν έχω άδεια οδήγησης
☐ Έγκαιρη - τακτική συγκοινωνία
Χ δυσκολη η ευρεση παρκινγ στο κεντρο και πολύ κινηση να πας

1.6. Σε ποιον βαθμό είστε ευχαριστημένος / η από τον σημερινό τρόπο μετακίνησής σας?

	1	2	3	4	5
Από προς ΕΜΠ					χ

Εντός ΕΜΠ					χ

1.7. Μέσος Χρόνος μετακίνησης από/προς το ΕΜΠ:

Από: 0 Ώρες 15-20 Λεπτά Προς: 0 Ώρες 15 Λεπτά

1.8 Συνήθης χρόνος άφιξης στο ΕΜΠ: 8.30……. Συνήθης χρόνος άφιξης από ΕΜΠ: 15.00…

1.9. Η ώρα άφιξης και αναχώρησης είναι συνήθως η ίδια; Χ Ναι ☐ Όχι

1.10. Πόσες μέρες την εβδομάδα πηγαίνετε στο ΕΜΠ 4

1.11. Εκτίμηση του μηνιαίου κόστους μετακίνησης: € 15

1.12. Κάνετε διαδρομές εντός ΕΜΠ? Όχι

1.13. Εβδομαδιαίος αριθμός διαδρομών εντός ΕΜΠ 0

1.14 Χρησιμοποιείται κάρτα τακτικού επιβάτη για τα ΜΜΕ; Νο

1.15. (Αν ναι) Τι τύπου;
☐ Μηνιαία ☐ Ετήσια Άλλη

1.16. Έχετε κάποια φοιτητική έκπτωση? ☐ Ναι

2. Επιθυμητή μετακίνηση

2.1. Επιλέξτε το επιθυμητό μέσο μετακίνησης και το μέσο μετακίνησης που λείπει σχετικά με την μετακίνηση από/προς και εντός ΕΜΠ. (Επιλέξτε μια απάντηση ανά στήλη)

Μέσο μετακίνησης	Επιθυμητό		Λείπει	
	Από / προς ΕΜΠ	Εντός ΕΜΠ	Από / προς ΕΜΠ	Εντός ΕΜΠ
Αυτοκίνητο	Χ			
Μηχανοκίνητο δίκυκλο				
Λεωφορείο			Χ	

Μετρό				
Τραμ				
Προαστιακός				
Τρένο				
Ποδήλατο	Χ	Χ		
Περπάτημα		Χ		
Άλλο (διευκρινίστε) ……				

2.2 Πόσο σημαντικά θεωρείται τα παρακάτω κριτήρια για την επιλογή μέσου μετακίνησης από/προς και εντός ΕΜΠ

	Από / προς ΕΜΠ					Εντός ΕΜΠ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Χρόνος διαδρομής					Χ				Χ	
Κόστος διαδρομής				Χ		Χ				
Χρόνος απόσταση περπατήματος				Χ		Χ				
Αξιοπιστία					Χ			Χ		
Ασφάλεια				Χ		Χ				
Αριθμός μετεπιβιβάσεων					Χ					
Καθαριότητα σταθμού και μεταφορικού μέσου				Χ						
Άνεση				Χ			Χ			
Φιλικό στο περιβάλλον				Χ					Χ	
Υγιές				Χ						
Πληροφόρηση μέσω εφαρμογών τηλεματικής			Χ			Χ				
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

2.3 Θα χρησιμοποιούσατε Μέσα Μαζικής Μεταφοράς πιο συχνά για τις μετακινήσεις σας από/προς και εντός ΕΜΠ;

	Από / προς ΕΜΠ		Εντός ΕΜΠ	
	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι
αν ήταν πιο γρήγορα	Χ			Χ
αν ήταν πιο τακτικά	Χ			Χ
αν δεν χρειαζόταν μετεπιβίβαση	Χ			Χ
αν ήταν πιο οικονομικά	Χ			Χ
αν δεν υπήρχαν θέσεις σταθμεύσης στο ΕΜΠ	Χ			Χ
αν υπήρχαν στάσεις κοντά στο σπίτι	Χ			Χ
αν δεν είχατε άλλη επιλογή	Χ			Χ
αν ήταν πιο άνετα	Χ			Χ
αν ήταν πιο ασφαλή	Χ			Χ
αν ήταν πιο αξιόπιστα	Χ			Χ
αν είχατε πληροφορίες για τη διαδρομή	Χ			Χ
Δε θα χρησιμοποιούσατε ποτέ ΜΜΜ		Χ	Χ	

2.4 Θα χρησιμοποιούσατε ποδήλατο πιο συχνά για τις μετακινήσεις σας από/προς και εντός ΕΜΠ?

