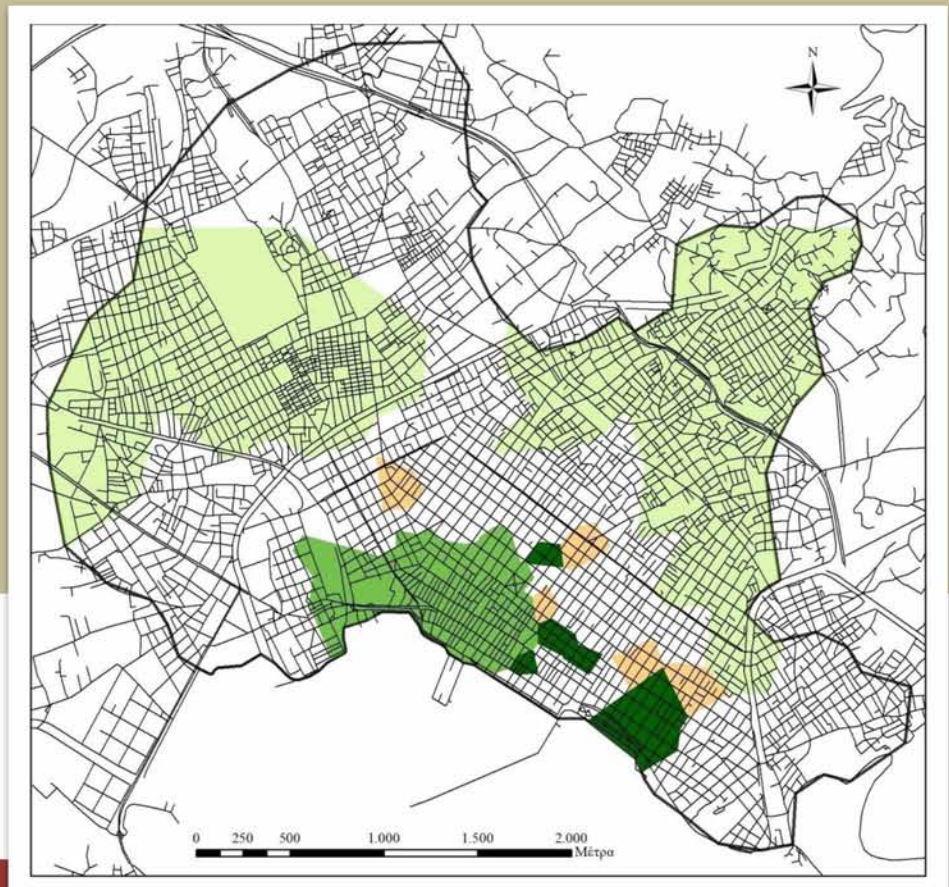




ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ – ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ & ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΣΕ ΑΣΤΙΚΕΣ
ΠΕΡΙΟΧΕΣ.
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΕΝΟΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ
ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΣΕ
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ GIS.
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ



Επιμέλεια: Βασιλείου Θεοδώρα

Επιβλέπων Καθηγητής: Γεώργιος Ν. Φώτης

Βόλος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι ο προσδιορισμός ενός μεθοδολογικού πλαισίου ανάλυσης και αξιολόγησης των μετακινήσεων που λαμβάνουν χώρα σε αστικές περιοχές, με κύριο γνώμονα τις δύο διαστάσεις του χώρου και του χρόνου. Ειδικότερα, έχει ως στόχο τον εντοπισμό σχέσεων μεταξύ των οικονομικών χαρακτηριστικών των μετακινούμενων, των θέσεων κατοικίας τους και των τρόπων μετακίνησής τους.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στην εργασία προήλθαν από ημερολόγια κίνησης, που συμπλήρωσε δείγμα φοιτητών της πόλης του Βόλου και τα οποία περιελάμβαναν στοιχεία μετακινήσεων μίας τυπικής εβδομάδας. Το προτεινόμενο πλαίσιο προσδιορίζεται μέσω μεθόδων χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (GIS) και συγκεκριμένα με χρήση χωρικού μέσου, έλλειψης τυπικής απόκλισης, πιθανολογικών πυκνοτήτων και χωρικής αυτοσυσχέτισης.

Τα κυριότερα συμπεράσματα της εφαρμογής είναι πως τα οικονομικά χαρακτηριστικά των φοιτητών της πόλης του Βόλου επηρεάζουν την θέση της κατοικίας τους και τον τρόπο της μετακίνησής τους και η θέση της κατοικίας επηρεάζει τις μετακινήσεις που πραγματοποιούνται με τα πόδια και το ποδήλατο.

Λέξεις Κλειδιά: GIS, Χωρική Ανάλυση, Χωρικός Μέσος, Έλλειψη Τυπικής Απόκλισης, Τεχνική Χωρικής Παρεμβολής, Χωρική Αυτοσυσχέτιση.

ABSTRACT

The aim of this thesis is to define a methodological framework in order to analyze and evaluate the movements that take place in urban areas, considering the dimensions of space and time. Specifically, the aim is to identify the relationships between the financial characteristics of the travelers, the place of their residence and their ways of travel.

The data used in this dissertation came from travel diaries that have been completed by a sample of students who live and study in the city of Volos. These diaries include data of a typical travel week. The methodological framework is defined by methods of spatial analysis in Geographic Information System (GIS) environment and specifically using spatial mean, standard deviational ellipses, kernel density estimation and spatial autocorrelation.

The main conclusion of this application is that the economic characteristics of students in the city of Volos affect the location of their residence and also the way they move through the city. Moreover, their residence affects the movements made by walking and cycling.

Key Words: GIS, Spatial Analysis, Spatial Mean, Standard Deviational Ellipse, Kernel Density Estimation, Spatial Autocorrelation.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Μέσα από αυτές τις λίγες γραμμές θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου προς όλους εκείνους που συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της εργασίας.

Ιδιαίτερα θερμές ευχαριστίες απευθύνω στον επιβλέποντα καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας κ. Γεώργιο Ν. Φώτη για την καθοδήγηση και τις πολύτιμες και καίριες συμβουλές του. Θα ήθελα επίσης να ευχαριστήσω τα μέλη του εργαστηρίου Χωρικής Ανάλυσης, G.I.S και Θεματικής Χαρτογραφίας του Τμήματος Μηχανικών Χωροταξίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης και ιδιαίτερα τον κ. Στέλιο Τσομπάνογλου για τις γνώσεις και τις συμβουλές που μου παρείχε. Επιπλέον, θα ήταν μεγάλη παράληψη να μην ευχαριστήσω ολόψυχα όλους εκείνους τους φοιτητές, γνωστούς και άγνωστους, που με βοήθησαν συμπληρώνοντας για μία ολόκληρη εβδομάδα τα ημερολόγια κίνησης. Χωρίς αυτούς η εκπόνηση αυτής της εργασίας θα ήταν ουσιαστικά αδύνατη. Τέλος, ευχαριστώ θερμά τους φίλους μου και την αδερφή μου για την πολύτιμη βοήθεια και συμπαράστασή τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ	6
I. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	6
II. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ	7
III. ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	9
1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ	11
1.1 ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ & ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ.....	11
1.1.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	12
1.1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ	13
1.1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	14
1.2 ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	16
1.2.1 ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	16
1.2.2 ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ.....	20
1.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	22
1.3.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ	23
1.3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ – ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ	24
1.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	29
1.4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ	29
1.4.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ	30
1.4.2.1 ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ.....	30
1.4.2.2 ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ	31
1.4.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ.....	32
1.4.3.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΗΝΑ	32
1.4.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ.....	34
1.4.4.1 ΔΕΙΚΤΗΣ MORAN’S I GLOBAL.....	35
1.4.4.2 ΔΕΙΚΤΗΣ LOCAL MORAN’S	36
1.4.5 ΠΟΛΥΓΩΝΑ THIESSEN	36
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ	38
2.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	40
2.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ	40
2.3 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	40

2.4	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	41
2.5	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	41
2.6	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	41
2.7	ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ	41
2.7.1	ΧΩΡΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	41
2.7.2	ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ	42
3.	ΕΦΑΡΜΟΓΗ – ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ ...	43
3.1	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ	43
3.2	Η ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ	44
3.2.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	44
3.2.2	ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΑΙ ΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ	47
3.2.3	ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ	50
3.2.4	ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	50
3.3	ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ	51
3.4	ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	51
3.4.1	ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ	52
3.4.2	ΔΟΜΗ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ	53
3.5	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	55
3.6	ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	56
3.6.1	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	57
3.6.2	ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	58
3.7	ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ	65
3.8	ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	65
3.8.1	ΧΩΡΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ	65
3.8.1.1	ΧΩΡΙΚΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑ	65
3.8.1.2	ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ	68
3.8.1.3	ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	73
3.8.1.4	ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ..	80
3.8.2	ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΤΡΟΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	82
3.8.2.1	ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ	82
3.9	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ	92

3.10 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ	95
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	97
4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ	97
4.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ	98

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ενεργοί φοιτητές στα τμήματα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας που στεγάζονται και λειτουργούν στην πόλη του Βόλου.	48
Πίνακας 2: Μεταβλητές εργασίας.	51
Πίνακας 3: Σύνθεση δείγματος.	52
Πίνακας 4: Εμβαδόν έλλειψης τυπικής απόστασης (m^2) ανά οικονομική κατηγορία. .	66
Πίνακας 5: Χωρική αυτοσυσχέτιση οικονομικής κατάστασης και θέσης κατοικίας (Global Moran's I).	74
Πίνακας 6: Χωρική αυτοσυσχέτιση θέσης κατοικίας και τεσσάρων μεγεθών ανά τρόπο μετακίνησης (Global Moran's I).	83

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία μεταξύ διαφορετικών εισοδηματικών τάξεων.	17
Διάγραμμα 2: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία όταν υπάρχουν δύο ομάδες με υψηλά εισοδήματα.	19
Διάγραμμα 3: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία με υψηλή σχετική προτίμηση για πρόσβαση στο κέντρο της πόλης.	20

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ

Γράφημα 1: Κατανομή δείγματος ανά οικονομική κατηγορία.	57
Γράφημα 2: Κατανομή δείγματος ανά φύλο και οικονομική κατηγορία.	58
Γράφημα 3: Κατανομή δείγματος ανά ηλικιακές ομάδες και οικονομική κατηγορία. .	59

Γράφημα 4: Κατανομή δείγματος ανά οικονομική κατηγορία και τρόπο μετακίνησης.	61
Γράφημα 5: Μέση διανυόμενη απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία.....	62
Γράφημα 6: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την πρώτη χρονική περίοδο.	64
Γράφημα 7: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την δεύτερη χρονική περίοδο.....	64
Γράφημα 8: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την τρίτη χρονική περίοδο.	64
Γράφημα 9: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την πρώτη χρονική περίοδο.	64
Γράφημα 10: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την δεύτερη χρονική περίοδο.....	64
Γράφημα 11: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την τρίτη χρονική περίοδο.	64
Γράφημα 12: Μετακινήσεις, με μέγιστες διανυόμενες αποστάσεις με τα πόδια, ανά χρονική περίοδο.	85
Γράφημα 13: Μετακινήσεις, με ελάχιστες διανυόμενες αποστάσεις με τα πόδια, ανά χρονική περίοδο.	85
Γράφημα 14: Μετακινήσεις, που πραγματοποιούνται με το ποδήλατο και εμφανίζουν τις μέγιστες διανυόμενες αποστάσεις ανά χρονική περίοδο.	89

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Απεικόνιση των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων.	12
Σχήμα 2: Προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο.	39

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Φορητή συσκευή GPS.....	27
Εικόνα 2: Ενσωματωμένη συσκευή GPS σε ΙΧ όχημα	28
Εικόνα 3: Διαστήματα εμπιστοσύνης.	31
Εικόνα 4: Kernel Density Estimation.	33
Εικόνα 5: Χωρικά πρότυπα Moran's I.....	35

