

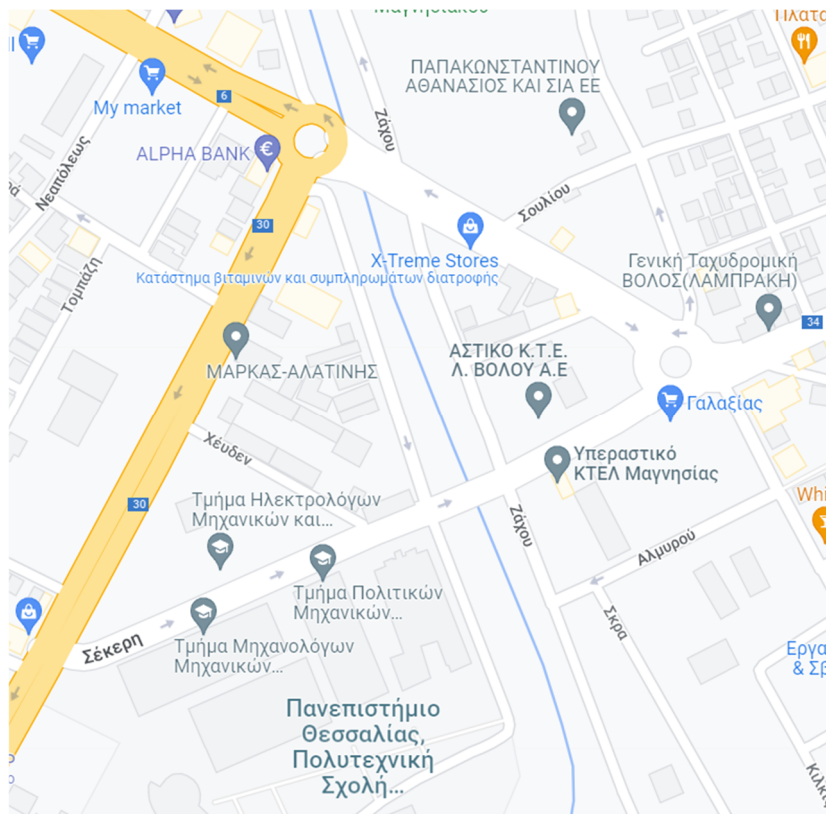


ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Διπλωματική Εργασία

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΣΕΚΕΡΗ ΣΕ ΟΔΟ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΧΑΤΖΟΠΟΥΛΟΣ



Υπεβλήθη για την εκπλήρωση μέρους των απαιτήσεων για την απόκτηση του
Διπλώματος Πολιτικού Μηχανικού

ΒΟΛΟΣ 2022

© 2022 Κωνσταντίνος Χατζόπουλος

Η έγκριση της διπλωματικής εργασίας από το Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας δεν υποδηλώνει αποδοχή των απόψεων του συγγραφέα (Ν. 5343/32 αρ. 202 παρ. 2).

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής (Επιβλέπων) [Δρ. Ευτυχία Ναθαναήλ](#)
[Καθηγήτρια, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας](#)

Δεύτερος Εξεταστής [Δρ. Νικόλαος Γαβανάς](#)
[Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας](#)

Τρίτος Εξεταστής [Δρ. Ιωάννης Αδάμος](#)
[Διδάσκων, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας](#)

Ευχαριστίες

Στο σημείο αυτό, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους όσους συνέβαλλαν στην επιτυχή ολοκλήρωση της διπλωματικής μου εργασίας. Αρχικά, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα καθηγήτριά μου κα. Ευτυχία Ναθαναήλ για τις πολύτιμες γνώσεις, την εμπειρία, και την καθοδήγηση που μου προσέφερε ώστε να ολοκληρωθεί επιτυχώς η εργασία. Θα ήθελα ακόμη να ευχαριστήσω τον Επίκουρο Καθηγητή Δρα. Νικόλαο Γαβανά και τον Δρα. Ιωάννη Αδάμο, μέλη της Εξεταστικής Επιτροπής, για τις πολύτιμες γνώσεις που μου προσέφεραν καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου Λαμπρινή και Σωτήρη, καθώς και την αδερφή μου Κατερίνα για την ηθική υποστήριξή τους αλλά και για την υπομονή που επέδειξαν, έτσι ώστε να καταστεί επιτυχής η ολοκλήρωση των σπουδών μου. Κλείνοντας, ιδιαίτερη μνεία θα ήθελα να κάνω στους φίλους και συμφοιτητές μου Δημήτρη Κουκά, Δημήτρη Τουλικά και Γιώργο Χαβιανίδη, για το πλήθος εμπειριών και ταξιδιών που μοιραστήκαμε κατά τη διάρκεια της φοιτητικής μας ζωής.

Κωνσταντίνος Χατζόπουλος

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΣΕΚΕΡΗ ΣΕ ΟΔΟ ΗΠΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Κωνσταντίνος Χατζόπουλος

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών, 2022

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Ευτυχία Ναθαναήλ, Καθηγήτρια

Περίληψη

Στη σημερινή εποχή, παρατηρείται στα σύγχρονα αστικά κέντρα μια διαρκής αύξηση σε πολλά κυκλοφοριακά προβλήματα. Εξαιτίας της αυξανόμενης κίνησης των οχημάτων, η ποιότητα ζωής των κατοίκων έχει πλέον υποβαθμιστεί, η μόλυνση του περιβάλλοντος και της ατμόσφαιρας εντοπίζεται σε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα και οι μετακινήσεις των πολιτών γίνονται ολοένα και δυσκολότερες. Είναι συχνό φαινόμενο, στους αστικούς δρόμους, να εξυπηρετείται μεγαλύτερος κυκλοφοριακός φόρτος από αυτόν για τον οποίο είναι σχεδιασμένος ο δρόμος, τα οχήματα να αναπτύσσουν ιδιαίτερα υψηλές ταχύτητες μέσα στις πόλεις και κατά αυτόν τον τρόπο να δημιουργείται ένα αίσθημα ανασφάλειας στους πεζούς και τους ευάλωτους χρήστες της οδού. Η ήπια κυκλοφορία έχει ως στόχο την ολοκληρωμένη ενσωμάτωση της οδού στο αστικό περιβάλλον, παροτρύνοντας τους οδηγούς σε μια πιο φιλική οδηγική συμπεριφορά και βελτιώνοντας τις συνθήκες κίνησης των πεζών και των ευάλωτων χρηστών στην οδό.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη μετατροπή της οδού Σέκερη στην πόλη του Βόλου, από αστική αρτηρία σε οδό ήπιας κυκλοφορίας. Η μετατροπή της συγκεκριμένης οδού είναι, για μια μεγάλη μερίδα ανθρώπων, μια σημαντική κίνηση, μιας και η συγκεκριμένη οδός περνά ακριβώς μπροστά από τα κτήρια της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, προσελκύοντας έτσι καθημερινά μεγάλο αριθμό φοιτητών αλλά και καθηγητών και διοικητικού προσωπικού. Στόχος λοιπόν είναι η αναβάθμιση της πρόσβασης και συνδεσιμότητας των παρόδιων πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων στο Πεδίο Άρεως από όλους και η προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή συνολικά. Για τον σκοπό αυτό, εκτιμήθηκαν στοιχεία έρευνας προέλευσης- προορισμού στην οδό Σέκερη και σε τέσσερις ακόμα σταθμούς των Πανεπιστημιακών Εγκαταστάσεων, όπως επίσης και στοιχεία μετρήσεων κυκλοφοριακού φόρτου σε συγκεκριμένες διατομές οδών. Κατόπιν, έγιναν στατιστικές αναλύσεις των οχημάτων και των πεζών και δημιουργήθηκαν τα προφίλ της κυκλοφορίας. Καταγράφηκαν επίσης κυκλοφοριακές εμπλοκές. Τέλος, διαμορφώθηκαν εναλλακτικά σενάρια για τη μετατροπή της συγκεκριμένης οδού σε ήπιας κυκλοφορίας μέσα από κυκλοφοριακές και σχεδιαστικές επεμβάσεις και έγινε συγκριτική αξιολόγηση.

Λέξεις Κλειδιά: οδός Σέκερη, ήπια κυκλοφορία, έρευνα, φόρτος, προφίλ κυκλοφορίας, σενάρια, περιοχή μελέτης

CONFIGURATION OF SEKERI STREET INTO A TRAFFIC CALMING STREET

Konstantinos Chatzopoulos

University of Thessaly, Department of Civil Engineering, 2022

Supervisor: Eftihia Nathanail, Professor

Abstract

Nowadays, there has been a constant increase in several problems concerning traffic in urban city environments. Because of the increase in the number of circulating vehicles, the citizens' quality of life has diminished, environment and air pollution can be found in high levels and movements around cities tend to be more and more difficult. It is a common phenomenon that urban streets usually serve a bigger traffic load than the one they are designed to serve, vehicles tend to grow extreme speeds and that results to pedestrians and vulnerable street users feeling insecure. Traffic calming has as its priority the complete integration of the street in the urban environment, forcing modern drivers into a more friendly driving behaviour and enhancing traffic conditions for pedestrians and vulnerable street users.

This diploma thesis concerns the transformation of Sekeri street in the city of Volos, from an urban artery into a traffic calming street. This transformation is, for the majority of people, an important movement because Sekeri street crosses the several buildings of the Technical University of Volos, bringing that way many students and professors to this area. The main target is to upgrade the access and connectivity of the University premises at Pedion Areos to everyone and to promote sustainable mobility to the entire study area. For that reason, there has been a statistical analysis of vehicles and pedestrians crossing Sekeri street and reaching the rest of the study area and created a traffic profile for this study area. Lastly, different scenarios were configured for the transformation of this street into a traffic calming street, and only after these scenarios have been designed and implemented into a traffic analysis model, there has been a comparative evaluation of them.

Keywords: *Sekeri street, traffic calming, analysis, simulation, volume, traffic profile, scenarios, study area*

Πίνακας Περιεχομένων

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	18
1.1 Κίνητρο και υπόβαθρο.....	18
1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας	20
1.3 Οργάνωση διπλωματικής εργασίας	20
Κεφάλαιο 2 Οδοί ήπιας κυκλοφορίας.....	22
2.1 Ορισμός.....	22
2.2 Στόχοι των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	23
2.3 Ιστορική αναδρομή και καλές πρακτικές εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	24
2.3.1 Ολλανδία.....	24
2.3.2 Νορβηγία.....	25
2.3.3 Δανία.....	25
2.3.4 Γερμανία.....	25
2.3.5 Βρετανία.....	27
2.3.6 Αυστραλία.....	27
2.3.7 Ελλάδα.....	28
2.3.8 Αμερική.....	28
2.3.9 Γαλλία.....	28
2.4 Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας και η κατάταξή τους	30
2.4.1 Μέτρα που στοχεύουν στη μείωση της ταχύτητας.....	31
2.4.2 Μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου.....	39
2.4.3 Μέτρα που αποσκοπούν στην αναβάθμιση του περιβάλλοντος.....	42
2.5 Βασικές αρχές εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	42
2.6 Περιοχές εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	43
2.6.1 Που εφαρμόζονται τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας.....	43
2.6.2 Κανόνες περιοχών ήπιας κυκλοφορίας.....	44
2.6.3 Ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές για εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	45
2.7 Στάδια εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας.....	46
2.8 Νομικό και κανονιστικό πλαίσιο βιώσιμων μεταφορών.....	47
2.8.1 Παρεμβάσεις και ρυθμίσεις σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων.....	47

2.8.2 Ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών.....	49
2.8.3 Φύτευση.....	49
2.8.4 Προσβασιμότητα.....	50
2.8.5 Υποδομές ποδηλάτων.....	51
2.8.6 Μικροκινητικότητα.....	54
Κεφάλαιο 3 Αποτύπωση και ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης.....	56
3.1 Περιγραφή και γεωμετρικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης.....	56
3.2 Έρευνα μετακινήσεων στην περιοχή μελέτης.....	59
3.2.1 Έρευνα Προέλευσης-Προορισμού.....	60
3.2.2 Ανάλυση στοιχείων κυκλοφορίας στην υφιστάμενη κατάσταση.....	94
3.2.3 Ανάλυση ασφάλειας στην υφιστάμενη κατάσταση.....	113
3.2.4 Καταγραφή προβλημάτων και απόψεων φορέων.....	120
Κεφάλαιο 4 Ανάπτυξη και αξιολόγηση εναλλακτικών προτάσεων κυκλοφοριακών και σχεδιαστικών επεμβάσεων.....	125
4.1 Περιγραφή εναλλακτικών προτάσεων.....	125
4.1.1 Εναλλακτική πρόταση 1 (ΕΠ1): Κυκλοφοριακή διευθέτηση της Σέκερη με 1 λωρίδα στάθμευσης, 1 λωρίδα γενικής κυκλοφορίας και 1 λωρίδα αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων, ταξί και ποδηλάτων.....	125
4.1.2 Εναλλακτική πρόταση 2 (ΕΠ2): Ήπιας κυκλοφορίας με ελεγχόμενη διέλευση στη Σέκερη.....	127
4.1.3 Εναλλακτική πρόταση 3 (ΕΠ3): Πεζοδρόμηση τμήματος της οδού Σέκερη.....	129
4.2 Κυκλοφοριακές επιπτώσεις εναλλακτικών προτάσεων.....	132
Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα.....	149
Βιβλιογραφία.....	151
Παράρτημα Α.....	155
Παράρτημα Β.....	156

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1: Αποτελέσματα εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στην Rennes

Πίνακας 2: Υπολογισμός ελάχιστων διαστάσεων περιτυπώματος μονόδρομης κίνησης ποδηλάτων

Πίνακας 3: Πλάτη πλευρικού χώρου ασφαλείας ποδηλάτου

Πίνακας 4: Αντιστοίχιση ζωνικού συστήματος Βόλου με τις 7 ευρύτερες ζώνες

Πίνακας 5: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Πίνακας 6: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Πίνακας 7: Πίνακας Π-Π οχημάτων που καταγράφηκαν στην οδό Σέκερη την πρωινή αιχμή

Πίνακας 8: Πίνακας Π-Π οχημάτων που καταγράφηκαν στην οδό Σέκερη τη μεσημβρινή αιχμή

Πίνακας 9: Πίνακας συντελεστών αναγωγής

Πίνακας 10: Ανηγγμένος πίνακας Π-Π πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00

Πίνακας 11: Ανηγγμένος πίνακας Π-Π μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00

Πίνακας 12: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

Πίνακας 13: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

Πίνακας 14: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2

Πίνακας 15: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2

Πίνακας 16: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3

Πίνακας 17: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3

Πίνακας 18: Συγκεντρωτικός πίνακας στάθμης εξυπηρέτησης εναλλακτικών προτάσεων στην πρωινή ώρα αιχμής 8:00-9:00

Πίνακας 19: Συγκεντρωτικός πίνακας στάθμης εξυπηρέτησης εναλλακτικών προτάσεων στη μεσημβρινή ώρα αιχμής 13:00-14:00

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 1: Η πύλη με τη μορφή κυκλικού κόμβου

Σχήμα 2: Διάβαση πεζών, στένωση του δρόμου και κεντρική νησίδα

Σχήμα 3: Οδικές υβώσεις

Σχήμα 4: Μαξιλάρια

Σχήμα 5: Πλατώ

Σχήμα 6: Υπερυψωμένη διάβαση

Σχήμα 7: Οφιοειδής διάταξη

Σχήμα 8: Αλλαγή ευθυγραμμίας διασταύρωσης τύπου «Τ»

Σχήμα 9: Στένωση οδού λόγω προεξοχής πεζοδρομίου

Σχήμα 10: Σημείο συμπίεσης ή κυκλοφοριακός λαιμός

Σχήμα 11: Αλλαγές στην επιφάνεια της οδού

Σχήμα 12: Βυθιζόμενα κολονάκια

Σχήμα 13: Μερικός αποκλεισμός της οδού

Σχήμα 14: Τοποθέτηση εμποδίων διαγώνια σε διασταύρωση

Σχήμα 15: Υπερυψωμένη διάβαση

Σχήμα 16: Πινακίδα Π-92 σήμανσης αρχής και τέλους περιοχής ήπιας κυκλοφορίας

Σχήμα 17: Στάδια εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

Σχήμα 18: Το περιτύπωμα της μονόδρομης κίνησης ποδηλάτου

Σχήμα 19: Περιοχή μελέτης και περιοχή επιρροής

Σχήμα 20: Ζωνικό σύστημα περιοχής μελέτης

Σχήμα 21: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 8:00-10:00

Σχήμα 22: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 23: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 24: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 25: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 26: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 27: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 28: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 29: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 30: Ποσοστά ερωτώμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 10:00-12:00

Σχήμα 31: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 32: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 33: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 34: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 35: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 36: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 37: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 38: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 39: Ποσοστά ερωτώμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 12:00-14:00

Σχήμα 40: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 41: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 42: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 43: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 44: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 45: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 46: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 47: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 48: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 14:00-16:00

Σχήμα 49: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 50: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 51: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 52: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 53: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 54: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 55: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 56: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 57: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 16:00-18:00

Σχήμα 58: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 59: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 60: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη.

Σχήμα 61: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 62: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 63: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 64: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 65: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 66: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 18:00-20:00

Σχήμα 67: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 68: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 69: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό

Σχήμα 70: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 71: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 72: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 73: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη

Σχήμα 74: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Σχήμα 75: Αριθμός μετακινούμενων κατά μεταφορικό μέσο σε όλους τους σταθμούς έρευνας

Σχήμα 76: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων για όλη την έρευνα

Σχήμα 77: Δυνατότητα χρήσης της Αθηνών αντί για τη Σέκερη

Σχήμα 78: Ο κυκλικός κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 79: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 80: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 1 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 81: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 2 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 82: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 3 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 83: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 4 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 84: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 5 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 85: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 6 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 86: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 7 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 87: Ο κυκλικός κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 88: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στον κυκλικό κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 89: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 1 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 90: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 2 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 91: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 3 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 92: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 4 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 93: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 5 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 94: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 6 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 95: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 7 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 96: Η διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη .

Σχήμα 97: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 98: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 1 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 99: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 2 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 100: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 3 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 101: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 4 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 102: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Σχήμα 103: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Σχήμα 104: Ποσοστά τύπου εμπλοκής στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Σχήμα 105: Ποσοστά εμπλοκών στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη με βάση την ώρα

Σχήμα 106: Ποσοστά εμπλοκών στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη με βάση την ηλικία

Σχήμα 107: Ποσοστά τύπων κυκλοφοριακών εμπλοκών στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 108: Ποσοστά εμπλοκών με βάση την ηλικιακή ομάδα στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 109: Ποσοστά εμπλοκών με βάση την ώρα στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Σχήμα 110: Ποσοστά τύπων κυκλοφοριακών εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη

Σχήμα 111: Ποσοστά εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη με βάση την ηλικία

Σχήμα 112: Ποσοστά εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη με βάση την ώρα

Σχήμα 113: Οι κινήσεις που ακολουθούν τα λεωφορεία του Αστικού ΚΤΕΛ Βόλου

Σχήμα 114: Οι κινήσεις των λεωφορείων του Υπεραστικού ΚΤΕΛ Μαγνησίας

Σχήμα 115: Οι κινήσεις των ΤΑΞΙ που ξεκινούν και καταλήγουν στη Ζάχου

Σχήμα 116: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την εναλλακτική Πρόταση 1

Σχήμα 117: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την Εναλλακτική Πρόταση 2

Σχήμα 118: Διαδρομές εισόδου προς τους χώρους στάθμευσης του Πανεπιστημίου

Σχήμα 119: Διαδρομές εξόδου από τους χώρους στάθμευσης του Πανεπιστημίου

Σχήμα 120: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την Εναλλακτική Πρόταση 3

Σχήμα 121: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

Σχήμα 122: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

Σχήμα 123: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2

Σχήμα 124: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2

Σχήμα 125: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3

Σχήμα 126: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται το κίνητρο, το υπόβαθρο και ο σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας και περιγράφονται εν συντομία οι βασικές της ενότητες και η δομή της.

1.1 Κίνητρο και υπόβαθρο

Το Πανεπιστημιακό Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως φιλοξενεί τα πέντε τμήματα της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, δηλαδή των Αρχιτεκτόνων Μηχανικών, Μηχανολόγων Μηχανικών, Πολιτικών Μηχανικών, Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης, καθώς και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών που λειτουργεί για πρώτη φορά στο νέο του κτίριο επί της οδού Σέκερη από το ακαδημαϊκό έτος 2021-2022. Μεταξύ των κτιρίων του Συγκροτήματος υπάρχει συνεχής ανάγκη για ανταλλαγή μετακινήσεων πεζή τόσο από φοιτητές, όσο και από το εκπαιδευτικό και διοικητικό προσωπικό. Η οδός Σέκερη διασχίζει το Συγκρότημα, διαχωρίζοντας το νέο κτίριο των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών από τα υπόλοιπα και διαρρηγνύοντας τη λειτουργική και χωρική συνέχεια του Πανεπιστημιακού Συγκροτήματος.

Η οδός Σέκερη, στη σημερινή της μορφή, λειτουργεί ως αρτηρία μονής κατεύθυνσης (με κατεύθυνση από Παλαιά Εθνική Οδό Αθηνών προς οδό Γ. Λαμπράκη) και εξυπηρετεί κυρίως διαμπερή κυκλοφορία με μέτριες προς υψηλές ταχύτητες, αυξάνοντας την πιθανότητα πρόκλησης ατυχημάτων, κυρίως με εμπλοκή ευάλωτων χρηστών (π.χ. πεζοί, ποδηλάτες, ΑμεΑ) και μειώνοντας συνεπώς σημαντικά την κινητικότητα μεταξύ των κτιρίων.

Από τα παραπάνω, και παρά τις πρόσφατες, μικρής κλίμακας, σημειακές επεμβάσεις από τον Δήμο για την ασφαλέστερη διέλευση της Σέκερη από τους πεζούς, προκύπτει άμεση ανάγκη η διασφάλιση επαρκούς και ασφαλούς προσβασιμότητας και κινητικότητας πεζών και ποδηλάτων, με έμφαση στους ευάλωτους χρήστες (όπως ΑμεΑ), παρέχοντας υψηλό επίπεδο ασφάλειας και αναβαθμισμένη λειτουργικότητα. Στο πλαίσιο αυτό μελετάται η εξέλιξη της οδού Σέκερη σε οδό με στοιχεία ήπιας κυκλοφορίας, ώστε να εξασφαλίζονται:

- Η συνέχεια, ασφαλής σύνδεση και απρόσκοπτη λειτουργία του συνόλου των εγκαταστάσεων στο Πανεπιστημιακό Συγκρότημα του Πεδίου Άρεως, τόσο των υφιστάμενων όσο και των υπό ανάπτυξη και προβλεπόμενων.
- Η προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας με υψηλή αισθητική και της αλληλεπίδρασης των φοιτητών και εργαζομένων στο Πανεπιστημιακό Συγκρότημα αλλά και των επισκεπτών και διερχομένων.
- Η απρόσκοπτη λειτουργία των υπόλοιπων δραστηριοτήτων που συντελούνται στην περιοχή επιρροής:
 - Λειτουργία ΚΤΕΛ, Αστικού ΚΤΕΛ και ταξί
 - Συνέχεια δικτύου ποδηλάτων της πόλης
 - Παροχή εναλλακτικών για τη διαμπερή κυκλοφορία από-προς την πόλη του Βόλου με ικανοποιητικές κυκλοφοριακές συνθήκες και ασφάλεια για όλους.
- Η διασφάλιση υφιστάμενων λοιπών χρήσεων, π.χ. χώροι πράσινου, ελεύθεροι χώροι κλπ.
- Η αναβάθμιση του Πεδίου Άρεως σε τοπόσημο για το Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας και την πόλη του Βόλου.

Σημειώνεται δε ότι η ανάγκη για τη διαμόρφωση αυτή έχει ήδη προταθεί σε διάφορες μελέτες του Δήμου Βόλου, όπως το Master Plan του 2006 και η μελέτη «Αναθεώρηση – Επέκταση Γενικού Πολεοδομικού Σχεδίου Πολεοδομικού Συγκροτήματος Βόλου» που συντάχθηκε από το Γραφείο Δοξιάδη Σύμβουλοι για Ανάπτυξη & Οικιστική Α.Ε. στις 27/1/2011.

1.2 Σκοπός της διπλωματικής εργασίας

Ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η αναβάθμιση της πρόσβασης και συνδεσιμότητας των παρόδιων πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων στο Πεδίο Άρεως από όλους και η προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας στην περιοχή συνολικά. Το αντικείμενο της διπλωματικής αφορά στη σύνταξη ολοκληρωμένου σχεδίου που περιλαμβάνει την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης, τη διαμόρφωση εναλλακτικών προτάσεων διαμόρφωσης της οδού Σέκερη σε οδό ήπιας κυκλοφορίας με αντίστοιχες κυκλοφοριακές και σχεδιαστικές επεμβάσεις και συγκριτική αξιολόγηση. Με περιοχή μελέτης την οδό Σέκερη από τη Λεωφ. Αθηνών έως και την οδό Ζάχου, η περιοχή επιρροής περιλαμβάνει το συγκοινωνιακό δίκτυο που περιβάλλεται από τους κόμβους: α. Αθηνών – Σέκερη, β. Αθηνών – Λαρίσης – Γ. Λαμπράκη και γ. Γ. Λαμπράκη – Σέκερη.

1.3 Οργάνωση διπλωματικής εργασίας

Το υπόλοιπο αυτής της διπλωματικής εργασίας χωρίζεται σε πέντε ενότητες που καταλαμβάνουν τα Κεφάλαια 2 - 5, αντίστοιχα. Συγκεκριμένα:

Στο Κεφάλαιο 2 γίνεται μια ανασκόπηση μέτρων και εφαρμογών διαμόρφωσης οδών ήπιας κυκλοφορίας μέσα από τη χρήση βιβλιογραφίας και καταγραφή καλών πρακτικών. Επίσης γίνεται αναφορά στο νομικό και κανονιστικό πλαίσιο βιώσιμων μεταφορών λαμβάνοντας υπόψη βασικές προδιαγραφές για τον κατάλληλο σχεδιασμό.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται η αποτύπωση και η ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης. Αρχικά περιγράφεται η περιοχή μελέτης και τα γεωμετρικά της χαρακτηριστικά. Η ανάλυση των κυκλοφοριακών δεδομένων στηρίζεται σε μετρήσεις πεδίου και έρευνα προέλευσης προορισμού που πραγματοποιήθηκαν στην περιοχή και αναλύονται τα κυκλοφοριακά στοιχεία στην υφιστάμενη κατάσταση (π.χ. φόρτοι, χαρακτηριστικά των μετακινήσεων κ.α.).

Η ανάλυση της οδικής ασφάλειας στηρίζεται σε στοιχεία που συλλέχθηκαν από έρευνα κυκλοφοριακών εμπλοκών. Τέλος, παρουσιάζονται τα προβλήματα και οι απόψεις των τοπικών εμπλεκόμενων φορέων.

Στο Κεφάλαιο 4 γίνεται ανάπτυξη και αξιολόγηση εναλλακτικών προτάσεων σχεδιαστικών και κυκλοφοριακών παρεμβάσεων. Αναφέρονται ακόμη οι επιπτώσεις που θα υπάρξουν στην κυκλοφορία με την εφαρμογή κάθε μιας από τις εναλλακτικές προτάσεις.

Τα τελικά συμπεράσματα της διπλωματικής εργασίας και κατευθύνσεις για περαιτέρω έρευνα παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 5.

Στις τελευταίες σελίδες της εργασίας εντοπίζεται η βιβλιογραφία.

Κεφάλαιο 2 Οδοί Ήπιας Κυκλοφορίας

Όταν δίνεται έμφαση στην ελάττωση των οχλήσεων που δημιουργούνται από τα μηχανοκίνητα οχήματα αλλά και στη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου και των αναπτυσσόμενων ταχυτήτων, τότε χρησιμοποιούνται συγκοινωνιακές τεχνικές οι οποίες αποβλέπουν στη δημιουργία ζωνών ήπιας κυκλοφορίας. Η ήπια κυκλοφορία καλύπτει έναν εκτεταμένο αριθμό επιλογών που μπορούν να εφαρμοστούν, από πολιτικές που αποσκοπούν στη βελτίωση του αστικού περιβάλλοντος και στην απόδοση ίσων ευκαιριών για όλους τους χρήστες της οδού, έως πολύ απλά μέτρα τοπικού χαρακτήρα, όπως μείωση του ορίου ταχύτητας.

2.1 Ορισμός

Πολλοί ορισμοί μπορούν να δοθούν για την Ήπια Κυκλοφορία (Traffic Claming). Όλοι τους έχουν το ίδιο κοινό σημείο, που αφορά την ελάττωση των ταχυτήτων των οχημάτων, τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας και της ποιότητας ζωής των ανθρώπων, θέτοντας ως προτεραιότητα τους ευάλωτους χρήστες της οδού όπως οι πεζοί, οι ποδηλάτες και τα ΑμΕΑ.

Παρακάτω δίνονται συγκεκριμένοι ορισμοί οι οποίοι χρησιμοποιούνται πολύ συχνά:

1. Η ήπια κυκλοφορία περιλαμβάνει αλλαγές στην ευθυγραμμία των οδών, εγκατάσταση μπαρών καθώς και άλλα μέτρα τα οποία αποσκοπούν στη μείωση των ταχυτήτων των οχημάτων ή/και εμποδίζουν τους μεγάλους όγκους κυκλοφορίας να εισέλθουν σε κάποιες περιοχές προς όφελος της οδικής ασφάλειας, της βιωσιμότητας και άλλων κοινωνικών σκοπών (ITE, 1999).
2. Η ήπια κυκλοφορία αποσκοπεί στην αλλαγή της συμπεριφοράς των οδηγών, σε ένα δρόμο ή σε ένα οδικό δίκτυο. Ακόμη, συμπεριλαμβάνει τη διαχείριση της κυκλοφορίας η οποία περιέχει την αλλαγή των διαδρομών κυκλοφορίας ή τη ροή εντός μιας γειτονιάς (TAC, 2018).
3. Δρόμοι Ήπιας Κυκλοφορίας είναι οι οδοί με προτεραιότητα στην κίνηση των πεζών, στους οποίους με κατάλληλες διαμορφώσεις εξασφαλίζεται, πέραν των

αναφερομένων στη χρήση πεζοδρόμου της παρ. 59 του άρθρου 2 του Ν.4067/2012, η διέλευση οχημάτων με χαμηλή ταχύτητα ή και η στάθμευση (Νόμος 4067/2012 «Νέος Οικοδομικός Κανονισμός, ΦΕΚ 79/Α/09.04.2012, Άρθρο 2 ως αντικατεστάθη με την, παρ.1β.ζζ του Άρθρου 7 του Ν.4315/14 ΦΕΚ 269/Α/24.2.2014).

Εκτός από τα προαναφερόμενα, είναι δυνατό υπό προϋποθέσεις να υπάρξει οδός ήπιας κυκλοφορίας χωρίς έρεισμα πεζοδρομίου. Κατά συνέπεια η κίνηση πεζών και οχημάτων θα γίνεται στο ίδιο επίπεδο. Σε μια τέτοια περίπτωση πρέπει να εκδίδονται περεταίρω τεχνικές οδηγίες καθώς είναι σημαντική η εφαρμογή όλων των προδιαγραφών που στοχεύουν:

- Στην ασφαλή και απρόσκοπτη κίνηση των πεζών κάθε ηλικίας και ικανοτήτων.
- Στην κίνηση των ποδηλάτων με ασφάλεια.
- Στην απρόσκοπτη κίνηση οχημάτων έκτακτης ανάγκης.

2.2 Στόχοι των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας αποσκοπούν σε συγκεκριμένους στόχους που αναφέρονται παρακάτω:

- Μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου και των ταχυτήτων των οχημάτων.
- Βελτίωση της οδικής ασφάλειας για ασφαλέστερη μετακίνηση των ευάλωτων χρηστών της (πεζοί, δικυκλιστές, ΑμΕΑ, παιδιά).
- Ελάττωση της συχνότητας και της σοβαρότητας σύγκρουσης των μηχανοκίνητων οχημάτων.
- Αύξηση των μετακινήσεων που γίνονται με ανθρώπινη ενέργεια, όπως των πεζών, των ποδηλάτων και των οχημάτων μικροκινητικότητας ή αλλιώς Ε.Π.Η.Ο (Ελαφρύ Προσωπικό Ηλεκτρικό Όχημα).
- Μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και του θορύβου.
- Βελτίωση της αίσθησης της ασφάλειας για χρήστες της οδού χωρίς οχήματα.
- Μείωση της ανάγκης για αστυνόμευση των οδών.
- Βελτίωση της αισθητικής της περιοχής με πιθανές θετικές επιπτώσεις σε τοπικές οικονομικές δραστηριότητες.

- Βελτίωση της συνοχής των γειτονιών και της βιωσιμότητας.
- Ανάδειξη αρχαιολογικών χώρων και τοποθεσιών φυσικού κάλλους.
- Δημιουργία χώρων με περισσότερο πράσινο πραγματοποιώντας συστηματική φύτευση.
- Βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων.

2.3 Ιστορική αναδρομή και καλές πρακτικές εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

2.3.1 Ολλανδία

Η πρώτη φορά που εφαρμόστηκαν μέτρα ήπιας κυκλοφορίας στην Ευρώπη ήταν το 1960 στην πόλη Delft της Ολλανδίας. Αγανακτισμένοι πολίτες έδωσαν μάχη για τη μείωση της κυκλοφορίας μετατρέποντας τους δρόμους τους σε “woonerven” ή “living yards”. Έτσι λοιπόν, δρόμοι οι οποίοι χρησιμοποιούνταν μονάχα για την κίνηση οχημάτων μετατράπηκαν σε κοινόχρηστους χώρους που αποτελούνταν από παγκάκια, νησίδες και θέσεις στάθμευσης (Kjemtrup, 1992). Το 1976, το woonerf εγκρίθηκε και επισήμως από την Ολλανδική κυβέρνηση, ενώ προς το τέλος της δεκαετίας του 1970 ξεκίνησε στην Ευρώπη ο σχεδιασμός δρόμων χαμηλών ταχυτήτων έως 30χλμ./ώρα (FHWA, 1994). Μέσα σε μία δεκαετία, τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας βρήκαν μεγάλη απήχηση σε πολλές Ευρωπαϊκές και Αμερικανικές πόλεις. Τα woonerfs ωστόσο δεν ταίριαζαν με όλες τις περιστάσεις διότι μπορούσαν μόνο να εφαρμοστούν σε δρόμους με πολύ χαμηλό κυκλοφοριακό φόρτο. Η συνεχής χρήση οδικού εξοπλισμού αύξησε το κόστος των woonerfs κατά 50% συγκριτικά με το κόστος των κανονικών ανακατασκευασμένων δρόμων και επιπλέον οι ελιγμοί, οι στρόφες και οι οδικές υβώσεις δεν επέτρεπαν ταχύτητες μεγαλύτερες των 15χλμ./ώρα. Για τον λόγο αυτό οι Ολλανδοί προσπάθησαν να προσαρμόσουν τις αρχές σχεδιασμού των woonerfs σε ένα ευρύτερο φάσμα δρόμων και σύγκριναν την αποτελεσματικότητα του woonerf με δύο νέους τύπους, δηλαδή τα συστήματα εκτροπής με αποκλεισμό δρόμων και μονοδρομήσεις και διαμόρφωση οδικών υβώσεων και άλλων μέτρων (ITE, 1999).

2.3.2 Νορβηγία

Περί τη δεκαετία του 1980, έγινε αισθητή στη Νορβηγία η ανάγκη εύρεσης μιας πολιτικής για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της διαμπερούς κυκλοφορίας και των μεγάλων ταχυτήτων με τις οποίες περνούσαν πολλά οχήματα μέσα από μικρές νορβηγικές πόλεις. Εξαιτίας ωστόσο των δημοσιονομικών περιορισμών, το κράτος αδυνατούσε να ανταπεξέλθει οικονομικά σε μια τέτοια πολιτική. Η νορβηγική κυβέρνηση κατέληξε τότε πως η βιωσιμότερη λύση για το πρόβλημα ήταν το “traffic calming” με την υιοθέτηση των εξής τριών στρατηγικών: κατασκευή παρακάμψεων, ρυθμίσεις προτεραιότητας και κατασκευή δρόμων με μέτρα ήπιας κυκλοφορίας (Kjemtrup, 1992)

2.3.3 Δανία

Η Δανία ξεκίνησε να μπαίνει στη λογική της ήπιας κυκλοφορίας εφαρμόζοντας αρχικά ορισμένα δοκιμαστικά μέτρα σε τρεις μικρές πόλεις που αποσκοπούσαν στην αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας. Τέτοια μέτρα ήταν η τοποθέτηση πυλών στις εισόδους των πόλεων, η δημιουργία κυκλικών κόμβων, η τοποθέτηση υβώσεων ορθογωνικής διατομής και άλλα μέτρα. Με την εφαρμογή των μέτρων αυτών μειώθηκαν οι ταχύτητες και τα ατυχήματα, η ποιότητα του αέρα βελτιώθηκε ενώ το κόστος των μέτρων αυτών ήταν περί το 1/3 του κόστους κατασκευής μιας νέας παράκαμψης (Herrsted, 1992).

2.3.4 Γερμανία

Στα τέλη της δεκαετίας του 1970 άρχισε να εφαρμόζεται στη Γερμανία η πολιτική του “Neighborhood traffic calming”. Η εφαρμογή ωστόσο μέτρων ήπιας κυκλοφορίας σε μεμονωμένους δρόμους, παρατηρήθηκε ότι επέφερε εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλους μεγαλύτερους δρόμους. Συνεπώς, οι δρόμοι με λίγη κίνηση κατέληξαν να μην έχουν σχεδόν καθόλου κίνηση, ενώ δρόμοι με πολλή κίνηση κατέληξαν να έχουν περισσότερη. Έτσι έγινε σαφές ότι έπρεπε να ελεγχθούν τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας σε μια ευρύτερη περιοχή (areawide traffic calming). Κατά τη δεκαετία του 1980, πραγματοποιήθηκε μια εκτεταμένη έρευνα σε έξι γερμανικές πόλεις. Σε αρκετά μεγάλες περιοχές το όριο ταχύτητας έγινε 30χλμ./ώρα ενώ σε τοπικές και συλλεκτήριες οδούς παρατηρήθηκαν στενώσεις. Ακόμη, περιορίστηκε το πλάτος σε ορισμένα σημεία περιφερειακών οδών και αρτηριών. Τα

αποτελέσματα των αλλαγών αυτών ήταν τα εξής: οι κυκλοφοριακοί φόρτοι παρέμειναν αμετάβλητοι, οι ταχύτητες μειώθηκαν, η συχνότητα των ατυχημάτων παρέμεινε η ίδια αλλά η σοβαρότητά τους ελαττώθηκε, ο θόρυβος και η ρύπανση του αέρα μειώθηκαν και η χρήση καυσίμων αυξήθηκε ή μειώθηκε αναλόγως την τοποθεσία (ITE,1999).

Μια καλή πρακτική εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στη Γερμανία αποτελεί η πόλη Buxtehude, η οποία διαθέτει πληθυσμό 28.000 κατοίκων περίπου και βρίσκεται 34 χιλιόμετρα νοτιοδυτικά του Αμβούργου. Η περιοχή μελέτης αφορά το βόρειο τμήμα της κεντρικής περιοχής της πόλης με πληθυσμό 11.000 κατοίκους. Η πόλη Buxtehude, εξαιτίας των διαφόρων ερευνών που έγιναν για τα κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της περιοχής αλλά και των υψηλών κυκλοφοριακών φόρτων και του περιορισμένου χώρου της, εντάχθηκε στο πρόγραμμα "Tempo 30", σύμφωνα με το οποίο ξεκίνησε η αναδιαμόρφωση μεγάλου αριθμού γερμανικών πόλεων. Για τον ανασχεδιασμό της πόλης Buxtehude προβλέπονταν τα εξής:

- Διαχωρισμός της συνολικής περιοχής σε δύο υποπεριοχές με όριο ταχύτητας τα 30 χλμ./ώρα και τοποθέτηση αντίστοιχων πινακίδων στις εισόδους.
- Προτεραιότητα στην κίνηση από δεξιά στις διασταυρώσεις και των δύο περιοχών.
- Στενώσεις του οδοστρώματος στις εισόδους των δύο αυτών περιοχών.
- Ανανέωση και μετατροπή των διανεμητριών οδών.
- Μετατροπή των εισόδων στις περιοχές με όριο ταχύτητας 30χλμ./ώρα.
- Υιοθέτηση μέτρων σε συγκεκριμένα σημεία (π.χ. αλλαγές στην επιφάνεια της οδού σε διασταυρώσεις, στενώσεις δρόμων).
- Δημιουργία πεζοδρόμων αγορών σε οδούς μεγάλου πλάτους.
- Μετατροπή οδών σε πεζόδρομους στις περιοχές ιστορικού ενδιαφέροντος.