	Από / προς ΕΜΠ		Εντός ΕΜΠ	
	Ναι	Όχι	Ναι	Όχι
αν δεν υπήρχε κίνδυνος κλοπής	X		X	
αν υπήρχε ποδηλατόδρομος στη διαδρομή	X		X	
αν υπήρχαν θέσεις στάθμευσης για ποδήλατα	X		X	
αν δεν υπήρχαν θέσεις στάθμευσης για αυτοκίνητα	X			X
αν ήταν ασφαλέστερο	X			X
αν είχατε ποδήλατο	X			X
αν θεωρούσατε ότι είναι η καλύτερη επιλογή που έχετε	X		X	
αν είχατε κάποια επιβράβευση		X	X	
Δε θα χρησιμοποιούσατε ποτέ ποδήλατο		X		X

3. Προβλήματα κινητικότητας

3.1 Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω προβλήματα για τη μετακίνηση από/προς και εντός ΕΜΠ;

	Από / προς ΕΜΠ					Εντός ΕΜΠ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Έλλειψη θέσεων στάθμευσης			X						X	
Έλλειψη ελεύθερης πεζής μετακίνησης				X				X		
Έλλειψη συνθηκών χρήσης ποδηλάτου				X					X	
Ανεπαρκής λειτουργία ΜΜΜ (Μειωμένη αξιοπιστία και άνεση)					X				X	
Οδική Υποδομή					X		X			
Περιβάλλον και Ενέργεια					X			X		
Διαχείριση Κινητικότητας					X			X		
Διαχείριση Εμπορευματικών Μεταφορών					X	X				
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

4. Προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές

4.1 Πόσο σημαντικά θεωρείτε τα παρακάτω προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές για τη μετακίνηση από/προς και εντός ΕΜΠ;

Προτεινόμενα μέτρα/εργαλεία/πολιτικές	Από / προς ΕΜΠ					Εντός ΕΜΠ				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Διαχείριση στάθμευσης										
Ηλεκτρονικός έλεγχος θέσεων στάθμευσης				X					X	
Παροχή εγκαταστάσεων Park + Bike				X						X
Προνομιακή μεταχείριση σε διαφορετικές ομάδες ατόμων					X					X
Άλλο (διευκρινίστε) ……										
Περπάτημα										

Ανάπτυξη δικτύου πεζόδρομων					X				X	
Διαμόρφωση ασφαλέστερων διασταυρώσεων για τους πεζούς					X					X
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

Ποδήλατο

Ανάπτυξη δικτύου ποδηλατοδρόμων					X					X
Εγκατάσταση υπηρεσίας ενοικίασης ποδηλάτων			X				X			
Εγκατάσταση υπηρεσίας κοινής ιδιοκτησίας ποδηλάτων					X		X			
Διαμόρφωση χώρων στάθμευσης και εγκαταστάσεις για ποδήλατα					X					X
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (ΜΜΜ)

Βελτίωση της πυκνότητας και της έκτασης του δικτύου					X	X				
Ενέργειες για τη βελτίωση της άνεσης					X	X				
Ενέργειες για τη βελτίωση της ασφάλειας					X	X				
Ενέργειες για τη βελτίωση πληροφοριών για τους επιβάτες.					X	X				
Ενέργειες για τη βελτίωση των συστημάτων έκδοσης εισιτηρίων					X	X				
Ενέργειες για την εγκατάσταση Ευφυών Συστημάτων Μεταφορών					X		X			
Ενέργειες για την αύξηση της συχνότητας.					X		X			
Συντονισμός μέσων					X			@		
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

Μέτρα σχετικά με τη χρήση οχημάτων

Εγκατάσταση υπηρεσιών συνεπιβατισμού				X						X
Ζώνες περιορισμένης ταχύτητας		X								X
Περιορισμοί πρόσβασης σε ολόκληρη ή σε ορισμένα σημεία της Πολυτεχνειούπολης		X					X			
Εγκατάσταση συστήματος Ευφυών Συστημάτων				X					X	
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

Οδική Υποδομή

Συνθήκες φωτισμού				X						X
Συντήρηση πεζοδρομίων		X								X
Υποδομή για ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες				X						X
Σήμανση					X			XX		
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

Περιβάλλον και Ενέργεια

Χρήση μη ρυπογόνων οχημάτων					X			X		

Σημεία φόρτισης οχημάτων επί τω δρόμω για να τονώσουν την η-κινητικότητα				X			X			
Εξασφάλιση ελεύθερης ροής διατηρώντας χαμηλές ταχύτητες	X								X	
Άλλο (διευκρινίστε) ……										
Διαχείριση Κινητικότητας	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Παροχή πληροφοριών και συμβουλών σχετικά με επιλογές μετακίνησης στους επιβάτες με τη χρήση διαφόρων μέσων ενημέρωσης				X					X	
Ύπαρξη πληροφοριακού κέντρου ή σημείων κινητικότητας					X		X			
Οργάνωση ενημερωτικών δραστηριοτήτων για την προώθηση και την ενθάρρυνση της χρήσης βιώσιμων επιλογών					X					X
Διαχείριση κινητικότητας σε δήμους					X	X				
Άλλο (διευκρινίστε) ……										
Διαχείριση Εμπορευματικών Μεταφορών										
Νυχτερινή διανομή					X	X				
Ρύθμιση εμπορευματικών μεταφορών: ώρες παράδοσης, περιορισμοί εμπορευμάτων)					X			XX		
Άλλο (διευκρινίστε) ……										

5. Προφίλ ερωτώμενου

5.1. Φύλο : ☐ Άνδρας X Γυναίκα

5.2. Κατοικία: X Εντός πόλης ☐ Σε προάστιο

5.3. Ηλικία : X 18-25 ☐ 25-35 ☐ 35-45 ☐ 45-60 ☐ άνω των 60

5.4. Αναπηρία ή μειωμένη κινητικότητα: Όχι

5.5. Ιδιότητα :

☐ Προπτυχιακός φοιτητής

5.6. Ετήσιο εισόδημα:
☐ < 5.000€

5.7. Διαθέτετε ένα ή περισσότερα από τις παρακάτω κατηγορίες οχημάτων
☐ Αυτοκίνητο

5.8. Διαθέτετε δίπλωμα οδήγησης; ☐ Για αυτοκίνητο