Εικόνα 6: Πολύγωνα Thiessen.....	37
---	-----------

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΧΑΡΤΩΝ

Χάρτης 1: Περιοχές Βόλου.....	46
Χάρτης 2: Εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στην πόλη του Βόλου.....	49
Χάρτης 3: Χωρικός Μέσος και Διασπορά κατοικιών ανά οικονομική κατηγορία.	67
Χάρτης 4: Πιθανολογικές Πυκνότητες κατοικιών οικονομικής κατηγορίας I.	69
Χάρτης 5: Πιθανολογικές Πυκνότητες κατοικιών οικονομικής κατηγορίας II.....	70
Χάρτης 6: Πιθανολογικές Πυκνότητες κατοικιών οικονομικής κατηγορίας III	71
Χάρτης 7: Πιθανολογικές Πυκνότητες κατοικιών ανά οικονομική κατηγορία.....	72
Χάρτης 8: Local Morans I οικονομικής κατηγορίας I.....	76
Χάρτης 9: Local Morans I οικονομικής κατηγορίας II.....	77
Χάρτης 10: Local Morans I οικονομικής κατηγορίας III	78
Χάρτης 11: Χωρικό πρότυπο κατοικιών	79
Χάρτης 12: Χωρικοί Μέσοι και Διασπορά κατοικιών ανά θέση τμήματος φοίτησης ..	81
Χάρτης 13: Local Morans I - Μέση διανύμενη απόσταση με τα πόδια	85
Χάρτης 14: Local Morans I - Μέγιστη διανύμενη απόσταση με τα πόδια.....	87
Χάρτης 15: Local Morans I – Ελάχιστη διανύμενη απόσταση με τα πόδια.....	88
Χάρτης 16: Local Morans I - Μέση διανύμενη απόσταση με το ποδήλατο.....	90
Χάρτης 17: Local Morans I - Μέγιστη διανύμενη απόσταση με το ποδήλατο.	91
Χάρτης 18: Υπερτοπικά – Τοπικά κέντρα Δραστηριοτήτων.	93
Χάρτης 19: Υπερτοπικά – Τοπικά κέντρα Δραστηριοτήτων ανά Χρονική Περίοδο	94

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ

ΓΣΠ:	Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών
ΙΧ:	Ιδιωτικής Χρήσης
ΜΜΜ:	Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
ΠΕ:	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΘ:	Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας
GIS:	Geographic Information Systems

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατανόηση της χωρικής δομής των αστικών περιοχών και των μηχανισμών διαμόρφωσής τους αποτελεί κύρια πρόκληση της επιστήμης της πολεοδομίας και απαραίτητη προϋπόθεση της διαδικασίας σχεδιασμού. Διαχρονικά ως ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες της διαμόρφωσης του αστικού ιστού έχει αναδειχθεί η ανθρώπινη συμπεριφορά. Αναμφίβολα ο άνθρωπος έχει την ικανότητα να ελίσσεται και να χωροθετείται στον αστικό ιστό με στόχο την βέλτιστη ικανοποίηση των αναγκών του. Η ικανοποίηση όμως των αναγκών προϋποθέτει μετακίνηση από την θέση της κατοικίας στην επιθυμητή κάθε φορά θέση κατανάλωσης αγαθών ή εκτέλεσης δραστηριοτήτων λαμβάνοντας υπόψη τις χρήσεις γης.

Η επιλογή της θέσης της κατοικίας και το είδος της μετακίνησης επηρεάζονται από πλήθος παραγόντων και έχουν κατά καιρούς προκαλέσει την διαίρεση του αστικού χώρου. Το εν λόγω φαινόμενο διερευνάται από την αστική κοινωνική γεωγραφία και γίνεται έντονα αισθητό σε περιόδους χρηματοοικονομική κρίση σαν αυτήν που πλήττει την τελευταία πενταετία την χώρα. Σε περιόδους οικονομικής κρίσης οι κάτοικοι μίας χώρας αναγκάζονται να επανεκτιμήσουν τον τρόπο ζωής τους και να αλλάξουν τις καταναλωτικές τους συνήθειες. Δεδομένου όμως ότι το κόστος της κατοικίας και ο τρόπος μετακίνησης αποτελούν βασικά χαρακτηριστικά του τρόπου ζωής κρίθηκε ενδιαφέρον να μελετηθούν και να βρεθεί η μεταξύ τους σχέση αλλά και η σχέση τους με το εισόδημα.

I. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιήθηκε με στόχο να διερευνήσει τα πρότυπα των μετακινήσεων στον χώρο και στον χρόνο. Για τον λόγο αυτόν κατασκευάστηκαν ημερολόγια κίνησης τα οποία συμπλήρωσε ένα δείγμα φοιτητών της πόλης του Βόλου. Αφού συλλέχτηκε το επιθυμητό πλήθος ημερολογίων, τα οποία περιελάμβαναν το σύνολο των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων του κάθε φοιτητή για μία τυπική εβδομάδα, έλαβε χώρα μία γενική ανάλυση των δεδομένων. Η ανάλυση αυτή ανέδειξε διαφοροποιήσεις στις μετακινήσεις μεταξύ των κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών των φοιτητών και των μετακινήσεών τους, οι οποίες συνέβαλαν καθοριστικά στην διαμόρφωση του εξής ειδικότερου ερωτήματος:

“Πώς επηρεάζει η οικονομική κατάσταση των φοιτητών της πόλης του Βόλου την θέση της κατοικίας τους και τον τρόπο της μετακίνησής τους;”

Το εν λόγω ερώτημα απαντήθηκε αφού χωρίστηκε στα εξής τρία υπό ερωτήματα:

- 1. “Πώς επηρεάζει η οικονομική κατάσταση των φοιτητών τον τρόπο της μετακίνησής τους;”*
- 2. “Πώς επηρεάζει η οικονομική κατάσταση των φοιτητών την θέση της κατοικίας τους;”*
- 3. “Πώς επηρεάζει η θέση της κατοικίας των φοιτητών τον τρόπο της μετακίνησής τους;”*

Προκειμένου να ερευνηθεί το συγκεκριμένο ερώτημα προσδιορίστηκε ένα μεθοδολογικό πλαίσιο συνδυάζοντας μεθόδους στατιστικής επεξεργασίας και χωρικής ανάλυσης σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών (ΓΣΠ). Η επιλογή των ΓΣΠ έγινε λόγω της δυνατότητας που παρέχουν για ανάπτυξη γεωγραφικών βάσεων δεδομένων και για χωρική ανάλυση. Η σχέση των ΓΣΠ και της χωρικής ανάλυσης άλλωστε μπορεί να χαρακτηριστεί πλέον ως αναπόφευκτα συμβιωτική. Απώτερος στόχος της εργασίας είναι το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο να εφαρμοστεί σε παρόμοιες μελέτες για πόλεις μεσαίου μεγέθους.

II. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ

Οι μετακινήσεις στον χώρο και στον χρόνο έχουν προσεγγιστεί διαχρονικά μέσω θεωρητικών τοποθετήσεων αλλά και μέσω μεθόδων απεικόνισης, περιγραφής και επεξεργασίας, με χρήση ποσοτικών στοιχείων. Ειδικότερα έχουν εκπονηθεί μελέτες και έχουν αναπτυχθεί μοντέλα που μελετούν τις μετακινήσεις συναρτήσει των χαρακτηριστικών των μετακινούμενων. Τα πιο γνωστά μοντέλα είναι αυτά του καταμερισμού στα άκρα της μετακίνησης (trip end models) τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για πρώτη φορά στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής την δεκαετία 1950 και υποστήριζαν πως οι επιλογές του μέσου μετακίνησης καθορίζονται από τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων. Τα μοντέλα αυτά χώριζαν τους μετακινούμενους σε κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους και υπολόγιζαν το ποσοστό χρήσης του κάθε μεταφορικού μέσου σε κάθε μία από αυτές. Τα χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούσαν για να τα συσχετίσουν με την επιλογή είναι το εισόδημα, η

ιδιοκτησία αυτοκινήτου και η οικιστική πυκνότητα. Γενικά, υπήρχε η αντίληψη ότι η αύξηση του εισοδήματος αυξάνει το μέγεθος της ιδιοκτησίας και κατ' επέκταση την χρήση του ΙΧ αυτοκινήτου. Ωστόσο τα μοντέλα αυτά δεν προσαρμόστηκαν στις αλλαγές των χαρακτηριστικών των μεταφορικών μέσων, όπως στην βελτίωση των Μέσων Μαζικής Μεταφοράς (MMM), ούτε και σε καταστάσεις έντονης κυκλοφοριακής συμφόρησης. Για τον λόγο αυτόν έπαψαν να χρησιμοποιούνται. (http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/1-IntroTransport-2.pdf)

Όσον αφορά στις μελέτες που ασχολούνται με τις μετακινήσεις, το σύνολό τους εμφανίζει ορισμένα κοινά χαρακτηριστικά. Αρχικά ο πιο γνωστός τύπος τέτοιων ερευνών είναι οι μελέτες προέλευσης-προορισμού (Π-Π) των μετακινήσεων προσώπων, αγαθών ή οχημάτων από μια περιοχή σε μια άλλη. Η προέλευση (origin) αφορά στο σημείο έναρξης μίας μετακίνησης, ενώ ο προορισμός (destination) αφορά στο σημείο λήξης μίας μετακίνησης. Οι έρευνες αυτού του τύπου στοχεύουν στην συλλογή στοιχείων σχετικά με τα αίτια του τρόπου μετακίνησης, τα χαρακτηριστικά των μετακινούμενων, τις διαδρομές που ακολουθούν κ.λπ. προκειμένου να εντοπίσουν σχέσεις μεταξύ των χαρακτηριστικών των μετακινούμενων και της κινητικότητά τους. Οι έρευνες αυτές διεξάγονται δειγματοληπτικά και το πλήθος των παρατηρήσεων κυμαίνεται από 5- 50% του πληθυσμού, ανάλογα με το μέγεθος της υπό μελέτη περιοχής. Η συλλογή των παρατηρήσεων μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με έρευνες παρά την οδό, είτε με έρευνες ερωτηματολογίου και συγκεκριμένα ημερολογίου κίνησης στην κατοικία. (Κατσούλης Γ. Μοσχόπουλος Α. και Ευαγγελίδης Κ., 2010)

Πλήθος ξενόγλωσσων άρθρων έχει ασχοληθεί επίσης με τις μετακινήσεις συναρτήσει της θέσης κατοικίας και των δημογραφικών και οικονομικών χαρακτηριστικών των μετακινούμενων. Ενδεικτικά αναφέρονται τρία από αυτά με τις μεθόδους που χρησιμοποίησαν και τα γενικά συμπεράσματα στα οποία κατέληξαν.

Οι Schönfelder S. και Axhausen W. K. στο άρθρο τους 'Measuring the size and structure of human activity spaces. The longitudinal perspective' υπολογίζουν την χωρική κινητικότητα, μέσω ημερολογίων κίνησης έξι εβδομάδων, προκειμένου να εντοπίσουν τελικά τις ομάδες ατόμων χαμηλής κινητικότητας που κινδυνεύουν με κοινωνικό αποκλεισμό. Ο διαχωρισμός των μετακινούμενων σε ομάδες

πραγματοποιείται βάσει των δημογραφικών και οικονομικών τους χαρακτηριστικών καθώς η μελέτη στοχεύει να συνδέσει τα χαρακτηριστικά αυτά με το είδος της μετακίνησής τους. Για την μέτρηση της κινητικότητας βασίζονται στην έννοια του χώρου δράσης ‘activity space’ τον οποίο υπολογίζουν μέσω τριών προσεγγίσεων: έλλειψη τυπικής απόκλισης, πιθανολογικές πυκνότητες και συντομότερες διαδρομές. Η μελέτη χρησιμοποιεί την θέση της κατοικίας ως κύριο σημείο αφετηρίας των δραστηριοτήτων αλλά δεν την συνδέει με τα δημογραφικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των κατοίκων. Ωστόσο, το τελικό της συμπέρασμα είναι ότι τα δημογραφικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων καθορίζουν σε έναν βαθμό τον τρόπο των μετακινήσεών τους.

Οι Lu X. και Pas I. E. στο άρθρο τους ‘Socio-demographics, activity participation and travel behavior’ περιγράφουν την ανάπτυξη και την ερμηνεία ενός μοντέλου το οποίο συνδέει τα κοινωνικά και δημογραφικά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων με τον τρόπο της μετακίνησής τους.