Τα οφέλη που επήλθαν από τις αλλαγές ήταν σημαντικά. Τα ποδήλατα και οι πεζοί αυξήθηκαν κατά 17% και 27% αντίστοιχα ενώ οι ταχύτητες μειώθηκαν στις οδούς κατοικίας από τα 35χλμ./ώρα στα 32χλμ./ώρα και στις συλλεκτήριες από 45χλμ./ώρα σε 34χλμ./ώρα. Επιπλέον, στις περιοχές με όριο ταχύτητας 30χλμ./ώρα, ο αριθμός των ατυχημάτων με τραυματισμούς μειώθηκε κατά 60% και το κόστος των οδικών ατυχημάτων κατά 22%.

2.3.5 Βρετανία

Το 1963 ένα έγγραφο του βρετανικού Υπουργείου Μεταφορών, *Traffic in Towns*, πιστεύεται ότι ήταν αυτό που πυροδότησε την εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στη Βρετανία (Buchanan, 2013). Παρόλα αυτά, πέρασε αρκετός καιρός έως ότου η Βρετανία να εφαρμόσει μέτρα ήπιας κυκλοφορίας στο κύριο οδικό δίκτυο και να ανασχεδιάσει το οδικό περιβάλλον. Το έγγραφο αυτό ή αλλιώς η έκθεση του Buchanan αναγνώριζε για πρώτη φορά ότι η αύξηση της κυκλοφορίας υπονομεύει την ποιότητα ζωής των κατοίκων στα αστικά περιβάλλοντα. Οι λύσεις ωστόσο οι οποίες πρότεινε δεν ήταν οι πλέον κατάλληλες για τα δεδομένα εκείνης της εποχής. Σύμφωνα με τον οικιστικό νόμο του 1969 πραγματοποιήθηκαν σχέδια ήπιας κυκλοφορίας σε όλη τη Βρετανία. Το 1982, το *Urban Safety Project* λειτούργησε με σκοπό τη μείωση των ατυχημάτων και τον έλεγχο των κυκλοφοριακών φόρτων, χωρίς ωστόσο να δώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα. Έπειτα έγιναν αλλαγές στη νομοθεσία και εκδόθηκε ένα νέο εγχειρίδιο σχεδιασμού δρόμων, φέρνοντας κατά αυτόν τον τρόπο τη Βρετανία στο ίδιο επίπεδο με τις υπόλοιπες ευρωπαϊκές χώρες. Οι ζώνες 20-μπρ επιβλήθηκαν για πρώτη φορά το 1990, ενώ το 1992-1993 ο νόμος και ο κανονισμός για την Ήπια Κυκλοφορία διεύρυναν το φάσμα των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας που μπορούσαν τότε να εφαρμοστούν (Banister, 1992).

2.3.6 Αυστραλία

Η Αυστραλία ακολούθησε τον βρετανικό πολεοδομικό σχεδιασμό και πιο συγκεκριμένα το πρότυπο του Buchanan, προκειμένου να επιτύχει αποσυμφόρηση της κυκλοφορίας. Αρχικά προέβη σε αποκλεισμό συγκεκριμένων οδών ή μετατροπή οδών σε μονόδρομους, ενώ στην πορεία ακολούθησαν και άλλα μέτρα. Στα τέλη της δεκαετίας του 1970, το πρόγραμμα *Local area traffic management* είχε λάβει χώρα σε πόλεις όπως Αδελαΐδα, Μελβούρνη και Σύνδνεϋ, εστιάζοντας κατά βάση σε κατοικημένους δρόμους. Έρευνα που πραγματοποιήθηκε το 1988 έδειξε ότι είχαν ληφθεί πάρα πολλά μέτρα για τον έλεγχο της ταχύτητας στο Σύνδνεϋ, ενώ ταυτόχρονα η Αυστραλία κατείχε πρωτοποριακή θέση στην κατασκευή σύγχρονων κυκλικών κόμβων (περίπου 2000) (ITE, 1999).

2.3.7 Ελλάδα

Περί το 1990 άρχισαν να εφαρμόζονται τεχνικές ήπιας κυκλοφορίας στην Ελλάδα, με τα πρώτα μέτρα να αποβλέπουν σε έλεγχο της ταχύτητας σε κατοικημένες και προστατευόμενες περιοχές. Η εξάπλωση των ιδεών και η εφαρμογή των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας ήταν σταδιακή και στη σημερινή εποχή αποτελεί παράγοντα ζωτικής σημασίας για τη βιώσιμη κινητικότητα. Σαφώς για να είναι όσο το δυνατό αποτελεσματικότερη οφείλει να ακολουθεί συγκεκριμένη στρατηγική (Zacharaki, 2002).

2.3.8 Αμερική

Μέτρα ήπιας κυκλοφορίας εμφανίστηκαν για πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες το 1960. Η πρώτη ολοκληρωμένη μελέτη ήπιας κυκλοφορίας έγινε στο Berkeley, όπου λήφθηκαν υπόψη οι προτιμήσεις των πολιτών σε θέματα κυκλοφορίας. Η πρώτη πόλη ωστόσο που εφάρμοσε μέτρα ήπιας κυκλοφορίας ήταν το Seattle το 1971. Περίπου 25 χρόνια αργότερα εκπονήθηκε το 1999 από τον Reid Ewing μια νέα μελέτη που αφορούσε τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας, χρηματοδοτούμενη από τη Federal Highway Administration (FHWA) . Η μελέτη αυτή με την ονομασία «Traffic Calming: State of the Practice», δεν ασχολήθηκε μόνο με τις αστικές οδούς αλλά και με μεγάλες αρτηρίες (ITE, 1999).

2.3.9 Γαλλία

Στη Γαλλία έγιναν παρεμβάσεις σε έναν από τους πιο σημαντικούς δρόμους πρόσβασης της πόλης Rennes. Η γεωγραφική θέση της Rennes είναι 320 χιλιόμετρα δυτικά από το Παρίσι, ενώ καταλαμβάνει τη θέση της δέκατης μεγαλύτερης πόλης της Γαλλίας αριθμώντας 200.000 κατοίκους. Στόχοι του προγράμματος «Ville plus sure – Quartiers sans accidents», στο οποίο η Rennes εντάχθηκε το 1984, ήταν να βελτιωθεί η οδική ασφάλεια και η ποιότητα ζωής γενικότερα. Ένα από τα σχέδια του προγράμματος ήταν ο ανασχεδιασμός της νότιας πρόσβασης της πόλης (Route National 137). Για να μειωθεί η ταχύτητα των οχημάτων που διέρχονταν από την οδό, πραγματοποιήθηκαν αλλαγές τόσο στο οδικό δίκτυο όσο και στην ευρύτερη περιοχή. Εγκαταστάθηκε ένα προειδοποιητικό σήμα στην περιοχή, μια πύλη με τη μορφή κυκλικού κόμβου 100 μέτρα μετά την προειδοποίηση και διάφορα επιπλέον στοιχεία (π.χ. πινακίδες) εγκατεστημένα στην κεντρική νησίδα που παροτρύνουν τους οδηγούς να

χαμηλώσουν ταχύτητα. Στο τμήμα μετά τον κυκλικό κόμβο παρουσιάζεται αλλαγή της ευθυγραμμίας και στην κεντρική νησίδα αλλά και παρά την οδό συναντά κανείς δέντρα.



Σχήμα 1: Η πύλη με τη μορφή κυκλικού κόμβου

Πηγή: http://contextsensitivesolutions.org/content/case_studies/approach-rennes/#



Σχήμα 2: Διάβαση πεζών, στένωση του δρόμου και κεντρική νησίδα

Πηγή: http://contextsensitivesolutions.org/content/case_studies/approach-rennes/#

Τα αποτελέσματα από την εφαρμογή των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στην πόλη Rennes είναι, όπως εμφανίζονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 1, τα εξής: αρχικά, ο κυκλοφοριακός φόρτος, από 12.000 οχήματα/ημέρα έγινε 12.400 οχήματα/ημέρα. Έπειτα, η ταχύτητα κίνησης έπεσε από τα 60 χλμ./ώρα στα 34χλμ./ώρα. Τέλος, τα ατυχήματα με τραυματισμούς έπεσαν από 2,4 ανά έτος σε 1,4 ανά έτος.

Πίνακας 1: Αποτελέσματα εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στην Rennes

	ΠΡΙΝ (1986)	ΜΕΤΑ (1991)
Κυκλοφοριακός φόρτος	12.000 οχήματα/ημέρα	12.400 οχήματα/ημέρα
Μέση ταχύτητα σε σημείο και για τις δύο κατευθύνσεις (ποσοστό που ξεπερνά τα 50 χλμ/ώρα)	60 χλμ./ώρα (79%)	34 χλμ./ώρα (4%)
Ατυχήματα (που περιλαμβάνουν τραυματισμούς)	(1982-1986) 2.4 ατυχήματα/έτος	(1988-1991) 1.4 ατυχήματα/έτος

2.4 Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας και η κατάταξή τους

Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας είναι μέτρα τα οποία στοχεύουν στον περιορισμό της ταχύτητας των οχημάτων, στην ενθάρρυνση σωστής συμπεριφοράς των οδηγών και στη βελτίωση των συνθηκών της οδού για τους ευάλωτους χρήστες της αλλά και για το περιβάλλον. Τέτοια μέτρα αποτελούν κατά κύριο λόγο οι αλλαγές στην ευθυγραμμία της οδού ή στην υψομετρική διαμόρφωσή της ή στην επιφάνειά της.

Η πλειονότητα των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας συμβάλει τόσο στη μείωση της ταχύτητας όσο και στον κυκλοφοριακό φόρτο. Ωστόσο, στα πλαίσια μιας πιο αναλυτικής κατάταξης, ταξινομούνται με βάση την κυρίαρχη δράση τους στις εξής τρεις κατηγορίες (ITE, 1999):

- Μέτρα που αποσκοπούν στη ελάττωση της ταχύτητας
- Μέτρα που αποσκοπούν στη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου
- Μέτρα που έχουν ως στόχο την αναβάθμιση του περιβάλλοντος

2.4.1 Μείωση της ταχύτητας

1. Αλλαγές στην υψομετρική διαμόρφωση της οδού

Τα μέτρα αυτής της κατηγορίας, αποτελούν τον αποτελεσματικότερο τρόπο μείωσης της ταχύτητας των οχημάτων, ωστόσο πρέπει να διαμορφώνονται με κατάλληλο τρόπο ώστε τα οχήματα να μην επιταχύνουν και επιβραδύνουν απότομα επιφέροντας ατμοσφαιρική και ηχητική ρύπανση. Επίσης, ο σχεδιασμός πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να διατηρείται η υπάρχουσα αποστράγγιση των υδάτων στο οδόστρωμα. Τέτοιες αλλαγές μπορούν να είναι οι εξής:

- Οδικές υβώσεις (<http://trafficcalming.org/measures/speed-humps/>): πρόκειται για υπερυψωμένες επιφάνειες κυκλικής διατομής που εκτείνονται σε όλο το πλάτος του οδοστρώματος, ενώ αφήνεται ένα αυλάκι για αποστράγγιση των υδάτων. Συνήθως τοποθετούνται σε περιοχές όπου οι ταχύτητες πρέπει να κυμαίνονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα. Η ταχύτητα που επιτυγχάνεται είναι της τάξεως των 20 με 25 χλμ/ώρα, οι διαστάσεις τους είναι 50-100 χιλιοστά ύψος και 3,5-4 μέτρα μήκος ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των υβώσεων είναι μικρότερες των 100 μέτρων.



Σχήμα 3: Οδικές υβώσεις

Πηγή: <https://www.lambeth.gov.uk/consultations/have-your-say-on-proposals-to-install-four-speed-humps-on-milkwood-road>

- Μαξιλάρια: είναι υβώσεις ορθογωνικής διατομής που έχουν πλάτος όσο αυτό ενός οχήματος. Ενδείκνυνται για περιοχές στις οποίες η διέλευση λεωφορείων ή οχημάτων έκτακτης ανάγκης είναι συχνή. Η ταχύτητα που επιτυγχάνεται είναι περίπου 32-40 χλμ./ώρα, οι διαστάσεις τους είναι 60-90 χιλιοστά ύψος, 1,6 μέτρα

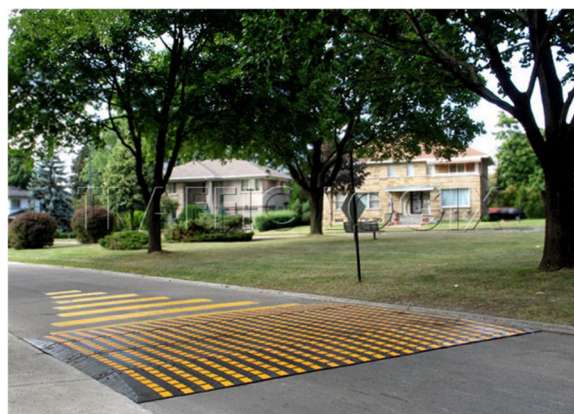
πλάτος και 3,1 μέτρα μήκος, ενώ η απόσταση μεταξύ των υβώσεων είναι μικρότερη από 75 μέτρα.



Σχήμα 4: Μαξιλάρια

Πηγή: <https://trafficlogix.com/wp-content/uploads/2018/09/daltoncushions.jpg>

- Πλατώ: είναι υπερυψωμένες επιφάνειες που στην κορυφή τους είναι επίπεδες και ενδείκνυνται για διελεύσεις οχημάτων μεγάλου μήκους. Συνήθως συναντώνται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και εμπορικούς δρόμους. Χάρη στη χρήση τους, οι ταχύτητες των διερχόμενων οχημάτων κυμαίνονται από 22 μέχρι 32 χλμ./ώρα. Οι διαστάσεις τους είναι 50-100 χιλιοστά ύψος και 4-10 μέτρα μήκος ενώ οι αποστάσεις μεταξύ των υβώσεων είναι 70-100 μέτρα. Οι κλίσεις των ραμπών είναι από 1/10 έως 1/20.



Σχήμα 5: Πλατώ

Πηγή: https://multifiles.pressherald.com/uploads/sites/2/2017/08/749239_248457-Speed-table.jpg

- Υπερυψωμένες διαβάσεις/διασταυρώσεις: πρόκειται για υβώσεις οι οποίες στην κορυφή τους έχουν επίπεδη επιφάνεια και εκτείνονται στις διασταυρούμενες οδούς σε μήκος 6,00 m, ώστε η κυκλοφορία να ελέγχεται από τους οδηγούς στη διασταύρωση σε οριζόντιο επίπεδο. Συναντώνται κατά κύριο λόγο σε διασταυρώσεις όπου είναι απαραίτητο οι ταχύτητες να είναι χαμηλές. Έχουν μεγάλη σημασία όταν βρίσκονται σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Οι πεζοί και τα ΑμΕΑ μπορούν εύκολα να διασχίσουν τις οδούς στις οποίες γίνεται η παρέμβαση. Ανάμεσα στην υπερύψωση και στα κράσπεδα των πεζοδρομίων δημιουργείται αποστραγγιστικό κανάλι ελάχιστου πλάτους 20 cm, το οποίο καλύπτεται με εσχάρες ώστε να εξασφαλίζεται η απορροή των ομβρίων υδάτων σε όλο το μήκος της διάβασης μέσα στις διασταυρούμενες οδούς. Σε περίπτωση οριοθετημένης στάθμευσης, το ελάχιστο πλάτος κίνησης των οχημάτων στη οδό πρέπει να είναι 3,50 m, ενώ δεν θα πρέπει να εμποδίζεται η πορεία τους από τα σταθμευμένα οχήματα. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν νησίδες στις οδούς όπου εφαρμόζεται η διάβαση, μέρος των νησίδων αυτών καταργείται και αντικαθίσταται από τη διάβαση που κατασκευάζεται στο ίδιο επίπεδο με το πεζοδρόμιο (ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ, 2013). Οι διαστάσεις τους είναι 50-100 χλυστά ύψος, οι κλίσεις ραμπών είναι 1/10-1/20 ενώ επιτυγχάνεται ταχύτητα από 22 μέχρι 32 χλμ./ώρα.



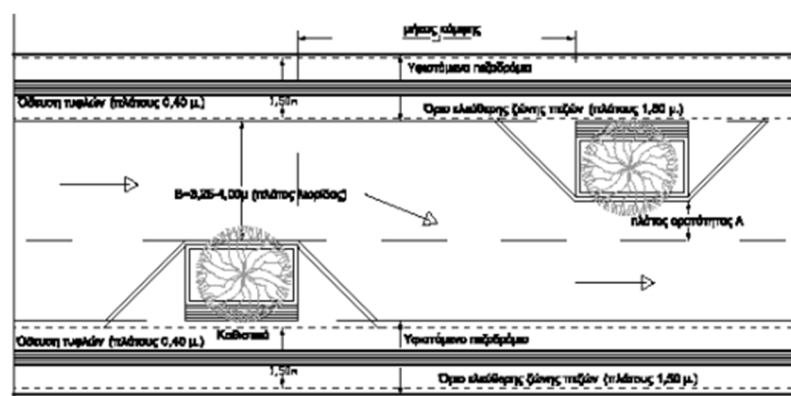
Σχήμα 6: Υπερυψωμένη διάβαση

Πηγή: <https://toolkit.irap.org/wp-content/uploads/2022/02/A-raised-pedestrian-crossing-3.jpg>

2. Αλλαγές στην ευθυγραμμία της οδού

Χάρη στις πολλές στροφές κατά μήκος της οδού που προκύπτουν από αλλαγές στην ευθυγραμμία, είναι εξαιρετικά δύσκολο να γίνουν προσπεράσεις. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, επιτυγχάνεται μείωση της ταχύτητας των οδηγών εξαιτίας των ελιγμών που αναγκάζονται να πραγματοποιήσουν, εφόσον δεν κινούνται σε ευθεία γραμμή. Λόγω των πολλών ελιγμών που δημιουργούνται, χρειάζεται να δοθεί μεγάλη προσοχή στις περιοχές εφαρμογής του συγκεκριμένου μέτρου. Τέλος, πρέπει να δοθεί προσοχή και στη στάθμευση σε περίπτωση που αυτή επιτρέπεται στην περιοχή. Αλλαγές στην ευθυγραμμία της οδού επιτυγχάνονται με τις εξής τεχνικές:

- Οφιοειδής διάταξη: αποτελεί μια τεχνητή εναλλαγή στο οδόστρωμα η οποία επιτυγχάνεται με τη δημιουργία συνεχόμενων στροφών. Στην οφιοειδή διάταξη, διαμορφώνονται δύο προεξοχές στο οδόστρωμα σε διαφορετικές θέσεις, εναλλάξ στις δυο πλευρές του, μετατοπίζοντας τη γραμμή του πεζοδρομίου. Κατά αυτόν τον τρόπο, οι οδηγοί αναγκάζονται να πραγματοποιήσουν δύο διαδοχικούς ελιγμούς, ελαττώνοντας κατά αυτόν τον τρόπο την ταχύτητά τους. Για την δημιουργία οφιοειδούς διάταξης, απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην απορροή των ομβρίων στις προεξοχές, ενώ οι πεζοί και οι ποδηλάτες δεν θα πρέπει, κατά το δυνατόν, να διασχίζουν την οδό στις οφιοειδής διατάξεις (ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ, 2013).



Σχήμα 7: Οφιοειδής διάταξη

Πηγή: «Έγκριση Τεχνικών Οδηγιών κυκλοφοριακών παρεμβάσεων στο αστικό περιβάλλον για την εφαρμογή τους σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων και περιοχές με αυξημένη κίνηση στα πλαίσια βελτίωσης της οδικής ασφάλειας», ΦΕΚ 2302/Β/16.09.2013

- Αλλαγή ευθυγραμμίας σε διασταύρωση τύπου «Τ» : με τις συγκεκριμένες παρεμβάσεις, οι ευθύγραμμες διασταυρώσεις τύπου «Τ» μετατρέπονται σε καμπύλες. Το μέτρο αυτό χρησιμοποιείται σπάνια, ωστόσο για τις συγκεκριμένες διασταυρώσεις είναι ένα αρκετά ουσιαστικό μέτρο, διότι λόγω της ευθείας στο πάνω μέρος της διασταύρωσης, η εκτροπή των οχημάτων καθίσταται δύσκολη.



Σχήμα 8: Αλλαγή ευθυγραμμίας διασταύρωσης τύπου «Τ»

Πηγή: https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer_modules/images/tceprimer21.jpg

3. Περιορισμός του πλάτους του οδοστρώματος

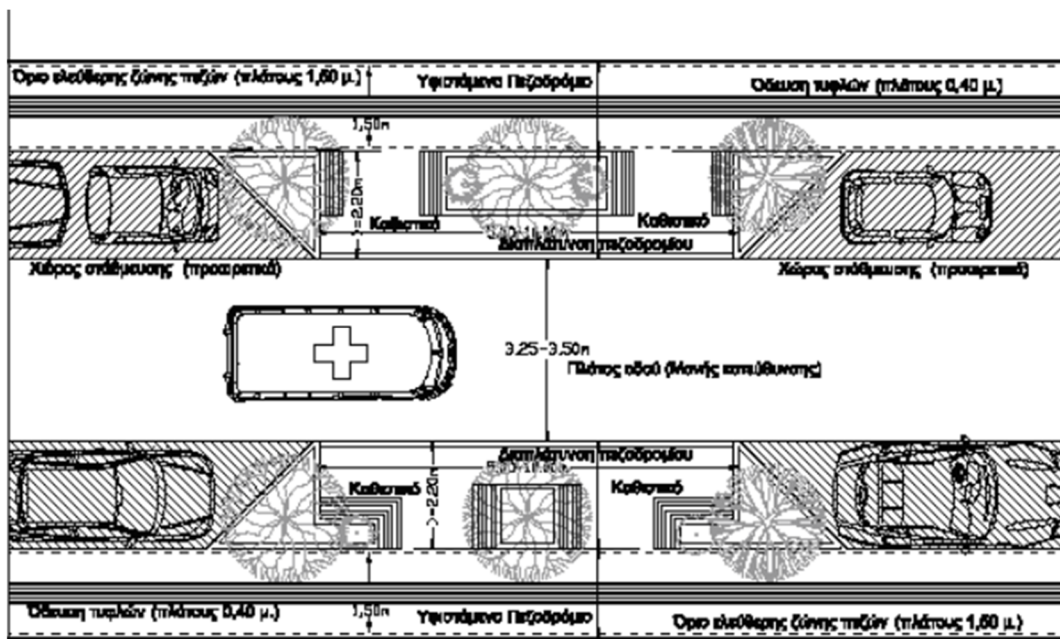
Η μείωση του πλάτους του οδοστρώματος μπορεί να γίνει τμηματικά ή και σε όλο το μήκος του δρόμου, εφαρμόζοντας συγκεκριμένα μέτρα τα οποία μπορούν να εφαρμοστούν είτε μεμονωμένα είτε συνδυαστικά (Απόφαση Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. ΔΜΕΟ/Ο/3050 «Έγκριση Τεχνικών Οδηγιών κυκλοφοριακών παρεμβάσεων στο αστικό περιβάλλον για την εφαρμογή τους σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων και περιοχές με αυξημένη κίνηση στα πλαίσια βελτίωσης της οδικής ασφάλειας», ΦΕΚ 2302/Β/16.09.2013). Το μέτρο αυτό ήπιας κυκλοφορίας συμβάλει στην αλλαγή του χαρακτήρα της οδού και αναβαθμίζει το αστικό περιβάλλον, δημιουργώντας περισσότερο χώρο για την κίνηση των πεζών και για ειδικές αναπλάσεις στα πεζοδρόμια. Κατά τη διαπλάτυνση του πεζοδρομίου είναι απαραίτητο να εξασφαλιστεί ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών ίση με 1,5 μέτρα (χωρίς τον υπολογισμό του κρασπέδου) ώστε να εξασφαλίζεται η ανεμπόδιστη πορεία όλων των χρηστών της οδού (Απόφαση Υ.ΠΕ.Κ.Α. 52907/28-12-2009 ΦΕΚ 2621 Β'/31.12.2009.)

- Στενώσεις οδών, προεξοχές πεζοδρομίων: είναι παρεμβάσεις πάνω στο οδόστρωμα οι οποίες στοχεύουν στη μείωση της ορατότητας των οδηγών σε μακρινές αποστάσεις, κάτι το οποίο συνεπάγεται την ελάττωση της ταχύτητάς τους. Βελτιώνονται επίσης οι συνθήκες κυκλοφορίας των πεζών και των ποδηλάτων, εξαιτίας την δημιουργίας ειδικών λωρίδων διέλευσης για αυτά, ενώ αναβαθμίζεται αισθητικά και το περιβάλλον. Η προεξοχή στο οδόστρωμα μπορεί να είναι επέκταση του πεζοδρομίου σε ολόκληρο το μήκος του δρόμου ή να εφαρμόζεται τοπικά και να επαναλαμβάνεται κατά μήκος του. Σε οδούς μονής κατεύθυνσης, το ελάχιστο πλάτος οδοστρώματος θα πρέπει να είναι 3,25m-3,50m ενώ σε οδούς διπλής κατεύθυνσης να είναι 5,50m. Για την απορροή των όμβριων, όταν δεν είναι εφικτό η προεξοχή του πεζοδρομίου να συνδυάζεται με τις υπάρχουσες σχάρες, είναι απαραίτητη η δημιουργία ενός αποστραγγιστικού καναλιού μεταξύ της προεξοχής και του υφιστάμενου πεζοδρομίου, το οποίο να έχει ελάχιστο πλάτος 20 cm. Όταν μειώνεται το πλάτος του οδοστρώματος πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ασφαλής διέλευση των ποδηλατιστών ώστε να μην κινδυνεύουν όταν τους προσπερνούν μηχανοκίνητα οχήματα. Τα τυπικά πλάτη κατασκευής ποδηλατοδρόμων είναι 1,50 m για ποδηλατοδρόμο μονής κατεύθυνσης και 2,00 m για ποδηλατοδρόμο διπλής κατεύθυνσης. Είναι προτιμότερο η λωρίδα ποδηλάτου να αρχίζει πριν τη στένωση του οδοστρώματος, να χωρίζεται με διπλή γραμμή 20cm και να εμφανίζεται το σύμβολο του ποδηλάτου σε τακτές αποστάσεις.
- Σημείο συμπίεσης (Κυκλοφοριακός Λαιμός): Σε αυτή την περίπτωση παρατηρείται τοπικό στένεμα του οδοστρώματος καθώς το πεζοδρόμιο στενεύει και από τις δύο πλευρές και σε μήκος από 5 έως 10 μέτρα.



Σχήμα 9: Στένωση οδού λόγω προεξοχής πεζοδρομίου

Πηγή: <https://www.eslc.org/wp-content/uploads/2014/02/neckdown-edited.png>



Σχήμα 10: Σημείο συμπίεσης ή κυκλοφοριακός λαιμός

Πηγή: «Έγκριση Τεχνικών Οδηγιών κυκλοφοριακών παρεμβάσεων στο αστικό περιβάλλον για την εφαρμογή τους σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων και περιοχές με αυξημένη κίνηση στα πλαίσια βελτίωσης της οδικής ασφάλειας», ΦΕΚ 2302/Β/16.09.2013

4. Αλλαγές στην επιφάνεια της οδού

Οι αλλαγές στην επιφάνεια της οδού γίνονται με τη χρήση διαφορετικών υλικών ή με τον χρωματισμό ενός τμήματος και τη χρήση σήμανσης. Με τη χρήση διαφορετικών υλικών (π.χ. πλακόστρωση) δημιουργούνται ελαφρές δονήσεις στα οχήματα κατά τη διέλευσή τους από το σημείο και συνεπώς οι οδηγοί αναγκάζονται να ελαττώσουν ταχύτητα. Η αντίληψη των οδηγών για την ανάγκη μείωσης ταχύτητας προέρχεται επίσης και από τη σήμανση. Το μέτρο αυτό συναντάται κυρίως σε περιοχές με έντονη δραστηριότητα πεζών, σε κύριες οδούς και σε διασταυρώσεις.

- **Θορυβώδεις/ακουστικές λωρίδες:** Η τοποθέτησή τους γίνεται στην επιφάνεια του οδοστρώματος και ρόλος τους είναι να προξενούν θόρυβο κατά τη διέλευση οχημάτων. Κατά κύριο λόγο, η χρήση τους εντοπίζεται σε περιαστικές οδούς ώστε να μειωθεί η ταχύτητα των οδηγών όταν πλησιάζουν σε κόμβο ή στροφή. Στο αστικό οδικό δίκτυο τοποθετούνται στην αρχή της οδού και 50 m πριν από οποιοδήποτε άλλο μέτρο μείωσης ταχύτητας, ώστε να προειδοποιούν τους οδηγούς, ότι εισέρχονται σε οδό, στην οποία θα πρέπει να μειώσουν ταχύτητα και θα συναντήσουν και άλλα μέτρα 'ήπιας κυκλοφορίας'. Θα πρέπει να έχουν αντιολισθηρές ιδιότητες και ταυτόχρονα αντανakλαστικότητα έτσι ώστε να είναι ορατά και κατά τη διάρκεια της νύχτας (ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ, 2013).
- **Ανακλαστήρες οδοστρώματος (μάτια της γάτας):** Είναι στοιχεία οριζόντιας σήμανσης τα οποία ανακλούν το προσπίπτον φως μέσω οπισθανακλαστήρων, παράλληλα προς την αρχική τους διεύθυνση για προειδοποίηση, καθοδήγηση ή πληροφόρηση των χρηστών των οδών. Διαχωρίζονται σε μόνιμους και προσωρινούς ανάλογα με τη χρονική διάρκεια χρήσης τους. Επίσης ανάλογα με τη λειτουργία τους χωρίζονται σε απλής και διπλής όψης, τον σχεδιασμό τους σε συμβατικούς και σε συμπιεζόμενους και τον τρόπο στερέωσης επί του οδοστρώματος σε συγκολλητούς και καρφωτούς. Η χρήση τους κατά κύριο λόγο εντοπίζεται στις διαχωριστικές γραμμές των λωρίδων κυκλοφορίας και των ορίων των επιφανειών αποκλεισμού, για την επισήμανσή τους. Ακόμη χρησιμεύουν και σαν τρόπος μείωσης της ταχύτητας εάν τοποθετηθούν επί του οδοστρώματος, εγκάρσια προς την κυκλοφορία των οχημάτων, σύμφωνα με τη διάταξη του σχήματος με ανάλογη κατακόρυφη σήμανση. (ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ, 2013).



Σχήμα 11: Αλλαγές στην επιφάνεια της οδού

Πηγή: Απόφαση Υπ. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. ΔΟΥ/ΟΙΚ.1920/2016 «Έγκριση Τεχνικών Οδηγιών για υποδομές ποδηλάτων», ΦΕΚ 1053/Β/14.04.2016

2.4.2 Μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου

Τα μέτρα τα οποία αναφέρονται παρακάτω πρέπει να εφαρμόζονται σε τοπικές οδούς των οποίων ο κυκλοφοριακός φόρτος είναι μικρότερος από 3500 οχήματα/ημέρα.

- Αποκλεισμός ολόκληρης της οδού: γίνεται με την τοποθέτηση εμποδίων σε ένα δρόμο με σκοπό τον πλήρη αποκλεισμό της κυκλοφορίας, επιτρέποντας πρόσβαση μόνο στους ποδηλατοδρόμους και στα πεζοδρόμια. Τέτοια εμπόδια είναι συνήθως κατάλληλα διαμορφωμένες νησίδες ή αφαιρούμενα κολονάκια τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, σε διάταξη τέτοια ώστε ανάμεσά τους να μην μπορεί να διέλθει οποιοδήποτε επιβατηγό αυτοκίνητο. Για την εφαρμογή του μέτρου αυτού απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή διότι θα πρέπει, πριν εφαρμοστεί, να εξασφαλίζεται η μη-διάσπαση του οδικού δικτύου της περιοχής.



Σχήμα 12: Βυθιζόμενα κολονάκια

Πηγή: https://www.lowedoors.com/photos/products/foto4_15.jpg

- Μερικός αποκλεισμός της οδού: τοποθετούνται εμπόδια εξαιτίας των οποίων διακόπτεται η κυκλοφορία προς μία κατεύθυνση για μια συγκεκριμένη απόσταση, σε δρόμους οι οποίοι κανονικά θα ήταν διπλής κατεύθυνσης. Η τοποθέτηση σε μία διασταύρωση δύο τέτοιων εμποδίων το ένα απέναντι στο άλλο αναγκάζει το όχημα σε ημικτροπή. Μετά τον αποκλεισμό ολόκληρης της οδού, ο μερικός αποκλεισμός της είναι το πιο σύνηθες μέτρο για τον έλεγχο και τη μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου (ITE, 1999).



Σχήμα 13: Μερικός αποκλεισμός της οδού

Πηγή: https://safety.fhwa.dot.gov/speedmgt/ePrimer_modules/images/tceprimer117.jpg

- Διαγώνια τοποθέτηση εμποδίων σε μια διασταύρωση: με την τοποθέτηση εμποδίων διαγώνια σε μια διασταύρωση διακόπτεται η κυκλοφορία στο χώρο αυτό. Κατά αυτόν τον τρόπο δημιουργούνται κυκλικές διαδρομές μέσα στις γειτονιές.



Σχήμα 14: Τοποθέτηση εμποδίων διαγώνια σε διασταύρωση

Πηγή: https://nacto.org/wp-content/uploads/gallery/neighborhoodgreenway_volumemanagement_photos/diagonal-diverter-portland-or.jpg

- Κεντρικά εμπόδια -υπερυψωμένες νησίδες: χρησιμοποιούνται για τον αποκλεισμό ή την παρεμπόδιση συγκεκριμένων κινήσεων κοντά σε μια διασταύρωση.



Σχήμα 15: Υπερυψωμένη διάβαση

Πηγή: ITE, 1999

2.4.3 Αναβάθμιση του περιβάλλοντος

- Οπτική μείωση του πλάτους της οδού, με την τοποθέτηση στοιχείων όπως φωτιστικά ή δέντρα σε σημεία κοντά στο οδόστρωμα.
- Αλλαγές στην επιφάνεια της οδού, με χρήση διαφορετικών υλικών ή διαγραμμίσεων, που ενδείκνυνται, για παράδειγμα, σε οδούς που περνούν από ιστορικά κέντρα πόλεων, ώστε να αναδειχθεί η σημασία τους.
- Είσοδοι και πύλες, όπου τοποθετούνται ιδιαίτερα φωτιστικά ή διάφορες κατασκευές τύπου αψίδας ή ακόμη και δέντρα και από τις δύο πλευρές του δρόμου, συμμετρικά πάντα ως προς τον άξονά του.
- «Επίπλωση» της οδού, με δενδροφυτεύσεις ή φυτεύσεις λουλουδιών και στις δύο πλευρές του δρόμου ή ακόμα και σε νησίδες, βελτιώνοντας την αισθητική του δρόμου.

2.5 Βασικές αρχές εφαρμογής Μέτρων Ήπιας Κυκλοφορίας

Τα βασικά χαρακτηριστικά που οφείλει να έχει ένα σύστημα Μέτρων Ήπιας Κυκλοφορίας είναι τα ακόλουθα (Ιορδανόπουλος, 2011):

- Να εφαρμόζονται σε ολόκληρες περιοχές αμιγούς κατοικίας που περικλείονται από δίκτυο άμεσων οδικών παρεμβάσεων.
- Να υπάρχουν κατάλληλες εναλλακτικές διαδρομές για την κυκλοφορία που εκτρέπεται, ενώ το οδικό δίκτυο θα πρέπει να μπορεί να διατηρεί την ιεράρχηση που του έχει αποδοθεί.
- Οι κύριοι οδικοί άξονες οι οποίοι φέρουν μεγάλους φόρτους οχημάτων δεν θα πρέπει να εμποδίζονται από την εφαρμογή των μέτρων.
- Να παρέχεται ασφάλεια στους ευάλωτους χρήστες της οδού.
- Τα μέτρα οφείλουν να προσαρμόζονται στο φυσικό περιβάλλον.
- Το κόστος για την εφαρμογή των μέτρων να είναι λογικό ανάλογα με την περιοχή μελέτης.

Είναι πολύ σημαντικό, πριν την εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας σε κάποια περιοχή, να ληφθούν υπόψη τα εξής:

- Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας πρέπει να εφαρμοστούν με τέτοιο τρόπο ώστε οι καθυστερήσεις των οχημάτων έκτακτης ανάγκης να είναι όσο το δυνατόν μικρότερες.
- Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας θα πρέπει να μην εκτρέπουν την κίνηση σε άλλες τοπικές οδούς.
- Οι τεχνικές ήπιας κυκλοφορίας που θα εφαρμοστούν πρέπει να είναι συγκεκριμένες και διαφορετικές για κάθε περιοχή, ενώ οφείλουν να ενισχύουν την αποτελεσματική διέλευση των οχημάτων.
- Τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές του εκάστοτε κράτους.
- Με τις εγκαταστάσεις ήπιας κυκλοφορίας θα πρέπει να διασφαλίζεται η αποστράγγιση των υδάτων της οδού.

2.6 Περιοχές εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

2.6.1 Που εφαρμόζονται τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας

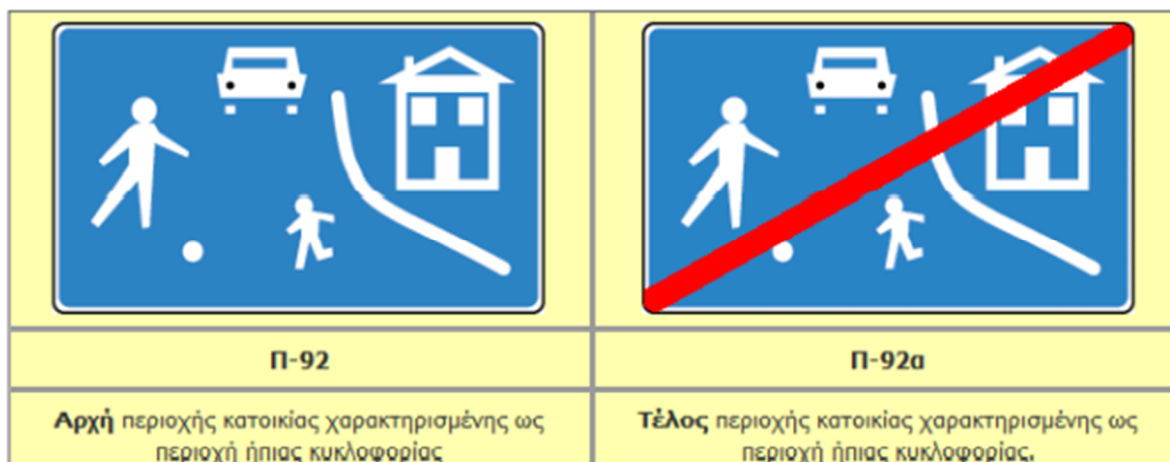
Η εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας έγινε αρχικά σε τοπικές και συλλεκτήριες οδούς οι οποίες διέσχιζαν κατοικημένες περιοχές, όμως τον τελευταίο καιρό εφαρμόζονται τέτοια μέτρα σε ολόκληρες οικιστικές περιοχές. Αναλυτικότερα, συναντούμε μέτρα ήπιας κυκλοφορίας στις εξής περιοχές (Ανδρικοπούλου, 2007):

- Σε κατοικημένες περιοχές
- Σε συλλεκτήριες οδούς ή ιστορικά κέντρα
- Σε χωριά και πόλεις όπου παρατηρείται περιφερειακή ανάπτυξη
- Σε κύριες αρτηρίες οι οποίες περνούν από κεντρικές περιοχές μικρών οικισμών
- Σε οδούς που βρίσκονται σε περιβαλλοντικά ευαίσθητες περιοχές

2.6.2 Κανόνες περιοχών ήπιας κυκλοφορίας

Σε περιοχές οι οποίες έχουν χαρακτηρισθεί ως περιοχές ήπιας κυκλοφορίας, οι κανόνες που ορίζει ο Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας για τους οδηγούς είναι ιδιαίτερα αυστηροί. Με βάση το άρθρο 39 του ΚΟΚ, «Συμπεριφορά των οδηγών προς τους πεζούς» στις περιοχές αυτές ισχύουν τα εξής:

- Ο πεζός μπορεί να χρησιμοποιεί το οδόστρωμα σε όλο το πλάτος του.
- Οι οδηγοί οφείλουν να κινούνται με ιδιαίτερη προσοχή και με ταχύτητα η οποία για κανένα λόγο δεν θα ξεπερνά τα 20χλμ./ώρα.
- Οι οδηγοί οφείλουν να φροντίζουν για την ασφάλεια των πεζών, να μην παρεμποδίζουν την κίνησή τους για κανένα λόγο και να σταματούν εφόσον το απαιτούν οι συνθήκες.
- Οι πεζοί οφείλουν να μην εμποδίζουν χωρίς αιτία την κίνηση των οχημάτων.
- Γενικότερα απαγορεύεται η στάθμευση, εκτός από την περίπτωση όπου υπάρχει σήμα που την επιτρέπει.
- Σε διασταυρώσεις, οι χρήστες της οδού που βγαίνουν από περιοχή κατοικίας οφείλουν να παραχωρούν προτεραιότητα στους υπόλοιπους χρήστες της οδού.



Σχήμα 16: Πινακίδα Π-92 σήμανσης αρχής και τέλους περιοχής ήπιας κυκλοφορίας

Πηγή: ΚΟΚ Ν. 3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50/Α'

Περιοχές ήπιας κυκλοφορίας μπορούν να γίνουν είτε περιοχές που πολεοδομούνται εξ αρχής είτε περιοχές εντός μιας πόλης. Για περιοχές εντός πόλης, είναι ζωτικής σημασίας να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και να αξιολογηθούν όλες οι παράμετροι. Τέλος, σημαντική είναι η συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής μιας και οι συγκεκριμένες επεμβάσεις πραγματοποιούνται προς όφελός τους.

2.6.3 Ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές για εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

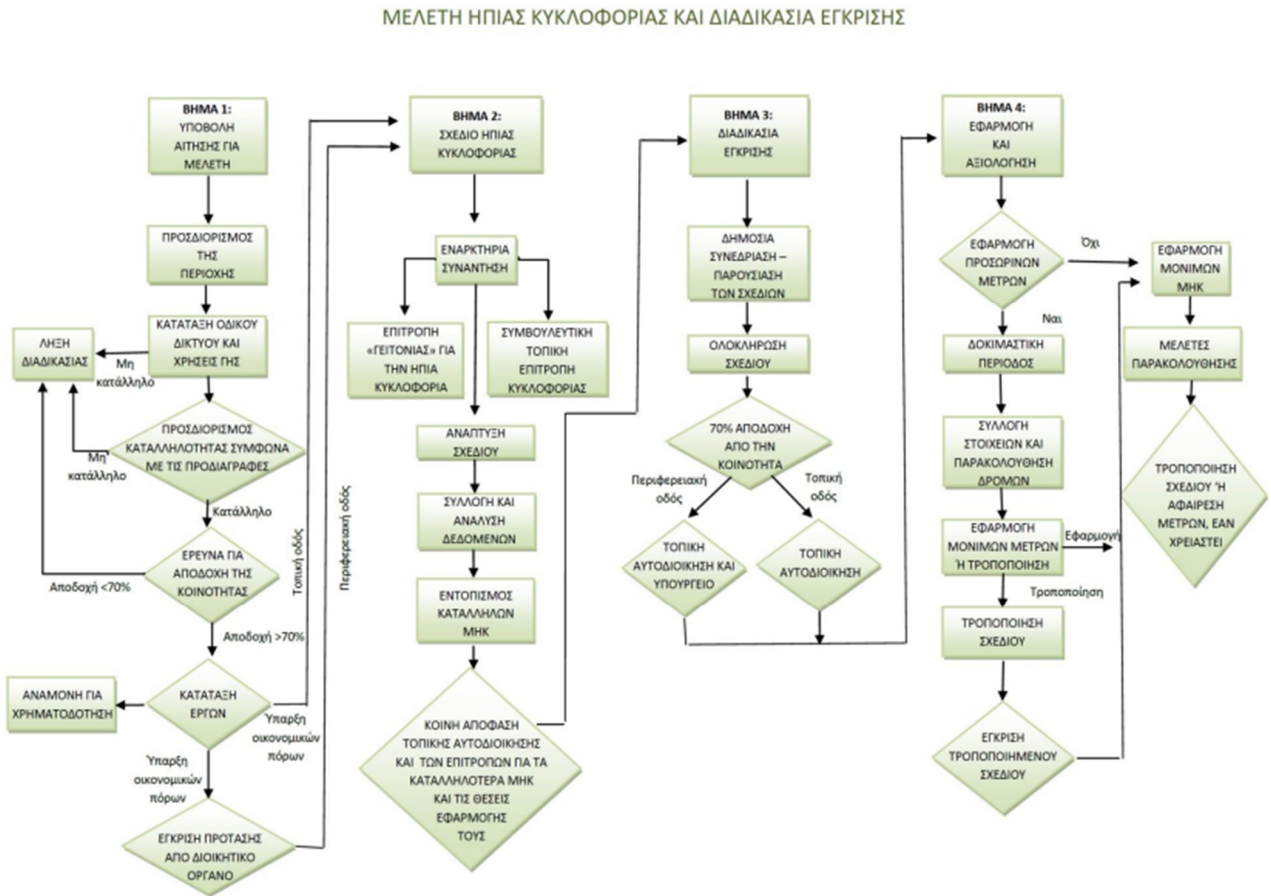
Στη συνέχεια διακρίνονται τα βασικά κριτήρια για την εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας σε κατοικημένη οδό, ενώ τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας μπορούν να εφαρμοστούν ακόμη και εάν εντοπίζεται μονάχα ένα από τα παρακάτω :

- Η μέση ταχύτητα της οδού εντός της κατοικημένης περιοχής πρέπει να είναι 30χλμ./ώρα.
- Ο μέσος ημερήσιος κυκλοφοριακός φόρτος να ξεπερνά τα 1000 οχήματα.
- Η V85, η ταχύτητα δηλαδή που δεν υπερβαίνει το 85% των διερχόμενων οχημάτων, να είναι μεγαλύτερη κατά μέσο όρο από τα 10 χλμ./ώρα του ορίου ταχύτητας της οδού.
- Σε ώρα αιχμής, ο κυκλοφοριακός φόρτος να υπερβαίνει τα 100 οχήματα.
- Να συμβαίνουν τουλάχιστον τρία ατυχήματα ανά έτος.
- Τα φορτηγά να αποτελούν ποσοστό μεγαλύτερο του 1% των οχημάτων που κυκλοφορούν στην οδό.

Με την εφαρμογή των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας, η κίνηση δεν θα πρέπει να εκτρέπεται σε άλλους δρόμους εντός της περιοχής που μελετάται, ενώ θα πρέπει να διατηρηθεί και η πρόσβαση των οχημάτων έκτακτης ανάγκης. Προτού να ληφθεί οποιαδήποτε απόφαση για εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας, πρέπει να ληφθεί υπόψη το συνολικό πλαίσιο που αφορά τις κυκλοφοριακές ανησυχίες για την συγκεκριμένη περιοχή.

2.7 Στάδια εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

Για να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν μέτρα ήπιας κυκλοφορίας σε μια περιοχή, πρέπει να ακολουθούνται με τη σειρά τα παρακάτω βήματα (Ευφραιμίδου, 2010): αρχικά, εντοπίζεται η προβληματική περιοχή και αναγνωρίζονται τα κυκλοφοριακά της προβλήματα. Συλλέγονται κυκλοφοριακά στοιχεία όπως φόρτοι σε ώρες αιχμής, στατιστικά τροχαίων ατυχημάτων, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού και επίπεδα θορύβου και ταχυτήτων. Στη συνέχεια, λαμβάνεται υπόψη η γνώμη των χρηστών της οδού αλλά και των υπολοίπων εμπλεκόμενων φορέων της περιοχής και διαμορφώνονται ορισμένες πιθανές λύσεις για την αντιμετώπιση των προβλημάτων. Κατόπιν γίνεται επιλογή της πιο συμφέρουσας λύσης από αυτές που έχουν διατυπωθεί και ξεκινούν οι διαδικασίες διαμόρφωσης της περιοχής για την εφαρμογή των μέτρων, όπως αλλαγές στην κατεύθυνση των οδών, παρακάμψεις, διαμόρφωση κατάλληλης σήμανσης κλπ. Κατά τον τρόπο αυτόν επιτυγχάνεται σταδιακή εξοικείωση των χρηστών της οδού έως την εφαρμογή της τελικής λύσης. Προτού οριστικοποιηθεί η εφαρμογή των νέων μέτρων, μεσολαβεί ένα διάστημα αξιολόγησης της υφιστάμενης κατάστασης και γίνονται, ενδεχομένως, ορισμένες διορθωτικές ενέργειες. Τέλος, συλλέγονται νέα στοιχεία για την κυκλοφορία και γίνεται σύγκριση με τα προηγούμενα, ώστε να διαπιστωθεί εάν όντως υπήρξε βελτίωση της προβληματικής κατάστασης.



Σχήμα 17: Στάδια εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας

Πηγή: PennDOT, 2012

2.8 Νομικό και κανονιστικό πλαίσιο βιώσιμων μεταφοών

2.8.1 Παρεμβάσεις και ρυθμίσεις σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων

Τα σχολικά συγκροτήματα χρήζουν ιδιαίτερης αντιμετώπισης και προσοχής μιας και με αυτά σχετίζονται πολλές κοινωνικές ομάδες όπως εκπαιδευτικοί και σπουδαστές. Στόχος αποτελεί η θεσμοθέτηση κυκλοφοριακών παρεμβάσεων και ρυθμίσεων για ασφαλέστερη μετακίνηση των σπουδαστών από και προς το σχολικό συγκρότημα. Οι παρεμβάσεις στην ευρύτερη περιοχή των σχολικών συγκροτημάτων λαμβάνουν υπόψη ορισμένα χαρακτηριστικά, όπως:

- Τα χαρακτηριστικά της οδού μπροστά στην είσοδο της σχολικής μονάδας, όπως για παράδειγμα, το εάν είναι οδικός άξονας με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο, εάν είναι οδός με μικρό κυκλοφοριακό φόρτο, ήπιας κυκλοφορίας, πεζόδρομος, κλπ.

- Τη θέση του οικοπέδου τη σχολικής μονάδας στο οικοδομικό τετράγωνο. Εάν η σχολική μονάδα βρίσκεται σε γωνιακό οικόπεδο, τότε δύναται να έχει εισόδους και εξόδους και στις δύο οδούς πολύ κοντά στη διασταύρωση. Εάν στεγάζεται σε μεσαίο οικόπεδο, η είσοδος εντοπίζεται σε μία οδό. Εάν βρίσκεται σε διαμπερές οικόπεδο, μπορεί να έχει δύο ή και περισσότερες εισόδους συνολικά και στις δύο οδούς. Σε περίπτωση που στεγάζεται σε διγωνιαίο οικόπεδο, είναι δυνατό να διαθέτει εισόδους ακόμα και στις τρεις οδούς. Τέλος, εάν καλύπτει ολόκληρο το οικοδομικό τετράγωνο, μπορεί να διαθέτει εισόδους σε όλες τις περιμετρικές οδούς.
- Τα χαρακτηριστικά του πεζοδρομίου μπροστά στην είσοδο του σχολικού συγκροτήματος. Οι διαφοροποιήσεις που προκύπτουν στο σχεδιασμό σχετίζονται με διάφορες παραμέτρους όπως π.χ. το πλάτος του πεζοδρομίου, η ύπαρξη οδηγού τυφλών και ραμπών για ΑμΕΑ, τα υλικά επίστρωσής του, κλπ. Μπροστά από την είσοδο και έξοδο της σχολικής μονάδας, συστήνεται διαπλάτυνση του πεζοδρομίου σε βάρος της παρόδιας στάθμευσης ώστε να εξυπηρετείται η εκτόνωση των χρηστών στις ώρες αιχμής, δηλαδή κατά την προσέλευση και αποχώρησή τους ή σε περιπτώσεις εκδηλώσεων.
- Η εκπαιδευτική βαθμίδα στην οποία ανήκει το σχολικό συγκρότημα, εάν δηλαδή είναι παιδικός σταθμός, δημοτικό, γυμνάσιο, Πανεπιστήμιο, κλπ. Ανάλογα με την εκπαιδευτική βαθμίδα του συγκροτήματος, πρέπει να λαμβάνονται και τα καταλληλότερα μέτρα. Για παράδειγμα, σε σχολικές μονάδες μικρής εκπαιδευτικής βαθμίδας, είναι σημαντικό να προβλέπεται οδηγός κίνησης παιδιών, δηλαδή στοιχείο σήμανσης επί του πεζοδρομίου πλάτους 30-40 εκατοστά, το οποίο κατασκευάζεται από χυτό έγχρωμο ή άλλο πρόσφορο υλικό.

Σημαντικό είναι ακόμη να διασφαλίζονται μέτρα για την οδική ασφάλεια γύρω από σχολικές μονάδες και στους άξονες κίνησης των μαθητών να υπάρχουν τα εξής:

- Κατακόρυφη σήμανση με πινακίδες προειδοποιητικές και αναγγελίας κινδύνου.
- Διαβάσεις πεζών με ή χωρίς σηματοδότηση.
- Εμπόδια/κάγκελα μπροστά από την είσοδο/έξοδο της σχολικής μονάδας.

Σε κάθε περίπτωση, η πρόσβαση των μαθητών πρέπει να γίνεται από τη γωνία του πεζοδρομίου που βρίσκεται μπροστά στην είσοδο του σχολικού συγκροτήματος. Η απαραίτητη απόσταση που πρέπει να διασφαλίζεται μεταξύ της εισόδου/εξόδου της σχολικής μονάδας και του σημείου διάβασης είναι 15 m. Σε περίπτωση που το σχολικό συγκρότημα διαθέτει περισσότερες από μία εισόδους, εξετάζεται το ενδεχόμενο δημιουργίας επιπρόσθετης διάβασης για να υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης και από άλλο σημείο. Οι ειδικές εσοχές στα πεζοδρόμια για κάδους απορριμμάτων βρίσκονται σε απόσταση από τις ράμπες της διάβασης ώστε το απορριμματοφόρο όχημα να έχει τη δυνατότητα να σταθμεύσει σε επίπεδο οδόστρωμα. Επιπλέον, οι στάσεις των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση τουλάχιστον 12 m από το τέλος του διαπλατυσμένου πεζοδρομίου στην περιοχή της διάβασης. Τέλος, οι θέσεις στάθμευσης διαμορφώνονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε όταν τα οχήματα εισέρχονται και εξέρχονται από αυτές, να είναι πάντα σε οριζόντιο επίπεδο.

2.8.2 Ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών

Σε χώρους πόλεων και οικισμών οι οποίοι έχουν ως επίκεντρο την κίνηση των πεζών, είναι απαραίτητη η ύπαρξη ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών με ελάχιστο πλάτος 1,50 m και μέγιστη αποδεκτή εγκάρσια κλίση 2%. Στοιχεία της οδού όπως σήμανση, φύτευση κλπ. δεν θα πρέπει να τοποθετούνται εντός της ζώνης όδευσης πεζών. Σε περίπτωση που υπάρχουν πεζοδρόμια με πλάτος μικρότερο του 1,50 m η ζώνη εκτείνεται σε όλο το πλάτος του πεζοδρομίου. Πλάτη μικρότερα από 0,70 m αποφεύγονται διότι αδυνατούν να εξυπηρετήσουν άτομα που βρίσκονται σε αναπηρικό αμαξίδιο (Υ.Π.Ε.Κ.Α, 2009). Σε όλη τη ζώνη ελεύθερης όδευσης πεζών πρέπει το ελεύθερο ύψος όδευσης πεζών να ισούται με 2,20 m χωρίς να συναντά κανένα εμπόδιο (σημάνσεις, κλαδιά δέντρων, κλπ.) (Υ.Π.Ε.Κ.Α, 2009).

2.8.3 Φύτευση

Όταν διαμορφώνονται τα πεζοδρόμια για τη φύτευση δένδρων, θάμνων κλπ. πρέπει πάντα να υπάρχει ελεύθερη δίοδος, πλάτους τουλάχιστον 0,60 m για τη διέλευση των πεζών. Ο κορμός των δένδρων τοποθετείται τουλάχιστον 0,50 m εσωτερα από την ακμή του κρασπέδου. Όταν η ρυμοτομική γραμμή συμπίπτει με την οικοδομική ανάλογα με το ριζικό

σύστημα των δένδρων πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή βλάβης των κτιρίων και δομικών κατασκευών (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε, 1989) . Η φύτευση δέντρων πρέπει πάντα να γίνεται έξω από την ελεύθερη ζώνη όδευσης πεζών. Λάκκοι φύτευσης δέντρων πρέπει να καλύπτονται ισόπεδα με σχάρα, τα στοιχεία της οποίας δημιουργούν πυκνό πλέγμα με κενά μικρότερα του 0,01 m. Εκτός της ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών μπορεί αντί της κάλυψής τους να οριοθετούνται με περίζωμα ύψους τουλάχιστον δέκα εκατοστών (0,10 m) (Υ.ΠΕ.ΚΑ, 2009).

2.8.4 Προσβασιμότητα

Για την προσβασιμότητα, το βασικό νομοθετικό πλαίσιο καθορίζεται από την Απόφαση Υπ. ΠΕ.Κ.Α. 52907/28.12.2009 «Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών» ΦΕΚ 2621/Β/31.12.2009 και τις σχετικές με αυτήν Εγκυκλίους. Για τη δημιουργία προσβάσιμων πεζοδρομίων, πεζοδρόμων, πλατειών και οδών ήπιας κυκλοφορίας, απαιτούνται τα παρακάτω:

- Πρόβλεψη ελεύθερης ζώνης όδευσης πεζών και όδευσης τυφλών, βάσει της υπ' αρ. 52907/2009 (Β' 2621) υπουργικής απόφασης.
- Δημιουργία επιφανειών ισόπεδων, συνεχών, σταθερών, αντισιδηρών, με επιμελές αρμολόγημα, που δεν επιβαρύνουν τη βάδιση και την κύλιση του αναπηρικού αμαξιδίου και των ατόμων μειωμένης κινητικότητας.
- Τοποθέτηση σχαρών εκτός της όδευσης τυφλών, ισόπεδα με το παρακείμενο δάπεδο και με κενά ανάμεσα στις ράβδους τους μικρότερα του 1 cm με στόχο τη δημιουργία πυκνού πλέγματος.
- Φύτευση των δένδρων έξω από τη γραμμή της ελεύθερης όδευσης πεζών, με υποχρεωτική κάλυψη των λάκκων φύτευσης αυτών ισόπεδα με την παρακείμενη επιφάνεια με σχάρα, με τις ίδιες προδιαγραφές ως ανωτέρω.
- Ο αστικός εξοπλισμός της οδού (π.χ. παγκάκια, κάλαθοι αχρήστων, κάδοι απορριμμάτων, κλπ.) τοποθετείται έξω από την ελεύθερη όδευση πεζών.

- Σήμανση επί του δαπέδου στοιχείων εξοπλισμού που τοποθετούνται επί των κτιρίων, ή άλλων επιτρεπόμενων προεξεχόντων στοιχείων εφόσον το ύψος αυτών δεν ξεπερνά τα 2,20 m.
- Πρόβλεψη κατάλληλης σήμανσης.
- Πρόβλεψη σήμανσης ΚΙΝΔΥΝΟΥ επιπλέον των προβλεπόμενων στην υπ' αρ. 52907/2009 υπουργική απόφαση στις διασταυρώσεις διαδρομών ατόμων με αναπηρία με δρόμους ήπιας κυκλοφορίας, ποδηλατοδρόμους κ.λπ. (Β' 2621).

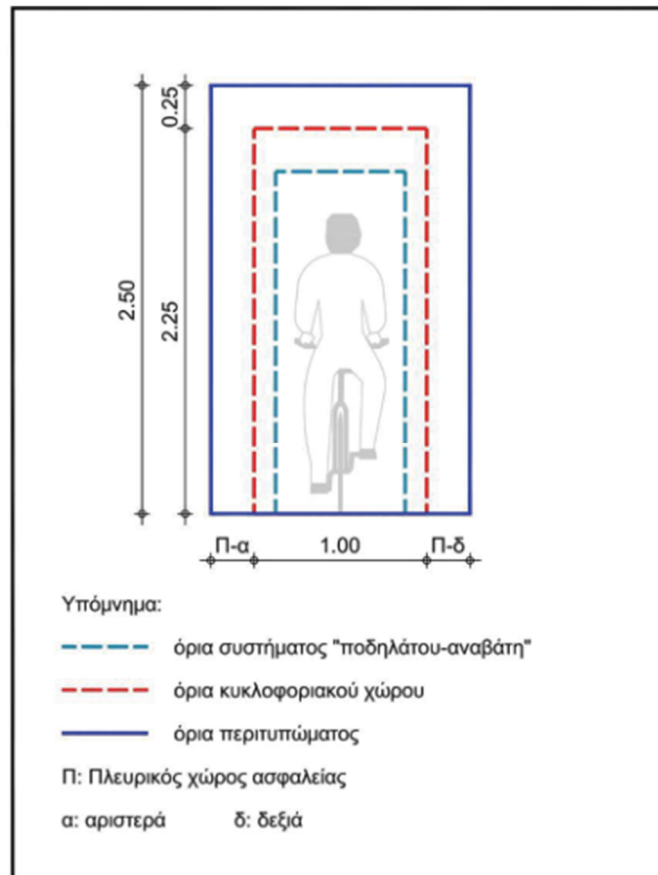
2.8.5 Υποδομές ποδηλάτων

Η ένταξη των υποδομών ποδηλάτου στην πόλη μπορεί να επιτευχθεί είτε:

- με τον σχεδιασμό αποκλειστικών υποδομών ποδηλάτου που είναι δύσκολο να κατασκευαστούν στις αστικές οδούς λόγω μικρού διαθέσιμου χώρου και υψηλού κόστους κατασκευής.
- με τον σχεδιασμό υποδομών μεικτής χρήσης του οδικού δικτύου που λόγω υψηλού κυκλοφοριακού φόρτου και ταχυτήτων δεν αποτελεί την βέλτιστη λύση.

Η βασικότερη παράμετρος σχεδιασμού ποδηλατοδρόμου είναι η οδική ασφάλεια για τους ποδηλάτες και όλους τους διερχόμενους στην οδό. Παρεμβάσεις που απαιτούνται για τη βελτίωση των συνθηκών κυκλοφορίας είναι ο διαχωρισμός του διαθέσιμου χώρου για το ποδήλατο, ο περιορισμός στη διαφορά της ταχύτητας στα σημεία συνάντησης των διερχόμενων στην οδό (διασταυρώσεις- διαβάσεις), η μείωση του κυκλοφοριακού φόρτου και της ταχύτητας κυκλοφορίας των οχημάτων με στόχο την ασφαλή διέλευση πεζών και οχημάτων, η επίτευξη ορατότητας για πεζούς-ποδηλάτες-οχήματα, ποιοτική κατασκευή απαλλαγμένη από κακοτεχνίες, κατασκευή αποστράγγισης δικτύων όμβριων υδάτων ειδικά στην επιφάνεια κύλισης του ποδηλάτου, συντήρηση και καθαρισμός της υποδομής του ποδηλάτου.

Στη διατομή της οδού λαμβάνεται υπόψη το περιτύπωμα της μονόδρομης κίνησης του ποδηλάτου σύμφωνα με το Σχήμα 18 και οι Πίνακες 2 και 3 που αφορούν τον υπολογισμό ελάχιστων συνιστώμενων διαστάσεων περιτυπώματος μονόδρομης κίνησης ποδηλάτου και τα πλάτη πλευρικού χώρου ασφαλείας ποδηλάτου αντίστοιχα. (ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ., 2016)



Σχήμα 18: Το περιτύπωμα της μονόδρομης κίνησης ποδηλάτου

Πηγή: https://segm.gr/wp-content/uploads/2016/04/YA_DOY-OIK.1920-5.4.2015_B-1053.pdf

Τα ποδήλατα κατά την κίνησή τους πρέπει να έχουν έναν πλευρικό χώρο ασφαλείας από τη μηχανοκίνητη κυκλοφορία, του οποίου το ελάχιστο πλάτος συνίσταται να είναι 0,25 m. Επίσης, το ύψος του άνω χώρου ασφαλείας συνίσταται να είναι 0,25 m.

Πίνακας 2: Υπολογισμός ελάχιστων διαστάσεων περιτυπώματος μονόδρομης κίνησης ποδηλάτωνΠηγή: https://segm.gr/wp-content/uploads/2016/04/YA_DOY-OIK.1920-5.4.2015_B-1053.pdf

Περιτύπωμα ποδηλάτου	Πλάτος	Ύψος
	(μ.)	
Κυκλοφοριακός χώρος ποδηλάτου	1,00	2,25
Πλευρικός χώρος ασφαλείας	0,25	-
Ύψος άνω χώρου ασφαλείας	-	0,25
Περιτύπωμα της μονόδρομης κίνησης του ποδηλάτου	1,50	2,50

Πίνακας 3: Πλάτη πλευρικού χώρου ασφαλείας ποδηλάτου.Πηγή: https://segm.gr/wp-content/uploads/2016/04/YA_DOY-OIK.1920-5.4.2015_B-1053.pdf

Πρόβλεψη πλευρικού χώρου ασφαλείας, λόγω:				Πλάτος πλευρικού χώρου ασφαλείας (μ.)		
				Επιθυμητό	Ελάχιστο	
A	Ύπαρξης πλευρικών στοιχείων κατά μήκος της κίνησης, όπως:					
1	ανισοσταθμία επιπέδου κίνησης ≤ 20 εκατοστών (π.χ. κράσπεδο ή ρείθρο ή κρασπεδόρειθρο, κ.λπ.)			0,25		
2	μεμονωμένα σταθερά εμπόδια (π.χ. ιστοί φωτισμού ή/και πινακίδων ή/και φωτεινής σηματοδότησης, ψηλά δέντρα, κ.λπ.)					
3	συνεχή γραμμικά στοιχεία (π.χ. τοίχος, περίφραξη, στηθαίο ασφαλείας, κ.λπ.)			0,50		
4	εμπόδια τοποθετημένα σε σειρά (π.χ. μεταλλικά προστατευτικά κιγκλιδώματα μορφής «Π», πάσσαλοι, στυλίσκοι, κ.λπ.)					
5	ανυψωμένο ή υποβιβασμένο κράσπεδο, στοιχείο φυσικού διαχωρισμού (ζώνη φύτευσης)					
B	Μηχανοκίνητης κυκλοφορίας (όχημα σχεδιασμού: επιβατικό αυτοκίνητο)					
1	πλάτος λωρίδας (min)	2,75 μ.	ταχύτητα κίνησης	30 χλμ/ώρα	0,50	0,25
2		3,00 μ.		50 χλμ/ώρα	0,75	0,50
Γ	Παρόδιας ζώνης στάθμευσης οχημάτων, ΤΑ Ι, φορτοεκφόρτωσης			0,70	0,50	
Δ	Άλλων παραμέτρων, όπως:					
1	Ανωφέρεια (κατά μήκος κλίση ≥ 5%), Κλειστές στροφές			0,50	0,25	
2	Συχνής χρήσης της υποδομής ποδηλάτων από παιδιά και εφήβους					
3	Κίνηση ποδηλάτων με πλευρικές αποσκευές (ποδηλατικός τουρισμός)					
4	Συσσώρευση ποδηλάτων, Διακοπή και εκκίνηση πορείας, Διασταύρωση			0,50		

2.8.6 Μικροκινητικότητα

Στο άρθρο 15 της Εγκυκλίου Δ30/Α3/118384_2021 γίνεται τροποποίηση του άρθρου 2 του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας, το οποίο σχετίζεται με τα οχήματα μικροκινητικότητας, ή όπως αλλιώς αναφέρονται ευρέως, Ε.Π.Η.Ο. (Ελαφρύ Προσωπικό Ηλεκτρικό Όχημα). Αυτά χωρίζονται σε δύο κατηγορίες ανάλογα με την ταχύτητα για την οποία έχουν κατασκευαστεί:

- Σε αυτά που κινούνται με ταχύτητα έως 6χλμ./ώρα και έχουν τις ιδιότητες που έχουν οι πεζοί.
- Σε αυτά που κινούνται από 6 έως 25 χλμ./ώρα και ακολουθούν τους κανόνες των ποδηλάτων.

Στο ίδιο άρθρο γίνεται επίσης τροποποίηση και στον ορισμό του μοτοποδηλάτου για να αντιστοιχεί στον Κανονισμό 168/2013/ΕΕ.

Οι σημαντικότεροι κανόνες των άρθρων 16 και 25 του ν.4784/2021 που αφορούν την κυκλοφορία των Ε.Π.Η.Ο. αλλά και των ποδηλάτων, με τροποποίηση των σχετικών άρθρων, είναι οι εξής:

- Η ταχύτητα των Ε.Π.Η.Ο. δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 25 χλμ./ώρα ενώ αυτά δεν θα πρέπει να κινούνται σε δρόμους με όριο ταχύτητας μεγαλύτερο από 50 χλμ./ώρα.
- Τα Ε.Π.Η.Ο. με ταχύτητα κατασκευής τα 6 χλμ./ώρα επιτρέπεται να τα οδηγούν άτομα μεγαλύτερα των 12 ετών, ενώ αυτά με ταχύτητα κατασκευής από 6 έως 25 χλμ./ώρα, άτομα μεγαλύτερα των 15 ετών.
- Όσα άτομα κάτω των 12 ετών οδηγούν ποδήλατο, θα πρέπει να συνοδεύονται από άτομα 16 ετών και άνω.
- Οι οδηγοί Ε.Π.Η.Ο. και ποδηλάτων συστήνεται να φορούν κράνος εγκεκριμένου τύπου. Εξαιρούνται τα άτομα με αναπηρία.
- Κατά τη διάρκεια των νυχτερινών ωρών, οι οδηγοί Ε.Π.Η.Ο. αλλά και ποδηλάτων, μοτοποδηλάτων, μοτοσικλετών ή τρίτροχων οχημάτων που χρησιμοποιούνται για μεταφορά προϊόντων, οφείλουν να φορούν αντανakλαστικά ρούχα και εξοπλισμό.
- Άνω των 12 ετών, οι οδηγοί Ε.Π.Η.Ο. και ποδηλάτων οφείλουν να έχουν μαζί τους οποιοδήποτε νόμιμο έγγραφο ταυτοποίησης προσώπου.

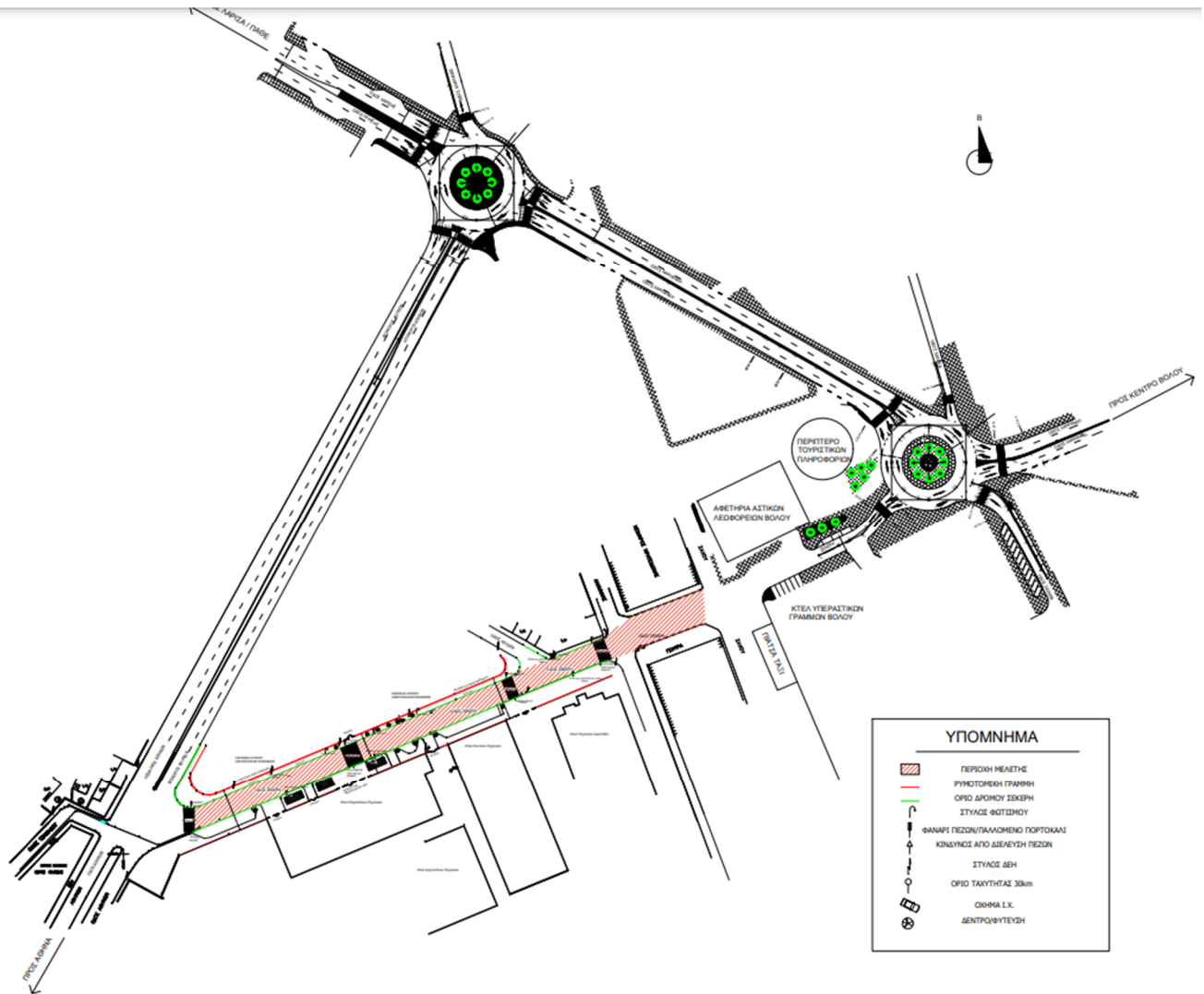
- Στους παραβάτες οδηγούς ποδηλάτων και Ε.Π.Η.Ο. επιβάλλονται κυρώσεις μόνο κατά το σκέλος του διοικητικού προστίμου. Σε παραβάσεις για τις οποίες δεν προβλέπεται άλλη κύρωση, επιβάλλεται διοικητικό πρόστιμο 80 ευρώ.

Στα άρθρα 26 έως και 28 του ν.4784/2021 θεσπίζονται ειδικές ρυθμίσεις για τα Ε.Π.Η.Ο. που αφορούν στις προϋποθέσεις κυκλοφορίας των Ε.Π.Η.Ο., την εποπτεία της αγοράς και τις υποχρεώσεις παρόχων και εκμισθωτών Ε.Π.Η.Ο.. Ρυθμίζεται μεταξύ άλλων ότι Ε.Π.Η.Ο. που διατέθηκαν ή εισήχθησαν στη χώρα πριν τη δημοσίευση του ν.4784/2021, μπορούν να κυκλοφορούν υπό την προϋπόθεση ότι η μέγιστη ταχύτητα κίνησής τους περιορίζεται στα 25 χλμ./ώρα.

Κεφάλαιο 3 Αποτύπωση και ανάλυση υφιστάμενης κατάστασης

3.1 Περιγραφή και γεωμετρικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

Η περιοχή μελέτης για τις επεμβάσεις στην οδό αφορά στην οδό Σέκερη από την Παλαιά Εθνική Οδό Αθηνών έως την οδό Ζάχου, ενώ η περιοχή επιρροής για την ανάλυση των επιπτώσεων από τις επεμβάσεις περιλαμβάνει το συγκοινωνιακό δίκτυο που περιβάλλεται από τους κόμβους: α. Αθηνών - Σέκερη, β. Αθηνών - Λαρίσης - Γ. Λαμπράκη και γ. Γ. Λαμπράκη – Σέκερη – Λαχανά.



Σχήμα 19: Περιοχή μελέτης και περιοχή επιρροής

Η οδός Σέκερη βρίσκεται εντός σχεδίου της πόλης του Βόλου, στη δυτική πλευρά, και συναντά την είσοδο προς την πόλη από τη Λεωφόρο Αθηνών. Το μήκος της οδού είναι 400 μέτρα ενώ το πλάτος της ανέρχεται στα 10 μέτρα. Η οδός αποτελείται από τρεις λωρίδες μονής κατεύθυνσης από την οδό Αθηνών έως τον κυκλικό κόμβο που βρίσκεται κοντά στο Αστικό ΚΤΕΛ Βόλου. Τις περισσότερες ώρες της ημέρας, η μία εκ των τριών λωρίδων κυκλοφορίας καταλαμβάνεται από σταθμευμένα αυτοκίνητα ή ακόμα και λεωφορεία. Κατά την κίνηση επάνω στην οδό Σέκερη προς το Κέντρο του Βόλου, βρίσκονται στην αριστερή μεριά το νέο κτήριο των Ηλεκτρολόγων Μηχανικών, μπροστά από το οποίο υπάρχει πεζοδρόμιο πλάτους

2,5 μέτρα, ενώ στη δεξιά μεριά τα κτήρια των Μηχανολόγων Μηχανικών, των Πολιτικών Μηχανικών και των Μηχανικών Χωροταξίας, μπροστά από τα οποία υπάρχει πεζοδρόμιο πλάτους 7,5 μέτρων με δυνατότητα στάθμευσης υπό γωνία. Δυνατότητα στάθμευσης υπάρχει επίσης και στα δύο πάρκινγκ της Πολυτεχνικής Σχολής, των οποίων η πρόσβαση γίνεται μέσω της οδού Σέκερη ως εξής: Σέκερη-Χέυδεν για το νέο πάρκινγκ του Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Σέκερη-Αλαμάνας για το πάρκινγκ των υπόλοιπων Πολυτεχνικών Σχολών. Επιπλέον, εκατέρωθεν της οδού Σέκερη στεγάζονται οι εγκαταστάσεις διαφόρων τοπικών φορέων όπως το Αστικό και Υπεραστικό ΚΤΕΛ Μαγνησίας, το σούπερ μάρκετ «Γαλαξίας» και το Κέντρο Τουριστικής Πληροφόρησης Βόλου. Κάτω από την οδό Σέκερη και περίπου σε απόσταση όσο το μισό του μήκους της, περνά ο ποταμός Κραυσίδωνας, ο οποίος έπειτα από περίπου 500 μέτρα εκβάλλει στον Παγασητικό κόλπο. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως λόγω της αυξημένης πλέον κίνησης φοιτητών και καθηγητών στην εν λόγω περιοχή εξαιτίας της δημιουργίας του νέου κτηρίου, έχουν εγκατασταθεί από το Δήμο Βόλου προσωρινά μέτρα ήπιας κυκλοφορίας με σκοπό την μείωση της ταχύτητας των διερχόμενων οχημάτων. Τέτοια μέτρα είναι επιπρόσθετες διαβάσεις πεζών, σήμανση ορίου κυκλοφορίας 30 χλμ./ώρα, παλλόμενοι σηματοδότες και σήμανση κινδύνου λόγω διέλευσης πεζών.

Η λειτουργική κατάταξη της Σέκερη είναι η «ΠΙ», χαρακτηρίζεται δηλαδή ως αστική αρτηρία που διέρχεται από περιοχή εντός σχεδίου και η βασική της λειτουργία είναι να συνδέει και να εξυπηρετεί τις παρόδιες ιδιοκτησίες (ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ, 2001). Η σύνθεση της κυκλοφορίας αποτελείται κυρίως από Ι.Χ αυτοκίνητα και δίκυκλα, που χρησιμοποιούν την οδό Σέκερη για να κατευθυνθούν προς το κέντρο της πόλης, όπως επίσης και στους προαναφερόμενους προορισμούς που είναι το Αστικό και Υπεραστικό ΚΤΕΛ Μαγνησίας, το σούπερ μάρκετ «Γαλαξίας» και το Κέντρο Τουριστικής Πληροφόρησης Βόλου. Παρόλα αυτά, δεν συναντάται μεγάλος αριθμός υπεραστικών λεωφορείων, καθότι η πρόσβασή τους στον υπεραστικό σταθμό γίνεται μέσω των οδών Λαχανά και Αλμυρού.

Η οδός Σέκερη αποτελεί οδό πρόσβασης και συνδεσιμότητας της πόλης του Βόλου με τις Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις, δηλαδή υπάρχει καθημερινή μετακίνηση φοιτητών και

εργαζόμενων προς το Πανεπιστημιακό Συγκρότημα αλλά και μεταξύ των κτιρίων του Συγκροτήματος. Μετά τη λειτουργία του τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών στο νέο κτίριο επί της οδού Σέκερη ακριβώς απέναντι από τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου, καταργήθηκε η χωρική συνέχεια του Πανεπιστημιακού συγκροτήματος. Απαιτείται κάθετη πλέον διέλευση της οδού για τη μετακίνηση των φοιτητών και εργαζομένων, είτε πεζών είτε με τη χρήση ποδηλάτου. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να καταργείται μια από τις βασικότερες παραμέτρους που είναι η οδική ασφάλεια για όλους τους διερχόμενους στην οδό.