Οι Kamruzzaman Md., Hine J., Gunay B. και Blair N. στο άρθρο τους ‘Using GIS to visualise and evaluate student travel behaviour’, χρησιμοποιώντας ημερολόγια κίνησης δύο ημερών, εντοπίζουν σχέσεις μεταξύ των κοινωνικών και οικονομικών χαρακτηριστικών των φοιτητών, του τόπου κατοικίας τους και των μέσων μετακίνησής τους. Οι τεχνικές που χρησιμοποιούν και σε αυτό το άρθρο είναι ο χωρικός μέσος, η έλλειψη τυπικής απόκλισης και οι πιθανολογικές πυκνότητες. Τα συμπεράσματα συγκλίνουν με αυτά των προηγούμενων μελετών αλλά προσθέτουν και κάτι νέο. Το επιπλέον συμπέρασμα αφορά στον καθοριστικό ρόλο της θέσης της κατοικίας και στην επιλογή των τρόπων μετακίνησης των φοιτητών.

III. ΔΟΜΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία υλοποιείται τμηματικά μέσω τεσσάρων κεφαλαίων. Το πρώτο κεφάλαιο περιλαμβάνει το θεωρητικό υπόβαθρο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνησή της και την εξαγωγή των συμπερασμάτων.

Στο δεύτερο κεφάλαιο παρουσιάζεται το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο για την χωρο-χρονική ανάλυση των μετακινήσεων συναρτήσει της θέσης κατοικίας και των οικονομικών χαρακτηριστικών των μετακινούμενων.

Εν συνεχεία, στο τρίτο κεφάλαιο λαμβάνει χώρα η εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου στην πόλη του Βόλου, όπου παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα στάδια από την συλλογή των δεδομένων μέχρι την χωρική ανάλυση και εξαγωγή των συμπερασμάτων κάνοντας χρήση χαρτών, πινάκων και διαγραμμάτων.

Στο τέταρτο και τελευταίο κεφάλαιο παρατίθενται τα γενικά συμπεράσματα της μελέτης, η αξιολόγηση του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου και οι προοπτικές μελλοντικής της αξιοποίησης.

1. ΘΕΩΡΗΤΙΚΗ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΗ

Στο παρόν κεφάλαιο παρατίθεται το αναγκαίο θεωρητικό υπόβαθρο για την εισαγωγή και κατανόηση των βασικών χαρακτηριστικών και αρχών του κλάδου των ανθρώπινων μετακινήσεων σε αστικές περιοχές και του ζητήματος της κατοικίας. Στις εν λόγω θεωρητικές γνώσεις βασίστηκε η διαμόρφωση του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου και εν συνεχεία η χωρική ανάλυση και η εξαγωγή συγκριτικών αποτελεσμάτων.

1.1 ΑΝΘΡΩΠΙΝΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ & ΣΤΟΝ ΧΡΟΝΟ

Οι ανθρώπινες ζωές απαρτίζονται από πλήθος δραστηριοτήτων (όπως η εργασία, οι αγορές, η εκπαίδευση, ο αθλητισμός και ο ελεύθερος χρόνος) τις οποίες οι άνθρωποι χρησιμοποιούν προκειμένου να εκπληρώσουν τις εκάστοτε σωματικές, οικονομικές και κοινωνικές τους ανάγκες (Shih-Lung S. και Wang D., 2000). Ωστόσο το σύνολο των δραστηριοτήτων απαιτεί μετακινήσεις από μία περιοχή σε μία άλλη προκειμένου να εκτελεστούν. Η ανάγκη αυτή προκύπτει από τη μη σύμπτωση των θέσεων κατοικίας με τις θέσεις παραγωγής και κατανάλωσης αγαθών και τις θέσεις εκτέλεσης δραστηριοτήτων (Κατσούλης Γ., Μοσχόπουλος Α. και Ευαγγελίδης Κ., 2010).

Το σύνολο των μετακινήσεων πραγματοποιείται εντός ενός πλαισίου χωρικών και χρονικών περιορισμών καθώς πολύ συχνά οι δραστηριότητες είναι διαθέσιμες σε συγκεκριμένες τοποθεσίες και για περιορισμένο χρόνο (Miller H. J., 2004). Ειδικότερα ο χρόνος, παρά το γεγονός ότι δεν μπορεί να αποτυπωθεί με τον γραφικό τρόπο που αποτυπώνεται ο χώρος, αποτελεί ένα ευρέως διαδεδομένο πρότυπο, ανεπηρέαστο από κάθε ανθρώπινη επίδραση, στο οποίο οι άνθρωποι καταφεύγουν για να οργανώσουν τις ζωές τους (Harvey D., 1990). Επομένως οι μετακινήσεις, όντας αναπόσπαστο κομμάτι της ανθρώπινης ζωής, αναγκαίο είναι να μελετώνται λαμβάνοντας υπόψη τις δύο διαστάσεις του χώρου από του χρόνου (<http://www.qmrg.org.uk/files/2008/11/13-time-geography.pdf>).

1.1.1 Η ΕΝΝΟΙΑ ΤΗΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Ως μετακίνηση (trip) νοείται η κίνηση προς μια κατεύθυνση από ένα σημείο προέλευσης σε ένα σημείο προορισμού (http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/3-TransportBegin-6.pdf). Κάθε μετακίνηση απαρτίζεται από οχτώ χαρακτηριστικά τα οποία φαίνονται στο Σχήμα 1.

Σχήμα 1: Απεικόνιση των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων.



Πηγή: http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/1-IntroTransport-2.pdf, ίδια επεξεργασία.

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων είναι τα εξής:

- 1) *Προέλευση:* Το χωρικό σημείο ή η περιοχή από την οποία ξεκινά μία μετακίνηση.
- 2) *Προορισμός:* Το χωρικό σημείο ή η περιοχή στην οποία καταλήγει μία μετακίνηση.
- 3) *Ημερομηνία έναρξης*
- 4) *Ημερομηνία άφιξης*
- 5) *Ωρα έναρξης*
- 6) *Ωρα άφιξης*
- 7) *Σκοπός:* Οι δραστηριότητες οι οποίες απαιτούν την εκάστοτε μετακίνηση προκειμένου να εκτελεστούν, όπως η εργασία, η αναψυχή, η εκπαίδευση, οι αγορές κ.λπ..
- 8) *Τρόπος:* Τα μαζικά μέσα μετακίνησης, όπως τα αστικά λεωφορεία, το τραμ, το μετρό, ο ηλεκτρικός σιδηρόδρομος κ.λπ, τα ιδιωτικά μέσα μετακίνησης, όπως το αυτοκίνητο, το ΤΑΞΙ, οι μοτοσυκλέτες κ.λπ. και οι λεγόμενοι πράσινοι τρόποι μετακίνησης, πεζή και ποδήλατο.

(<http://www.este.civ.uth.gr>)

1.1.2 ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΥΝ ΤΙΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι παράγοντες που επηρεάζουν τις μετακινήσεις σύμφωνα με τις έρευνες που παρουσιάστηκαν στις «ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΠΡΟΣΕΓΓΙΣΕΙΣ» της εισαγωγής, αλλά και εκείνοι των οποίων η συσχέτιση με τις μετακινήσεις μελετάται ακόμη μπορούν να κατηγοριοποιηθούν στις εξής δύο μεγάλες ομάδες:

- *Κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες*
- *Παράγοντες θέσεως και χρήσεων γης*

Οι κοινωνικοοικονομικοί παράγοντες αντανακλούν την επιθυμία αλλά και την δυνατότητα των ατόμων να πραγματοποιούν μετακινήσεις. Αυτοί που χρησιμοποιούνται συνηθέστερα είναι η ηλικία, το φύλο, το μέσο μηνιαίο ή ετήσιο εισόδημα ανά νοικοκυριό, ο αριθμός των μελών του νοικοκυριού και η ιδιοκτησία ή μη ιδιωτικού οχήματος. Επιπλέον, πλήθος μελετών έχει αποδείξει πως κάποιοι από τους κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες συσχετίζονται, όπως το εισόδημα και η ιδιοκτησία ΙΧ αυτοκινήτου. (http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/3-TransportBegin-6.pdf)

Όσον αφορά στους παράγοντες θέσεως και χρήσεων γης, αφορούν στην θέση της κατοικίας, της εμπορικής δραστηριότητας, της εργασίας κ.α., και στην απόσταση αυτής της θέσης από τα σημεία των λοιπών επιθυμητών δραστηριοτήτων. Επιπλέον οι παράγοντες αυτοί περιλαμβάνουν και την ποιότητα του περιβάλλοντος στο οποίο είναι ενταγμένες οι εκάστοτε δραστηριότητες. Δύο μεγέθη που καθορίζουν συνήθως την ποιότητα του περιβάλλοντος είναι η πυκνότητα δόμησης και η αξία γης.

(Γιουλδούρη Σ., Γρούϊου Φ. και Γερακούδη Μ., 2008)

Οι συνηθέστεροι παράγοντες που έχουν χρησιμοποιηθεί από μελέτες μετακινήσεων είναι:

- *Το εισόδημα*
- *Το φύλο*
- *Η ιδιοκτησία οχήματος Ιδιωτικής Χρήσης (ΙΧ)*
- *Το μέγεθος της οικογένειας*
- *Η θέση της κατοικίας*
- *Η αξία γης*

- Η πυκνότητα δόμησης

1.1.3 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Απαραίτητη προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί μία μετακίνηση είναι η ύπαρξη κάποιου τρόπου ή κάποιου μέσου μετακίνησης. Οι τρόποι μετακίνησης όμως διαφέρουν μεταξύ οικισμών και πόλεων αλλά και μεταξύ πόλεων διαφορετικού μεγέθους. Επιπλέον ο κάθε τρόπος παρουσιάζει διάφορα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα σε θέματα χωρητικότητας, ταχύτητας, κατανάλωσης ενέργειας, επιπτώσεων στο περιβάλλον κ.λπ., τα οποία επηρεάζουν την επιλογή τους από τον χρήστη. Ανάλογα με την χωρητικότητα τα μέσα μετακίνησης διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς (MMM) τα οποία εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό επιβατών ανά όχημα. Ορισμένα τέτοια μέσα είναι τα αστικά λεωφορεία, το τραμ, το μετρό, ο ηλεκτρικός σιδηρόδρομος κ.λπ.
- Μικρά επιβατικά οχήματα ή απλώς επιβατικά οχήματα (ΙΧ, ταξί, κ.λπ.)

Επιπλέον υπάρχουν και οι μετακινήσεις που γίνονται με ανθρώπινη ενέργεια (ποδήλατο, πεζή) που είναι γνωστές και ως πράσινες μεταφορές ή ήπιες μεταφορές (green transport, soft transport) και αποτελούν έναν αρκετά διαδεδομένο τρόπο μετακίνησης για μικρές αποστάσεις αλλά και για συμπληρωματικές διαδρομές για τα άλλα μέσα μεταφοράς (Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Λατινοπούλου Μ. Χ. και Τσαμπούλας Δ. Α., 1997).

Τα επιβατικά οχήματα παρουσιάζουν το βασικό πλεονέκτημα της ευελιξίας στις διαδρομές τους και δίνουν την δυνατότητα της άμεσης πρόσβασης στο επιθυμητό κάθε φορά σημείο άφιξης εφόσον δεν υπάρχουν προβλήματα υψηλών κυκλοφοριακών φόρτων και έλλειψης χώρων στάθμευσης (http://www.este.civ.uth.gr/apodeltiosi/TP_modalsplit.pdf).

Τα MMM παρουσιάζουν αρκετά πλεονέκτημα, όπως οι περιορισμένες περιβαλλοντικές επιπτώσεις, η δυνατότητα χρήσης τους από όλους ανεξαρτήτου ηλικίας και το μειωμένο χρηματικό αντίτιμο συγκριτικά με την τιμή της καύσιμης ύλης και της συντήρησης του ΙΧ αυτοκινήτου. Ωστόσο, τα δρομολόγια πραγματοποιούνται μόνο κατά την διάρκεια της ημέρας και δεν παρέχουν ευελιξία στον χρήστη. Επιπλέον υπάρχει το μεγάλο

πρόβλημα της πρόσβασης στους σταθμούς των ΜΜΜ καθώς μεγάλο μέρος του πληθυσμού απέχει αρκετά από αυτούς και χρειάζεται να κινηθεί δαπανώντας επιπλέον χρόνο για να επιβιβαστεί. (Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Λατινοπούλου Μ. Χ. και Τσαμπούλας Δ. Α., 1997)

Συνοψίζοντας για κάθε τρόπο μετακίνησης υπάρχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κόστος μετακίνησης. Σε αυτά υπολογίζονται τα άμεσα κόστη:
 - το κόμιστρο
 - το κόστος καυσίμου
 - το κόστος στάθμευσης
 - το κόστος των διοδίων κ.λπ.
- Χρόνος μετακίνησης. Σε αυτήν την κατηγορία ανήκουν:
 - ο χρόνος αναμονής (όταν πρόκειται για ΜΜΜ)
 - ο χρόνος πρόσβασης (τόσο στο σημείο που βρίσκεται το μέσο όσο και στον τελικό προορισμό από την στάση του μέσου)
 - ο χρόνος εύρεσης χώρου στάθμευσης
- Αξιοπιστία
- Άνεση
- Διαθεσιμότητα

(Φραντζεσκάκης Ι.Μ., Λατινοπούλου Μ. Χ. και Τσαμπούλας Δ. Α., 1997)

Η επιλογή του κατάλληλου μέσου γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον συνδυασμός όλων των παραπάνω χαρακτηριστικών αλλά και τον συνδυασμό των χαρακτηριστικών της επιθυμητής κάθε φορά μετακίνησης.

Ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του τρόπου μετακίνησης είναι το κόστος αγοράς και χρήσης του. Ειδικότερα έχει αποδειχθεί ότι σε περιόδους κρίσης η χρήση των ΙΧ οχημάτων μειώνεται σημαντικά ενώ αυξάνεται η χρήση των ΜΜΜ. Επιπλέον οι κάτοικοι των πόλεων καταφεύγουν σε πιο οικονομικές λύσεις που απαιτούν ανθρώπινη ενέργεια όπως το ποδήλατο και τα πόδια. Ωστόσο το εκάστοτε εισόδημα παίζει καθοριστικό ρόλο στην επιλογή του τρόπου με τον οποίο θα πραγματοποιηθεί μία μετακίνηση (http://www.este.civ.uth.gr/apodeltiosi/TP_modalsplit.pdf).

1.2 ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Το ζήτημα της κατοικίας είναι αναμφίβολα ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες χωροθέτησης των κοινωνικών-οικονομικών στρωμάτων στον αστικό χώρο και συνακόλουθα της κοινωνικής διαίρεσης αυτού, τυπικό πλέον φαινόμενο των σύγχρονων πόλεων.

Οι κοινωνικοοικονομικές ομάδες ωστόσο επιλέγουν την κατοικία τους λαμβάνοντας υπόψη μία σειρά πολυδιάστατων παραγόντων μερικοί από τους οποίους είναι:

- *Το κόστος αγοράς/ενοικίασης της κατοικίας.*
- *Το κόστος συντήρησης της κατοικίας.*
- *Το επιθυμητό μέγεθος της κατοικίας.*
- *Η ποιότητα της γειτονιάς και του ευρύτερου περιβάλλοντος.*
- *Η εγγύτητα στις λειτουργίες, στην θέση εργασίας, στις υποδομές κ.α..*

(Μαλούτας Θ., 1995)

1.2.1 ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

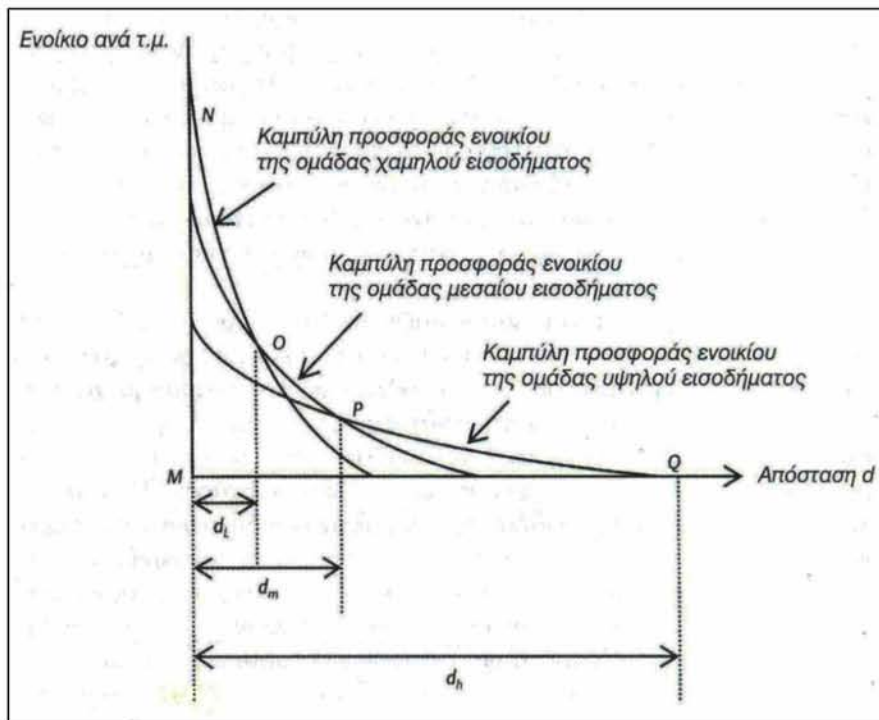
Το κόστος της αγοράς ή της ενοικίασης μίας κατοικίας είναι ένας από τους κυριότερους παράγοντες που συμβάλουν στην επιλογή της θέσης της. Επομένως οι διαφορετικές εισοδηματικές ομάδες τείνουν να καταλαμβάνουν διαφορετικές περιοχές κατοικίας με αποτέλεσμα την κοινωνική διαίρεση και συνακόλουθα τον χωρικό διαχωρισμό των κοινωνικών τάξεων (Πανταζής Π., 1995).

Σύμφωνα με την επιστήμη της αστικής οικονομικής όλες οι αστικές περιοχές έχουν δύο κοινά χαρακτηριστικά. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι ότι γενικώς οι τιμές της γης τείνουν να μειώνονται όσο αυξάνεται η απόσταση από το κέντρο της πόλης και ότι η μέση επιφάνεια γης που καλύπτει το κάθε νοικοκυριό τείνει να αυξάνεται όσο αυξάνεται η απόστασή της από το κέντρο της πόλης. Προκειμένου να βρεθεί ο τρόπος με τον οποίο κατανέμονται οι άνθρωποι στην αστική γη έχουν κατασκευαστεί υποδείγματα σύμφωνα με το υπόδειγμα του von Thunen το 1826 και το υπόδειγμα προσφοράς ενοικίου (bid-rent model).

Τα υποδείγματα αυτά θεωρούν γενικώς ότι η κοινωνία απαρτίζεται από διαφορετικές εισοδηματικές τάξεις οι οποίες επιλέγουν τοποθεσίες κατοικίας ανάλογα με το

εισόδημά τους. Η πιο απλή περιγραφή της προσέγγισης αυτής παρουσιάζεται στο Διάγραμμα 1, στο οποίο γίνεται η υπόθεση ότι η κοινωνία αποτελείται από τις εξής τρεις εισοδηματικές τάξεις: την τάξη των υψηλών εισοδημάτων, την τάξη των μεσαίων εισοδημάτων και την τάξη των χαμηλών εισοδημάτων. Επιπλέον το σημείο Μ αντιπροσωπεύει το κέντρο της πόλης.

Διάγραμμα 1: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία μεταξύ διαφορετικών εισοδηματικών τάξεων.



Πηγή: Ρόλμον Π., 2002.

Το υπόδειγμα του Διαγράμματος 1 βασίζεται στην υπόθεση ότι οι τάξεις χαμηλών εισοδημάτων έχουν περιορισμένες δυνατότητες επιλογής της θέσης της κατοικίας τους, καθώς το εισόδημά τους περιορίζει την δυνατότητά τους να επιβαρύνονται με δαπάνες μεταφοράς για μεγάλες αποστάσεις. Η καμπύλη προσφοράς ενοικίου για αυτήν την τάξη εμφανίζεται επομένως με πολύ μεγάλη κλίση επειδή τα κόστη μεταφοράς που οφείλονται σε αύξηση της θέσης κατοικίας από το κέντρο περιορίζουν τα χρήματα που μπορούν να διαθέσουν για την ενοίκιαση της κατοικίας. Επιπλέον γίνεται η υπόθεση ότι οι τάξεις με υψηλά και μεσαία εισοδήματα έχουν αρκετά χρήματα ώστε να μπορούν να επιβαρύνονται με έξοδα μετακίνησης, εφόσον το επιθυμούν. Η τελευταία υπόθεση που γίνεται στο υπόδειγμα συνεπάγεται ότι όσο αυξάνεται το εισόδημα, τα άτομα

εμφανίζουν αυξημένη προτίμηση για μεγαλύτερο χώρο η οποία είναι πιο ισχυρή από την προτίμηση για πρόσβαση στο κέντρο της πόλης.

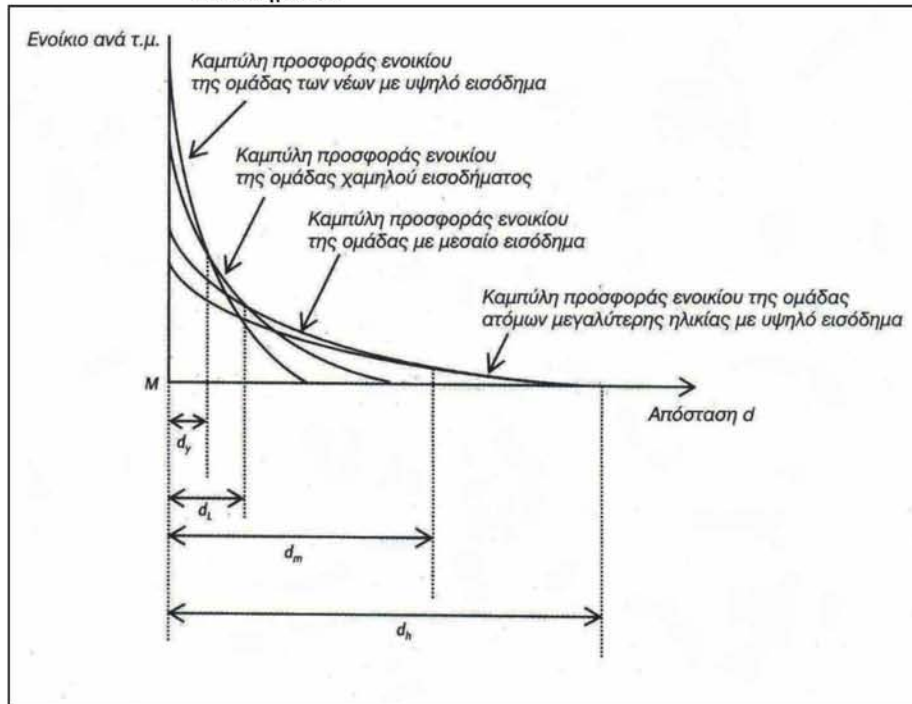
Σύμφωνα λοιπόν με το Διάγραμμα 1 η περιοχή που καταλαμβάνεται από τις τάξεις χαμηλών εισοδημάτων βρίσκεται στο κέντρο της πόλης και συγκεκριμένα μεταξύ των σημείου M και d_L . Αντίστοιχα οι περιοχές στις οποίες κατοικούν οι μεσαίες και υψηλές εισοδηματικά τάξεις βρίσκονται μεταξύ των σημείων d_L και d_m και d_m και d_h αντίστοιχα. Αυτού του είδους η κατανομή των εισοδηματικών τάξεων εμφανίζεται σε πολλές πόλεις της Βόρειας Αμερικής (Ρύλμον Π., 2002).

Στην προηγούμενη ανάλυση πραγματοποιήθηκε η υπόθεση ότι όσο αυξάνεται το εισόδημα τόσο αυξάνεται και η επιθυμία για μεγάλη έκταση κατοικίας. Ωστόσο τα άτομα με υψηλά εισοδήματα επιθυμούν την μείωση της απόστασης από το κέντρο της πόλης έτσι ώστε να μειωθεί το κόστος μετακίνησης δεδομένου του αυξημένου κόστους ευκαιρίας του.

Λαμβάνοντας υπόψη τις δύο προαναφερθείσες υποθέσεις γίνεται διαχωρισμός των ατόμων με τα υψηλά εισοδήματα. Σύμφωνα λοιπόν με το Διάγραμμα 2 η τάξη αυτή χωρίζεται στους σχετικά μεσήλικες με οικογένεια και εξαρτημένα από αυτούς μέλη, όπως παιδιά, και στους νέους που ζούνε μόνοι, που δεν έχουν εξαρτημένα άτομα και εργάζονται ή φοιτούν στο κέντρο. Γίνεται λοιπό η υπόθεση ότι οι μεσήλικες με υψηλά εισοδήματα δίνουν προτεραιότητα στην μεγάλη έκταση της κατοικίας τους από ότι στην εγγύτητά της στο κέντρο της πόλης, ενώ οι νέοι ακριβώς το αντίθετο.