Στην υφιστάμενη διατομή της οδού Σέκερη, η διέλευση των ποδηλάτων συνυπάρχει με τα οχήματα σε κοινή λωρίδα κυκλοφορίας σε όλο το πλάτος τη οδού και με οχήματα όλων των τύπων και κατηγοριών, χωρίς να προσδιορίζεται αποκλειστική λωρίδα ποδηλατοδρόμου. Ο υφιστάμενος ποδηλατόδρομος που εντοπίζεται κοντά στην περιοχή μελέτης είναι σε συνέχεια τις οδού Πευκακίων, επί της οδού Αθηνών. Ο ποδηλατόδρομος στην οδό Αθηνών είναι επάνω στο πεζοδρόμιο στην δεξιά πλευρά της οδού με κατεύθυνση από Παλαιά Εθνική Οδό προς Βόλο, ενώ διέρχεται από το Πεδίο του Άρεως μπροστά από το Εκθεσιακό κέντρο του Βόλου, συνεχίζει εντός πάρκου και εισέρχεται στο Πανεπιστημιακό Συγκρότημα από την δυτική πλευρά που είναι ο χώρος αθλητικών εγκαταστάσεων, η πλατεία Ανθέων και το πάρκινγκ της πολυτεχνικής σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας. Διασχίζει τον παραπάνω χώρο και εξέρχεται από την οδό Αλαμάνας με κατεύθυνση προς την υφιστάμενη πεζογέφυρα του Χειμάρρου Κραυσίδωνα προς την οδό Ζάχου που βρίσκεται όπισθεν του Υπεραστικού ΚΤΕΛ Μαγνησίας. Σε όλες τις εναλλακτικές προτάσεις αναδιαμόρφωσης της οδού Σέκερη που θα παρουσιαστούν σε επόμενο κεφάλαιο, προβλέπεται σχεδιασμός ποδηλατοδρόμου που θα πρέπει να συνδεθεί με το υφιστάμενο δίκτυο ποδηλατοδρόμου στην οδό Ζάχου.

3.2 Έρευνα μετακινήσεων στην περιοχή μελέτης

Προκειμένου να προκύψει μια σαφής εικόνα όλων των μετακινήσεων που πραγματοποιούνται στην περιοχή μελέτης, χρησιμοποιήθηκαν και αναλύθηκαν στοιχεία τόσο από έρευνα προέλευσης-προορισμού που πραγματοποιήθηκε σε σταθμούς εντός του

Πανεπιστημίου και στην οδό Σέκερη, όσο και στοιχεία μετρήσεων κυκλοφοριακών φόρτων στις διατομές των κυκλικών κόμβων της περιοχής μελέτης και στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη.

3.2.1 Έρευνα Προέλευσης-Προορισμού

Στην έρευνα Προέλευσης-Προορισμού που πραγματοποιήθηκε από φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών, ο στόχος ο οποίος τέθηκε ήταν η διερεύνηση των μετακινήσεων στην περιοχή της Πολυτεχνικής Σχολής του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στο Πεδίο Άρεως στο Βόλο. Η διερεύνηση αποσκοπούσε σε δύο τομείς: στα χαρακτηριστικά μετακινήσεων των μελών και των επισκεπτών της Πανεπιστημιακής κοινότητας και στα χαρακτηριστικά της διαμπερούς κυκλοφορίας που χρησιμοποιεί την οδό Σέκερη. Για το λόγο αυτό πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου, καταγραφή μετακινήσεων και έρευνα ερωτηματολογίου.

Η συγκεκριμένη έρευνα πραγματοποιήθηκε μεταξύ 8:00 και 20:00 μια τυπική καθημερινή το μήνα Οκτώβρη του 2021 και τα στοιχεία συλλέχθηκαν ανά δώρο (π.χ. 8:00-10:00, 10:00-12:00 κλπ.). Μέσα σε κάθε δώρο καταγράφηκαν οι αφίξεις και αναχωρήσεις ατόμων προς και από το Πανεπιστημιακό Συγκρότημα καθώς και οι διελεύσεις των οχημάτων στην οδό Σέκερη. Παράλληλα διεξήχθη έρευνα ερωτηματολογίου. Οι θέσεις στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις και η έρευνα είναι:

- Είσοδος κτιρίου Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας από οδό Αλαμάνας.
- Είσοδος χώρου στάθμευσης Πεδίου Άρεως από οδό Αλαμάνας.
- Είσοδος κτιρίου Τμήματος Μηχανολόγων μηχανικών από οδό Σέκερη.
- Είσοδος κτιρίου Τμήματος Ηλεκτρολόγων Μηχανικών από οδό Σέκερη.
- Διατομή της οδού Σέκερη.

Τα ερωτηματολόγια τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για τη συλλογή των απαραίτητων πληροφοριών περιείχαν τις εξής ερωτήσεις προς απάντηση και καταγραφή:

- Ποιο είναι το κοντινότερο γνωστό σημείο ή διασταύρωση στον τόπο από τον οποίο μόλις έρχεστε;

- Ποια δραστηριότητα είχατε στον τόπο από τον οποίο μόλις έρχεστε;
- Ποιο είναι το κοντινότερο γνωστό σημείο ή διασταύρωση στον τόπο που πηγαίνετε;
- Ποια δραστηριότητα θα έχετε στον τόπο που πηγαίνετε;
- Θα μπορούσατε να χρησιμοποιήσετε την Αθηνών αντί για τη Σέκερη για τη μετακίνησή σας;
- Μεταφορικό μέσο (ΙΧ αυτοκίνητο, δίκυκλο, φορτηγό, ποδήλατο).
- Φύλο ερωτώμενου.
- Ηλικία ερωτώμενου.
- Άτομα στο όχημα εκτός από τον ερωτώμενο.

Με βάση την πληροφορία των ερωτηματολογίων δημιουργήθηκαν πίνακες Προέλευσης-Προορισμού αρχικά για τις 72 κύριες ζώνες στις οποίες είναι χωρισμένη η πόλη του Βόλου. Ωστόσο, για τη διευκόλυνση των αναλύσεων της έρευνας έγινε σύμπτυξη αυτών των 72 ζωνών σε 7 ευρύτερες ζώνες ανάλογα με την θέση τους πάνω στο χάρτη αλλά και με βάση τα κοινά τους χαρακτηριστικά. Τέλος, πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι μετρήσεις που έγιναν στους 4 πρώτους σταθμούς που αναφέρθηκαν προηγουμένως αφορούν αφίξεις και αναχωρήσεις ατόμων στη σχολή και τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν από πεζούς, ενώ στην οδό Σέκερη, συμπληρώθηκαν ερωτηματολόγια αποκλειστικά από οδηγούς συνεπώς οι μετρήσεις αφορούν οχήματα.

Πίνακας 4: Αντιστοίχιση ζωνικού συστήματος Βόλου με τις 7 ευρύτερες ζώνες

Ευρύτερες Ζώνες	Ζωνικό Σύστημα Βόλου
1	702, 703, 704, 905, 4
2	701, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 903, 904, 3
3	101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 302, 303, 305, 306, 311, 312, 313, 401, 402, 403, 404, 501, 502, 503, 504, 505, 601, 602, 603, 604, 901, 902, 1, 2, 308
4	301, 304, 307, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 814
5	706
6	309
7	310

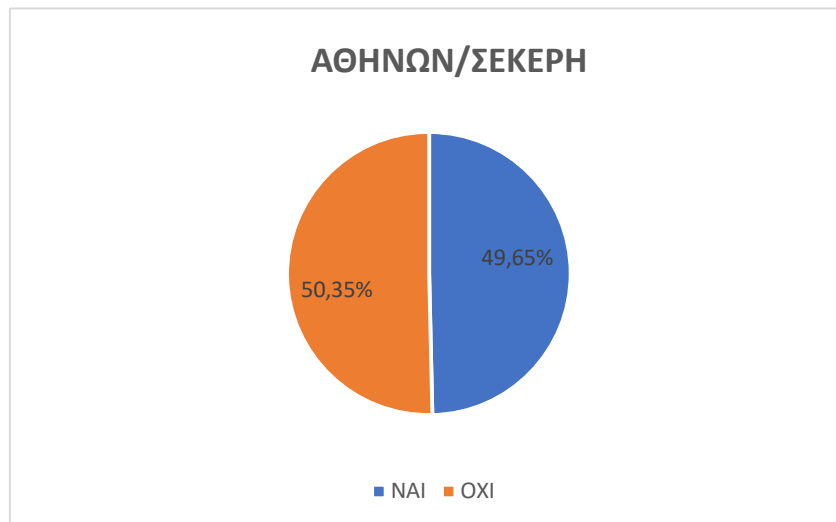
Οι χάρτες με τις 72 ζώνες του ζωνικού συστήματος της πόλης του Βόλου μπορούν να εντοπιστούν στο παράρτημα Β στο τέλος της εργασίας. Αξίζει να σημειωθεί επίσης ότι οι ζώνες 1, 2, 3 και 4 του ζωνικού συστήματος του Βόλου δεν συμπίπτουν σε καμία περίπτωση με τις αντίστοιχες ζώνες της στήλης «Ευρύτερες Ζώνες».



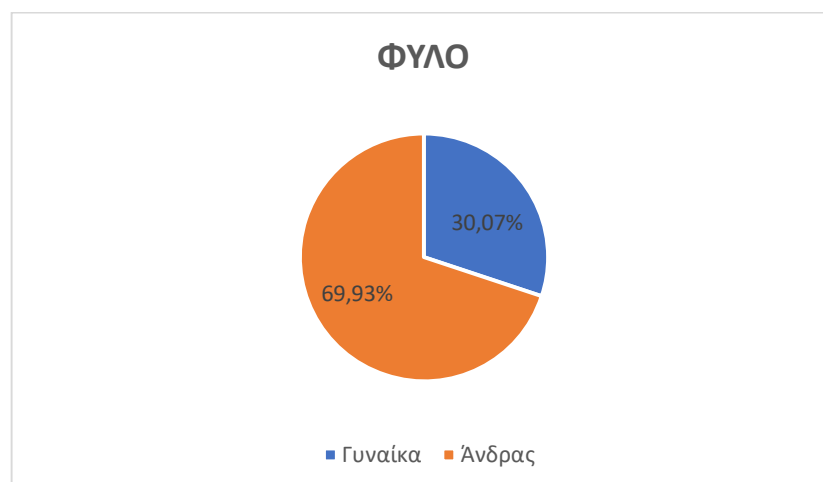
Σχήμα 20: Ζωνικό σύστημα περιοχής μελέτης

Δίωρο 8:00-10:00

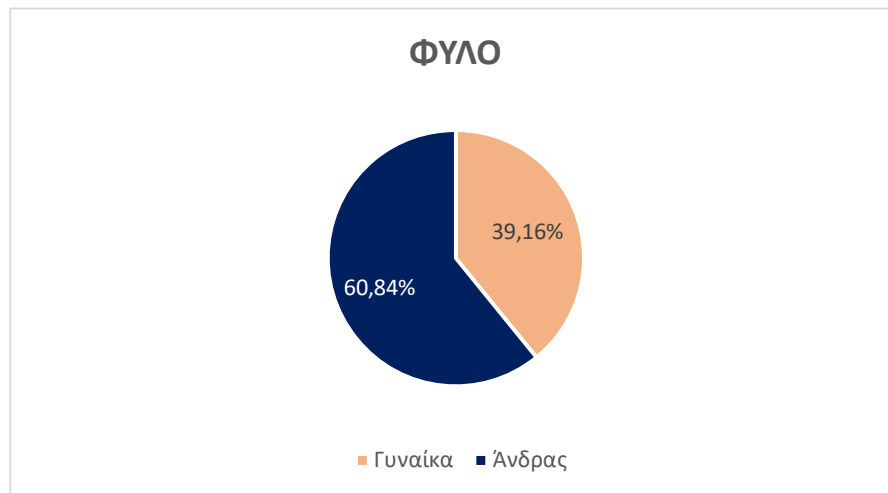
Μέσα στο δίωρο μετρήσεων 8:00-10:00, συμπληρώθηκαν 453 ερωτηματολόγια αθροιστικά στους 5 σταθμούς έρευνας. Παρακάτω παρουσιάζονται διαγράμματα και κατανομές ξεχωριστά για τις μετρήσεις στην οδό Σέκερη και για τους υπόλοιπους 4 σταθμούς.



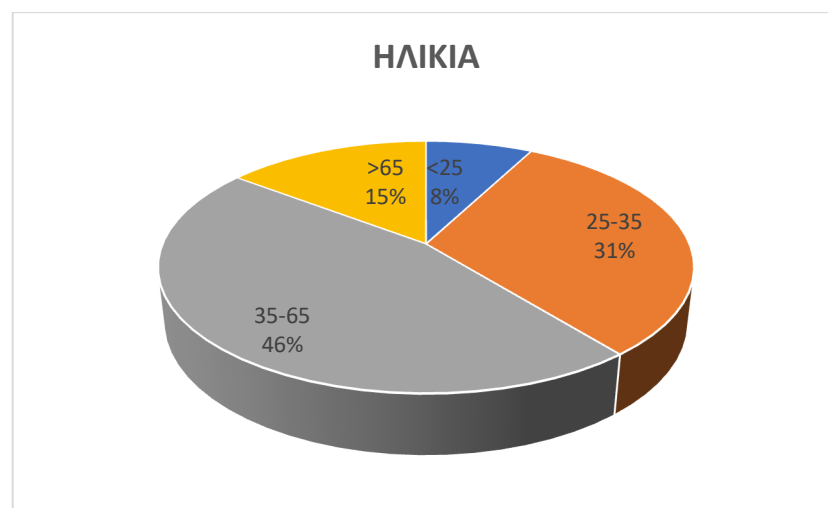
Σχήμα 21: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 8:00-10:00



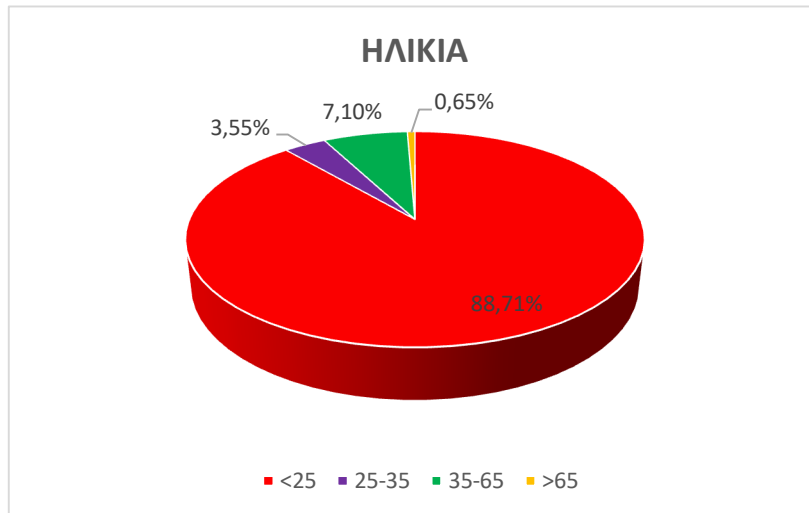
Σχήμα 22: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη



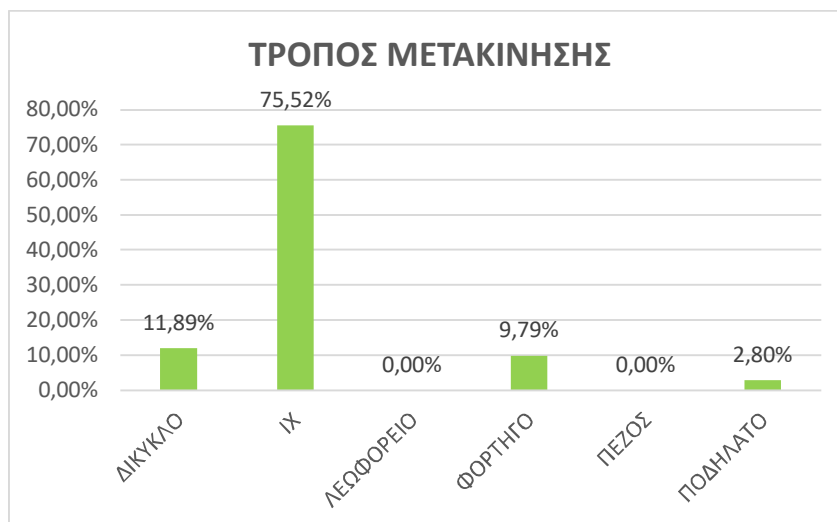
Σχήμα 23: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 24: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 25: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 26: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 27: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 28: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 8:00-10:00 στην οδό Σέκερη

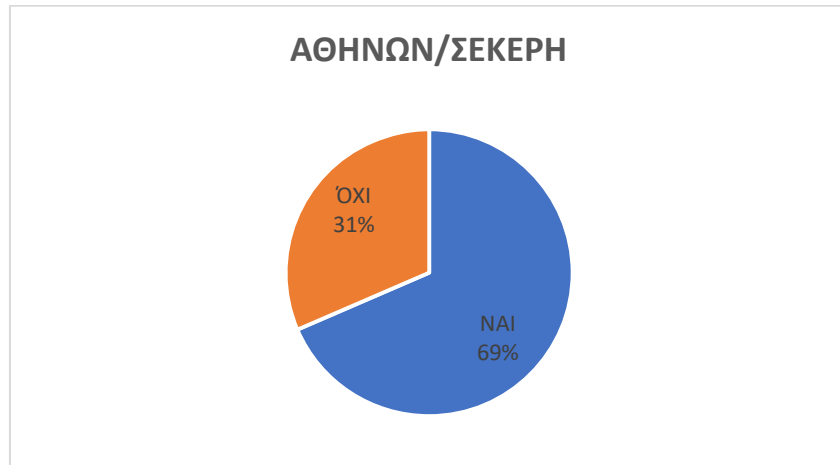


Σχήμα 29: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 8:00-10:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

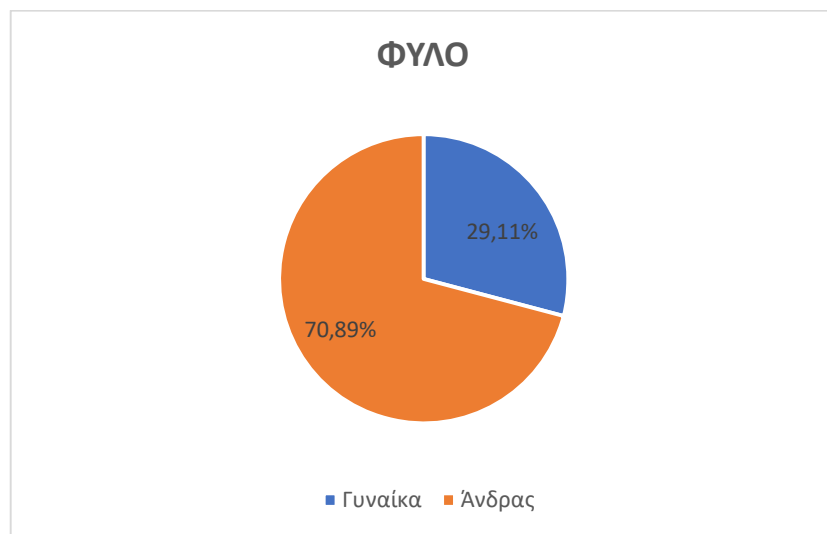
Παρατηρούμε ότι στο δίκτυο 8:00-10:00, η πλειονότητα των χρηστών της οδού Σέκερη είναι ηλικίας 35-65 ετών οι οποίοι κατευθύνονται προς το χώρο εργασίας τους και χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο Ι.Χ. Από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν στους σταθμούς έρευνας του Πανεπιστημίου, παρατηρούμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των μετακινούμενων είναι ηλικίας <25 ετών και έρχονται στο Πανεπιστήμιο πεζοί.

Δίκτυο 10:00-12:00

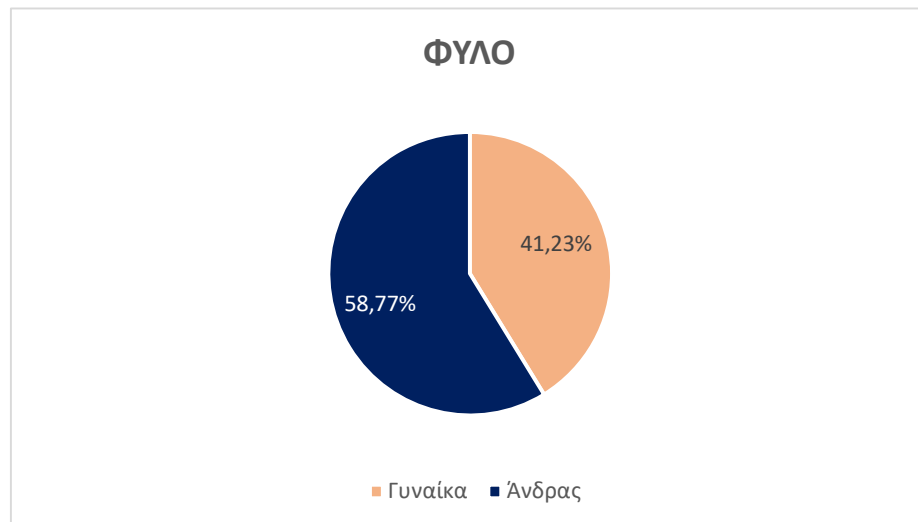
Μέσα στο δίκτυο μετρήσεων 10:00-12:00, συμπληρώθηκαν 387 ερωτηματολόγια, εκ των οποίων τα 159 συμπληρώθηκαν στην οδό Σέκερη και τα υπόλοιπα στους άλλους 4 σταθμούς. Παρακάτω παρουσιάζονται ξεχωριστά διαγράμματα και κατανομές για τις δύο αυτές κατηγορίες μετρήσεων.



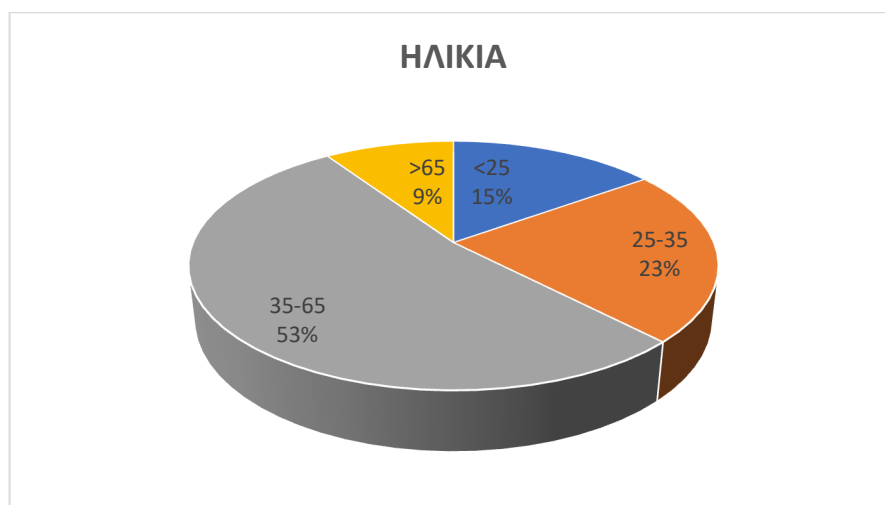
Σχήμα 30: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 10:00-12:00



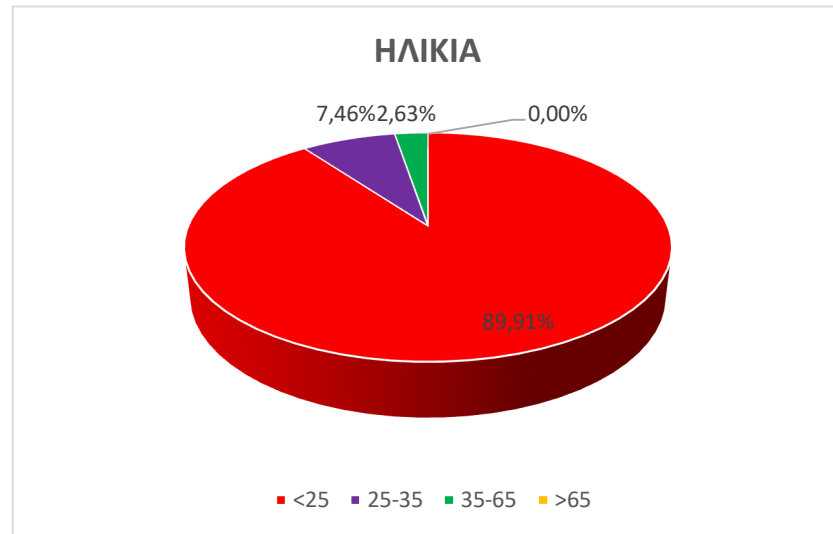
Σχήμα 31: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 32: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



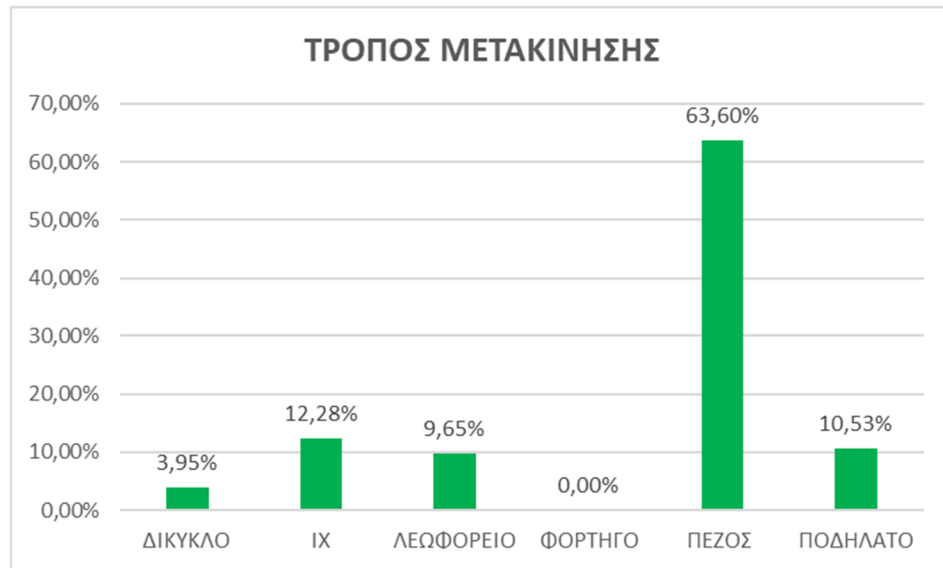
Σχήμα 33: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 34: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



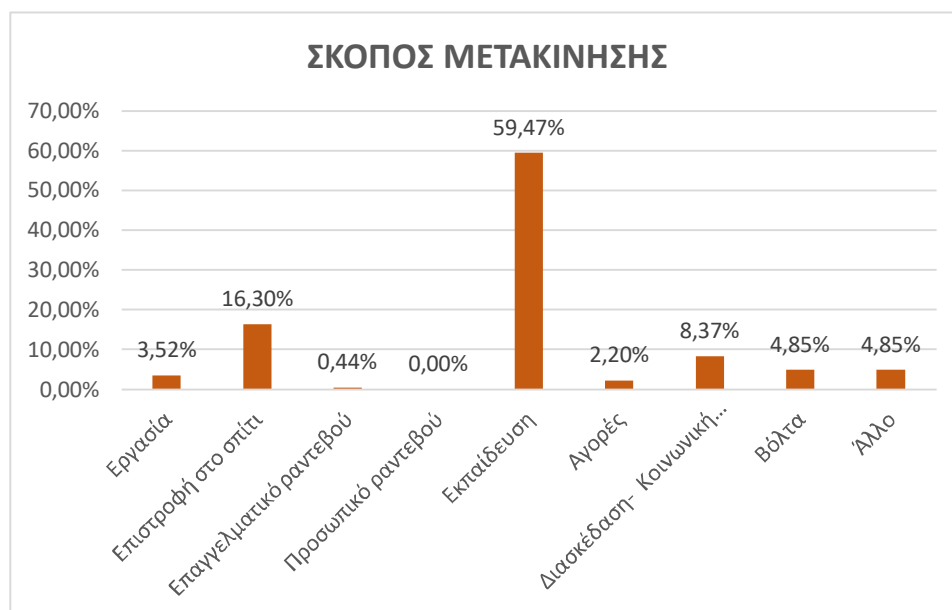
Σχήμα 35: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 36: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 37: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 10:00-12:00 στην οδό Σέκερη

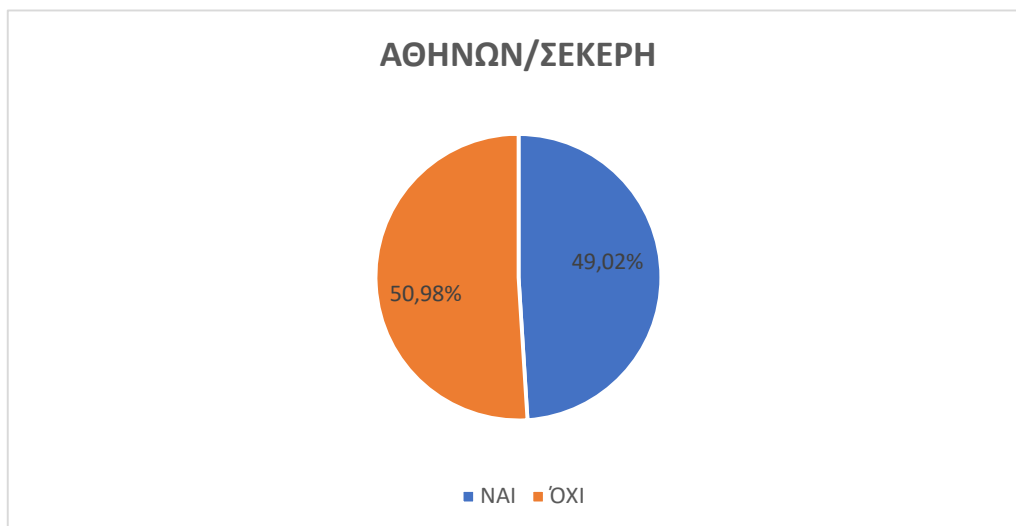


Σχήμα 38: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 10:00-12:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

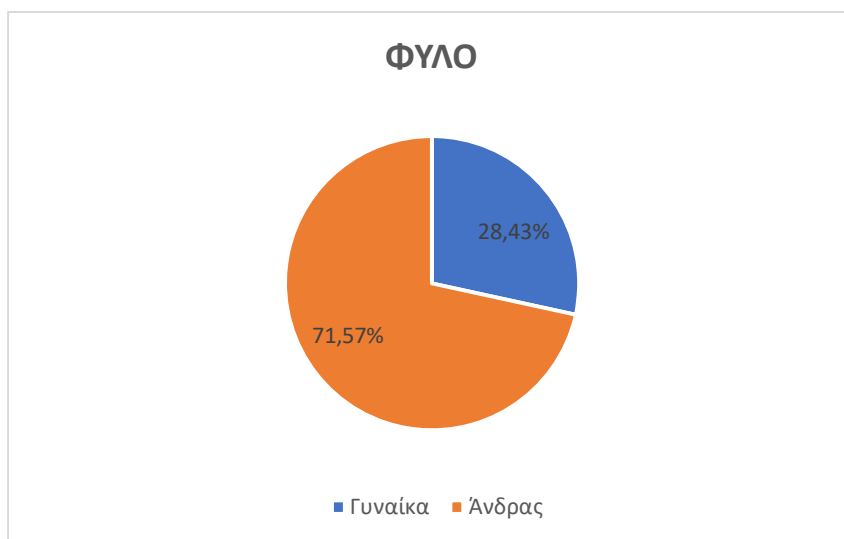
Παρατηρούμε ότι στο δίκωρο 10:00-12:00, η πλειονότητα των χρηστών της οδού Σέκερη είναι ηλικίας 35-65 ετών οι οποίοι κατευθύνονται προς το χώρο εργασίας τους και χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο Ι.Χ. Στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων καταγράφηκαν πολλές μετακινήσεις που έγιναν από πεζούς και αρκετά λιγότερες με ΙΧ, λεωφορείο και ποδήλατο.

Δίκωρο 12:00-14:00

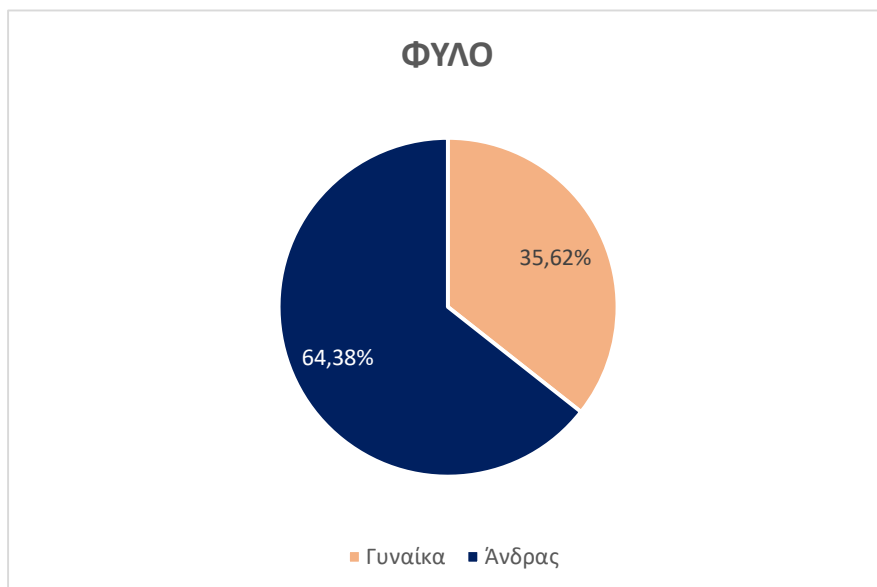
Μέσα στο δίκωρο μετρήσεων 12:00-14:00, συμπληρώθηκαν 495 ερωτηματολόγια στο σύνολο των 5 σταθμών. Παρακάτω παρουσιάζονται ξεχωριστά διαγράμματα και κατανομές για τις δύο αυτές κατηγορίες μετρήσεων.



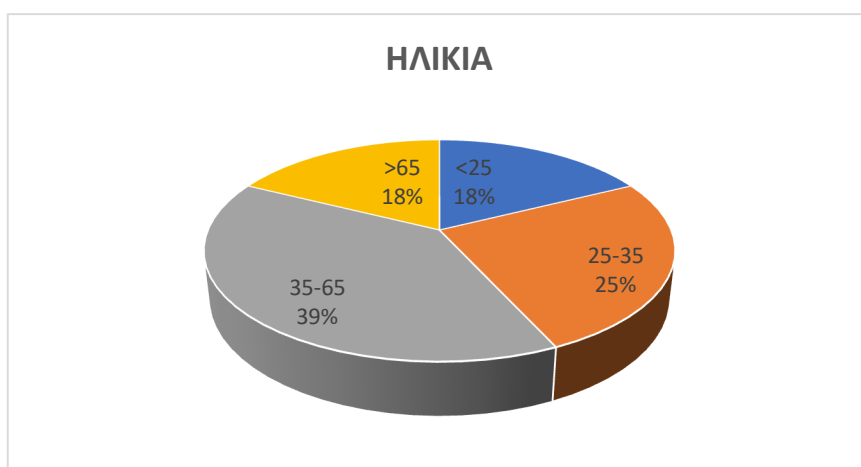
Σχήμα 39: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 12:00-14:00



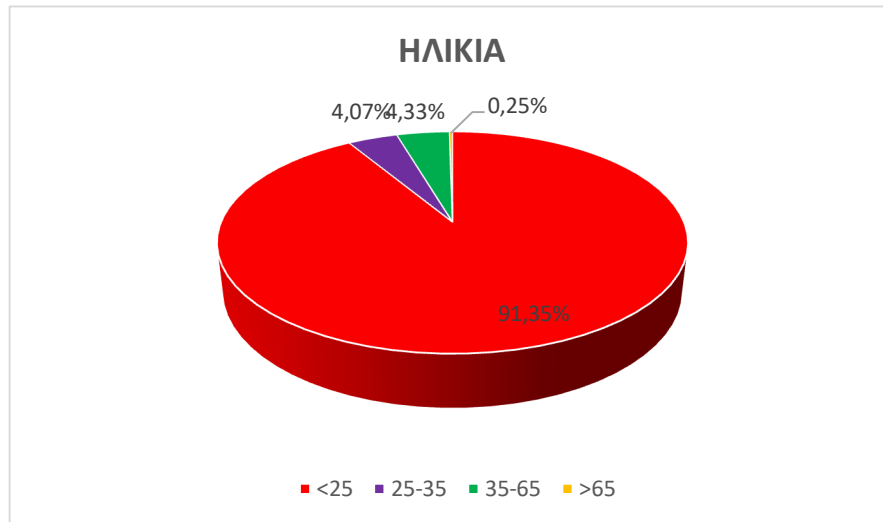
Σχήμα 40: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 41: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



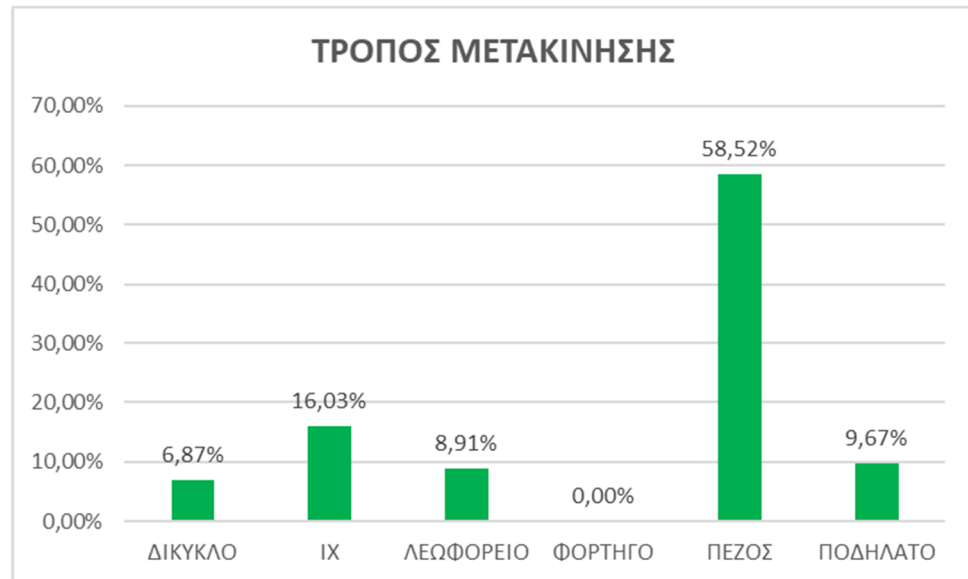
Σχήμα 42: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 43: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο διάστημα 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



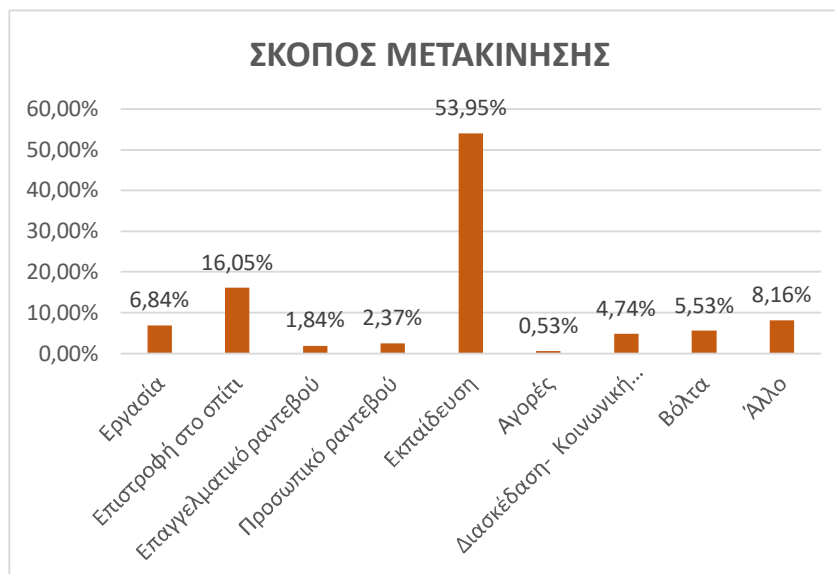
Σχήμα 44: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο διάστημα 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 45: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 46: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 12:00-14:00 στην οδό Σέκερη

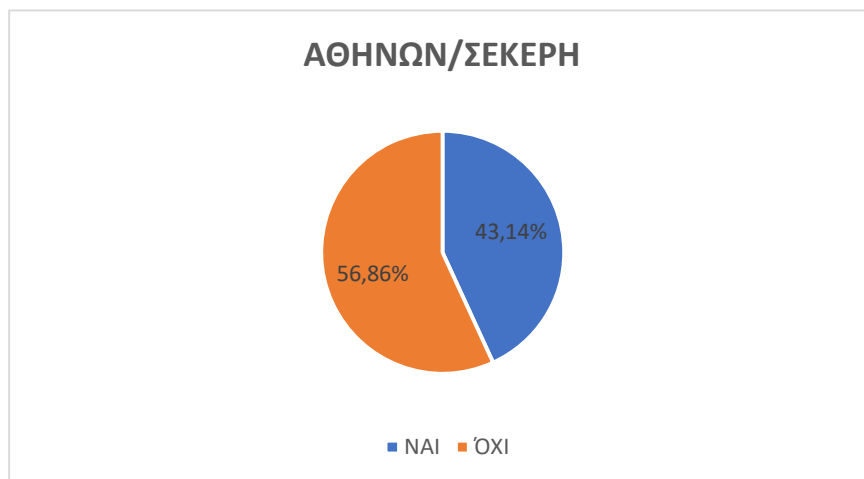


Σχήμα 47: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 12:00-14:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

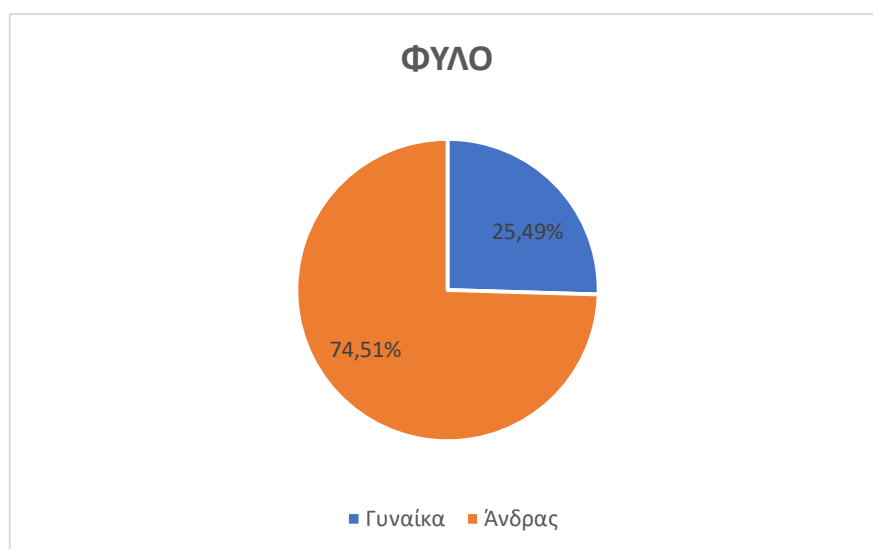
Στο δίκτυο 12:00-14:00 παρατηρούμε ότι κυρίαρχοι στόχοι των μετακινούμενων στη Σέκερη ήταν η επιστροφή στο σπίτι και η εργασία, ενώ στους σταθμούς του Πανεπιστημίου η εκπαίδευση.