Σύμφωνα με το Διάγραμμα 2 η τάξη των νέων ατόμων με υψηλά εισοδήματα καταλαμβάνει τις κεντρικές περιοχές μεταξύ των σημείων M και d_y , η χαμηλή εισοδηματική τάξη καταλαμβάνει την αμέσως επόμενη ζώνη μεταξύ των αποστάσεων d_y και d_L , η μεσαία εισοδηματική τάξη την ζώνη μεταξύ d_L και d_m και τέλος οι μεσήλικες της υψηλής εισοδηματικής τάξης αναμένεται να εγκατασταθούν στην περιοχή μεταξύ των αποστάσεων d_m και d_h .

Διάγραμμα 2: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία όταν υπάρχουν δύο ομάδες με υψηλά εισοδήματα.

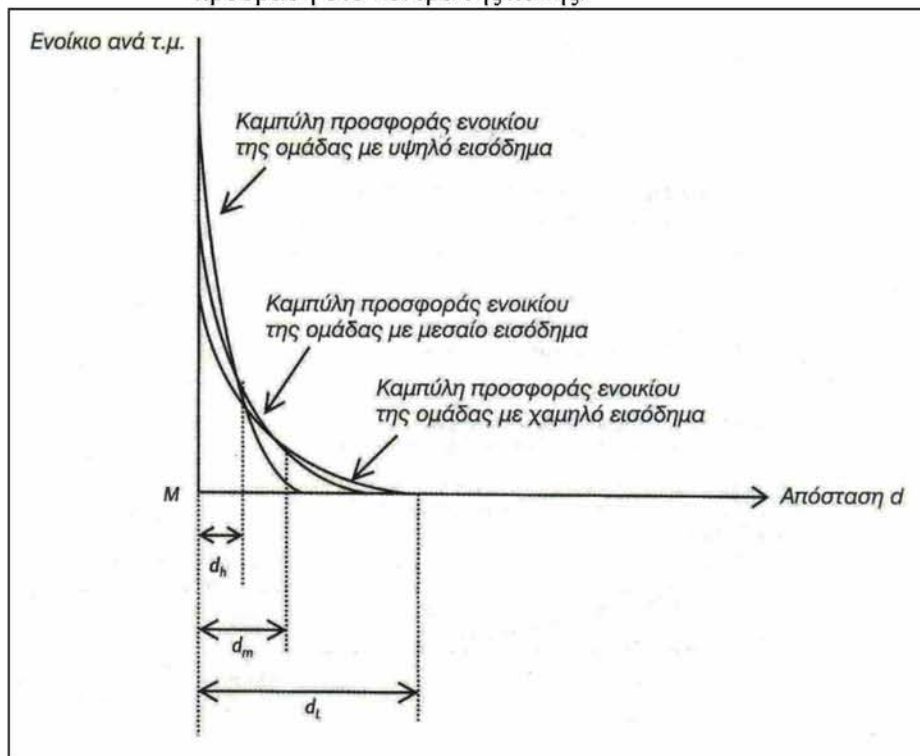


Πηγή: Ρύλμον Π., 2002.

Αυτού του είδους η κατανομή των εισοδηματικών τάξεων εμφανίζεται σε πολλές πόλεις όπως το Λονδίνο, η Νέα Υόρκη, το Παρίσι και το Τόκιο (Ρύλμον Π., 2002).

Το δεύτερο υπόδειγμα όμως μπορεί να τροποποιηθεί αν αλλάξουν οι υποθέσεις όσον αφορά στις προτιμήσεις για χώρο και για ευκολία πρόσβασης στο αστικό κέντρο. Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί η εισοδηματική ελαστικότητα της ζήτησης για ευκολία πρόσβασης στο κέντρο της πόλης να είναι μεγαλύτερη από την εισοδηματική ελαστικότητα της ζήτησης για χώρο. Σε αυτήν την περίπτωση η κατανομή των εισοδηματικών τάξεων γίνεται όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 3. Πιο συγκεκριμένα η ομάδα των υψηλών εισοδημάτων κατοικεί στο κέντρο μεταξύ των αποστάσεων M και d_h , η μεσαία εισοδηματική τάξη καταλαμβάνει την αμέσως επόμενη ζώνη μεταξύ των σημείων d_h και d_m και τέλος η τάξη των χαμηλών εισοδημάτων κατοικεί σε απόσταση d_m από το κέντρο της πόλης μέχρι και το όριο αυτής.

Διάγραμμα 3: Κατανομή της αστικής γης για κατοικία με υψηλή σχετική προτίμηση για πρόσβαση στο κέντρο της πόλης.



Πηγή: Ρύλμον Π., 2002.

Η Μπανκόγκ και η Μανίλα είναι δύο χαρακτηριστικά παραδείγματα πόλεων που εμφανίζουν τέτοιου είδους κατανομή της αστικής γης για κατοικία. Οι πόλεις αυτής της μορφής τείνουν να έχουν μεγαλύτερη πυκνότητα κατοικιών και είναι μικρότερες σε μέγεθος από τις πόλεις που ακολουθούν την κατανομή του Διαγράμματος 1. Το γεγονός αυτό οφείλεται στον περιορισμό του εξωτερικού ορίου της πόλης από την χαμηλή εισοδηματική τάξη λόγω αυξημένου κόστους ευκαιρίας του χρόνου μετακίνησης. (Ρύλμον Π., 2002)

1.2.2 ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Η θέση της κατοικίας σχετίζεται άμεσα με τις μετακινήσεις αφού αποτελεί στις περισσότερες των περιπτώσεων την αρχική τους προέλευση αλλά και τον τελικό τους προορισμό. Επιπλέον, καθορίζει τους διαθέσιμους τρόπους μετακίνησης αλλά και τους χρονικούς περιορισμούς μέσα στους οποίους είναι αναγκαίο να πραγματοποιηθεί μία μετακίνηση. (Schönfelder S. and Axhausen K. W. 2003)

Ωστόσο οι κάτοικοι διαφορετικών περιοχών έχουν διαφορετικές ανάγκες για μετακίνηση, διαφορετικές προσφερόμενες υποδομές και διαφορετικούς

προσφερόμενους τρόπους μετακίνησης. Όπως αναφέρθηκε και σε προηγούμενο κεφάλαιο η επιλογή του τρόπου μετακίνησης επηρεάζεται άμεσα από το κόστος του. Τα νοικοκυριά όμως αξιολογούν το κόστος μετακίνησης με βάση αφενός το χρήμα αλλά και αφετέρου τον χρόνο. Ο απαιτούμενος χρόνος όμως που καταλαμβάνει μία μετακίνηση εξαρτάται από την θέση προέλευσης και τη θέση προορισμού. (Miller H. J., 2005)

Στο κέντρο μίας πόλης μεσαίου μεγέθους συγκεντρώνεται η πλειοψηφία των εμπορικών και διοικητικών λειτουργιών. Συνεπώς παρέχεται η δυνατότητα στον κάτοικο αυτού να ικανοποιήσει τις ανάγκες και τις υποχρεώσεις τους χωρίς να απομακρυνθεί αρκετά από τον τόπο κατοικίας του, εξοικονομώντας έτσι χρόνο και χρήμα. Η εξοικονόμηση χρόνου προκύπτει από την εγγύτητα της θέσης προέλευσης και θέσης προορισμού και η εξοικονόμηση χρήματος από την μετακίνηση είτε με τα πόδια είτε με ποδήλατο, τρόποι που απαιτούν ανθρώπινη ενέργεια και όχι καύσιμη ύλη. Επίσης αποφεύγεται η χρήση ΙΧ οχήματος λόγω των κοντινών αποστάσεων και επομένως η σπατάλη χρόνου προς εύρεση θέσης στάθμευσης. Επιπλέον στην περίπτωση που επιθυμεί την απομάκρυνσή του από το κέντρο, του δίνεται η δυνατότητα επιλογής του μέσου μετακίνησής του λόγω της πληθώρα αυτών στο κέντρο της πόλης. (Arentze T. A. and Timmermans H. J.P. 2004)

Αντιθέτως ο κάτοικος των απομακρυσμένων από το κέντρο περιοχών αντιμετωπίζει προβλήματα στην προσπάθειά του να ικανοποιήσει τις ανάγκες του. Το γεγονός αυτό οφείλεται στη μεγάλη απόσταση από τις εμπορικές και διοικητικές λειτουργίες του κέντρου και επομένως στην αναγκαστική χρήση κάποιου μέσου μετακίνησης. Το μέσο μετακίνησης που μπορεί να χρησιμοποιήσει στην πλειονότητα των ελληνικών πόλεων μεσαίου μεγέθους είναι είτε το ΙΧ όχημα είτε το αστικό λεωφορείο. Στην περίπτωση της επιλογής του ΙΧ υπάρχει ο κίνδυνος της απώλειας χρόνου λόγω ενδεχόμενης κυκλοφοριακής συμφόρησης και λόγω δυσκολίας στην εύρεση θέσης στάθμευσης. Ο ίδιος κίνδυνος υπάρχει και στην περίπτωση της χρήσης του αστικού λεωφορείου, εξαιτίας των περιορισμένων δρομολογίων και των συχνών στάσεων με σκοπό την επιβίβαση και αποβίβαση επιβατών. Σπατάλη χρόνου προκαλούν επίσης και οι συνδυασμένες μετακινήσεις, καθώς οι διαδρομές που καλύπτονται από τα αστικά λεωφορεία είναι περιορισμένες με αποτέλεσμα ο επιβάτης να διανύει επιπλέον αποστάσεις με τα πόδια, προκειμένου να φτάσει στον προορισμό του. Τρόποι

μετακίνησης όπως το περπάτημα και το ποδήλατο, αφενός είναι πιο οικονομικοί, πιο οικολογικοί και πιο υγιεινοί αφετέρου κρύβουν αρκετούς κινδύνους, σε απομακρυσμένες περιοχές εκτός κέντρου, ιδιαίτερα τις βραδινές ώρες.

1.3 ΜΕΘΟΔΟΙ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗΣ ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στόχος οποιασδήποτε εμπειρικής ερευνητικής εργασίας είναι η συλλογή και η ανάλυση δεδομένων για τα υπό εξέταση στοιχεία. Τα στοιχεία αυτά μπορεί να είναι άνθρωποι, πράγματα, παρατηρήσεις κ.λπ. και το σύνολο αυτών αποτελεί τον πληθυσμό (population) της μελέτης. Ανάλογα με τις ανάγκες της έρευνας και τις δυνατότητες διεξαγωγής της, επιλέγεται η κατάλληλη, κάθε φορά, μέθοδος συγκέντρωσης δεδομένων. Τα δεδομένα κάθε μεθόδου αφορούν είτε στον πληθυσμό είτε σε μέρος αυτού που ονομάζεται δείγμα (sample). (Κατσίλλης Ι. Μ., 2006)

Οι διάφοροι μέθοδοι συγκέντρωσης στατιστικών δεδομένων μπορούν να συνοψισθούν σε δύο μεγάλες ομάδες:

- *Απογραφές*

Απογραφή ονομάζεται η διαδικασία με την οποία συλλέγονται όλες οι παρατηρήσεις του πληθυσμού σε μία συγκεκριμένη χρονική περίοδο. Σε αυτήν την περίπτωση η γνώση για τον πληθυσμό είναι καθολική (<http://statistics.scientist.gr/122.pdf>).

- *Δειγματοληπτικές Έρευνες*

Σε αυτές τις περιπτώσεις επιλέγεται ένα δείγμα από το οποίο συλλέγονται τα δεδομένα. Εν συνεχεία, αναλύονται στατιστικά τα στοιχεία του δείγματος με κύριο σκοπό τον προσδιορισμό, όσο γίνεται ακριβέστερα, των ιδιοτήτων του πληθυσμού. Οι εκτιμήσεις για τις ιδιότητες του πληθυσμού, σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει στις απογραφές, δεν είναι ακριβείς, αλλά αντιθέτως αποτελούν προσεγγίσεις που περιέχουν κάποιο σφάλμα (<http://www.psych.uoa.gr/~roussosp/stats/Notes1.pdf>).