Δίκτυο 14:00-16:00

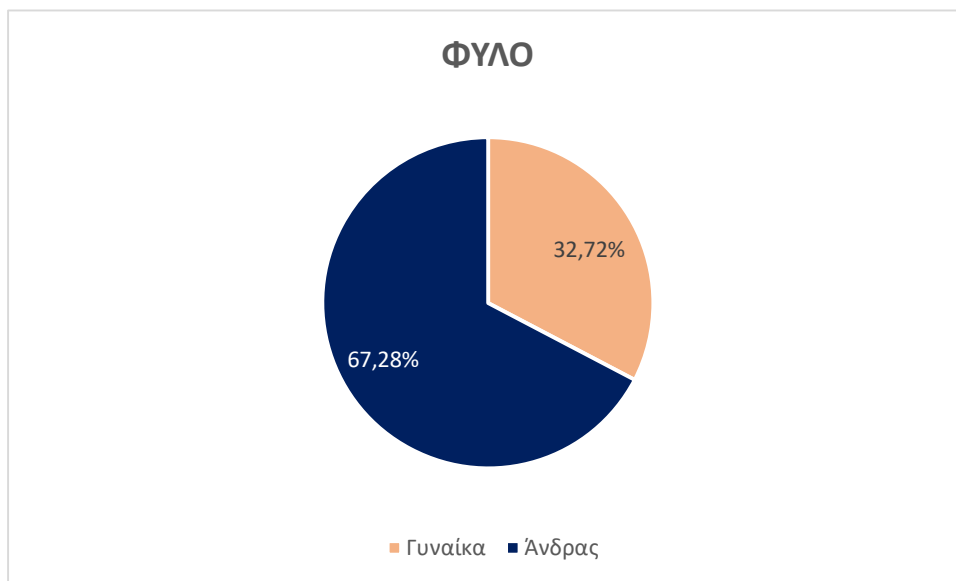
Μέσα στο δίκτυο μετρήσεων 14:00-16:00, συμπληρώθηκαν 319 ερωτηματολόγια, εκ των οποίων τα 102 συμπληρώθηκαν στην οδό Σέκερη και τα υπόλοιπα στους άλλους 4 σταθμούς. Παρακάτω παρουσιάζονται ξεχωριστά διαγράμματα και κατανομές για τις δύο αυτές κατηγορίες μετρήσεων.



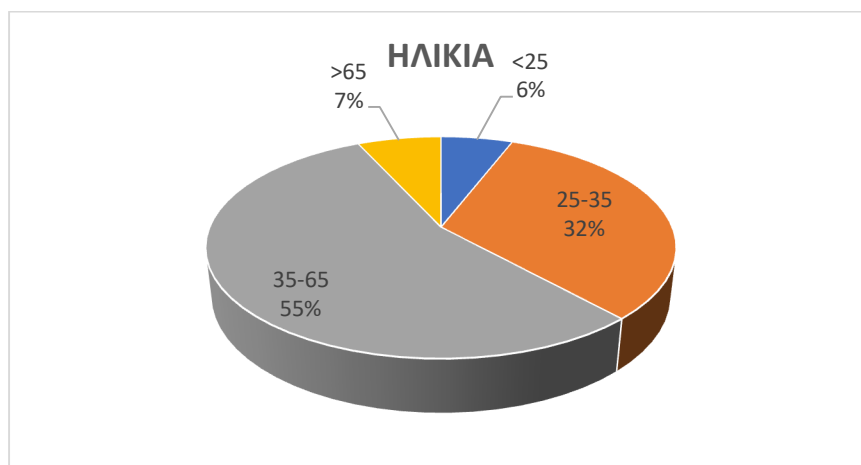
Σχήμα 48: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 14:00-16:00



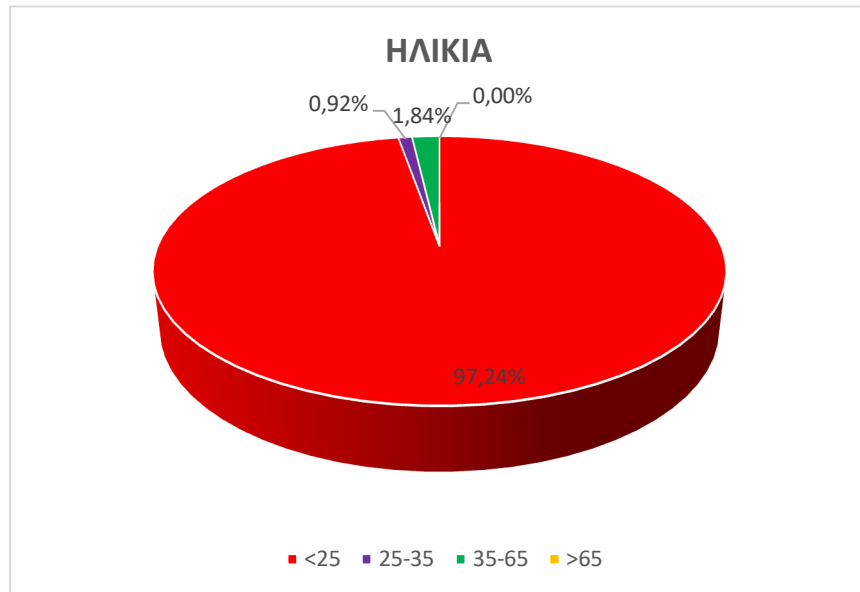
Σχήμα 49: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη



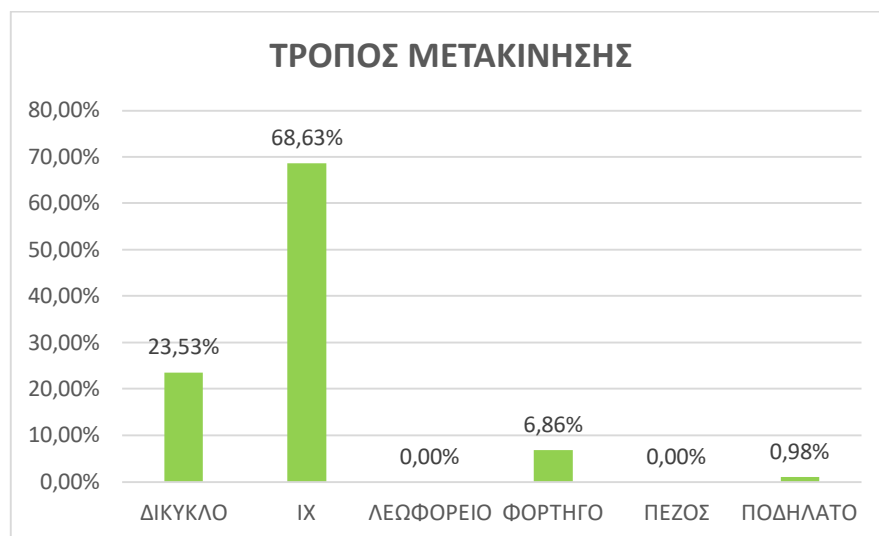
Σχήμα 50: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



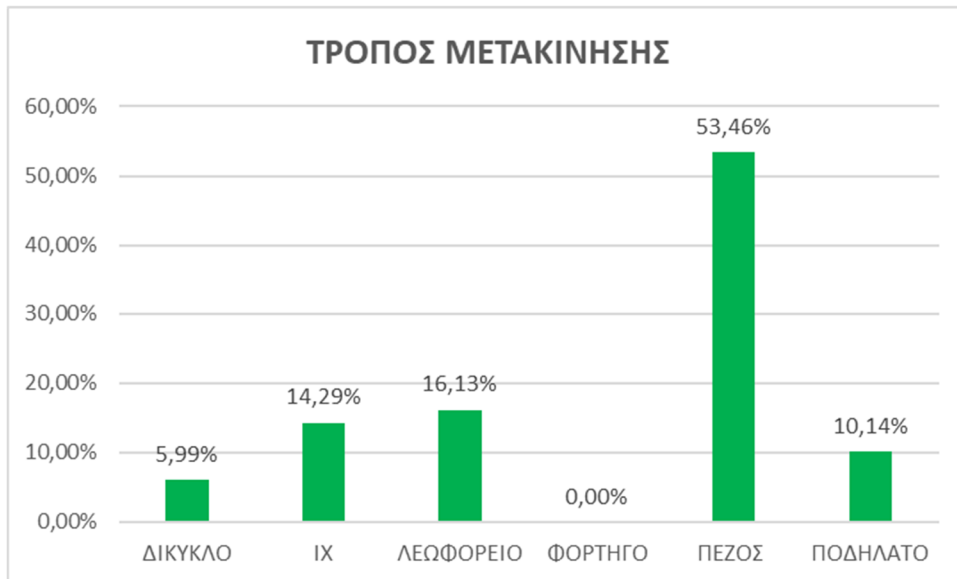
Σχήμα 51: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 52: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



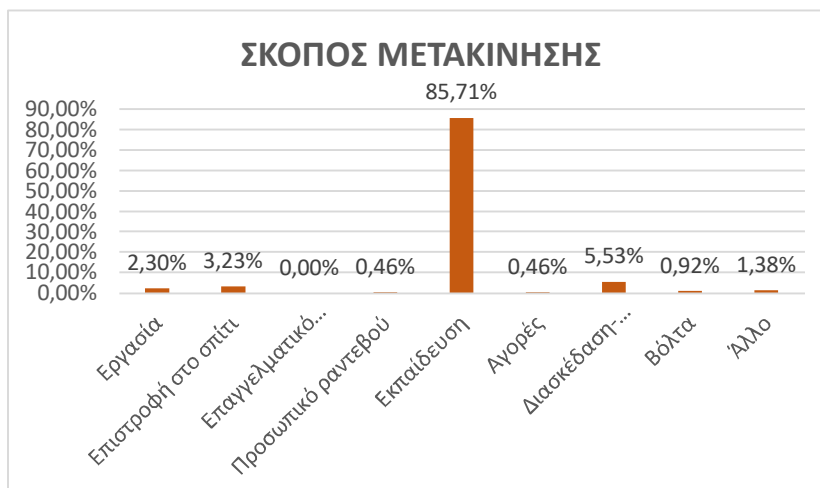
Σχήμα 53: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 54: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 55: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 14:00-16:00 στην οδό Σέκερη

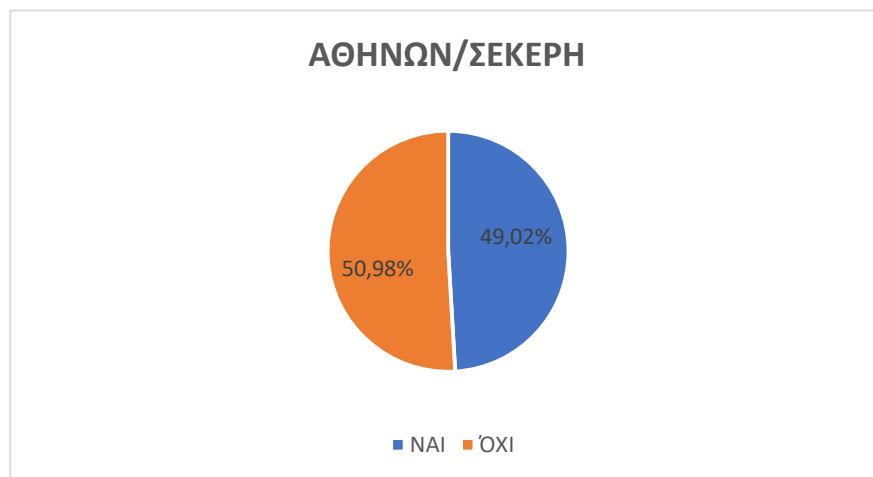


Σχήμα 56: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκτυο 14:00-16:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

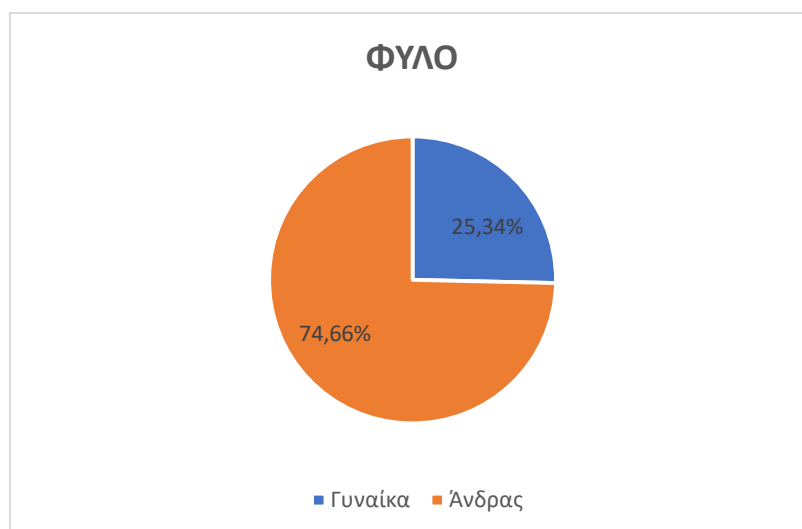
Από τα ερωτηματολόγια της Σέκερη προκύπτει ότι το δίκτυο αυτό, το ποσοστό των χρηστών της οδού που χρησιμοποιεί τη Σέκερη για εργασία είναι ίσο με το ποσοστό των μετακινούμενων που επιστρέφουν στο σπίτι.

Δίκτυο 16:00-18:00

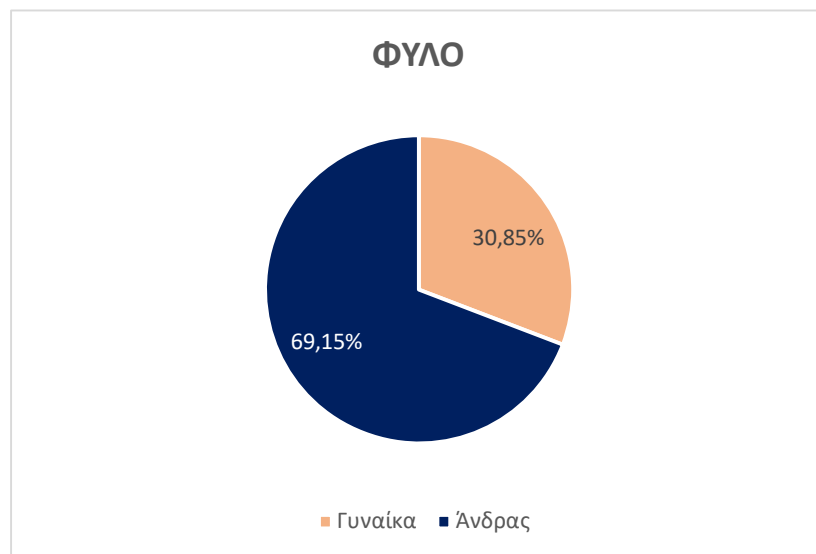
Μέσα στο δίκτυο μετρήσεων 16:00-18:00, συμπληρώθηκαν 341 ερωτηματολόγια, εκ των οποίων τα 153 συμπληρώθηκαν στην οδό Σέκερη και τα υπόλοιπα στους άλλους 4 σταθμούς. Παρακάτω παρουσιάζονται ξεχωριστά διαγράμματα και κατανομές για τις δύο αυτές κατηγορίες μετρήσεων.



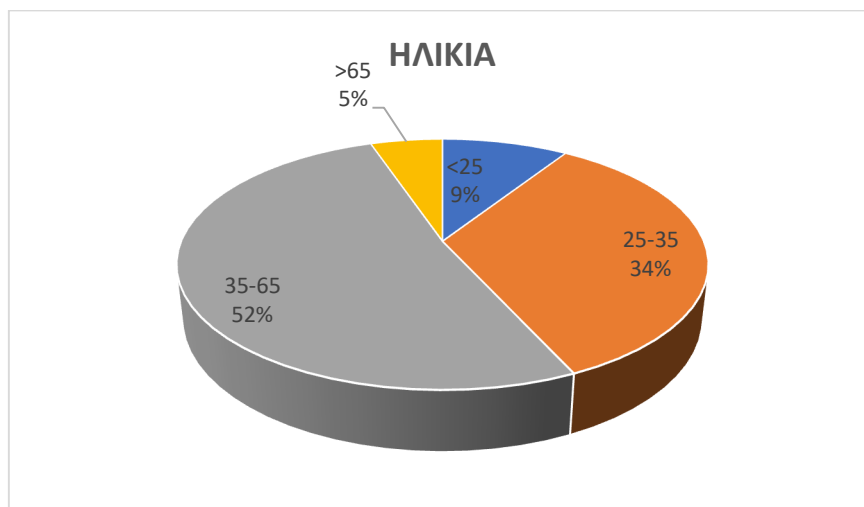
Σχήμα 57: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 16:00-18:00



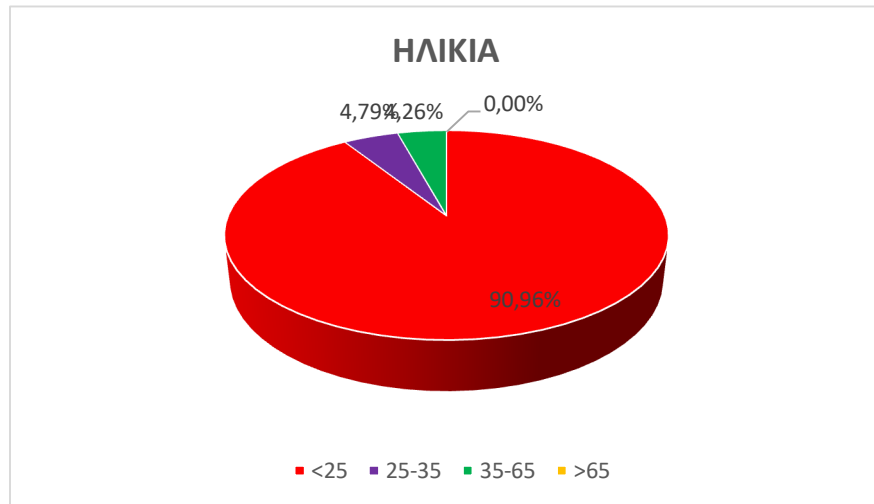
Σχήμα 58: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 59: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



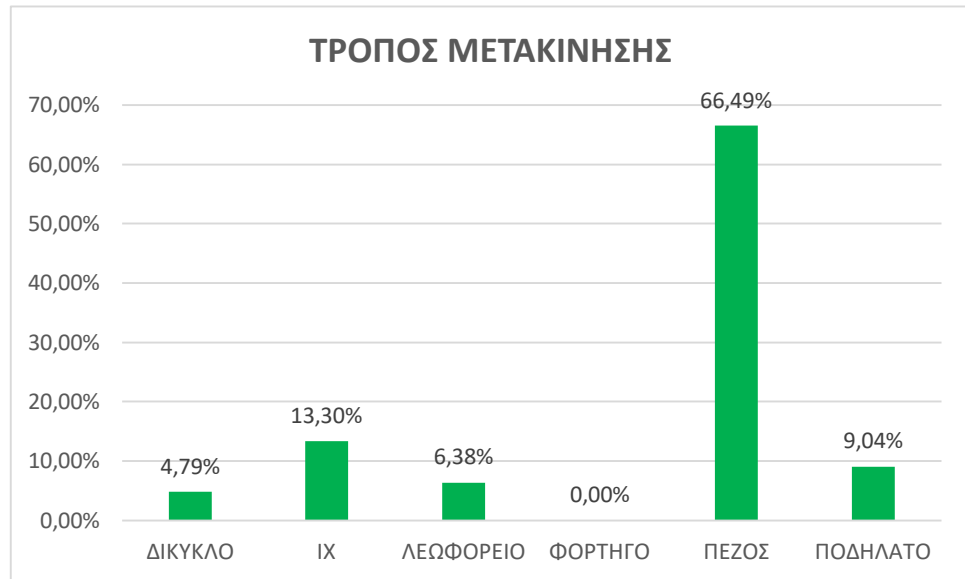
Σχήμα 60: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 61: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 62: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκτυο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 63: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 64: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 16:00-18:00 στην οδό Σέκερη

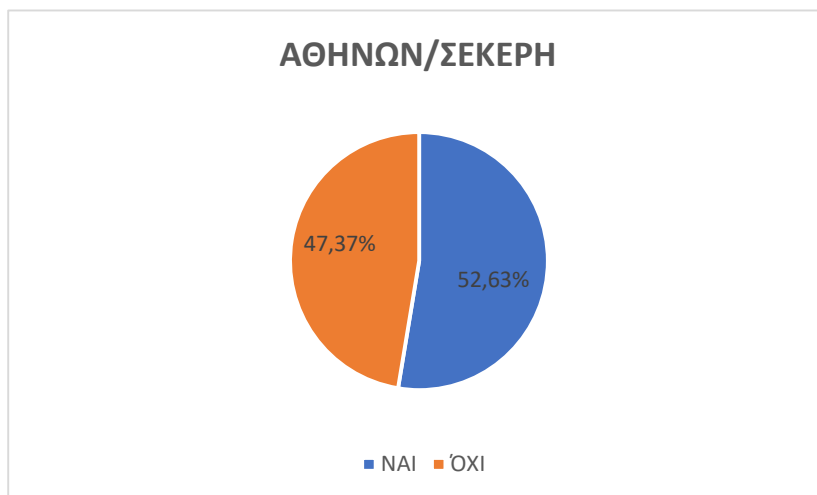


Σχήμα 65: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δώρο 16:00-18:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

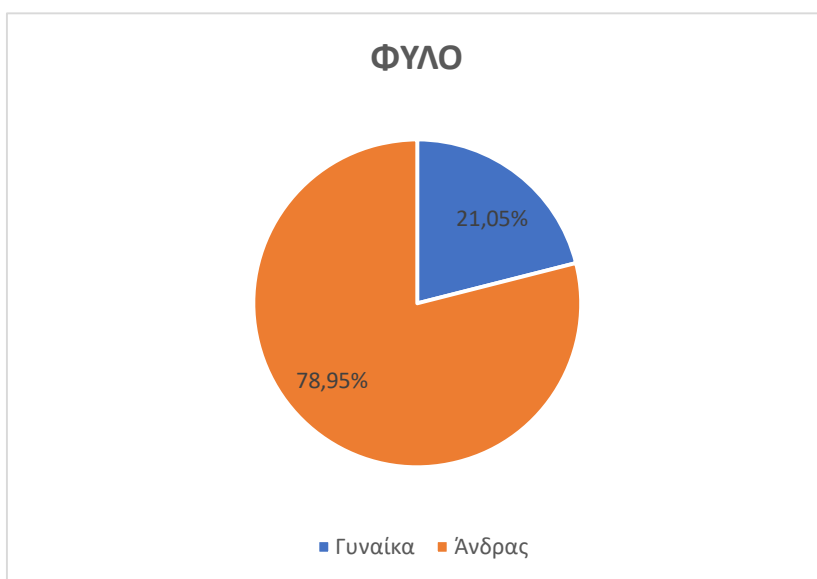
Στο δώρο αυτό, τόσο στη Σέκερη όσο και στους υπόλοιπους σταθμούς καταγράφηκε ως ένας από τους σημαντικότερους σκοπούς μετακίνησης η επιστροφή στο σπίτι.

Δώρο 18:00-20:00

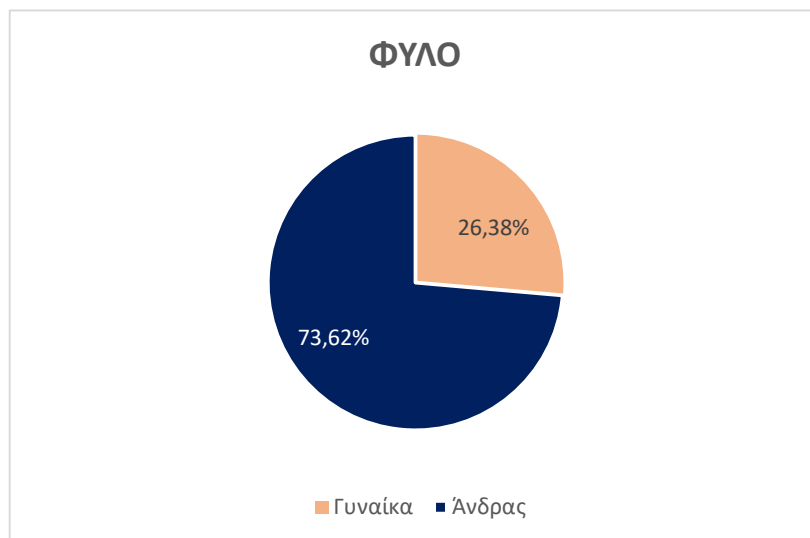
Στο τελευταίο δώρο των μετρήσεων συμπληρώθηκαν 182 ερωτηματολόγια εκ των οποίων τα 19 επάνω στη Σέκερη.



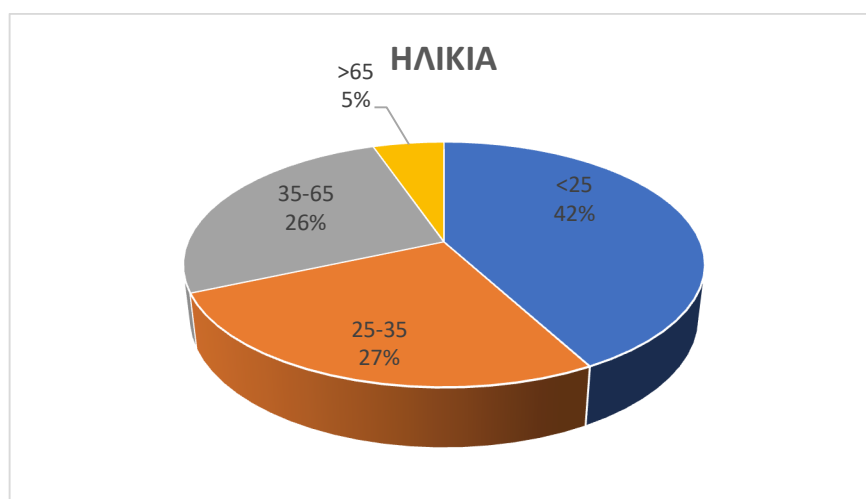
Σχήμα 66: Κατανομή μετακινούμενων που μπορούν να χρησιμοποιήσουν την Αθηνών αντί για τη Σέκερη στο δίκτυο 18:00-20:00



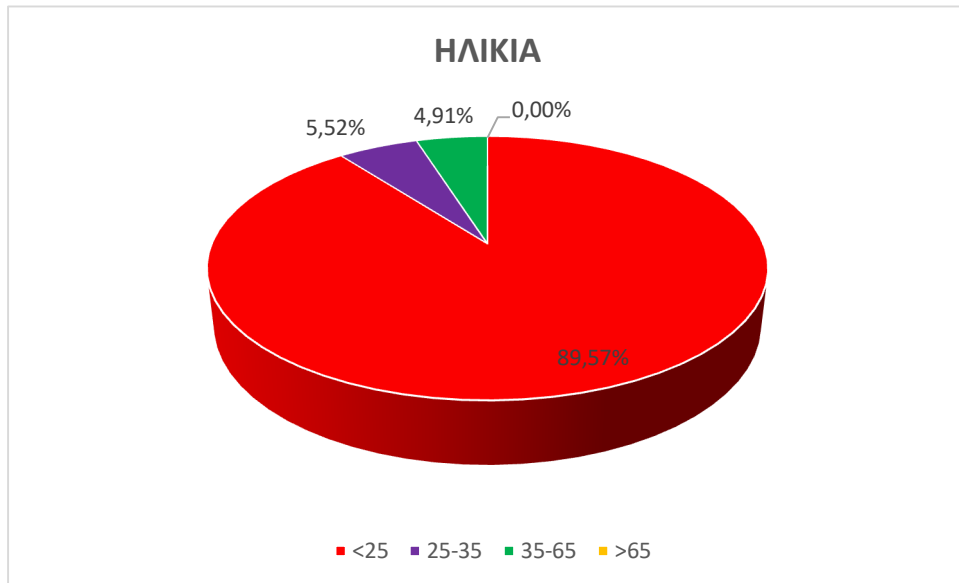
Σχήμα 67: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη



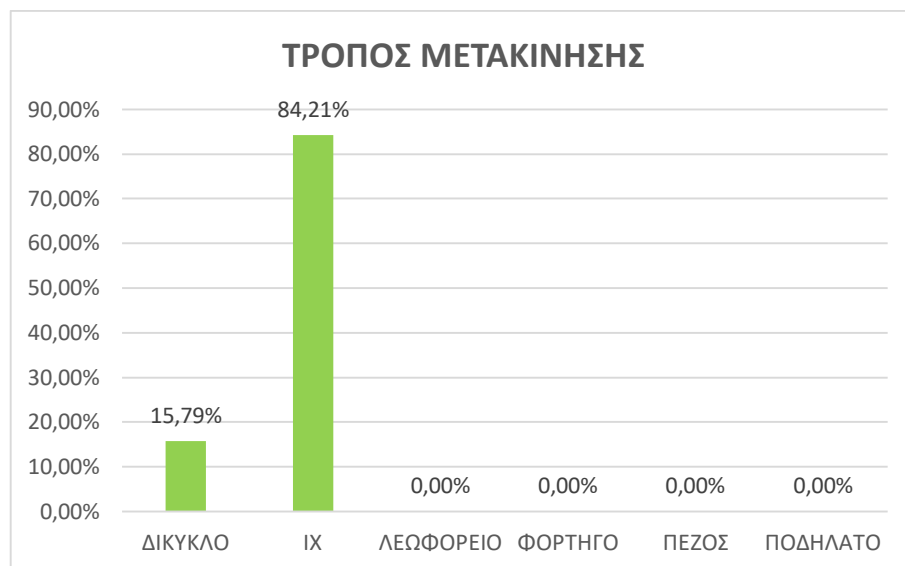
Σχήμα 68: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το φύλο στο δίκτυο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



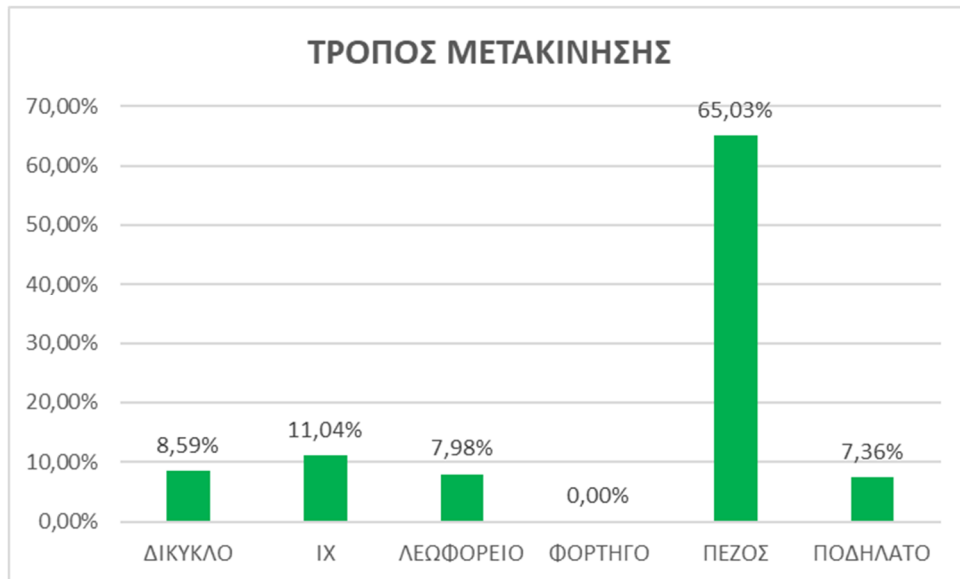
Σχήμα 69: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκτυο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 70: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων στο δίκωρο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 71: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη



Σχήμα 72: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το μεταφορικό μέσο στο δίκωρο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων



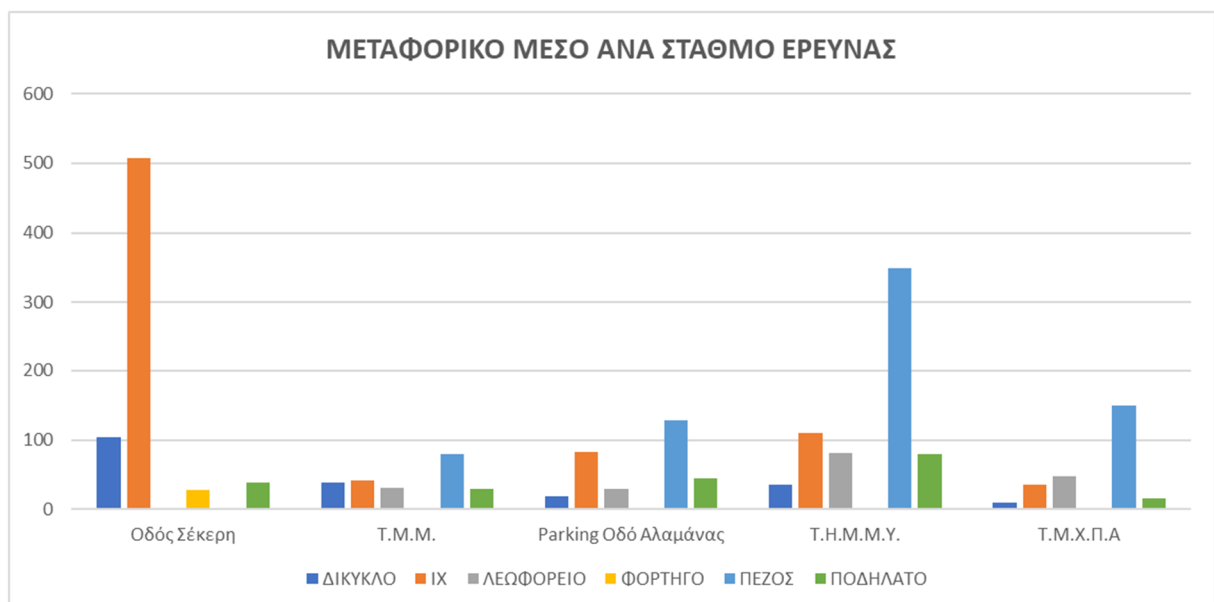
Σχήμα 73: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίκωρο 18:00-20:00 στην οδό Σέκερη



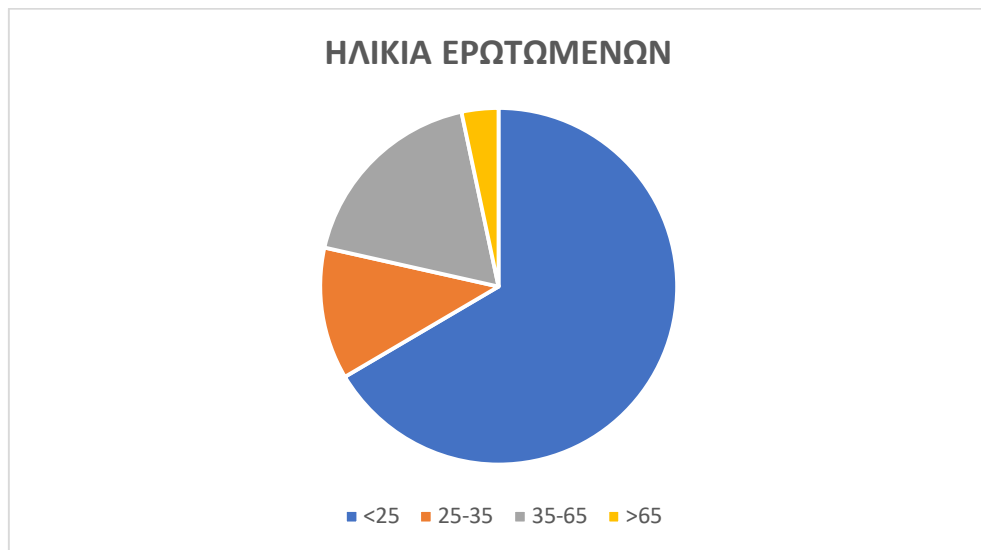
Σχήμα 74: Κατανομή μετακινούμενων με βάση το σκοπό μετακίνησης στο δίωρο 18:00-20:00 στους υπόλοιπους σταθμούς μετρήσεων

Συνολικά για όλη την έρευνα

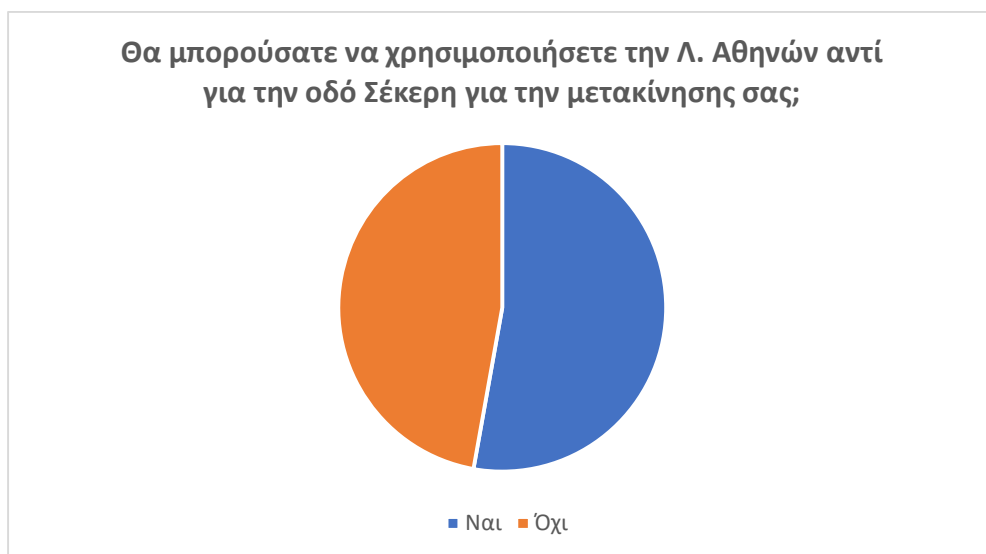
Στις 12 ώρες που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις (8:00-20:00) συμπληρώθηκαν συνολικά 2177 ερωτηματολόγια αθροιστικά και στους 5 σταθμούς μετρήσεων



Σχήμα 75: Αριθμός μετακινούμενων κατά μεταφορικό μέσο σε όλους τους σταθμούς έρευνας



Σχήμα 76: Κατανομή με βάση την ηλικία των μετακινούμενων για όλη την έρευνα



Σχήμα 77: Δυνατότητα χρήσης της Αθηνών αντί για τη Σέκερη

3.2.2 Ανάλυση στοιχείων κυκλοφορίας στην υφιστάμενη κατάσταση

Στο πλαίσιο της 2^{ης} έρευνας πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις κυκλοφοριακού φόρτου και κυκλοφοριακών εμπλοκών από φοιτητές του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του

Πανεπιστημίου Θεσσαλίας, στη διασταύρωση των οδών Αθηνών-Σέκερη, στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη και στον κυκλικό κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά.