Και οι δύο μέθοδοι συγκέντρωσης δεδομένων παρουσιάζουν αρνητικά και θετικά στοιχεία, τα οποία κρίνεται αναγκαίο να συνεκτιμηθούν προτού επιλεγεί μία από αυτές. Αρχικά κύρια προϋπόθεση για να πραγματοποιηθεί μία απογραφή είναι ο καλά ορισμένος και πεπερασμένος πληθυσμός (Kalton G., 1990). Επιπλέον η απογραφική μέθοδος απαιτεί αυξημένο χρόνο, αυξημένες χρηματικές μονάδες και προσβασιμότητα στο σύνολο του πληθυσμού. Εάν δεν πληρούνται όλες οι παραπάνω προϋποθέσεις η απογραφή του πληθυσμού καθίσταται αδύνατη

(<http://users.sch.gr/kkorres/SPSS/Korres%20%282011%29.%20Quantitative%20Research%20Approaches.pdf>).

Σε αντίθεση με την απογραφή η μέθοδος της δειγματοληψίας χαρακτηρίζεται από αρκετά πλεονεκτήματα. Ένα από τα σημαντικότερα είναι το χαμηλό συνολικό κόστος συλλογής δεδομένων συγκριτικά με την μέθοδο της απογραφής. Εξίσου σημαντική είναι και η δυνατότητα εξοικονόμησης χρόνου, καθώς τα δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν και να επεξεργαστούν πολύ πιο γρήγορα κάνοντας χρήση ενός δείγματος, παρά χρησιμοποιώντας το σύνολο. Επιπλέον η δυνατότητα αυτή αποδεικνύεται ζωτικής σημασίας σε περιπτώσεις που οι πληροφορίες ζητούνται σε περιορισμένο χρονικό διάστημα. Επιπρόσθετα, έχει αποδειχτεί πως ο μειωμένος όγκος εργασίας παρέχει την δυνατότητα πιο προσεκτικής επίβλεψης στο πεδίο εργασίας και πιο εύκολης επεξεργασίας των αποτελεσμάτων. Ωστόσο η δειγματοληπτική μέθοδος ενέχει κινδύνους τόσο στις γενικεύσεις, δεδομένου πως τα αποτελέσματα υπόκειται σε ένα ποσοστό σφάλματος, όσο και στην επιλογή δείγματος. (Cochran G. W., 1909)

Η επιλογή της δειγματοληπτικής μεθόδου πραγματοποιείται μόνον όταν έχει εξεταστεί η περίπτωση της απογραφής και έχει κριθεί αδύνατη (Thompson K. S., 2002).

1.3.1 ΣΤΡΩΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ

Η στρωματοποιημένη δειγματοληψία σχεδιάστηκε προκειμένου να εξασφαλίσει την αντιπροσώπευση κάθε τμήματος του πληθυσμού, τη μείωση του σφάλματος εκτίμησης και την ύπαρξη ικανού αριθμού υποκειμένων που προέρχονται από υποπληθυσμούς. Για την εφαρμογή της είναι απαραίτητο ένα δειγματοληπτικό πλαίσιο, δηλαδή μια πλήρης καταγραφή του στατιστικού πληθυσμού. (Φιλιάς Β., 1991)

Ειδικότερα υπάρχουν δύο είδη στρωματοποιημένης δειγματοληψίας: η αναλογική (proportionate) και η μη αναλογική (disproportionate). Με την αναλογική δειγματοληψία σε κάθε στρώμα επιλέγεται δείγμα έτσι ώστε η αναλογία του μεγέθους του δείγματος στο στρώμα προς το μέγεθος του συνολικού δείγματος να είναι ίση με την αναλογία του μεγέθους του πληθυσμού του στρώματος προς το μέγεθος του συνολικού πληθυσμού (<https://static.eudoxus.gr/books/65/chapter-11765.pdf>). Σε αυτόν τον τύπο δειγματοληψίας λαμβάνεται ένα αντιπροσωπευτικό δείγμα επιβάλλοντας ορισμένους περιορισμούς στη σύνθεση του. Πιο συγκεκριμένα για να εφαρμοστεί αυτή η μέθοδος,

πρέπει πρώτα τα μέλη του πληθυσμού να χωριστούν σε δύο ή περισσότερες ομοιογενείς ομάδες, που ονομάζονται στρώματα, έτσι ώστε κάθε μέλος να ανήκει σε μία μόνο ομάδα. Η διαστρωμάτωση του πληθυσμού γίνεται με βάση ορισμένες μεταβλητές που σχετίζονται άμεσα με τη μεταβλητή που αποτελεί το αντικείμενο της έρευνας. (Τζωρτζοπούλου Θ. Π., 1991)

Αφού ολοκληρωθεί η διαστρωμάτωση του πληθυσμού, στη συνέχεια από το κάθε στρώμα γίνεται τυχαία επιλογή των μελών του δείγματος. Ο αριθμός των μελών που επιλέγονται από το κάθε στρώμα είναι ανάλογος προς το μέγεθος του συγκεκριμένου στρώματος στον ευρύτερο πληθυσμό στον οποίο ανήκει (Κουτσόπουλος Κ., 2009).

Από τα παραπάνω γίνεται φανερό ότι, για να εφαρμοστεί η δειγματοληψία κατά στρώματα, πρέπει να είναι από πριν γνωστή η κατανομή των χαρακτηριστικών του πληθυσμού που σχετίζονται με τη μεταβλητή που αποτελεί το θέμα της έρευνας (<http://www.psych.uoa.gr/~roussosp/stats/Notes1.pdf>).

1.3.2 ΕΡΩΤΗΜΑΤΟΛΟΓΙΟ – ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟ ΚΙΝΗΣΗΣ

Το ερωτηματολόγιο αποτελεί ένα τυποποιημένο σχέδιο που κατασκευάζεται και χρησιμοποιείται προκειμένου να συλλεχθούν και να καταγραφούν εξειδικευμένες πληροφορίες με σχετική ακρίβεια και ενδεχόμενο σφάλμα (<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/12956/1/c1.1.Kakali.pdf>). Επιπλέον καθοδηγεί τη διαδικασία συλλογής των απαιτούμενων πληροφοριών και προωθεί την καταγραφή τους με συστηματικό τρόπο.

Γενικά υπάρχουν δύο κύριοι τύποι ερωτηματολογίων:

- Τα γραπτά ερωτηματολόγια
- Τα ερωτηματολόγια συνέντευξης

Τα γραπτά ερωτηματολόγια διασφαλίζουν την ανωνυμία και την αμερόληπτη κρίση του ερωτώμενου αλλά περιορίζουν τον αυθορμητισμό στις απαντήσεις (<http://www.unipi.gr>). Αντίθετα τα ερωτηματολόγια συνέντευξης ενέχουν τον κίνδυνο καθοδήγησης και απόκρυψης της αλήθειας, αλλά σε περίπτωση μη κατανόησης των ερωτήσεων παρέχεται άμεσα η επιθυμητή διευκρίνιση αυτών. Σε έρευνες που ζητούν

αρκετά προσωπικές πληροφορίες κρίνεται προτιμότερο να χρησιμοποιούνται γραπτά ανώνυμα ερωτηματολόγια. (Φιλιάς Β., 1991)

Όσον αφορά στα γραπτά ερωτηματολόγια υπάρχει η δυνατότητα είτε να αποσταλούν ταχυδρομικώς στον ερωτώμενο, είτε να αναρτηθούν στο διαδίκτυο είτε να δοθούν άμεσα σε αυτόν (<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/12956/1/c1.1.Kakali.pdf>).

Αφού επιλεγεί ο κατάλληλος τύπος ερωτηματολογίου ακολουθεί η διαδικασία κατασκευής του. Τα βήματα που απαιτούνται για την σύνταξη του είναι τα εξής:

- Επιλογή μεταβλητών: Οι μεταβλητές αναγκαίο είναι να αντιστοιχούν στα μεγέθη που θα διερευνηθούν για να επιτευχθεί ο σκοπός της έρευνας.
- Επιλογή ερωτώμενων: Επιλέγονται είτε μέσω της απογραφής είτε μέσω της δειγματοληψίας
- Καθορισμός ενοτήτων: Π.χ. δημογραφικά, απόψεις.
- Επιλογή των ερωτήσεων: Μπορεί να είναι κλειστού τύπου, ανοιχτού τύπου, πολλαπλής επιλογής κ.λπ.
- Δημιουργία εντύπου με σχετικές πληροφορίες συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

(<http://utopia.duth.gr/~magdlask/texnikes%20ereunas/>)

Ένα είδος γραπτού ερωτηματολογίου είναι και το ημερολόγιο κίνησης (Travel Diary Data – TDD), το οποίο χρησιμοποιείται σε έρευνες μετακινήσεων για την συλλογή των απαραίτητων πολυδιάστατων δεδομένων. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για ένα ερωτηματολόγιο που συνδυάζει τις χωρικές και χρονικές διαστάσεις των μετακινήσεων με τα χαρακτηριστικά των ατόμων που μετακινούνται. Με τον τρόπο αυτόν παρέχεται η δυνατότητα εξαγωγής χρήσιμων στατιστικών συμπερασμάτων για στοιχεία των μετακινήσεων, όπως το μήκος της διανυόμενης απόστασης από την κατοικία στην εργασία ή ο μέσος αριθμός μετακινήσεων στη διάρκεια μίας ημέρας, αλλά και η δυνατότητα κατανόησης της ταξιδιωτικής συμπεριφοράς ατόμων με τα ίδια δημογραφικά ή οικονομικά χαρακτηριστικά. (Yu H. and Lung S. S. 2004)

Ένα τυπικό ημερολόγιο κίνησης απαρτίζεται από δύο μέρη. Στο πρώτο μέρος ζητείται από τον ερωτώμενο να καταγράψει ορισμένα ατομικά χαρακτηριστικά. Μερικά από τα συνηθέστερα είναι:

- Το φύλο
- Η ηλικία
- Το εισόδημα
- Η ιδιοκτησία ή μη ΙΧ οχήματος
- Η οικογενειακή κατάσταση
- Ο αριθμός μελών οικογένειας
- Η ιδιοκατοίκηση ή ενοικίαση κατοικίας

Στο δεύτερο μέρος ο απογραφόμενος καλείται να καταγράψει το σύνολο των μετακινήσεων του κατά την χρονική διάρκεια που θα ορίσει ο ερευνητής. Η χρονική διάρκεια ποικίλει αλλά συνήθως επιλέγεται μία τυπική εβδομάδα δηλαδή η καταγραφή των μετακινήσεων για επτά ημέρες. Ως καταγραφή των μετακινήσεων νοείται η καταγραφή όλων ή μέρους των χαρακτηριστικών αυτών, ημερομηνία έναρξης, προορισμός, ώρα έναρξης, σκοπός, τρόπος μετακίνησης κ.ά., τα οποία αναφέρθηκαν σε προηγούμενο υποκεφάλαιο.

Η συμπλήρωση ενός γραπτού ημερολογίου κίνησης αποτελεί μία σχετικά χρονοβόρα διαδικασία και είναι αναγκαίο να πραγματοποιείται με ιδιαίτερη προσοχή και υπευθυνότητα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ορισμένα από τα οποία είναι τα εξής:

- Όλες οι μετακινήσεις που πραγματοποιούνται από το ίδιο άτομο πρέπει να έχουν μία αλληλουχία τόσο χρονική όσο και χωρική. Ειδικότερα η θέση προορισμού μίας μετακίνησης Α πρέπει να εμφανίζεται ως θέση προέλευσης για την μετακίνηση Β και η ώρα έναρξης της μετακίνησης Β δεν μπορεί σε καμία περίπτωση να είναι προγενέστερη της μετακίνησης Α.
- Ο μετακινούμενος πρέπει να συμπληρώνει το ημερολόγιο κάθε φορά που φτάνει ή ξεκινάει από κάπου.

(Yu H. and Lung S. S. 2004)

Ωστόσο απαιτητικό είναι και το στάδιο μεταφοράς των ημερολογίων μετακίνησης σε πρόγραμμα του ηλεκτρονικού υπολογιστή προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μετέπειτα επεξεργασία τους. Αφού πραγματοποιηθεί και η μεταφορά των δεδομένων απαραίτητη είναι η καταγραφή των γεωδαιτικών συντεταγμένων για κάθε θέση προέλευσης/προορισμού στο επιθυμητό και κατάλληλο κάθε φορά προβολικό σύστημα, διαδικασία αρκετά χρονοβόρα.

Προκειμένου να λυθούν τα προβλήματα που παρουσιάζονται από την χρήση των γραπτών ημερολογίων κίνησης ορισμένες πρόσφατες έρευνες έχουν χρησιμοποιήσει το GPS (Global Positioning System) για την αυτόματη καταγραφή των μετακινήσεων. Πρόκειται για ένα δορυφορικό σύστημα θέσης που ξεκίνησε από τον αμερικανικό στρατό στη δεκαετία του 1970. Ωστόσο σήμερα χρησιμοποιείται σε εφαρμογές τόσο από το στρατό όσο και από πολίτες. Μερικές από τις εφαρμογές που χρησιμοποιούν οι πολίτες αφορούν στην πλοήγηση, στην διάσωση, στην χαρτογράφηση αλλά και στις έρευνες ταξιδιωτικής συμπεριφοράς. (Wolf J., 2000)

Υπάρχουν δύο είδη συσκευών GPS που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί σε έρευνες ταξιδιωτικής συμπεριφοράς και αυτές είναι η φορητή συσκευή GPS και η ενσωματωμένη σε όχημα οι οποίες φαίνονται στις Εικόνες 1 και 2 αντίστοιχα.

Εικόνα 1: Φορητή συσκευή GPS.



Πηγή: <http://www.trustedreviews.com>

Εικόνα 2: Ενσωματωμένη συσκευή GPS σε ΙΧ όχημα

Πηγή: <http://www.absolutelygps.com>

Και τα δύο συστήματα παρέχουν την δυνατότητα συλλογής δεδομένων καλής ποιότητας και επιπλέον καταγράφουν όχι μόνο τις θέσεις προέλευσης/προορισμού και την ώρας έναρξης/λήξης αλλά και την διαδρομή της κάθε μετακίνησης. Παρά τα πλεονεκτήματα της αυτόματης και σχετικά ακριβούς καταγραφής των μετακινήσεων οι εν λόγω συσκευές GPS αντιμετωπίζουν προς το παρόν αρκετά προβλήματα και δυσκολίες χρήσης. Ενώ η φορητή συσκευή μπορεί να καλύψει το σύνολο των ταξιδιών εξαρτάται άμεσα από τον μετακινούμενο καθώς πρέπει να το έχει συνέχεια μαζί του. Από την άλλη η ενσωματωμένη σε όχημα συσκευή καλύπτει τις μετακινήσεις που πραγματοποιούνται μόνο με το συγκεκριμένο όχημα με αποτέλεσμα την ελλιπή καταγραφή και αλληλουχία των μετακινήσεων. Επιπλέον και τα δύο είδη συσκευών έχουν υψηλό κόστος αγοράς γεγονός που αποτρέπει πολλούς ερευνητές να τις χρησιμοποιήσουν. Επιπλέον υπάρχει ο κίνδυνος και στα δύο είδη συσκευών της απώλεια δορυφορικού σήματος λόγω θέσης π.χ. όταν βρίσκονται στο εσωτερικό μίας σήραγγας, σε έναν υπόγειο χώρο στάθμευσης ή σε πυκνοδομημένες αστικές περιοχές αλλά και λόγω κακής χρήσης από τους μετακινούμενους. (<http://www.absolutelygps.com>)

Η επιλογή του τρόπου συλλογής των δεδομένων των μετακινήσεων εξαρτάται από το είδος της έρευνας, την φύση του επιλεγόμενου τρόπου μετακίνησης και την στάθμιση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων που τους χαρακτηρίζουν. Ωστόσο στο εγγύς μέλλον η φορητή συσκευή εντοπισμού θέσης αναμένεται να αποτελέσει τον κύριο τρόπο συλλογής όλων των επιθυμητών δεδομένων των μετακινήσεων που είναι αναγκαία για την διεξαγωγή μελετών χωρικής ανάλυσης.

1.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Η χωρική ανάλυση αφορά στην ανάλυση δεδομένων τα οποία περιλαμβάνουν χωρική πληροφορία με τη μορφή της γεωγραφικής θέσης, της γειτνίασης ή της γεωμετρίας των χωρικών οντοτήτων. Κύρια αρχή της χωρικής ανάλυσης είναι ότι τα πάντα σχετίζονται μεταξύ τους, αλλά τα κοντινά πράγματα σχετίζονται περισσότερο μεταξύ τους από ότι τα απομακρυσμένα. (<http://gisc.gr/index.php/knolbase/40-spatialanalysis>). Επομένως, η χωρική ανάλυση επικεντρώνεται στον γεωγραφικό χώρο και στις χωρικές μεταβλητές προκειμένου να επιλύσει ένα πρόβλημα ή να αξιολογήσει ένα φαινόμενο (Κ. Κουτσόπουλος, 2005).

Η σύγχρονη χωρική ανάλυση αξιοποιεί τις δυνατότητες των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και πραγματοποιείται μέσω των τεχνικών που αυτά παρέχουν λόγω του μεγάλου όγκου και της αυξημένης πολυπλοκότητας των στοιχείων (Φώτης Ν. Γ., 2009). Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών (ΓΣΠ) (Geographical Information Systems) συμβάλουν σημαντικά στην αποτελεσματική και γρήγορη διαχείριση και προσαρμογή των δεδομένων. Επιπρόσθετα τα Συστήματα αυτά είναι ικανά να ενσωματώσουν, να αποθηκεύσουν, να προσαρμόσουν, να αναλύσουν και να παρουσιάσουν γεωγραφικά συσχετισμένες (geographically-referenced) πληροφορίες (Goodchild M. F., 1991). Τέλος, μέσω των πολύπλοκων αναλύσεων τους δημιουργούν τις απαραίτητες πληροφορίες για την επίλυση χωρικών προβλημάτων (Κουτσόπουλος Κ., 2009).

1.4.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΕΣ

Τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αποτυπώνουν χωρικά δεδομένα με την βοήθεια των γεωγραφικών συντεταγμένων. Οι γεωγραφικές ή γεωδαιτικές συντεταγμένες είναι δύο μεγέθη, τα οποία ορίζουν την θέση όλων των τόπων στην επιφάνεια της γης (με εξαίρεση τους πόλους) με βάση τον ισημερινό και τον μεσημβρινό. Πιο συγκεκριμένα πρόκειται για το γεωγραφικό πλάτος ϕ και το γεωγραφικό μήκος λ (Φώτης Ν. Γ., 2010). Το γεωδαιτικό πλάτος (latitude) ενός σημείου στην επιφάνεια της γης αντιστοιχεί στην γωνία που σχηματίζει η κατακόρυφος του τόπου με το επίπεδο του ισημερινού. Αντίστοιχα το γεωδαιτικό μήκος (longitude) ενός σημείου στην επιφάνεια της γης αντιστοιχεί στην γωνία που σχηματίζεται από το επίπεδο του μεσημβρινού που διέρχεται από το εν λόγω σημείο με το επίπεδο του πρώτου μεσημβρινού. (<http://www.gipsynoise.gr>)

1.4.2 ΔΕΙΚΤΕΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑΣ

1.4.2.1 ΧΩΡΙΚΟΣ ΜΕΣΟΣ

Ο χωρικός μέσος συγκαταλέγεται μαζί με την χωρική διάμεσο και την χωρική κορυφή στους δείκτες χωρικής κεντρικότητας. Η έννοια του χωρικού μέσου είναι αντίστοιχη με την έννοια του αριθμητικού μέσου. Αντιπροσωπεύει δηλαδή μία μέση θέση η οποία έχει το πλεονέκτημα να παρουσιάζει την κατανομή συγκεντρωμένη. Ωστόσο, σε αντίθεση με τον αριθμητικό μέσο δεν παρέχει τις επιθυμητές πληροφορίες όταν παρουσιάζεται απλά η αριθμητική του τιμή. Επομένως, αποκτά νόημα μόνον όταν οι γεωγραφικές του συντεταγμένες παρουσιαστούν ως σημείο σε έναν χάρτη.

Συγκεκριμένα, αν για κάθε σημείο i στο χώρο ο χωρικός μέσος περιγράφεται από ένα ζεύγος συντεταγμένων τότε αυτές δίνονται από τους τύπους 1 (Κ. Κουτσόπουλος, 2005).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n} \quad (1)$$

Όπου: n ο αριθμός των σημείων

Οι συντεταγμένες των τύπων 1 αντιστοιχούν σε χωρικό μέσο χωρίς «βάρος» ο οποίος καλείται κεντροειδές.

Στην περίπτωση που τα σημεία έχουν «βάρος» ο χωρικός μέσος οφείλει να τα λάβει υπόψη και να αντιστοιχίζεται με τον μέσο όρο αυτών. Οπότε οι συντεταγμένες του υπολογίζονται όπως ακολούθως:

$$\bar{x} = \sum_{i=1}^n x_i f_i, \quad \bar{y} = \sum_{i=1}^n y_i f_i \quad (2)$$

$$\text{Όπου: } f_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i}$$

f_i : σχετικό βάρος

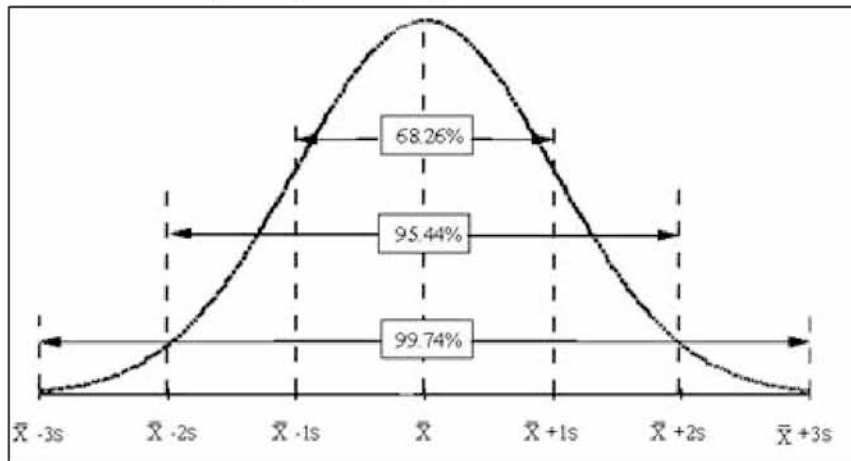
P_i : βάρος των σημείων i

Ο χωρικός μέσος χρησιμοποιείται για την παρατήρηση χρονικά μεταβαλλόμενων χωρικών κατανομών μέσω της τάση της κίνησής του. (Κ. Κουτσόπουλος, 2005).

1.4.2.2 ΕΛΛΕΙΨΗ ΤΥΠΙΚΗΣ ΑΠΟΣΤΑΣΗΣ

Η έλλειψη τυπικής απόστασης ανήκει στους δείκτες χωρικής διασποράς και λειτουργεί συμπληρωματικά με τον χωρικό μέσο. Οι ελλείψεις αυτού του είδους είναι ανάλογες του διαστήματος εμπιστοσύνης των μεταβλητών όντας η μικρότερη περιοχή μέσα στην οποία πρέπει να βρεθεί ο πληθυσμός με μία βέβαιη πιθανότητα (68,26%, 95,44%, 99,74%). (<http://www.spcforexcel.com/explaining-standard-deviation>)

Εικόνα 3: Διαστήματα εμπιστοσύνης.



Πηγή: <http://www.spcforexcel.com/explaining-standard-deviation>

Ο υπολογισμός μίας έλλειψης τυπικής απόκλισης πραγματοποιείται μέσω των ακόλουθων τύπων:

$$SDE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n}}, \quad SDE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{X})^2}{n}} \quad (3)$$

Όπου

x_i, y_i : Οι συντεταγμένες του σημείου i

(\bar{X}, \bar{Y}) : Ο χωρικός μέσος των σημείων

n : Ο συνολικός αριθμός των σημείων

Τα τρία κύρια χωρικά χαρακτηριστικά που συνοψίζονται σε αυτήν την τεχνική είναι:

- Κεντρική τάση
- Διασπορά
- Τάσεις κατευθύνσεων

(<http://www.robertniles.com/stats/stdev.shtml/>)

Όσον αφορά στις τάσεις κατευθύνσεων η έλλειψη δείχνει εάν η κατανομή των στοιχείων επιμηκύνεται και ως εκ τούτου εάν έχει συγκεκριμένο προσανατολισμό (<http://www.robertniles.com/stats/stdev.shtml/>). Ενώ υπάρχει η δυνατότητα της αίσθησης του προσανατολισμού μέσω της αποτύπωσης των στοιχείων σε έναν χάρτη η έλλειψη τυπικής απόκλισης παρέχει μία πιο σαφή εικόνα της τάσης (<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html>). Επιπλέον το μέγεθος μίας έλλειψης δείχνει την διασπορά των επιλεγμένων σημείων στον χώρο και αποτελεί επομένως ταυτόχρονα οπτικό και ποσοτικό δεδομένο.