Οι μετρήσεις που καταγράφηκαν πραγματοποιήθηκαν μέσα σε τέσσερις τυπικές καθημερινές το μήνα Οκτώβρη του 2021 και ώρες από 8:00 έως 20:00. Τα στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου συλλέχθηκαν ανά τέταρτο με ένα πεντάλεπτο διάλειμμα μεταξύ των τετάρτων. Για παράδειγμα, κατά την περίοδο 10:00 – 12:00, η μέτρηση έγινε από τις 10:00 έως τις 10:15, ακολούθησε διάλειμμα από τις 10:15 έως τις 10:20, στη συνέχεια έγινε μέτρηση από τις 10:20 έως τις 10:35 κ.ο.κ. Συνεπώς, καταγράφηκε φόρτος 3 τετάρτων μέσα στην ώρα. Για τον λόγο αυτό, έγιναν αναγωγές των μετρήσεων κυκλοφοριακού φόρτου, ώστε να προκύψει ο ωριαίος φόρτος, δηλαδή οι μετρήσεις των τριών τετάρτων πολλαπλασιάστηκαν επί 4/3. Τα στοιχεία κυκλοφοριακού φόρτου αφορούν κάθε διατομή ανά κατεύθυνση κυκλοφορίας των οδών που συμβάλλουν στον κόμβο, για τους εξής τύπους οχήματος: ΙΧ όχημα, Ταξί, Δίκυκλο, Λεωφορείο, Φορτηγό, Ποδήλατο. Έγινε επίσης μετατροπή των οχημάτων που καταγράφηκαν σε ΜΕΑ (Μονάδες Επιβατικού Αυτοκινήτου), πολλαπλασιάζοντας των αριθμό κάθε τύπο οχήματος ανά ώρα με τους εξής συντελεστές:

- 0.5 για ποδήλατα και δίκυκλα
- 1 για επιβατικά ΙΧ αυτοκίνητα και ταξί
- 2 για φορτηγά
- 3 για λεωφορεία

Επιπλέον, οι εμπλοκές στην περιοχή μελέτης αναλύθηκαν με τη χρήση περιγραφικής στατιστικής ως προς τα εξής: τύπο εμπλοκής, φύλο και ηλικία των οδηγών που συμμετείχαν σε εμπλοκή, τύπος οχήματος, ώρα της ημέρας που πραγματοποιήθηκε το συμβάν καθώς και τη συμπεριφορά των οδηγών (χρήση ζώνης/κράνους, χρήση κινητού, άλλη απασχόληση κατά την οδήγηση).

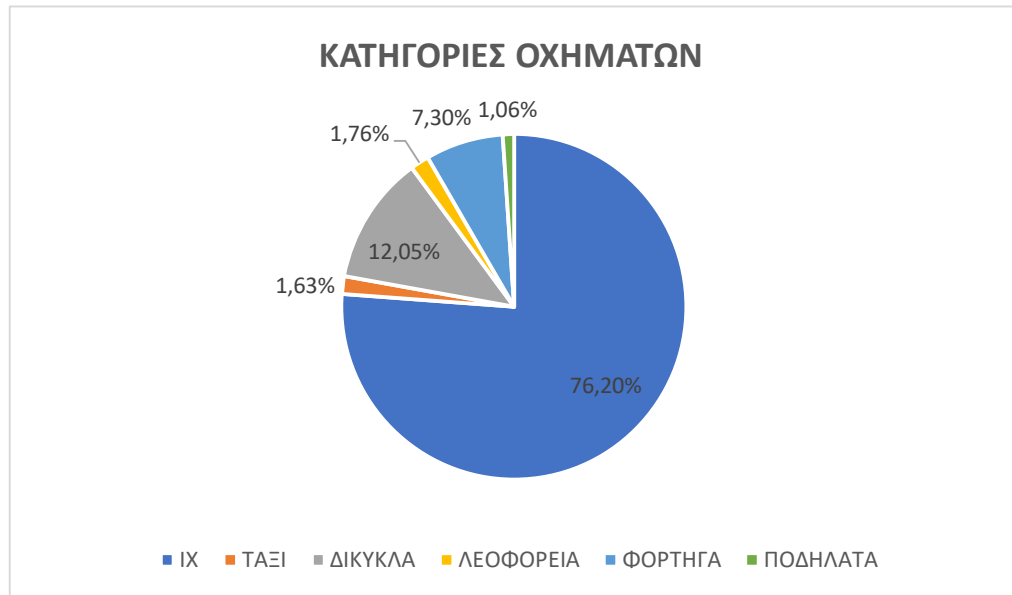
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Ο κυκλικός κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη καθώς και οι διατομές στις οποίες έγιναν οι μετρήσεις εμφανίζονται στο σχήμα 78.



Σχήμα 78: Ο κυκλικός κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

Πηγή: Google Maps



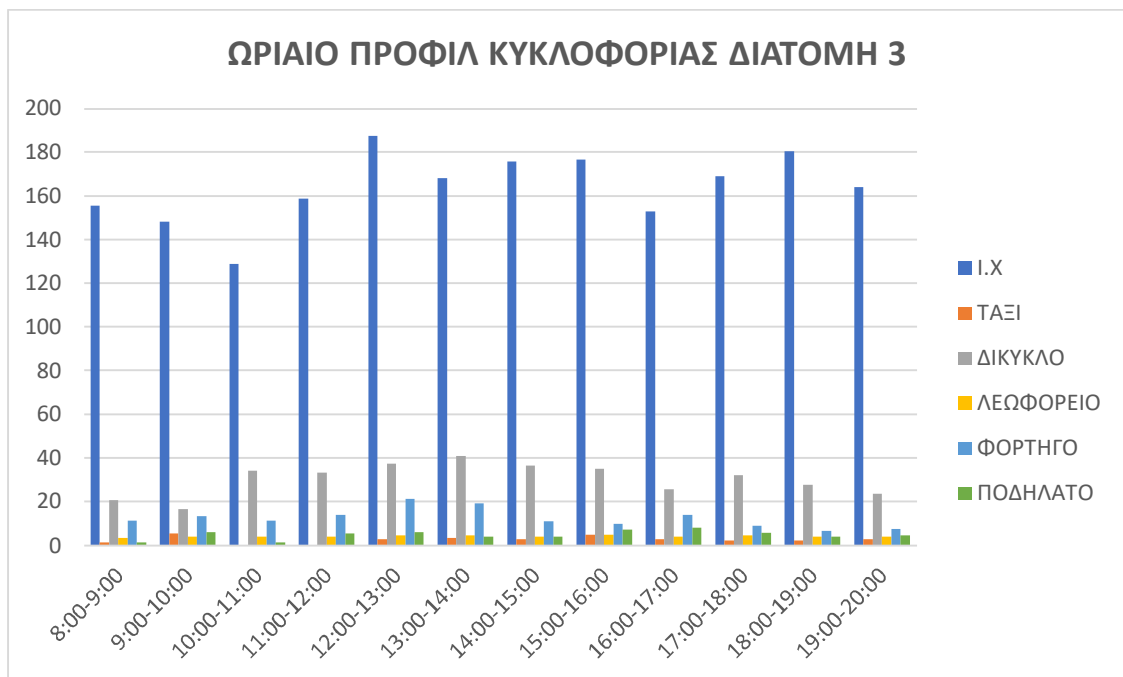
Σχήμα 79: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 80: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 1 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 81: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 2 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 82: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 3 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 83: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 4 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 84: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 5 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 85: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 6 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 86: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 7 του κυκλικού κόμβου Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

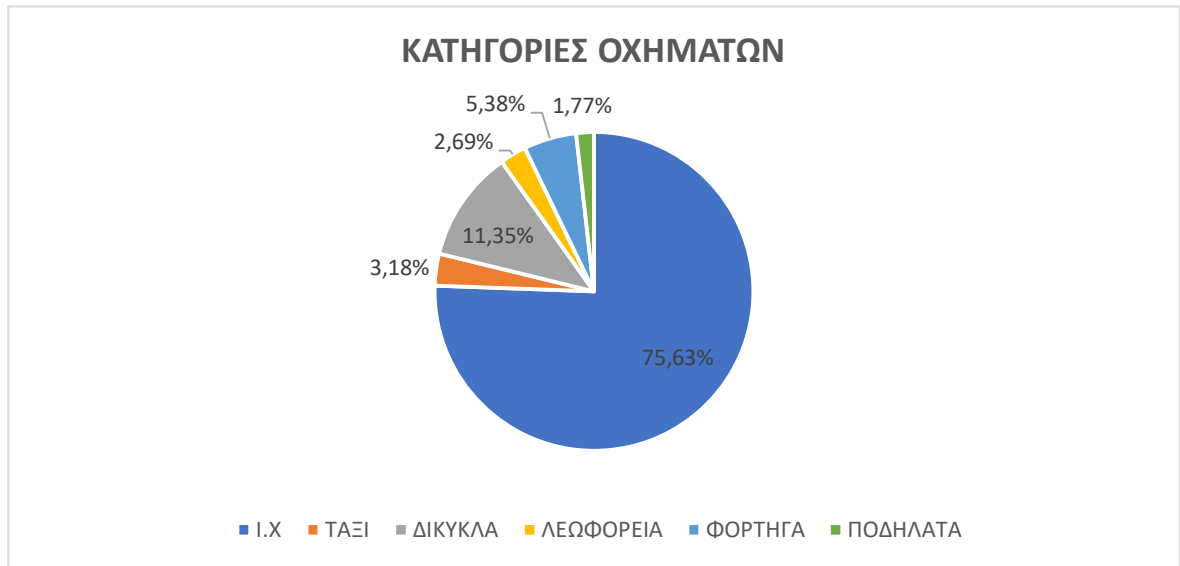
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Ο κόμβος που διατρέχουν οι οδοί Λαμπράκη, Σέκερη και Λαχανά, καθώς και οι αντίστοιχες διατομές για τις οποίες καταγράφηκαν οι μετρήσεις για τη συγκεκριμένη διπλωματική φαίνονται στον σχήμα 87.

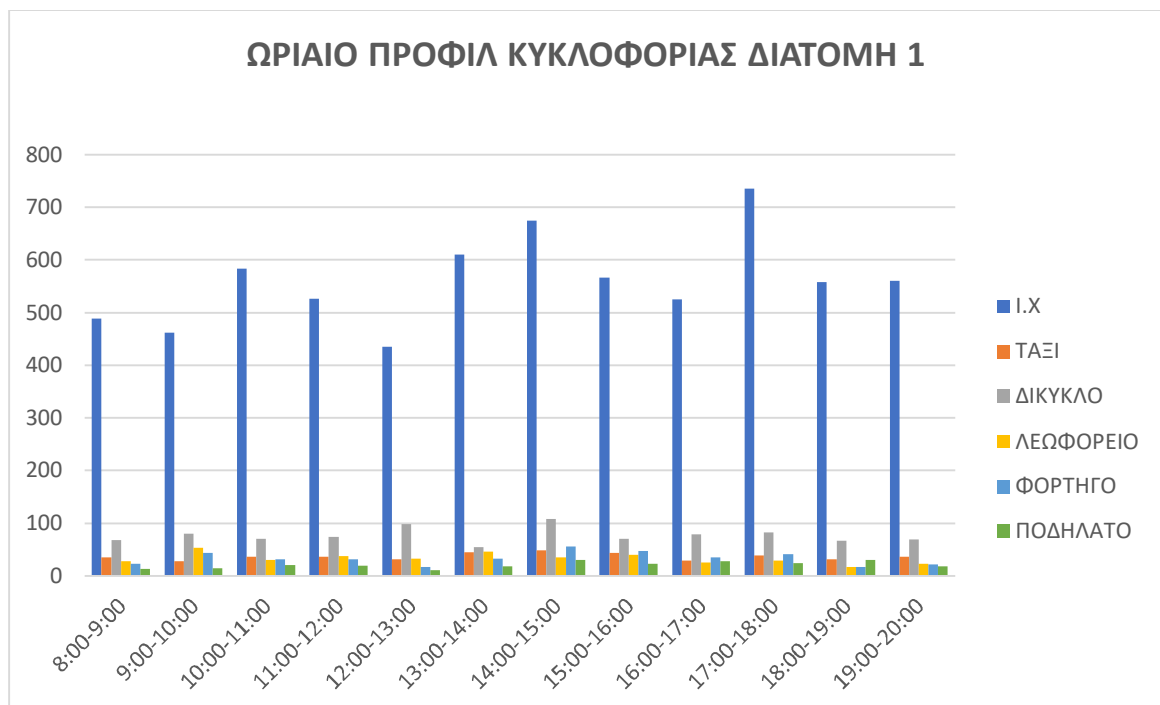


Σχήμα 87: Ο κυκλικός κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

Πηγή: Google Maps



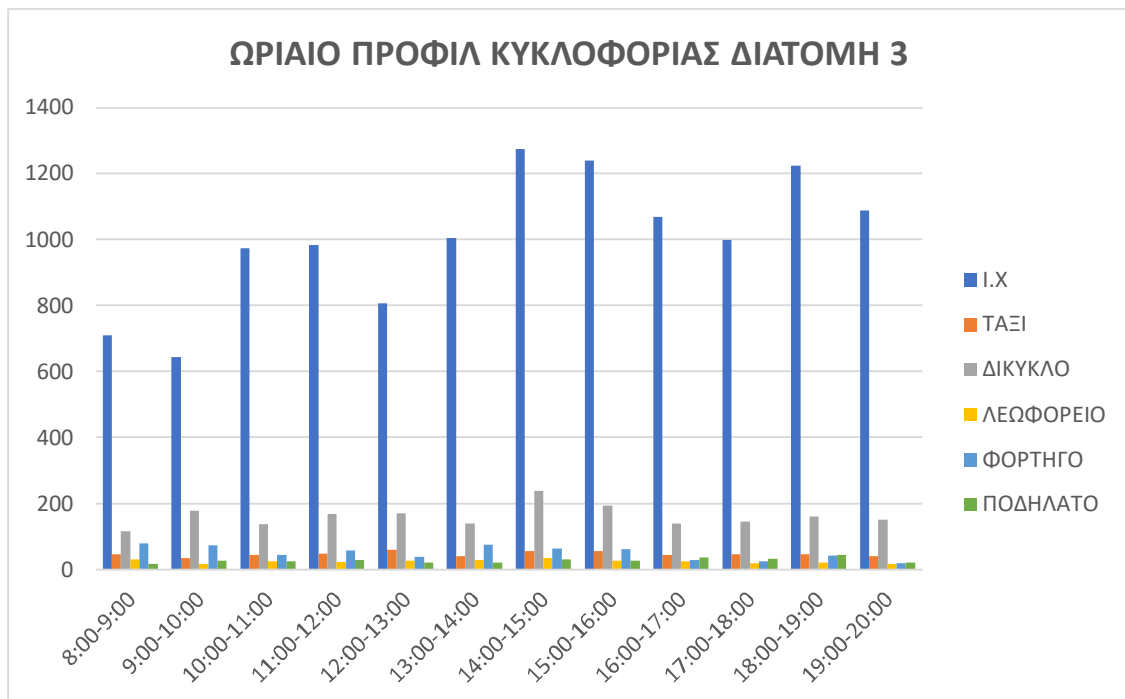
Σχήμα 88: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στον κυκλικό κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 89: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 1 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



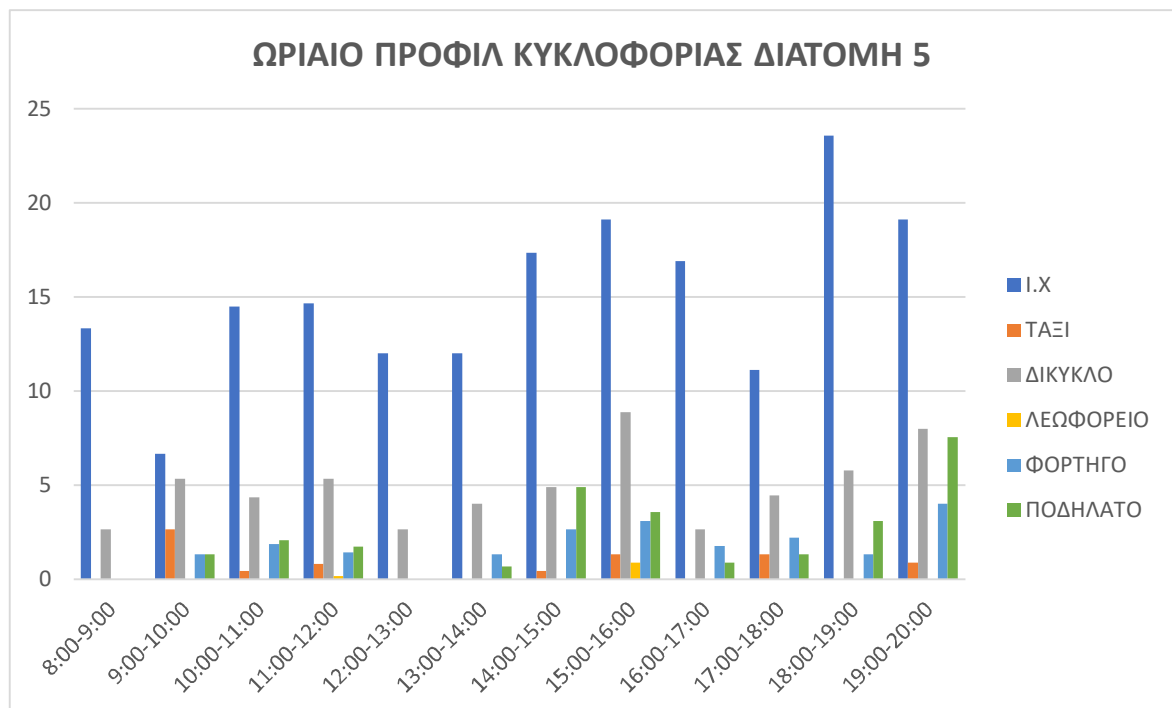
Σχήμα 90: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 2 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 91: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 3 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 92: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 4 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 93: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 5 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



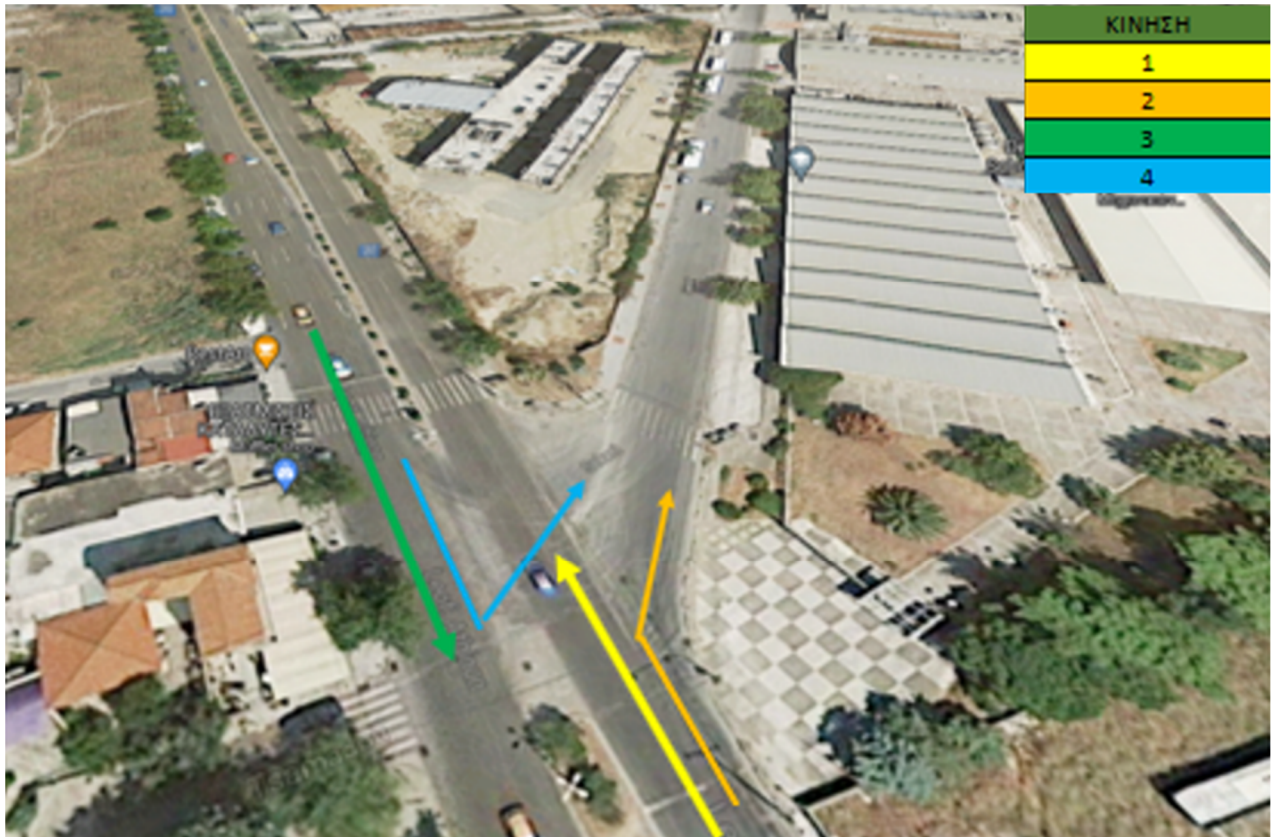
Σχήμα 94: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 6 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 95: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα στη διατομή 7 του κυκλικού κόμβου Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

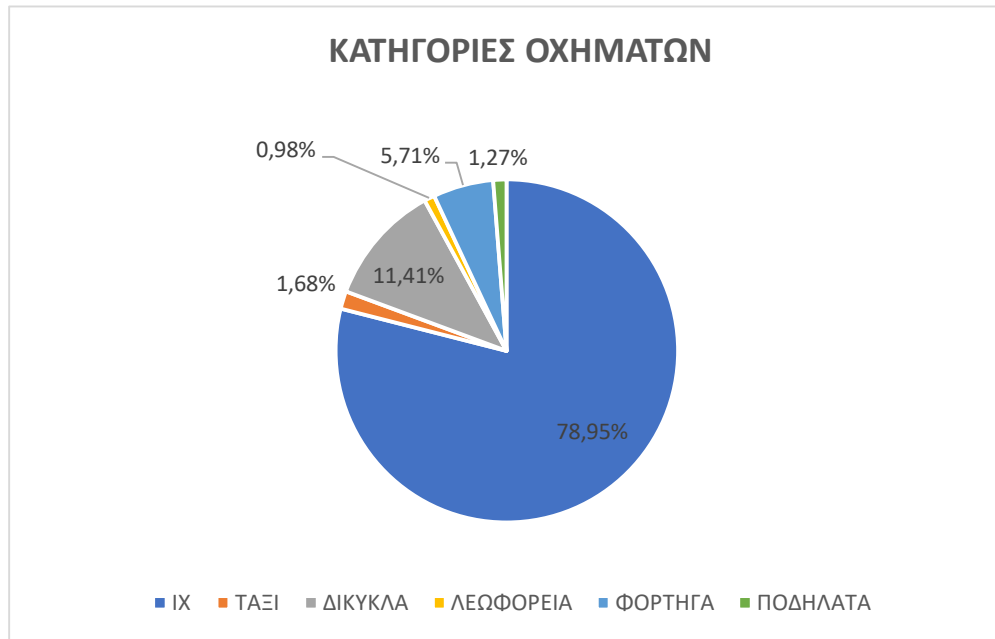
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη

Η διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη καθώς και οι αντίστοιχες κινήσεις για τις οποίες έγιναν οι μετρήσεις των φόρτων φαίνονται στο παρακάτω σχήμα. Το άθροισμα των φόρτων των κινήσεων 2 και 4 δίνει τον κυκλοφοριακό φόρτο της οδού Σέκερη.



Σχήμα 96: Η διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη

Πηγή: Google Maps



Σχήμα 97: Ποσοστά ανά κατηγορία οχήματος στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη



Σχήμα 98: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 1 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη



Σχήμα 99: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 2 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη



Σχήμα 100: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 3 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη



Σχήμα 101: Προφίλ κυκλοφορίας ανά ώρα για την κίνηση 4 της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη

Στη συνέχεια ακολουθούν πίνακες και χάρτες με τους φόρτους και τις στάθμες εξυπηρέτησης των προσβάσεων των κόμβων της περιοχής μελέτης στην υφιστάμενη κατάσταση. Οι ώρες αιχμής που επιλέχθηκαν είναι 8:00-9:00 για την πρωινή αιχμή και 13:00-14:00 για τη μεσημβρινή αιχμή, κάτι το οποίο προκύπτει από αξιολόγηση των προφίλ της κυκλοφορίας στην πλειονότητα των διατομών στις οποίες έγιναν οι μετρήσεις.

Στη στήλη με τα στοιχεία του οδικού δικτύου, φαίνονται ο αριθμός λωρίδων κάθε πρόσβασης και η χωρητικότητα σε οχήματα ανά ώρα σύμφωνα με την υφιστάμενη κατάσταση.

Στη στήλη των στοιχείων του κυκλοφοριακού φόρτου φαίνεται ο αριθμός κάθε είδους οχήματος και γίνεται η μετατροπή σε ΜΕΑ με πολλαπλασιασμό επί τον κατάλληλο συντελεστή.

Στη στήλη της αξιολόγησης, αρχικά υπολογίζεται ο λόγος φόρτου-χωρητικότητας με διαίρεση του συνόλου των οχημάτων δια τη χωρητικότητα. Έτσι, υπολογίζεται το επίπεδο εξυπηρέτησης κάθε πρόσβασης σύμφωνα με τις εξής παραδοχές:

- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα μικρότερο του 0,6, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι Α.
- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα από 0,6 έως 0,7, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι Β.
- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα από 0,7 έως 0,8, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι C.
- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα από 0,8 έως 0,9, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι D.
- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα από 0,9 έως 1, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι Ε.
- Για λόγο φόρτου/χωρητικότητα μεγαλύτερο του 1, η στάθμη εξυπηρέτησης είναι F.

Ομοίως με τις ίδιες παραδοχές υπολογίστηκε και η στάθμη εξυπηρέτησης για κάθε κόμβο συνολικά με την εξής διαδικασία:

Έστω ένας κόμβος διαθέτει τρεις προσβάσεις 1,2 και 3. Τότε για να υπολογιστεί το συνολικό επίπεδο εξυπηρέτησης του κόμβου υπολογίζεται ο σταθμισμένος μέσος όρος ως εξής:

$$(\Sigma O_1 * V/C_1 + \Sigma O_2 * V/C_2 + \Sigma O_3 * V/C_3)/(\Sigma O_1 + \Sigma O_2 + \Sigma O_3)$$

όπου ΣO είναι το σύνολο οχημάτων και V/C είναι ο λόγος φόρτου/χωρητικότητα για κάθε πρόσβαση αντίστοιχα. Με βάση το αποτέλεσμα του παραπάνω υπολογισμού και τις παραδοχές που αναφέρθηκαν προηγουμένως προκύπτει το συνολικό επίπεδο εξυπηρέτησης για τον κάθε κόμβο.

Πίνακας 5: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Πρωινή Αιχμή												
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λαρίσης	2	1600	949	100	19	97	1165	1250	0,73	C	C
	Λ. Αθηνών	2	1600	272	30	1	45	347	378	0,22	A	
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	1323	127	21	53	1524	1555	0,95	E	
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	425	51	15	27	517	548	0,32	A	A
	Σέκερη	2	1600	523	68	28	23	641	686	0,40	A	
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1020	135	28	48	1231	1267	0,77	C	
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	703	79	7	53	843	871	0,53	A	A
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	51	6	0	1	58	56	0,15	A	
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	251	19	1	37	308	336	0,49	A	
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά			390	56	8	15	469	471			

Πίνακας 6: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

Μεσημβρινή Αιχμή													
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Λαρίσης	2	1600	932	162	31	102	1226	1309	0,77	C	D	
	Λ. Αθηνών	2	1600	276	29	2	43	351	384	0,22	A		
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	1317	187	35	89	1628	1694	1,02	F		
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	606	24	27	39	696	777	0,44	A	B	
	Σέκερη	2	1600	655	55	46	33	789	887	0,49	A		
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1066	189	33	93	1382	1447	0,86	D		
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	639	123	13	59	833	857	0,52	A	A	
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	40	13	0	3	56	52	0,14	A		
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	240	44	0	57	341	377	0,54	A		
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά			436	72	5	8	521	504				



Σχήμα 102: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην υφιστάμενη κατάσταση



Σχήμα 103: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην υφιστάμενη κατάσταση

3.2.3 Ανάλυση ασφάλειας στην υφιστάμενη κατάσταση

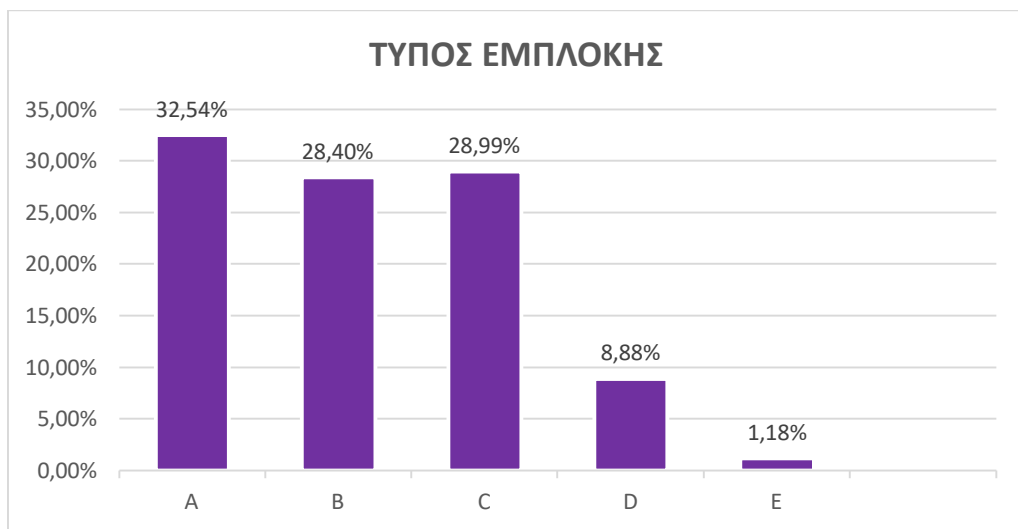
Σε αυτό το σημείο της εργασίας γίνεται αναφορά στις κυκλοφοριακές εμπλοκές που εντοπίστηκαν στους δύο κυκλικούς κόμβους της περιοχής μελέτης καθώς και στη διασταύρωση των οδών Αθηνών και Σέκερη. Αναλύονται επίσης στοιχεία που σχετίζονται με τις εμπλοκές αυτές.

Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη

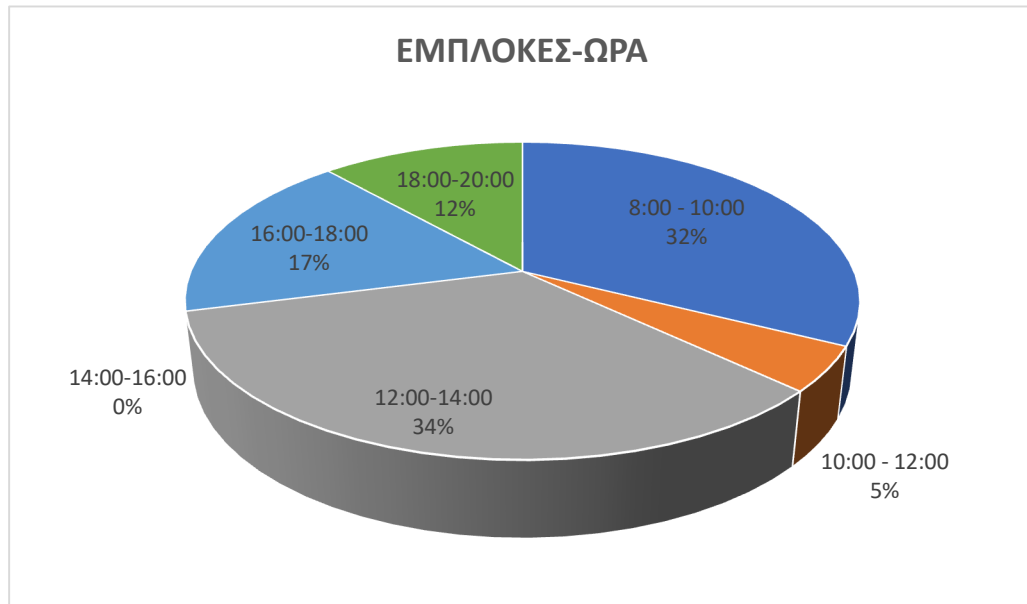
Στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη καταγράφηκαν συνολικά 852 εμπλοκές σε διάρκεια 12 ωρών, από 8:00 έως 20:00. Οι περισσότεροι που συμμετείχαν σε αυτές τις εμπλοκές ήταν άνδρες, ενώ αισθητά λιγότερες ήταν οι γυναίκες. Ο μεγαλύτερος αριθμός εμπλοκών καταγράφηκε μέσα στο δίωρο 12:00-14:00, ενώ η ηλικιακή ομάδα που συμμετείχε

στις περισσότερες εμπλοκές ήταν από 35 έως 65 ετών. Οι τύποι κυκλοφοριακών εμπλοκών που εντοπίστηκαν στον συγκεκριμένο κόμβο είναι οι εξής:

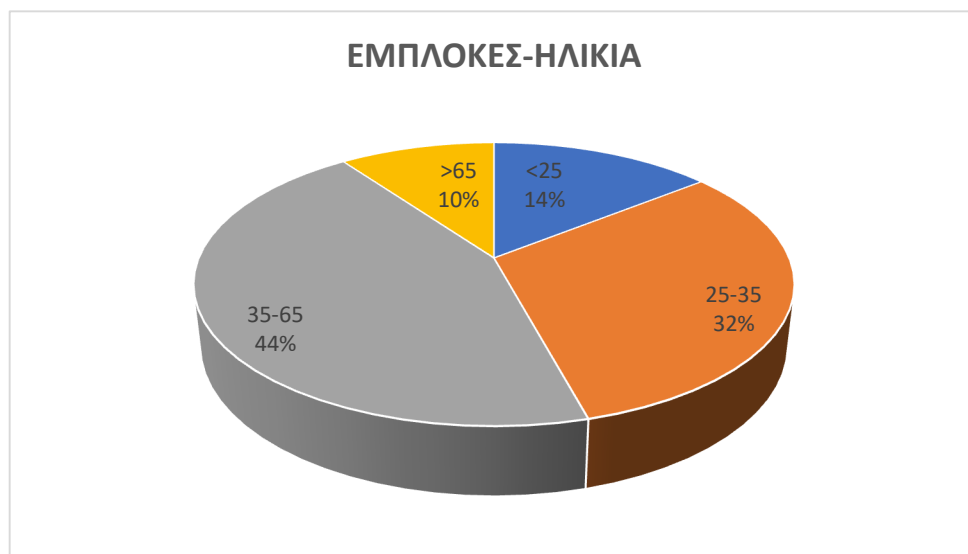
- A. Από τη εσωτερική λωρίδα στην εξωτερική
- B. Από την εξωτερική λωρίδα στη εσωτερική
- C. Παραβίαση προτεραιότητας
- D. Παρεμπόδιση διέλευσης πεζών στις διαβάσεις
- E. Το όχημα εισέρχεται στη μία από τις δύο λωρίδες, κινείται πάνω στη διαχωριστική γραμμή και εξέρχεται στην εξωτερική λωρίδα.



Σχήμα 104: Ποσοστά τύπου εμπλοκής στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη



Σχήμα 105: Ποσοστά εμπλοκών στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη με βάση την ώρα



Σχήμα 106: Ποσοστά εμπλοκών στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη με βάση την ηλικία

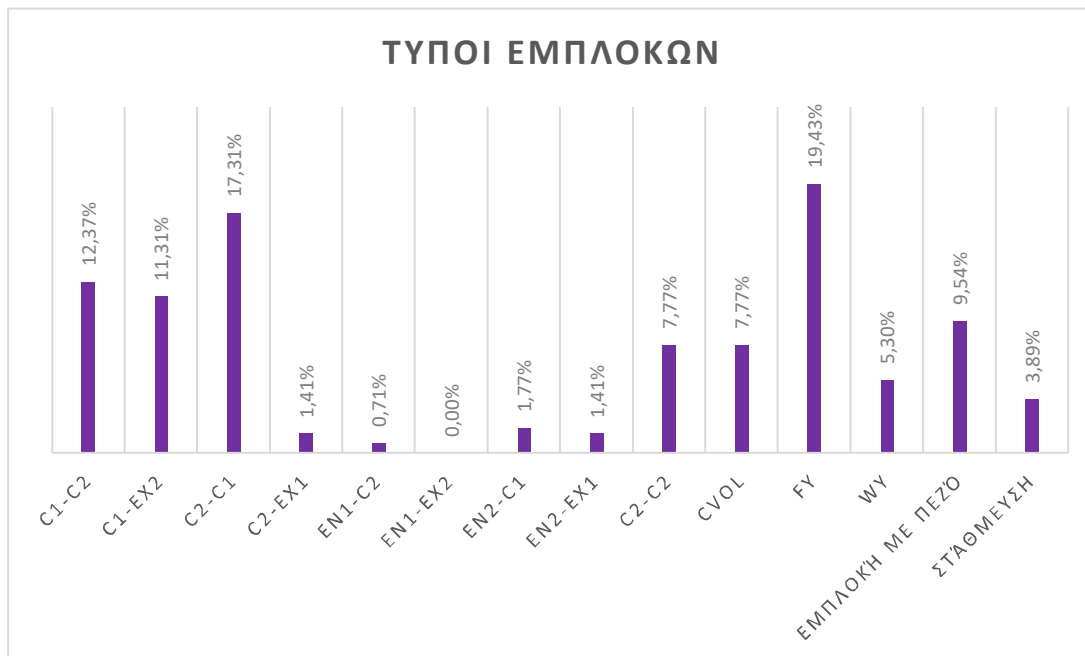
Αξίζει επίσης να σημειωθεί πως μόνο το 45,9% των ανδρών που συμμετείχαν στις εμπλοκές χρησιμοποιούσε τη ζώνη ή το κράνος, ενώ στις γυναίκες το ποσοστό αυτό ήταν 66,7%. Επίσης, το 13,4% των ανδρών και το 18,6% των γυναικών χρησιμοποιούσαν το κινητό τους τηλέφωνο όταν συμμετείχαν στις εμπλοκές.

Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

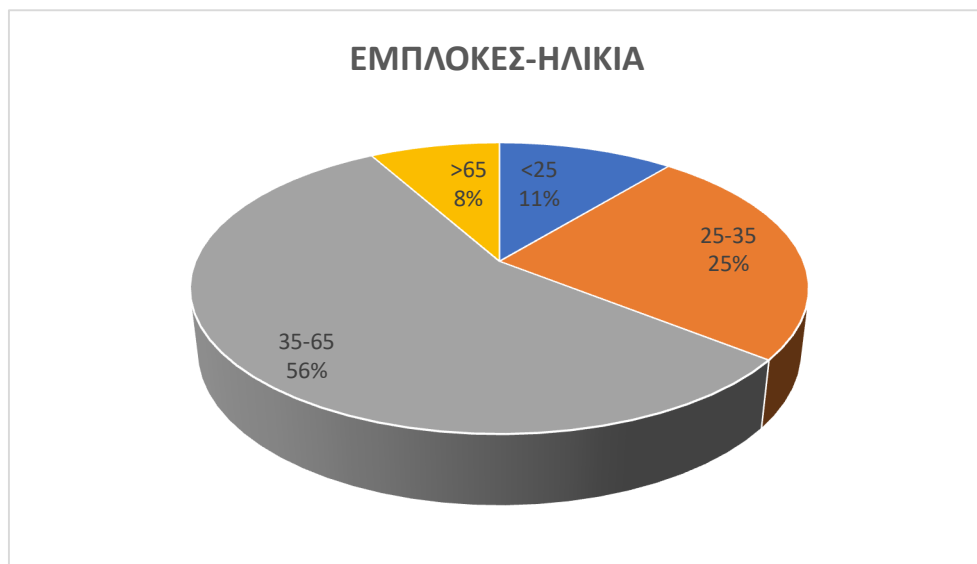
Στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά καταγράφηκαν συνολικά 283 εμπλοκές σε διάστημα 12 ωρών, από 8:00 έως 20:00, στις οποίες ενεπλάκησαν περισσότεροι άνδρες και λιγότερες γυναίκες. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανθρώπων που ενεπλάκησαν ήταν από 35 έως 65 ετών, ενώ το δίκωρο με τις περισσότερες εμπλοκές σε αυτόν τον κόμβο ήταν το 14:00-16:00. Οι τύποι κυκλοφοριακών εμπλοκών που εντοπίστηκαν λόγω των κινήσεων των οχημάτων στον κυκλικό κόμβο είναι οι εξής :

- A. C1-C2, δηλαδή εμπλοκή κατά κίνηση από την κυκλική εσωτερική λωρίδα στην κυκλική εξωτερική.
- B. C1-Ex2, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την κυκλική εσωτερική λωρίδα στην εξερχόμενη εξωτερική.
- C. C2-C1, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την κυκλική εξωτερική λωρίδα στην κυκλική εσωτερική.
- D. C2-EX1, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την κυκλική εξωτερική λωρίδα στην εξερχόμενη εσωτερική.
- E. En1-C2, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την εισερχόμενη εσωτερική λωρίδα στην κυκλική εξωτερική.
- F. En1-Ex2, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την εισερχόμενη εσωτερική λωρίδα στην εξερχόμενη εξωτερική.
- G. En2-C1, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την εισερχόμενη εξωτερική λωρίδα στην κυκλική εσωτερική.
- H. En2-Ex1, δηλαδή εμπλοκή κατά την κίνηση από την εισερχόμενη εξωτερική λωρίδα στην εξερχόμενη εσωτερική.
- I. C2-C2, δηλαδή το όχημα συνεχίζει να κινείται μέσα στον κόμβο στην κυκλική εξωτερική λωρίδα.
- J. CVOL, δηλαδή το όχημα εισέρχεται σε μία από τις δύο λωρίδες, κινείται πάνω στη διαχωριστική γραμμή και εξέρχεται στην εξωτερική λωρίδα.
- K. FY, δηλαδή παραβίαση προτεραιότητας.
- L. WY, δηλαδή λανθασμένη παραχώρηση προτεραιότητας.
- M. Εμπλοκή με πεζό.

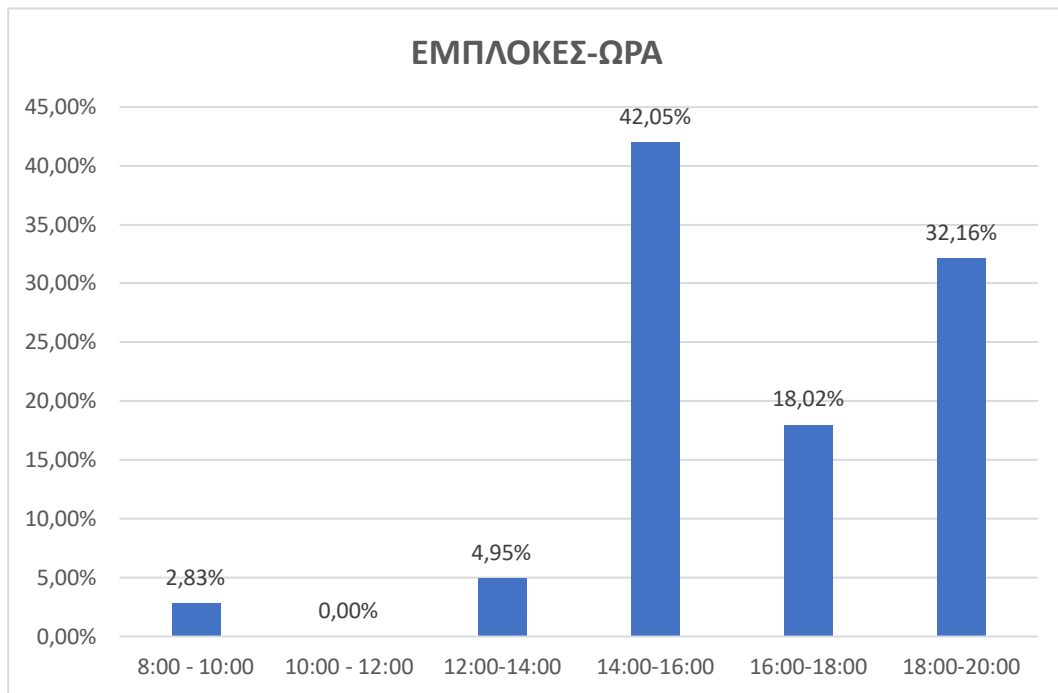
Ν. Παράνομη στάθμευση.



Σχήμα 107: Ποσοστά τύπων κυκλοφοριακών εμπλοκών στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 108: Ποσοστά εμπλοκών με βάση την ηλικιακή ομάδα στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά



Σχήμα 109: Ποσοστά εμπλοκών με βάση την ώρα στον κόμβο Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά

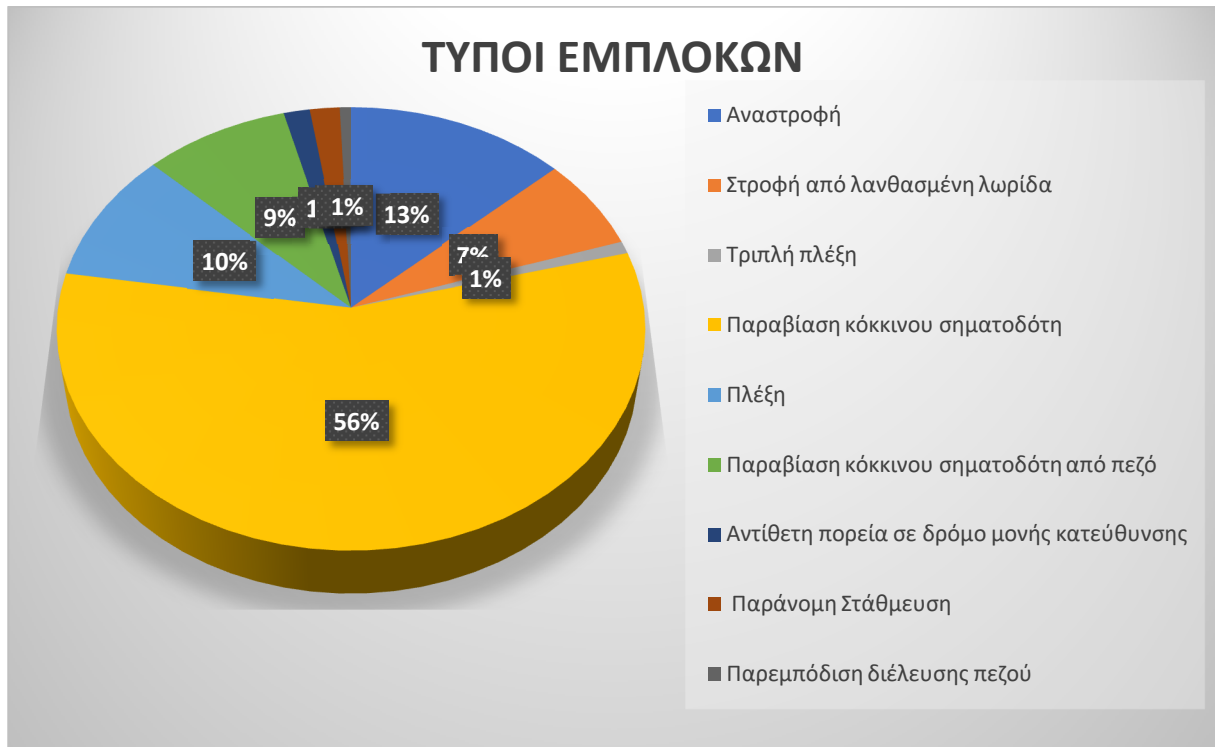
Αξίζει επίσης να σημειωθεί ότι το 67,2% των ανδρών και το 68,8% των γυναικών φορούσαν ζώνη ή κράνος, ενώ τα ποσοστά των ανδρών και των γυναικών που χρησιμοποιούσαν κινητό τηλέφωνο ήταν μηδενικά.

Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη

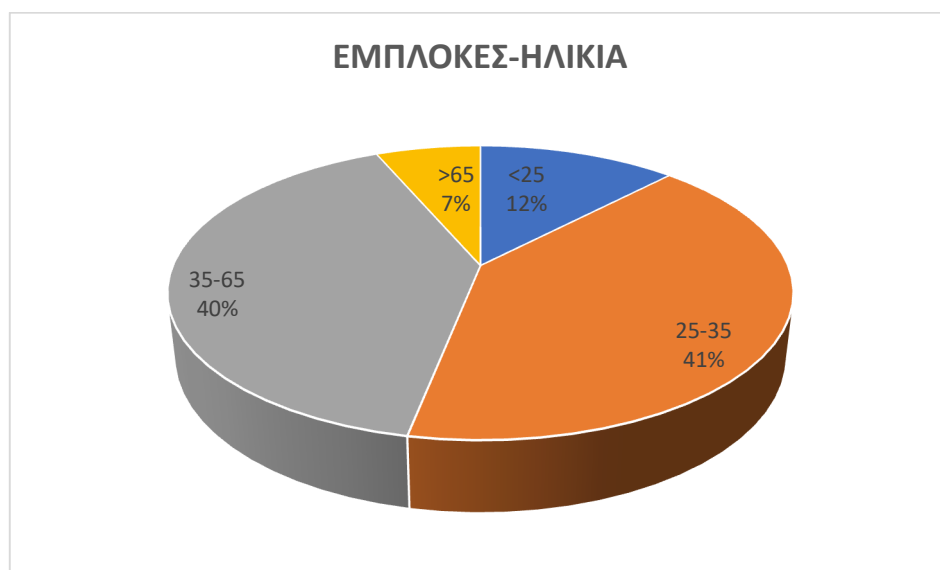
Στη διασταύρωση των οδών Αθηνών και Σέκερη καταγράφηκαν συνολικά 445 εμπλοκές, με περισσότερους εμπλεκόμενους άνδρες και λιγότερες γυναίκες. Η ηλικιακή ομάδα που συμμετείχε στις περισσότερες εμπλοκές ήταν από 25 μέχρι 35 ετών, ενώ όσον αφορά τις ώρες της ημέρας, η κατανομή των εμπλοκών ήταν παρόμοια για κάθε δίωρο. Οι τύποι των εμπλοκών που καταγράφηκαν στη συγκεκριμένη διασταύρωση ήταν οι εξής:

- A. Αναστροφή
- B. Στροφή από λανθασμένη λωρίδα
- C. Τριπλή πλέξη
- D. Παραβίαση κόκκινου σηματοδότη
- E. Πλέξη
- F. Παραβίαση κόκκινου σηματοδότη από πεζό

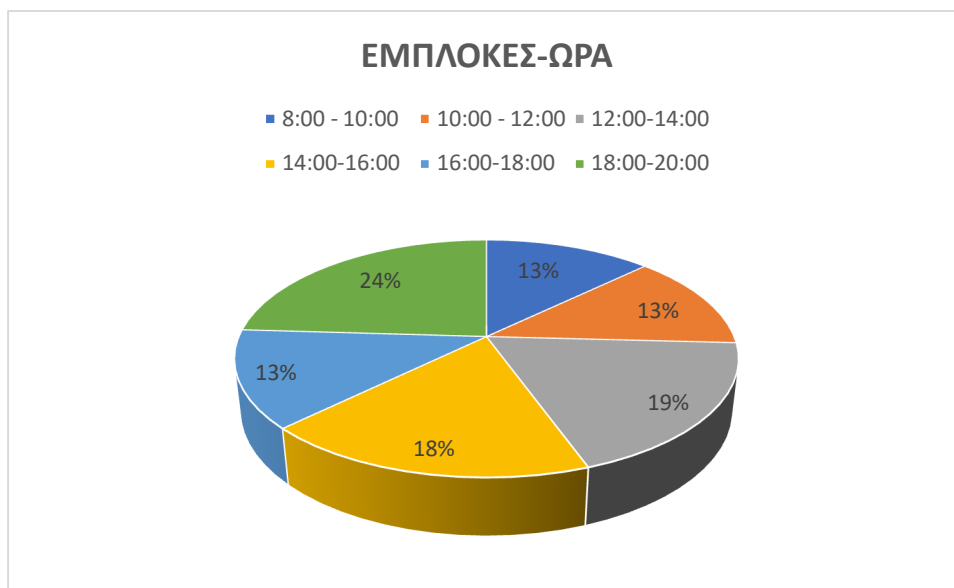
- G. Αντίθετη πορεία σε δρόμο μονής κατεύθυνσης
- H. Παράνομη Στάθμευση
- I. Παρεμπόδιση διέλευσης πεζού



Σχήμα 110: Ποσοστά τύπων κυκλοφοριακών εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη



Σχήμα 111: Ποσοστά εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη με βάση την ηλικία



Σχήμα 112: Ποσοστά εμπλοκών στη διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη με βάση την ώρα

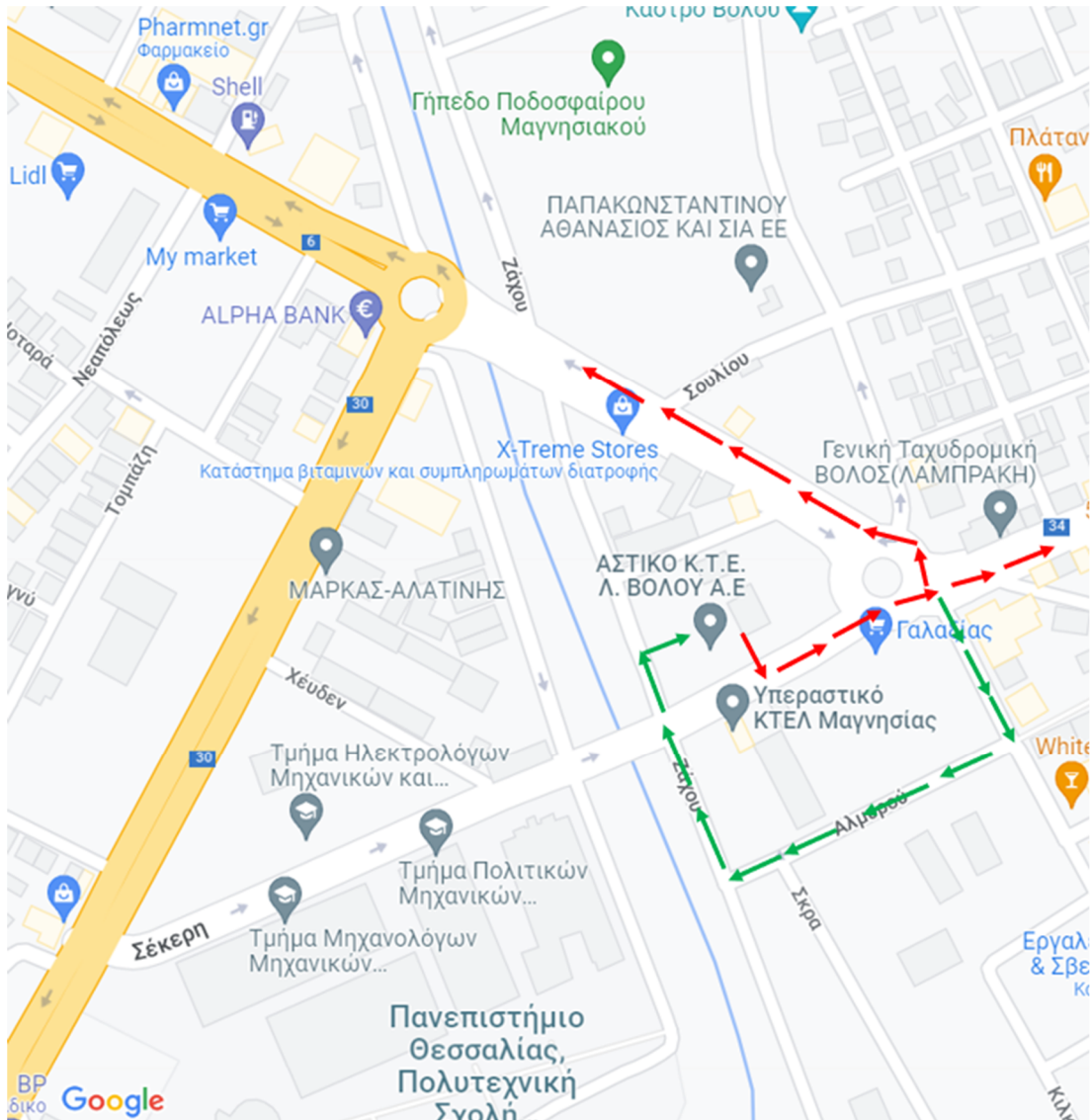
Στη συγκεκριμένη διασταύρωση παρατηρήθηκε επίσης πως το ποσοστό των ανθρώπων που φορούσαν ζώνη ή κράνος ήταν αρκετά χαμηλό, με τους άνδρες να αγγίζουν το 42,2% και τις γυναίκες το 36,6%. Επίσης, το 15,5% των ανδρών και το 12,6% των γυναικών χρησιμοποιούσαν κινητό τηλέφωνο την ώρα της εμπλοκής.

3.2.4 Καταγραφή προβλημάτων και απόψεων φορέων

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας, διενεργήθηκαν συνεντεύξεις με τοπικούς εμπλεκόμενους φορείς, οι οποίοι επηρεάζονται άμεσα από τυχών αλλαγές στην οδό Σέκερη. Οι φορείς αυτοί είναι το Αστικό και το Υπεραστικό ΚΤΕΛ Μαγνησίας, των οποίων οι εγκαταστάσεις και τα τερματικά βρίσκονται εκατέρωθεν της οδού Σέκερη, αλλά και ο συνεταιρισμός των ΤΑΞΙ Βόλου, λόγω της ύπαρξης πιάτσας επί της οδού Ζάχου, κάθετη στην Σέκερη. Τα προβλήματα που αντιμετωπίζουν στην υφιστάμενη κατάσταση καθώς και οι απόψεις τους για επερχόμενες αλλαγές καταγράφονται παρακάτω.

Αστικό ΚΤΕΛ Βόλου

Η συνέντευξη δόθηκε από τον κύριο Νικόλαο Ευαγγελινό, πρόεδρο του Αστικού ΚΤΕΛ Βόλου. Ο κύριος Ευαγγελινός δήλωσε πως θα έβλεπε θετικά την μετατροπή της Σέκερη σε οδό ήπιας κυκλοφορίας, μιας και με την αλλαγή αυτή θα ελαττώνονταν τα ατυχήματα τα οποία δημιουργούνται στη διασταύρωση των οδών Σέκερη και Ζάχου, λόγω των μεγάλων ταχυτήτων που αναπτύσσουν τα οχήματα πάνω στην οδό Σέκερη, κινδυνεύοντας να συγκρουστούν με τα λεωφορεία του Αστικού τα οποία βγαίνουν από την αφετηρία τους κατευθείαν στη Σέκερη. Παρακάτω φαίνονται χαρακτηριστικά οι κινήσεις των λεωφορείων του Αστικού ΚΤΕΛ, από και προς την αφετηρία-τερματικό τους. Με τα κόκκινα βέλη φαίνονται οι κινήσεις των λεωφορείων όταν αυτά φεύγουν από την αφετηρία τους, ενώ με πράσινα βέλη σχεδιάζονται οι κινήσεις όταν αυτά επιστρέφουν.

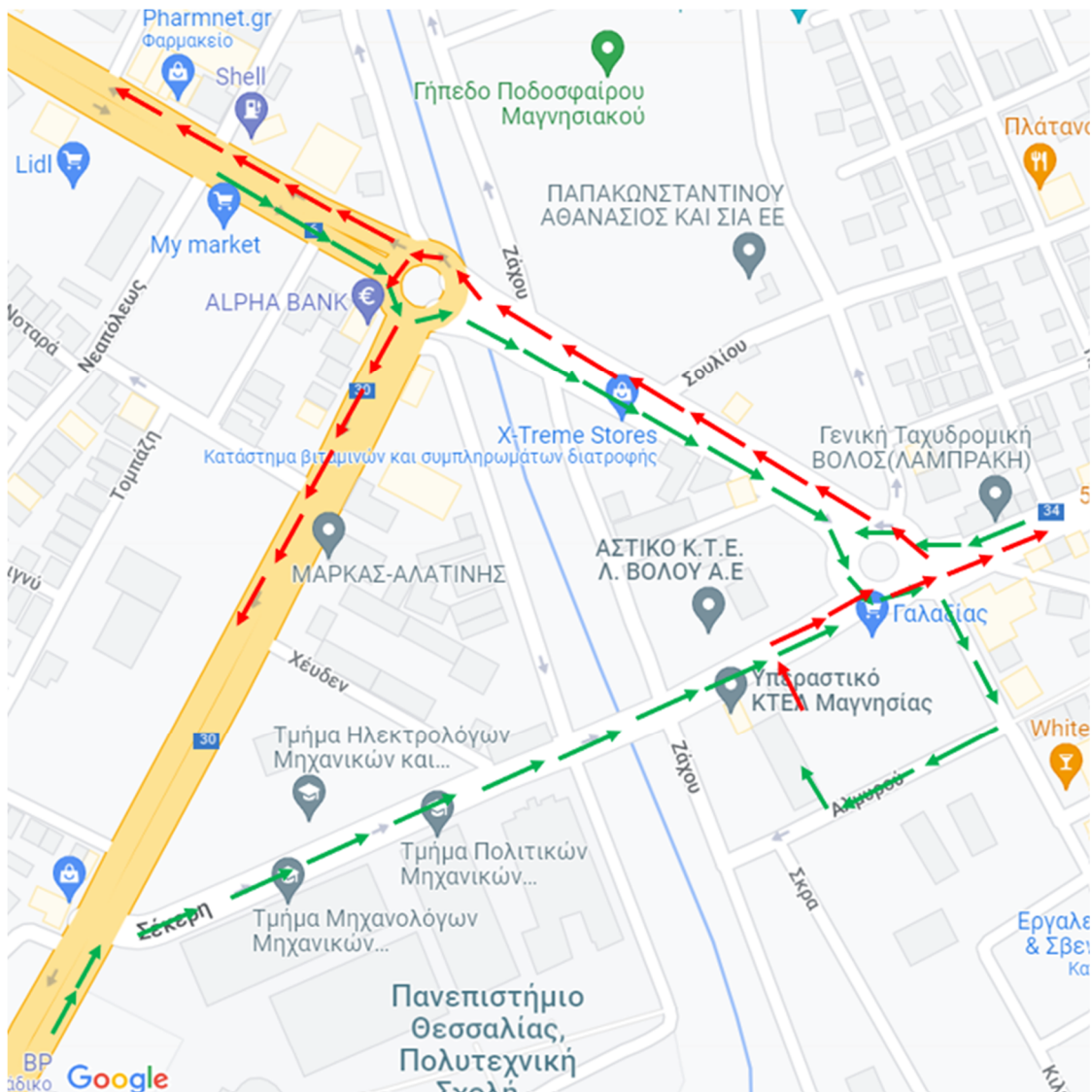


Σχήμα 113: Οι κινήσεις που ακολουθούν τα λεωφορεία του Αστικού ΚΤΕΛ Βόλου

Υπεραστικό ΚΤΕΛ Μαγνησίας

Η συνέντευξη αυτή δόθηκε από τον κύριο Αμούτζα, υπάλληλο στο Υπεραστικό ΚΤΕΛ Μαγνησίας και εκπρόσωπό του για τη συγκεκριμένη συνέντευξη. Ο κύριος Αμούτζας υποστήριξε πως μόνο θετική θα μπορούσε να είναι η μετατροπή της Σέκερη σε οδό ήπιας κυκλοφορίας, μιας και κατά τον τρόπο αυτό θα υπήρχε βελτιστοποίηση του δρόμου ώστε να μειωθούν οι ταχύτητες επάνω στη Σέκερη αλλά θα υπήρχε και αισθητική αναβάθμιση σε ολόκληρη την περιοχή. Τόνισε επίσης πως, παρόλο που τα λεωφορεία του Υπεραστικού ΚΤΕΛ δεν αντιμετωπίζουν προβλήματα κατά την κίνησή τους στους κυκλικούς κόμβους,

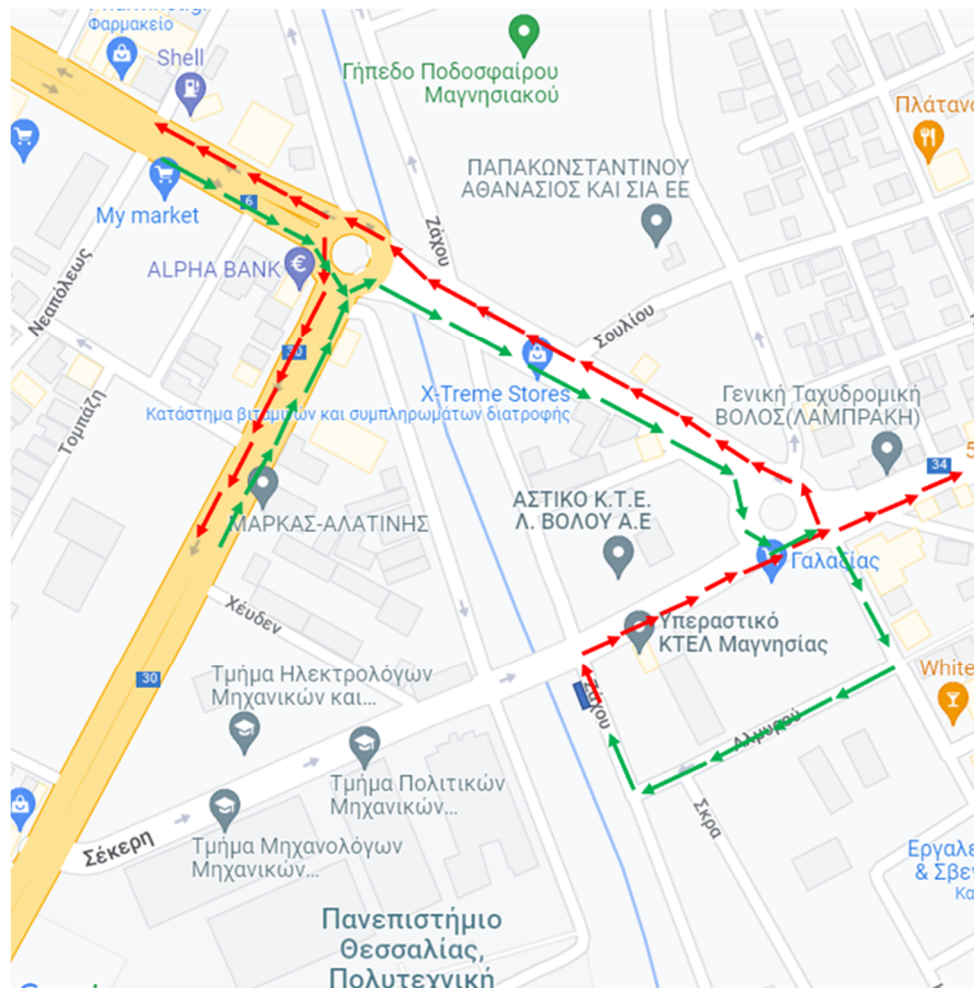
αντιμετωπίζουν σοβαρό πρόβλημα κατά την έξοδό τους στη Σέκερη. Οι πολύ μεγάλες ταχύτητες πάνω στην οδό Σέκερη καθυστερούν τα λεωφορεία από το να βγουν στο δρόμο, ενώ και όταν αυτά τελικά καταφέρουν να βγούνε, δημιουργείται πολύ μεγάλη ουρά πίσω από αυτά και η κυκλοφοριακή ροή γίνεται υπερβολικά αργή. Έτσι λοιπόν, τα μέτρα ήπιας κυκλοφορίας θα βοηθούσαν τους οδηγούς των λεωφορείων να βγαίνουν στη Σέκερη πιο άνετα και με λιγότερο άγχος. Οι κινήσεις των λεωφορείων του Υπεραστικού ΚΤΕΛ φαίνονται παρακάτω, ενώ και τα χρώματα από τα βέλη είναι αντίστοιχα με τα προηγούμενα.



Σχήμα 114: Οι κινήσεις των λεωφορείων του Υπεραστικού ΚΤΕΛ Μαγνησίας

Συνεταιρισμός ΤΑΞΙ Βόλου

Σε συνέντευξη που δόθηκε από τον πρόεδρο του συνεταιρισμού “VOLOS TAXI” κύριο Ευδόκιμο Πασχαλίδη, τονίστηκε για ακόμη μια φορά το θετικό αντίκτυπο που θα είχε η εφαρμογή μέτρων ήπιας κυκλοφορίας στη Σέκερη. Σύμφωνα με τον κύριο Πασχαλίδη, το σημαντικότερο επίτευγμα μίας τέτοιας αλλαγής θα ήταν η αποφυγή των κυκλοφοριακών εμπλοκών και των ατυχημάτων. Επίσης επισημάνθηκε η ανάγκη κατασκευής μιας εσοχής στη μία μεριά της οδού Σέκερη και μάλιστα μπροστά στα τμήματα των Πολυτεχνικών σχολών, ώστε τα ταξί να μπορούν να πραγματοποιούν ολιγόλεπτη στάθμευση για την επιβίβαση και αποβίβαση των φοιτητών. Οι κινήσεις των ΤΑΞΙ τα οποία ξεκινούν και καταλήγουν στην πιάτσα της οδού Ζάχου, φαίνονται στον παρακάτω χάρτη.



Σχήμα 115: Οι κινήσεις των ΤΑΞΙ που ξεκινούν και καταλήγουν στη Ζάχου

Κεφάλαιο 4 Ανάπτυξη και αξιολόγηση εναλλακτικών προτάσεων κυκλοφοριακών και σχεδιαστικών επεμβάσεων

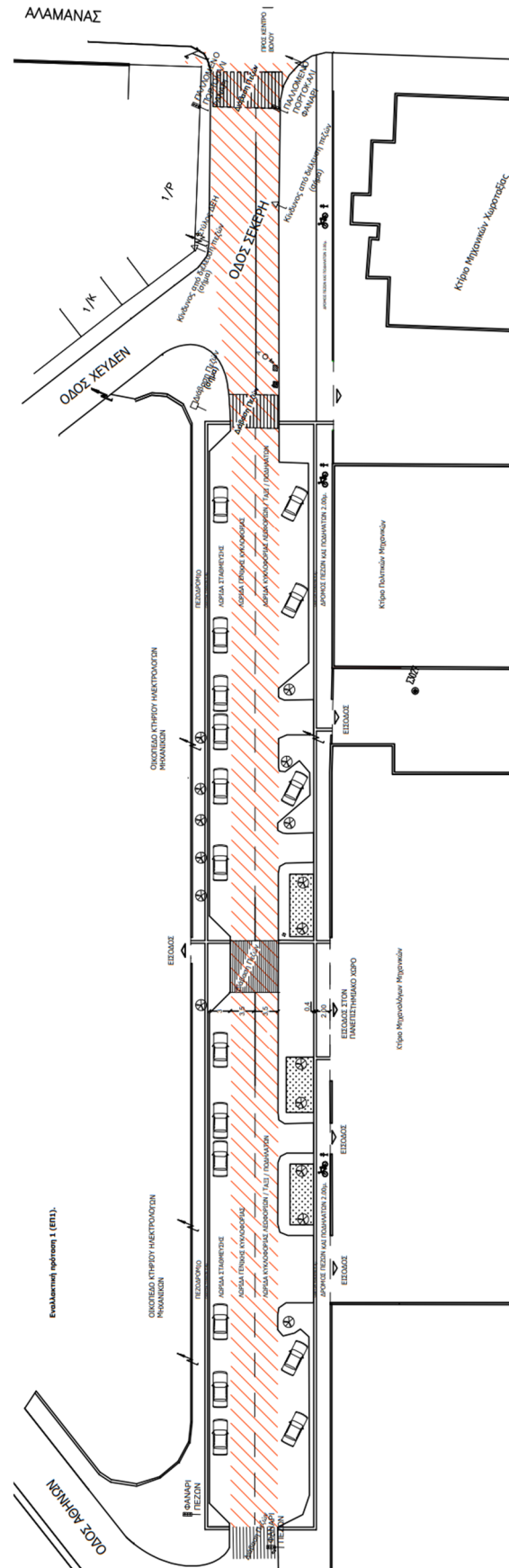
Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται περιγραφή των τριών εναλλακτικών προτάσεων ανασχεδιασμού της οδού Σέκερη, καθώς και των νέων προσβάσεων αλλά και απαγορεύσεων που θα προκύψουν για κάθε μία από τις εναλλακτικές αυτές προτάσεις. Η σειρά με την οποία παρουσιάζονται οι τρεις εναλλακτικές προτάσεις είναι τέτοια ώστε οι αλλαγές στην οδό να ξεκινούν με πιο ήπιες επεμβάσεις και να καταλήγουν στην καθολική πεζοδρόμηση. Στη συνέχεια, από τις μετακινήσεις που έχουν καταγραφεί στην έρευνα προέλευσης-προορισμού αλλά και από τους φόρτους των οχημάτων που έχουν καταγραφεί στις προηγούμενες παραγράφους, θα υπολογιστούν για κάθε εναλλακτική πρόταση οι τελικοί φόρτοι πάνω στο δίκτυο.

4.1 Περιγραφή εναλλακτικών προτάσεων

Οι εναλλακτικές προτάσεις 1 έως 3 που ακολουθούν, παρουσιάζονται με διαδοχική σειρά, ξεκινώντας από την πρόταση 1 που περιλαμβάνει τις πιο ήπιες επεμβάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν στην υφιστάμενη κατάσταση και καταλήγουν στην εναλλακτική πρόταση 3 που αφορά την καθολική πεζοδρόμηση της οδού Σέκερη στο τμήμα από Αθηνών έως Χέυδεν.

4.1.1 Εναλλακτική πρόταση 1(ΕΠ1): Κυκλοφοριακή διευθέτηση Σέκερη με 1 λωρίδα στάθμευσης, 1 λωρίδα γενικής κυκλοφορίας, 1 λωρίδα αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων, ταξί και ποδηλάτων.

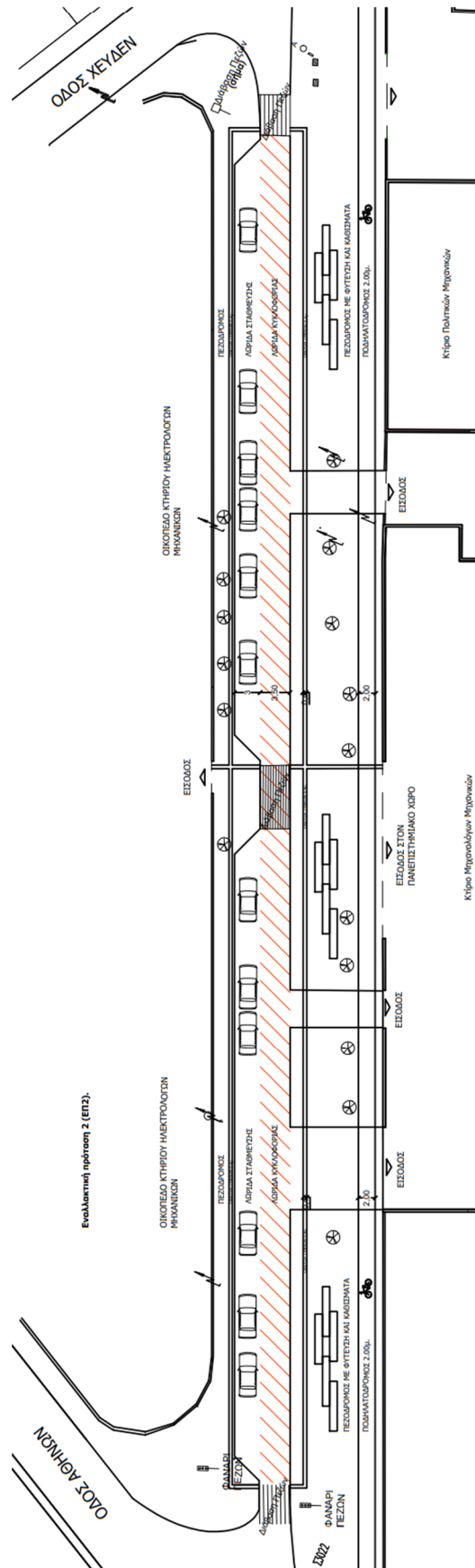
Σύμφωνα με την πρόταση αυτή, γίνεται διευθέτηση της υφιστάμενης κατάστασης της οδού Σέκερη με διαπλάτυνση του αριστερού πεζοδρομίου της με κατεύθυνση προς Βόλο και διατήρηση εσοχών για στάθμευση. Οι θέσεις στάθμευσης στο δεξί πεζοδρόμιο της οδού με κατεύθυνση προς Βόλο παραμένουν όπως έχουν, ενώ διαμορφώνεται πάνω στο πεζοδρόμιο διαδρομή μικτής κυκλοφορίας για ποδήλατα και πεζούς. Παραμένουν δύο λωρίδες κυκλοφορίας, όπου η δεξιά διαμορφώνεται σε λεωφορειολωρίδα με δυνατότητα διέλευσης λεωφορείων, ταξί και ποδηλάτων.



Σχήμα 116: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την Εναλλακτική Πρόταση 1

4.1.2 Εναλλακτική πρόταση 2 (ΕΠ2): Ήπιας κυκλοφορίας με ελεγχόμενη διέλευση της Σέκερη

Σύμφωνα με την πρόταση αυτή, μία λωρίδα 3.5 μ πλάτους της Σέκερη επιτρέπει την κίνηση όλων των οχημάτων με προορισμό τις Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις.



Σχήμα 117: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την Εναλλακτική Πρόταση 2

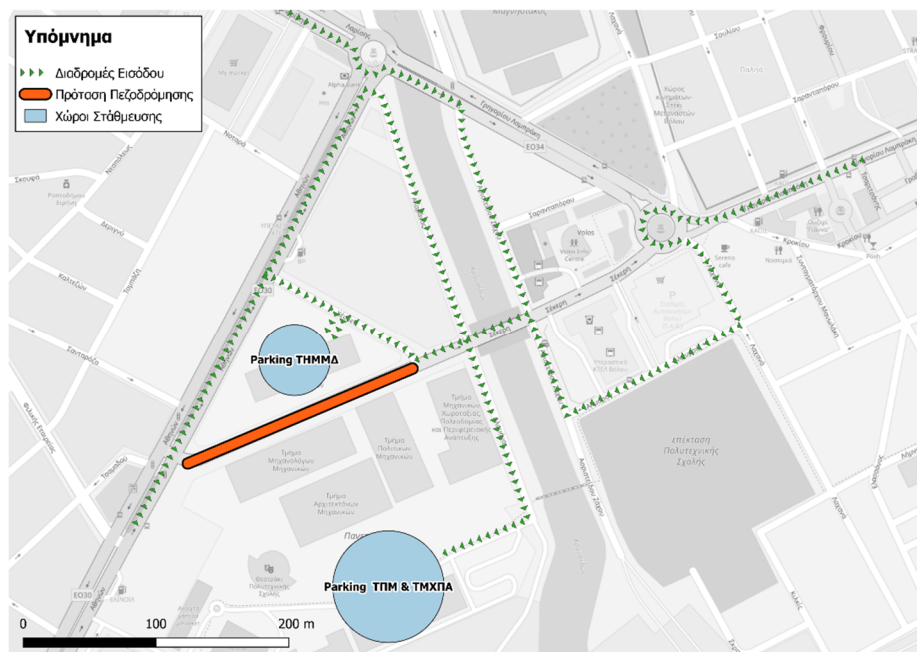
4.1.3 Εναλλακτική πρόταση 3 (ΕΠ3): Πεζοδρόμηση τμήματος της οδού Σέκερη

Η πρόταση αυτή αφορά την πλήρη πεζοδρόμηση της οδού Σέκερη μεταξύ των οδών Αθηνών και Χέυδεν. Επιτρέπεται μόνο η διέλευση οχημάτων τροφοδοσίας και υπηρεσιών Πανεπιστημίου, καθώς και στόλων άμεσης βοήθειας και παροχής υπηρεσιών (π.χ. συγκομιδή σκουπιδιών, συντήρησης οδού κλπ.), μέσα από λωρίδα 3.5 μ πλάτους, η οποία σημαίνεται με διαφορετικό υλικό επίστρωσης και/ή χρωματισμό.

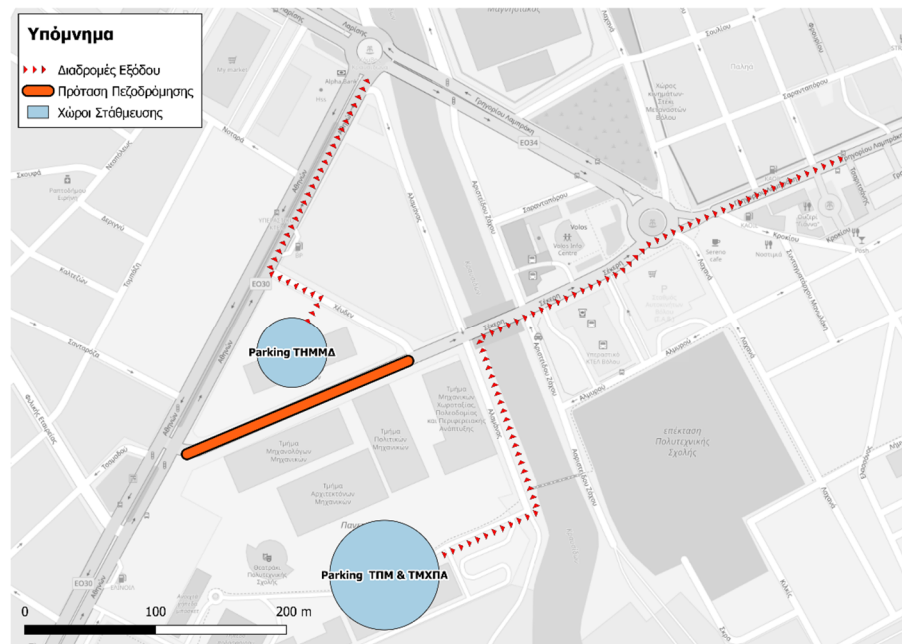
Η πρόσβαση στους χώρους στάθμευσης πραγματοποιείται ως εξής:

- Χώρος στάθμευσης ΤΗΜΜΔ: (α) είσοδος: Ζάχου – Σέκερη – Χέυδεν και Αθηνών – Χέυδεν, (β) έξοδος: Χέυδεν – Αθηνών
- Χώρος στάθμευσης ΤΠΜ και ΤΜΧΠΑ: (α) είσοδος: Ζάχου – Σέκερη – Αλαμάνας, Αθηνών-Αλαμάνας, (β) έξοδος: Αλαμάνας – Σέκερη – Λαμπράκη

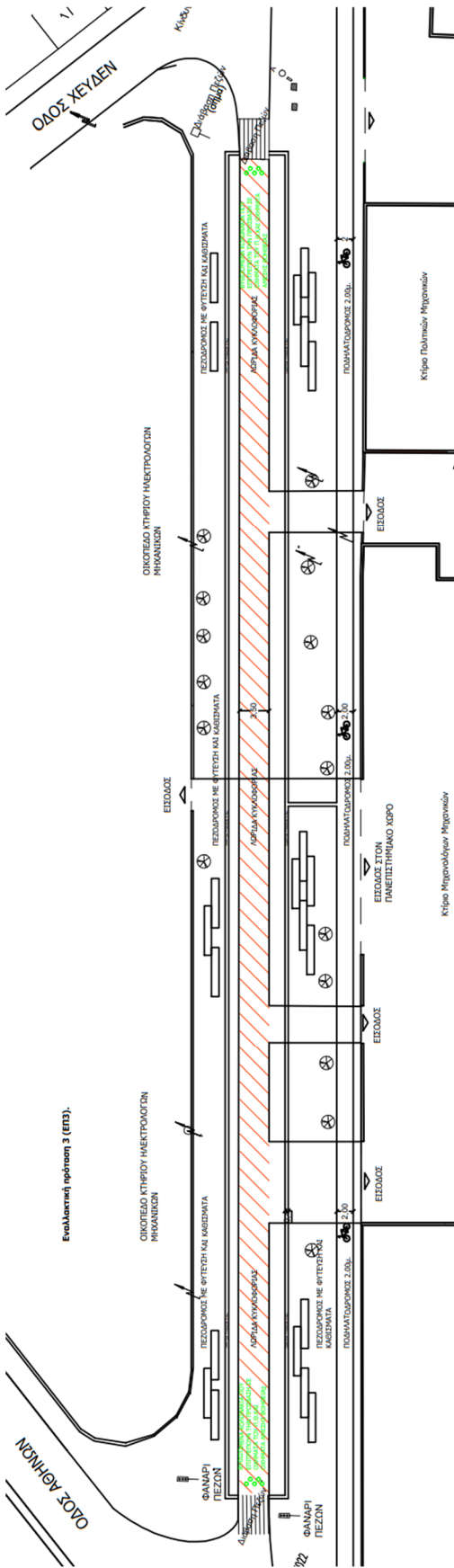
Οι εισοδοι και έξοδοι από τους χώρους στάθμευσης των πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων πραγματοποιούνται, σύμφωνα με την πρόταση αυτή, με τους τρόπους που φαίνονται παρακάτω:



Σχήμα 118: Διαδρομές εισόδου προς τους χώρους στάθμευσης του Πανεπιστημίου



Σχήμα 119: Διαδρομές εξόδου από τους χώρους στάθμευσης του Πανεπιστημίου



Σχήμα 120: Σκαρίφημα της οδού Σέκερη σύμφωνα με την Εναλλακτική Πρόταση 3

4.2 Κυκλοφοριακές επιπτώσεις εναλλακτικών προτάσεων

Στο υποκεφάλαιο αυτό υπολογίστηκαν οι κυκλοφοριακές επιπτώσεις που θα έχει κάθε μία από τις εναλλακτικές προτάσεις σε περίπτωση εφαρμογής τους. Για να προβλεφθούν οι αλλαγές αυτές στις διαδρομές σε κάθε εναλλακτική πρόταση, έπρεπε να δημιουργηθεί το προφίλ των χρηστών/μετακινούμενων που χρησιμοποιούν την οδό Σέκερη. Για το λόγο αυτό, χρησιμοποιήθηκαν οι πίνακες προέλευσης-προορισμού από την έρευνα ερωτηματολογίων επάνω στην οδό Σέκερη καθώς και οι υφιστάμενοι φόρτοι πάνω στο δίκτυο. Τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν εντός των Πανεπιστημιακών εγκαταστάσεων δεν χρησιμοποιήθηκαν σε αυτό το σημείο, διότι από τη στιγμή που οι συγκεκριμένοι ερωτώμενοι έχουν ως προορισμό δεδομένα τις εγκαταστάσεις του πανεπιστημίου, η χρήση των ερωτηματολογίων αυτών θα οδηγούσε σε διαστρεβλωμένη εικόνα των χρηστών της οδού Σέκερη.

Αρχικά, παρουσιάζονται οι πίνακες προέλευσης-προορισμού από τα ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν την πρωινή και μεσημβρινή αιχμή στην οδό Σέκερη. Στη συνέχεια υπολογίζεται ο συντελεστής αναγωγής των πινάκων ο οποίος προέκυψε από τη διαίρεση του φόρτου δια τις αντίστοιχες καταγραφές των ερωτηματολογίων. Έτσι, προέκυψαν οι ανηγμένοι στον πληθυσμό πίνακες προέλευσης-προορισμού για πρωινή και μεσημβρινή αιχμή. Τέλος, με βάση τις νέες προσβάσεις και τις απαγορεύσεις που προκύπτουν για κάθε εναλλακτική πρόταση, έγινε κατανομή των μετακινήσεων αυτών πάνω στο δίκτυο και προέκυψαν εκ νέου οι φόρτοι, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που παρουσιάζεται παρακάτω σε κάθε εναλλακτική πρόταση.

Πίνακας 7: Πίνακας Π-Π οχημάτων που καταγράφηκαν στην οδό Σέκερη την πρωινή αιχμή

Πρωινή Αιχμή								
Δίκυκλα		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	19	0	5	0	0
	2	0	0	0	1	0	0	1
	3	0	0	0	0	0	0	1
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	4	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	1	0	2	0	0	0	0
Ι.Χ		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	107	0	4	2	5
	2	0	0	0	1	5	0	1
	3	0	0	0	0	10	4	9
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	5	0	0	0	0
	6	0	0	2	0	0	0	0
	7	0	0	2	0	0	0	0
Λεωφορεία		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
Φορτηγά		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	12	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	1	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 8: Πίνακας Π-Π οχημάτων που καταγράφηκαν στην οδό Σέκερη τη μεσημβρινή αιχμή

Μεσημβρινή Αιχμή								
Δίκυκλα		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	10	0	5	1	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	1	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	2	0	0	1	0
	6	0	0	1	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
Ι.Χ		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	85	0	1	2	2
	2	0	0	0	2	1	1	1
	3	0	0	0	0	3	0	1
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	1	1	7	0	0	1	0
	6	0	0	4	0	0	0	0
	7	1	0	4	0	0	0	0
Λεωφορεία		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	1	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
Φορτηγά		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	6	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	1
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	1	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 9: Πίνακας συντελεστών αναγωγής

Πρωινή Αιχμή			
	Ερωτηματολόγια	Φόρτος	Συντελεστής Αναγωγής
Δίκυκλα	34	62	1,823529412
I.X	157	441	2,81104034
Λεωφορεία	1	8	8
Φορτηγά	14	15	1,095238095
Μεσημβρινή Αιχμή			
	Ερωτηματολόγια	Φόρτος	Συντελεστής Αναγωγής
Δίκυκλα	21	85	4,063492063
I.X	118	476	4,033898305
Λεωφορεία	1	5	5,333333333
Φορτηγά	9	11	1,185185185

Πίνακας 10: Ανηγμένος πίνακας Π-Π πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00

Πρωινή Αιχμή								
Δίκυκλα		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	35	0	9	0	0
	2	0	0	0	2	0	0	2
	3	0	0	0	0	0	0	2
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	7	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	2	0	4	0	0	0	0
Ι.Χ		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	301	0	11	6	14
	2	0	0	0	3	14	0	3
	3	0	0	0	0	28	11	25
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	14	0	0	0	0
	6	0	0	6	0	0	0	0
	7	0	0	6	0	0	0	0
Λεωφορεία		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	8	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0
Φορτηγά		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	13	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	1	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Πίνακας 11: Ανηγμένος πίνακας Π-Π μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00

Μεσημβρινή Αιχμή

Δίκυκλα		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	41	0	20	4	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	4	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	8	0	0	4	0
	6	0	0	4	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Ι.Χ		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	343	0	4	8	8
	2	0	0	0	8	4	4	4
	3	0	0	0	0	12	0	4
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	4	4	28	0	0	4	0
	6	0	0	16	0	0	0	0
	7	4	0	16	0	0	0	0

Λεωφορεία		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	5,333333	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	0	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Φορτηγά		1	2	3	4	5	6	7
	1	0	0	7	0	0	0	1
	2	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	1
	4	0	0	0	0	0	0	0
	5	0	0	1	0	0	0	0
	6	0	0	0	0	0	0	0
	7	0	0	0	0	0	0	0

Εναλλακτική Πρόταση 1:

Παρακάτω φαίνονται οι τελικοί φόρτοι πάνω στο δίκτυο της περιοχής μελέτης έπειτα από εφαρμογή της εναλλακτικής πρότασης 1, δηλαδή μετατροπή της Σέκερη σε οδό διαμπερούς ήπιας κυκλοφορίας.

Στην πρώτη αυτή εναλλακτική πρόταση, αυτό που αλλάζει είναι ότι πλέον, αντί για 2 διαθέσιμες λωρίδες γενικής κυκλοφορίας στις οποίες κινούνται σήμερα τα αυτοκίνητα, θα υπάρχει μία λωρίδα γενικής κυκλοφορίας και μια λωρίδα αποκλειστικής χρήσης λεωφορείων, ταξί και ποδηλάτων. Έτσι λοιπόν, οι φόρτοι στο δίκτυο της περιοχής μελέτης θα παραμείνουν ίδιοι με τους υφιστάμενους, ωστόσο στην οδό Σέκερη από Αθηνών μέχρι Ζάχου, τα λεωφορεία, τα ταξί και τα ποδήλατα θα κινούνται πλέον στην λωρίδα αποκλειστικής χρήσης. Τα υπόλοιπα οχήματα θα κινούνται κανονικά στη λωρίδα γενικής κυκλοφορίας.

Πίνακας 12: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

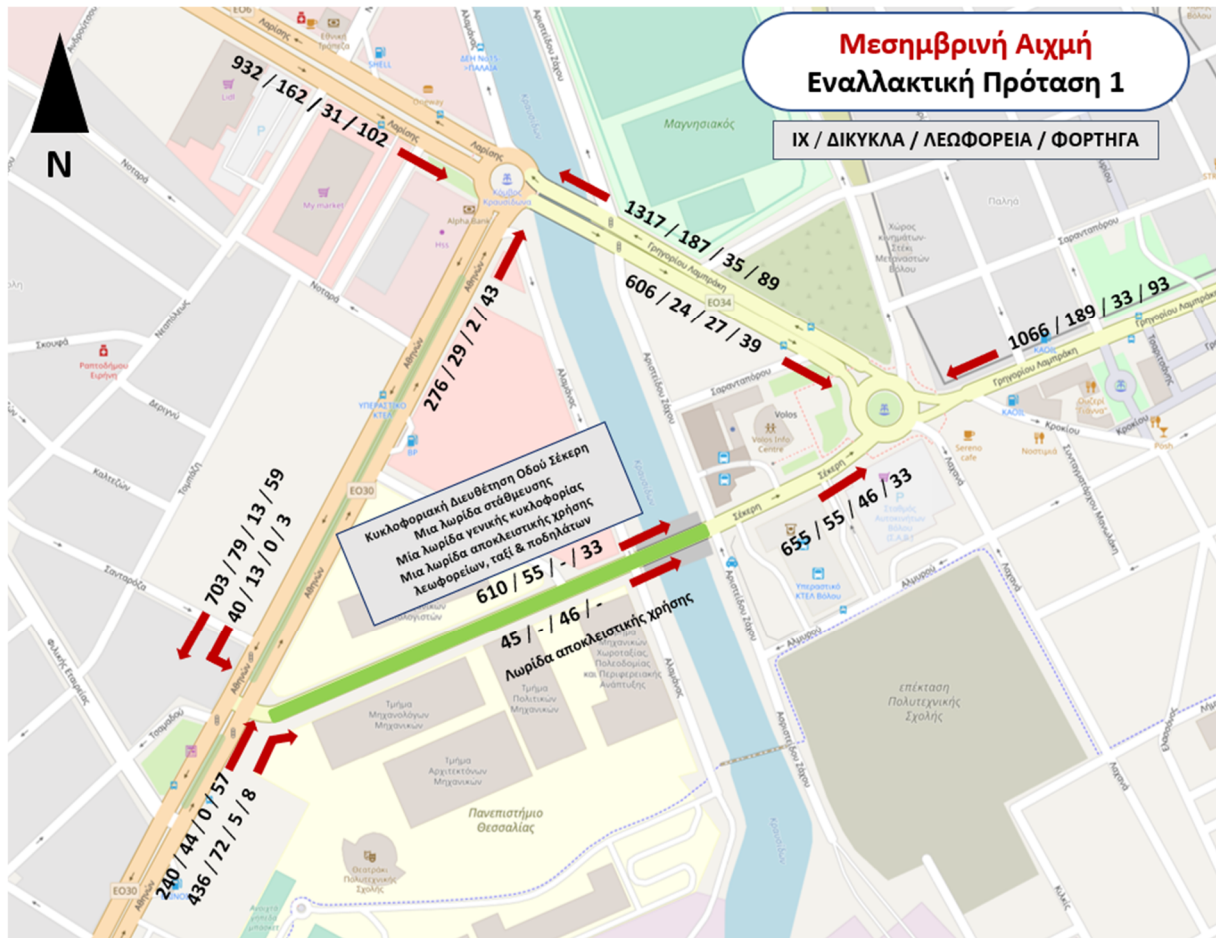
Πρωινή Αιχμή													
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Λαρίσης	2	1600	949	100	19	97	1165	1250	0,73	C	C	
	Λ. Αθηνών	2	1600	272	30	1	45	347	378	0,22	A		
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	1323	127	21	53	1524	1555	0,95	E		
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	425	51	15	27	517	548	0,32	A	A	
	Σέκερη	2	1600	523	68	28	23	641	686	0,40	A		
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1020	135	28	48	1231	1267	0,77	C		
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση			
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου	
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	703	79	7	53	843	871	0,53	A	A	
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	51	6	0	1	58	56	0,15	A		
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	251	19	1	37	308	336	0,49	A		
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά			390	56	8	15	469	471				

Πίνακας 13: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην
Εναλλακτική Πρόταση 1

Μεσημβρινή Αιχμή												
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λαρίσης	2	1600	932	162	31	102	1226	1309	0,77	C	D
	Λ. Αθηνών	2	1600	276	29	2	43	351	384	0,22	A	
Γ. Λαμπράκη	2	1600	1317	187	35	89	1628	1694	1,02	F		
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	606	24	27	39	696	777	0,44	A	B
	Σέκερη	2	1600	655	55	46	33	789	887	0,49	A	
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1066	189	33	93	1382	1447	0,86	D	
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	639	123	13	59	833	857	0,52	A	A
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	40	13	0	3	56	52	0,14	A	
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	240	44	0	57	341	377	0,54	A	
Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά	2	1600	436	72	5	8	521	504	0,54	A		



Σχήμα 121: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1



Σχήμα 122: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 1

Εναλλακτική πρόταση 2:

Παρακάτω φαίνονται οι τελικοί φόρτοι πάνω στο δίκτυο της περιοχής μελέτης έπειτα από εφαρμογή της εναλλακτικής πρότασης 2, δηλαδή μετατροπή της Σέκερη σε οδό ήπιας κυκλοφορίας με ελεγχόμενη διέλευση οχημάτων από τη Σέκερη, δηλαδή να επιτρέπονται όλες οι κινήσεις των οχημάτων με προορισμό της Πανεπιστημιακές εγκαταστάσεις.

Σε αυτή την εναλλακτική πρόταση, οι τελικοί φόρτοι πάνω στο δίκτυο υπολογίστηκαν ως εξής:

Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη:

- Προσβάσεις Λαρίσης και Λαμπράκη: ίδιοι φόρτοι με την υφιστάμενη κατάσταση.
- Πρόσβαση Αθηνών: στους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης προστέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3, τα οχήματα από τη ζώνη 1 στη ζώνη 6 και τα οχήματα από τη ζώνη 1 στη ζώνη 7.

Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά:

- Πρόσβαση Λαμπράκη (από κέντρο): ίδιοι φόρτοι με την υφιστάμενη κατάσταση.
- Πρόσβαση Λαμπράκη: στους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης προστέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3.
- Πρόσβαση Σέκερη: από τους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης αφαιρέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3.

Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη:

- Προσβάσεις Αθηνών προς Αθήνα (ευθεία και αριστερά): ίδιοι φόρτοι με την υφιστάμενη κατάσταση.
- Πρόσβαση Αθηνών προς Βόλο (ευθεία): στους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης προστέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3, από τη ζώνη 1 στη ζώνη 6 και από τη ζώνη 1 στη ζώνη 7.
- Πρόσβαση Αθηνών προς Βόλο (δεξιά): από τους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης αφαιρέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3, από τη ζώνη 1 στη ζώνη 6 και τα οχήματα από τη ζώνη 1 στη ζώνη 7.

Πίνακας 14: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική**Πρόταση 2**

Πρωινή Αιχμή														
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση				
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου		
		Λαρίσης	2	1600	949	100	19	97	1165	1250	0,73	C	C	
		Λ. Αθηνών	2	1600	592	65	9	59	725	769	0,45	A		
		Γ. Λαμπράκη	2	1600	1323	127	21	53	1524	1555	0,95	E		
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση				
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου		
		Γ. Λαμπράκη	2	1600	726	85	23	40	874	916	0,55	A	B	
		Σέκερη	2	1600	222	33	20	10	285	318	0,18	A		
		Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1020	135	28	48	1231	1267	0,77	C		
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση				
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου		
		Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	703	79	7	53	843	871	0,53	A	A	
		Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	51	6	0	1	58	56	0,15	A		
		Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	572	54	9	51	685	727	0,49	A		
		Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά			70	21	0	0	91	81				

Πίνακας 15: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην**Εναλλακτική Πρόταση 2**

Μεσημβρινή Αιχμή

Κόμβος Λαρίσης- Αθηνών- Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
Λαρίσης	2	1600	932	162	31	102	1226	1309	0,77	C	D	
Λ. Αθηνών	2	1600	635	74	8	51	768	798	0,48	A		
Γ. Λαμπράκη	2	1600	1317	187	35	89	1628	1694	1,02	F		

Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη- Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
Γ. Λαμπράκη	2	1600	949	65	32	46	1092	1170	0,68	B	C	
Σέκερη	2	1600	312	14	41	26	393	494	0,25	A		
Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1066	189	33	93	1382	1447	0,86	D		

Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	2	1600	639	123	13	59	833	857	0,52	A	A	
Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	1	400	40	13	0	3	56	52	0,14	A		
Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	2	1600	599	89	5	66	759	791	0,54	A		
Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά			77	27	0	0	104	90				



Σχήμα 123: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2



Σχήμα 124: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 2

Εναλλακτική Πρόταση 3:

Παρακάτω φαίνονται οι τελικοί φόρτοι πάνω στο δίκτυο της περιοχής μελέτης έπειτα από εφαρμογή της εναλλακτικής πρότασης 3, δηλαδή πεζοδρόμηση της Σέκερη μεταξύ των οδών Αθηνών και Χέυδεν.

Στην τρίτη εναλλακτική πρόταση, οι τελικοί φόρτοι επάνω στο δίκτυο υπολογίστηκαν ως εξής:

Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη:

- Πρόσβαση Λαρίσης: ίδιοι φόρτοι με την υφιστάμενη κατάσταση.
- Πρόσβαση Αθηνών: στους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης προστέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3, από τη ζώνη 1 στην 6 και από τη ζώνη 1 στην 7.
- Πρόσβαση Λαμπράκη: από τους φόρτους της υφιστάμενης κατάστασης αφαιρέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 3 στη ζώνη 5.

Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά:

- Πρόσβαση Λαμπράκη (από κέντρο): ίδιοι φόρτοι με την υφιστάμενη κατάσταση
- Πρόσβαση Λαμπράκη: στους υφιστάμενους φόρτους προστέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3
- Πρόσβαση Σέκερη: από τους υφιστάμενους φόρτους αφαιρέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 1 στη ζώνη 3

Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη:

- Πρόσβαση Αθηνών προς Αθήνα: από τους υφιστάμενους φόρτους και των δύο λωρίδων αφαιρέθηκαν τα οχήματα που πηγαίνουν από τη ζώνη 2 στη ζώνη 5 και από τη ζώνη 3 στη ζώνη 5.
- Πρόσβαση Αθηνών προς Βόλο: το άθροισμα των υφιστάμενων φόρτων της ευθείας κίνησης και της στροφής.

Πίνακας 16: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική

Πρόταση 3

Πρωινή Αιχμή												
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λαρίσης	2	1600	949	100	19	97	1165	1250	0,73	C	C
	Λ. Αθηνών	2	1600	592	65	9	59	725	769	0,45	A	
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	1295	127	21	53	1496	1527	0,93	E	
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	726	85	23	40	874	916	0,55	A	B
	Σέκερη	2	1600	222	33	20	10	285	318	0,18	A	
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1020	135	28	48	1231	1267	0,77	C	
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα)	2	1600	713	85	7	54	859	885	0,54	A	A
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο)	2	1600	641	75	9	51	777	808	0,49	A	

Πίνακας 17: Φόρτοι και στάθμες εξυπηρέτησης μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην

Εναλλακτική Πρόταση 3

Μεσημβρινή Αιχμή												
Κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Λαρίσης	2	1600	932	162	31	102	1226	1309	0,77	C	D
	Λ. Αθηνών	2	1600	635	74	8	51	768	798	0,48	A	
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	1305	187	35	89	1616	1682	1,01	F	
Κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
	Γ. Λαμπράκη	2	1600	949	65	32	46	1092	1170	0,68	B	C
	Σέκερη	2	1600	312	14	41	26	393	494	0,25	A	
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	2	1600	1066	189	33	93	1382	1447	0,86	D	
Διασταύρωση Αθηνών-Σέκερη	Πρόσβαση	Στοιχεία Οδικού Δικτύου		Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων						Αξιολόγηση		
		Αριθμός Λωρίδων Πρόσβασης	Χωρητικότητα	ΙΧ	Δίκυκλα	Λεωφορεία	Φορτηγά	Σύνολο Οχημάτων	ΜΕΑ	Λόγος Φόρτου / Χωρητικότητα	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Πρόσβασης	Επίπεδο Εξυπηρέτησης Κόμβου
		Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα)	2	1600	663	136	13	61	873	893	0,55	A
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο)	2	1600	676	116	5	65	863	881	0,54	A	



Σχήμα 125: Χάρτης φόρτων πρωινής ώρας αιχμής 8:00-9:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3



Σχήμα 126: Χάρτης φόρτων μεσημβρινής ώρας αιχμής 13:00-14:00 στην Εναλλακτική Πρόταση 3

Συγκεντρωτικοί πίνακες στάθμης εξυπηρέτησης εναλλακτικών προτάσεων:**Πίνακας 18:** Συγκεντρωτικός πίνακας στάθμης εξυπηρέτησης εναλλακτικών προτάσεων στην πρωινή ώρα αιχμής 8:00-9:00

Κόμβος	Πρόσβαση Κόμβου	Υφιστάμενη Κατάσταση		Εναλλακτική Πρόταση 3		Εναλλακτική Πρόταση 2		Εναλλακτική Πρόταση 1	
		Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης
Λαρίσης- Λ. Αθηνών & Γ. Λαμπράκη	Λαρίσης	0,73	C	0,73	C	0,73	C	0,73	C
	Λ. Αθηνών	0,22		0,45		0,45		0,22	
	Γ. Λαμπράκη	0,95		0,93		0,95		0,95	
Γ. Λαμπράκη & Σέκερη	Γ. Λαμπράκη	0,32	A	0,55	B	0,55	B	0,32	A
	Σέκερη	0,40		0,18		0,18		0,40	
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	0,77		0,77		0,77		0,77	
Λ. Αθηνών & Σέκερη	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	0,53	A	0,54	A	0,53	A	0,53	A
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	0,15		0,15		0,15			
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	0,49		0,49		0,49		0,49	
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά								

Πίνακας 19: Συγκεντρωτικός πίνακας στάθμης εξυπηρέτησης εναλλακτικών προτάσεων στη μεσημβρινή ώρα αιχμής 13:00-14:00

Κόμβος	Πρόσβαση Κόμβου	Υφιστάμενη Κατάσταση		Εναλλακτική Πρόταση 3		Εναλλακτική Πρόταση 2		Εναλλακτική Πρόταση 1					
		Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης	Λόγος Φόρτου Χωρητικότητας	Επίπεδο Εξυπηρέτησης				
Λαρίσης - Λ. Αθηνών & Γ. Λαμπράκη	Λαρίσης	0,77	D	0,77	D	0,77	D	0,77	D				
	Λ. Αθηνών	0,22		0,48		0,48		0,22					
	Γ. Λαμπράκη	1,02		1,01		1,02		1,02					
Γ. Λαμπράκη & Σέκερη	Γ. Λαμπράκη	0,44	B	0,68	C	0,68	C	0,44	B				
	Σέκερη	0,49		0,25		0,25		0,49					
	Γ. Λαμπράκη (Από Κέντρο)	0,86		0,86		0,86		0,86					
Λ. Αθηνών & Σέκερη	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Ευθεία	0,52	A	0,55	A	0,52	A	0,52	A				
	Λ. Αθηνών (Προς Αθήνα) Αριστερά	0,14				0,14		0,14					
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Ευθεία	0,54		0,54		0,54		0,54					
	Λ. Αθηνών (Προς Βόλο) Δεξιά												

Σύμφωνα με τους τελευταίους αυτούς συγκεντρωτικούς πίνακες αλλά και τους χάρτες στους οποίους διακρίνονται οι φόρτοι πάνω στο δίκτυο, προκύπτουν τα εξής:

- Ο κόμβος Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη είναι αυτός με τη χαμηλότερη στάθμη εξυπηρέτησης τόσο την πρωινή όσο και τη μεσημβρινή αιχμή. Η πρόταση πεζοδρόμησης τη Σέκερη τον επιβαρύνει ακόμα περισσότερο, αλλά όχι σε σημείο που να παρατηρηθεί πτώση της στάθμης εξυπηρέτησης.

- Ο κόμβος Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά δέχεται μεταβολές στη στάθμη εξυπηρέτησής του ανάλογα με τους φόρτους κάθε εναλλακτικής πρότασης. Παρατηρούμε ότι στις εναλλακτικές προτάσεις 2 και 3 όπου η κυκλοφορία στη Σέκερη είναι περιορισμένη, η στάθμη εξυπηρέτησης του πέφτει.
- Οι προσβάσεις της διασταύρωσης Αθηνών-Σέκερη εξασφαλίζουν συνθήκες ελεύθερης ροής στο χρήστη, ανεξάρτητα της εναλλακτικής πρότασης που θα εφαρμοστεί.

Κεφάλαιο 5 Συμπεράσματα

Η ανάλυση των στοιχείων που πραγματοποιήθηκε σε αυτή τη διπλωματική εργασία κατάφερε να αποδώσει πολλές πληροφορίες σχετικά με την περιοχή μελέτης, όπως τα χαρακτηριστικά της αλλά και τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων στην περιοχή ενδιαφέροντος.

Η περιοχή γύρω από το Πανεπιστήμιο παραλαμβάνει καθημερινά πολλές μετακινήσεις από και προς το Πανεπιστημιακό συγκρότημα. Οι πρωινές μετακινήσεις που καταγράφηκαν στους σταθμούς εγκαταστάσεων του Πανεπιστημίου αφορούν κυρίως φοιτητές μικρότερους των 25 ετών οι οποίοι επισκέπτονται το Πανεπιστήμιο για λόγους εκπαίδευσης αλλά και διδακτικό και εκπαιδευτικό προσωπικό που μετακινείται στην περιοχή αυτή για λόγους εργασίας. Τα ερωτηματολόγια της οδού Σέκερη έδειξαν πως η οδός χρησιμοποιείται κατά κύριο λόγο από άτομα ηλικίας 35-65 ετών με προορισμό το χώρο εργασίας τους τις πρωινές ώρες, αλλά και για διάφορους σκοπούς όπως αγορές, προσωπικά και επαγγελματικά ραντεβού, διασκέδαση κλπ. Κατά τις μεσημεριανές ώρες αιχμής παρατηρείται μια εξισορρόπηση των μετακινήσεων από και προς τον Πανεπιστημιακό χώρο, καθώς πολλοί είναι αυτοί οι οποίοι τελειώνουν τα πρωινά τους μαθήματα και επιστρέφουν προς το σπίτι, ενώ άλλοι κατευθύνονται προς το Πανεπιστήμιο για να παρακολουθήσουν τα απογευματινά τους μαθήματα. Οι απογευματινές μετακινήσεις αφορούν κατά κύριο λόγο την επιστροφή στο σπίτι.

Σε καθημερινή βάση παρατηρείται επίσης σημαντικός αριθμός κυκλοφοριακών εμπλοκών στην περιοχή μελέτης, με τις περισσότερες να εμφανίζονται στον κυκλικό κόμβο Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη. Το γεγονός αυτό, συμπεριλαμβανομένου του ότι η πλειονότητα των μετακινήσεων γίνεται με τη χρήση Ι.Χ ή είναι μετακινήσεις πεζών, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι θα πρέπει να ληφθούν μέτρα βελτίωσης της οδικής ασφάλειας και στην περιοχή μελέτης, τα οποία να επικεντρώνονται στην προστασία των ευάλωτων χρηστών όπως πεζοί, ΑμΕΑ και ποδήλατα.

Στην οδό Σέκερη, η οποία περνά ακριβώς ανάμεσα από το Πανεπιστημιακό campus, θα πρέπει να εφαρμοστούν και να επιβληθούν μέτρα ήπιας κυκλοφορίας. Η πλήρης πεζοδρόμηση της οδού φαντάζει να μην είναι η βέλτιστη λύση, εφόσον επιβαρύνει αρκετά τις προσβάσεις των κόμβων Λαρίσης-Αθηνών-Λαμπράκη και Λαμπράκη-Σέκερη-Λαχανά, με του τελευταίου μάλιστα να πέφτει σημαντικά το επίπεδο εξυπηρέτησης. Η επιβάρυνση αυτή προκύπτει διότι, όλα τα οχήματα τα οποία προηγουμένως θα χρησιμοποιούσαν την οδό Σέκερη για την είσοδο και έξοδό τους από το Πανεπιστήμιο, πλέον θα χρησιμοποιούν τις εισόδους και εξόδους που φαίνονται στα Σχήματα 118 και 119 της εργασίας αυτής, επιβαρύνοντας έτσι τους κόμβους. Η ελεγχόμενη διέλευση της Σέκερη από οχήματα, πάντοτε βέβαια με μικρές ταχύτητες και με πλήρη προσοχή από μεριάς των οδηγών, φαντάζει πιο πιθανή λύση. Επιτρέποντας μόνο την κίνηση των οχημάτων με προορισμό το Πανεπιστήμιο να περνούν από τη Σέκερη, σημαίνει πως και πάλι θα επιβαρυνθούν οι δύο κυκλικοί κόμβοι, ωστόσο όχι σε βαθμό όπως στην πλήρη πεζοδρόμηση. Η λύση η οποία θα φέρει τις λιγότερες κυκλοφοριακές επιπτώσεις συγκριτικά με την υφιστάμενη κατάσταση είναι η ΕΠ1, με κίνδυνο ωστόσο να υπάρχουν και πάλι οδηγοί οι οποίοι θα αναπτύσσουν μεγάλες ταχύτητες, λόγω της ύπαρξης δύο λωρίδων κυκλοφορίας.

Βιβλιογραφία

1. Τεχνικές οδηγίες κυκλοφοριακών παρεμβάσεων στο αστικό περιβάλλον για την εφαρμογή τους σε περιοχές σχολικών συγκροτημάτων και περιοχές με αυξημένη κίνηση στα πλαίσια βελτίωσης της οδικής ασφάλειας, διαθέσιμο σε http://www.roikos.gr/wp-content/uploads/FEK/YA_DMEO-O-3050-31.7.2013_FEK_B%202302.pdf
2. Τεχνικές Προδιαγραφές Μελέτης Προσβασιμότητας, διαθέσιμο σε https://dasarxeio.com/wp-content/uploads/2021/11/99709_796_2021.pdf
3. Υπουργική Απόφαση ΥΠΕΝ/ΔΕΣΕΔΠ/65826/699/2020 - ΦΕΚ 2998/Β/20-7-2020 - Οικοδομικοί Κανονισμοί (e-nomothesia.gr)
4. Σχεδιάζοντας για όλους, ΥΠΕΧΩΔΕ, https://cp.pamth.gov.gr/civil/nomothesia/%CE%95%CE%93%CE%9A%CE%A5%CE%9A%CE%9B%CE%99%CE%9F%CE%99%20%CE%93%CE%93%CE%A0%CE%A0%20-%20%CE%A5%CE%A0%CE%9F%CE%A5%CE%A1%CE%93%CE%95%CE%99%CE%A9%CE%9D%20-%CE%91%CE%A0%CE%9F%CE%A6%CE%91%CE%A3%CE%95%CE%99%CE%A3%20%CE%A6%CE%9F%CE%A1%CE%95%CE%A9%CE%9D/%CE%A5%CE%A0%CE%9F%CE%9C%CE%95%CE%94%CE%99%20%CE%91%CE%9C%CE%95%CE%91%20%CE%9A%CE%91%CE%99%20%CE%95%CE%9C%CE%95%CE%91/%CE%A3%CE%A7%CE%95%CE%94%CE%99%CE%91%CE%A3%CE%9C%CE%9F%CE%A3_%CE%93%CE%99%CE%91_%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A3/%CE%A3%CE%A7%CE%95%CE%94%CE%99%CE%91%CE%96%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%91%CE%A3_%CE%93%CE%99%CE%91_%CE%9F%CE%9B%CE%9F%CE%A5%CE%A3.pdf
5. Νόμος 4784/2021 Η Ελλάδα σε κίνηση: Βιώσιμη Αστική Κινητικότητα - Μικροκινητικότητα - Ρυθμίσεις για τον εκσυγχρονισμό, την απλούστευση και την

- ψηφιοποίηση διαδικασιών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών και άλλες διατάξεις, διαθέσιμο σε <https://www.taxheaven.gr/law/4784/2021>
6. ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ, ανακτήθηκε από http://www.ggde.gr/dmdocuments/omoe_1_l.pdf
 7. <http://epoleodomia.volos.gr/cgi-bin/pages/page.pl?arlang=greek&arcode=201021112223&argenkat=%C5%F0%E9%EA%E1%E9%F1%FC%F4%E7%F4%E1&enot=%D3%F5%EC%E2%E1%DF%ED%EF%F5%ED%20%F4%FE%F1%E1>
 8. <https://elinyae.gr/ethniki-nomothesia/egk-d30a31183842021-fek-752021>
 9. Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας, Άρθρο 39, διαθέσιμο σε <https://www.glavopoulos.com/kok-039/>
 10. Οδηγός ανασχεδιασμού αστικών οδών αρμοδιότητας δήμων, διαθέσιμο σε https://www.mou.gr/elibrary/Odigos%20Anasxediasmou%20Odwn_2019_06_12.pdf
 11. Έγκριση Τεχνικών Οδηγιών για ποδηλατοδρόμους, διαθέσιμο σε https://segm.gr/wp-content/uploads/2016/04/YA_DOY-OIK.1920-5.4.2015_B-1053.pdf
 12. Κωνσταντινίδης, Ι. (2009). Μελέτη και αξιολόγηση των μέτρων ήπιας κυκλοφορίας. Διπλωματική εργασία. Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών «Σχεδιασμός, Οργάνωση και Διαχείριση Συστημάτων Μεταφορών». Θεσσαλονίκη, διαθέσιμο σε <http://ikee.lib.auth.gr/record/114029/files/konstantinides.pdf>
 13. Γκρέμη, Α. (2013). Δρόμοι για πεζούς - Αστικός Σχεδιασμός Ήπιας Κυκλοφορίας. Διπλωματική εργασία, διαθέσιμο σε <http://ikee.lib.auth.gr/record/133995/files/GREMIee.pdf>
 14. Ιορδανόπουλος, Π. (2011). Μέτρα Ήπιας Κυκλοφορίας. Συλλογος Ελλήνων Συγκοινωνιολόγων - Ενημερωτικό Δελτίο. 178:6-12. , διαθέσιμο σε https://www.ses.gr/wp-content/uploads/2019/11/ses_ed_178.pdf
 15. Banister, D. (1992). Traffic calming in the United Kingdom: the implications for the local economy
 16. Headicar, P. (2015), Traffic and Towns: The next 50 years. ITC Occasional Paper Number Six
 17. European Commission, DG Environment. (2004), Reclaiming city streets for people Chaos or quality of life? Brussels.

18. FHWA (Federal Highway Administration). (1994), Traffic calming, Auto-restricted zones and other traffic management techniques-Their effects on bicycling and pedestrians. Washington
19. ITE. (1999), Traffic Calming: State of the Practice. Διαθέσιμο σε <https://safety.fhwa.dot.gov/saferjourney1/library/pdf/toolsintro.pdf>
20. Johnson, L. & Nedzesky, A. (2004), A Comparative Study of Speed Humps, Speed Slots and Speed Cushions. ITE Annual Meeting
21. Kjemtrup, K. & Herrstedt, L. (1992), Speed management and traffic calming in urban areas in Europe: A historical view. Accident Analysis & Prevention.
22. Traffic Calming Design Manual - Delaware DOT. (2012), διαθέσιμο σε https://nacto.org/wp-content/uploads/2015/04/DE-Traffic-Calming-Manual_2012.pdf
23. Zacharaki, E. & Pitsiava-Latinopoulou, M. (2002), A strategy for the implementation of traffic calming schemes. European Transport \ Trasporti Europei. p:22-27.
24. <http://www.trafficcalming.net/>
25. www.ite.org/
26. <https://www.ses.gr/>
27. <https://www.smu.gr/>
28. https://www.its.leeds.ac.uk/projects/primavera/p_calming.html#a51
29. Polloni, S. (2019), Traffic calming and neighborhood livability: Evidence from housing prices in Portland. Regional Science and Urban Economics, 74, 18–37.
30. Abdulmawjoud, Ayman A., et al. (2020), Traffic Flow Parameters Development Modelling at Traffic Calming Measures Located on Arterial Roads. Ain Shams Engineering Journal, Elsevier
31. Gonzalo-Orden, H., Rojo, M., Pérez-Acebo, H., & Linares, A. (2016), Traffic Calming Measures and their Effect on the Variation of Speed. Transportation Research Procedia, 18, 349–356.
32. Gonzalo-Orden, H., Pérez-Acebo, H., Unamunzaga, A. L., & Arce, M. R. (2018), Effects of traffic calming measures in different urban areas. Transportation Research Procedia, 33, 83–90.

33. Ευφραιμίδου, Ε. & Ιορδανόπουλος, Π. (2010). Αξιολόγηση της εφαρμογής μέτρων ήπιας κυκλοφορίας σε αστικές περιοχές: Η περίπτωση της Θέρμης. Τεχνικά Χρονικά Επιστημονικές Εκδόσεις Τ.Ε.Ε. 1(3):253-283.
34. Ι.Μ. Φραντζεσκάκης, Ι.Κ. Γκόλιας, Μ.Χ. Πιτσιάβα-Λατινοπούλου, «Κυκλοφοριακή Τεχνική», Αθήνα 2009
35. Highway Capacity Manual 2010 (HCM2010)

Παράρτημα Α

Τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής μελέτης και σχεδιαστική αποτύπωση των τριών εναλλακτικών προτάσεων.



ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ
ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ.pdf



ΣΧΕΔΙΟ ΕΠ 1.pdf



ΣΧΕΔΙΟ ΕΠ 2.pdf



ΣΧΕΔΙΟ ΕΠ 3.pdf

Παράρτημα Β

Χάρτες με το ζωνικό σύστημα του Βόλου.



map_bottom_center.p
df



map_bottom_left.pdf



map_bottom_right.pd
f



map_top_center.pdf



map_top_left.pdf



map_top_right.pdf