1.4.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΧΩΡΙΚΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΗΣ

1.4.3.1 ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ ΠΥΡΗΝΑ

Η εκτίμηση της πυκνότητας του πυρήνα (kernel density estimation) παρουσιάζει το αποτέλεσμα του συνδυασμού της επιλογής των σημείων στον χώρο και της συχνότητας επίσκεψης αυτών (Schönfelder S. and Axhausen K. W., 2002).

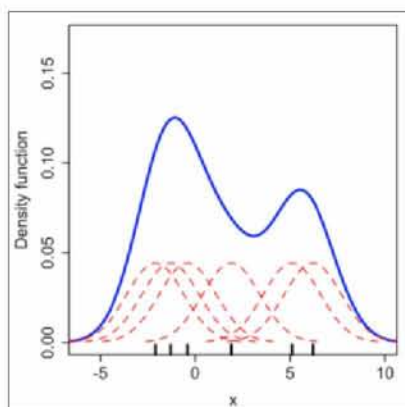
Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση όλα τα σημεία του χώρου λαμβάνουν κάποια τιμή η οποία δείχνει ότι υπάρχει συγκεκριμένη πιθανότητα ή πυκνότητα επίσκεψής τους (Schönfelder S. and Axhausen K. W., 2003).

Η βασική διαδικασία σύμφωνα με την οποία εκτιμάται η προαναφερθείσα πυκνότητα είναι η μετατροπή ενός σημειακού σχεδίου (όπως π.χ. το σύνολο των επισκεπτόμενων σημείων στον χώρο) σε μία συνεχή απεικόνιση της πυκνότητας καταλαμβάνοντας μία

ευρύτερη περιοχή. Σε γενικές γραμμές πρόκειται για μία τεχνική εξομάλυνσης, που γενικεύει τα γεγονότα ή τα σημεία στην ευρύτερη περιοχή (Schönfelder S., and Axhausen K. W., 2002).

Υπάρχουν διάφορες τεχνικές για την εκτίμηση της πυκνότητας αλλά στην παρούσα εργασία αναφέρεται αυτή της τεταρτοβάθμιας λειτουργίας του πυρήνα (quartic kernel function). Πιο συγκεκριμένα επιλέγεται η ακτίνα μέσα στην οποία θα αναζητηθούν τα επισκεπτόμενα σημεία με κέντρο το εκάστοτε σημείο. Για κάθε επισκεπτόμενο σημείο ισχύει η ίδια ακτίνα γειτονιάς, το λεγόμενο bandwidth. Θεωρητικά μία ομαλά κυρτή επιφάνεια τοποθετείται πάνω σε κάθε σημείο. Η τιμή αυτής της επιφάνειας είναι μέγιστη στη θέση του σημείου και μειώνεται με την αύξηση της απόστασης από αυτό, φτάνοντας στο μηδέν στην ακτίνα αναζήτησης από το σημείο. Η ακτίνα αναζήτησης που θα επιλεγεί μπορεί να είναι μόνο κυκλική. Οι δραστηριότητες επομένως που βρίσκονται έξω από την ακτίνα αναζήτησης ενός σημείου δεν συνεισφέρουν στην εκτίμηση της πυκνότητας αυτού. Ωστόσο τα σημεία που βρίσκονται εντός της ακτίνας λαμβάνουν βάρος αναλογικά με την απόστασή τους από το κεντρικό σημείο. Επιπλέον η συχνότητα επίσκεψης κάθε σημείου μέσα στην ακτίνα αναζήτησης εκτιμάται ως βάρος του συγκεκριμένου σημείου. Η τελική πυκνότητα για κάθε σημείο ή κελί των εξαγόμενων ψηφιοκουκίδων (raster) υπολογίζεται προσθέτοντας τις τιμές όλων των επιφανειών, όπου επικαλύπτονται όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4 (Schönfelder S. and Axhausen K. W., 2003).

Εικόνα 4: Kernel Density Estimation.



Πηγή: <http://en.wikipedia.org>

Για την εκτίμηση της πυκνότητας σημαντικό ρόλο παίζουν δύο μεγέθη:

- 1) **Το μέγεθος του κελιού (Cell Size):** Το μέγεθος των κελιών από τα οποία αποτελείται το εξαγόμενο raster επηρεάζει άμεσα της διαβάθμιση των χρωμάτων και την ομαλότητά τους.
- 2) **Η ακτίνα αναζήτησης (Bandwidth):** Η επιλογή της ακτίνας αναζήτησης είναι αναγκαίο να συμβάλει σε μία προσεγγιστική αντίληψη της έννοιας της εγγύτητας και της γειτονιάς (Kamruzzaman M., κ.ά., 2009).

1.4.4 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Σύμφωνα με τον Thrall G. I. (1989), η χωρική αυτοσυσχέτιση ενδιαφέρεται για τον βαθμό με τον οποίο τα αντικείμενα ή οι δραστηριότητες στον χώρο είναι παρόμοια με άλλα αντικείμενα ή δραστηριότητες που βρίσκονται πλησίον αυτών. Επικεντρώνεται στην αναζήτηση της σχέσης που εμφανίζουν οι τιμές της ίδιας μεταβλητής σε διαφορετικές θέσεις. Φανερώνει επομένως την σχέση που έχουν οι κοντινές-γειτονικές τοποθεσίες στον χώρο και το είδος του χωρικού προτύπου.

Η χωρική αυτοσυσχέτιση λαμβάνει τιμές θετικές, αρνητικές και μηδενικές. Οι θετικές τιμές αντιστοιχούν σε χωρικά πρότυπα των οποίων οι παρατηρήσεις με όμοιες τιμές τείνουν να ομαδοποιούνται. Αντίθετα, οι αρνητικές τιμές αντιστοιχούν σε χωρικά πρότυπα των οποίων οι παρατηρήσεις με όμοιες τιμές τείνουν να διασκορπίζονται. Τέλος, οι μηδενικές τιμές παραπέμπουν σε τυχαίο πρότυπο.

Η κατανόηση της μορφής ενός χωρικού προτύπου είναι ιδιαίτερα σημαντική για την κατανόηση των διαδικασιών και των παραγόντων που επηρεάζουν την κατανομή ενός φαινομένου. Οι περισσότερες χωρικές αναλύσεις ξεκινούν διατυπώνοντας μία μηδενική υπόθεση η οποία δηλώνει ότι δεν υπάρχει κάποιο χωρικό πρότυπο. Προκειμένου να γίνει δεκτή ή να απορριφθεί η υπόθεση αυτή υπολογίζεται το z-score. Το z-score υπολογίζει ουσιαστικά τις τυπικές αποκλίσεις σε μία κανονική κατανομή. Πολύ υψηλές ή πολύ χαμηλές τιμές δηλώνουν ότι είναι απίθανο η παρατηρούμενη κατανομή να μην αντιστοιχεί σε κάποιο χωρικό πρότυπο. Προκειμένου να απορριφθεί όμως η μηδενική υπόθεση πρέπει να ληφθεί υπόψη η πιθανότητα σφάλματος. Για παράδειγμα όταν χρησιμοποιείται επίπεδο σημαντικότητας 95% ισχύει η μηδενική υπόθεση όταν το z-score βρίσκεται μεταξύ -1.96 και +1.96. Αν το z-score βρίσκεται εκτός αυτών των

ορίων τότε υπάρχει μικρότερη από 5% πιθανότητα το πρότυπο να είναι τυχαίο. (Fotheringham S. and Rogerson P. 1998)

1.4.4.1 ΔΕΙΚΤΗΣ MORAN'S I GLOBAL

Ο πιο διαδεδομένος δείκτης χωρικής αυτοσυσχέτισης είναι ο Moran's I, ο οποίος εξετάζει κατά πόσον υπάρχει χωρική αυτοσυσχέτιση σε μία ολόκληρη περιοχή και υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση 4.

$$I = \frac{N}{\sum_i \sum_j w_{ij}} \frac{\sum_i \sum_j w_{ij} (X_i - \bar{X})(X_j - \bar{X})}{\sum_i (X_i - \bar{X})^2} \quad (4)$$

Όπου

N : Ο αριθμός των χωρικών μονάδων

X : Η μεταβλητή ενδιαφέροντος

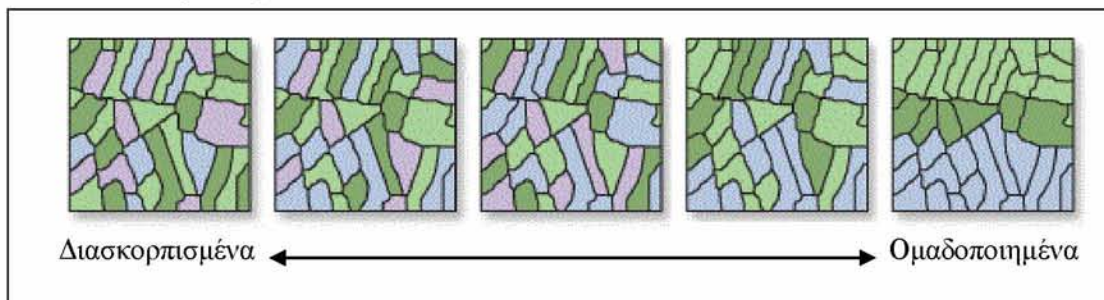
\bar{X} : Ο χωρικός μέσος του X

w_{ij} : Ένα στοιχείο του πίνακα με τα χωρικά βάρη

Οι τιμές που μπορεί να λάβει ο δείκτης Moran's I κυμαίνονται από το -1 μέχρι το +1. Αρνητικές και θετικές τιμές δείχνουν αντίστοιχα αρνητικές και θετικές συσχετίσεις όπως φαίνεται στην Εικόνα 5 ενώ:

- Το -1 δηλώνει απόλυτη διασπορά.
- Το +1 δηλώνει απόλυτη συσχέτιση.
- Η μηδενική τιμή δηλώνει τυχαίο χωρικό πρότυπο.

Εικόνα 5: Χωρικά πρότυπα Moran's I.



Πηγή: <http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html///005p0000000n000000>.

1.4.4.2 ΔΕΙΚΤΗΣ LOCAL MORAN'S

Ο δείκτης Local Moran's I χρησιμοποιείται για να εντοπίζει τις περιοχές οι οποίες φέρουν διαφορετικά χαρακτηριστικά από τον περίγυρό τους και αποτελούν περιοχές δυναμικές ή αδύναμες για την εκάστοτε μεταβλητή. Ο εν λόγω τοπικός δείκτης υπολογίζεται σύμφωνα με την εξίσωση 5.

$$I_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{\sigma^2} \sum_j w_{ij} (X_j - \bar{X}) \quad (5)$$

Όπου

\bar{X} : η μέση τιμή των οντοτήτων στην περιοχή μελέτης.

σ^2 : Η τυπική απόκλιση της μεταβλητής X.

w_{ij} : Ο συντελεστής βαρύτητας

Οι τιμές αυτού του δείκτη αποκαλύπτουν τοπικές ομάδες (clusters) και χωρικά ακραίες τιμές (spatial outliers) ως εξής:

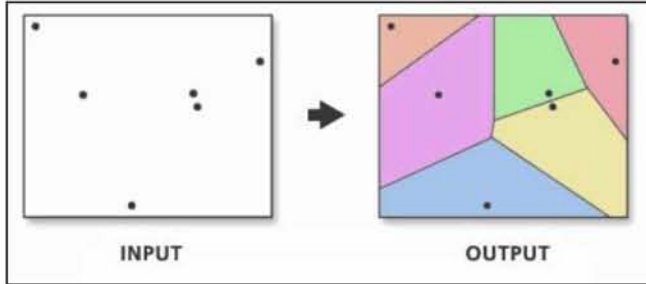
- Θετικές τιμές δηλώνουν πως η εξεταζόμενη θέση παρουσιάζει παρόμοια τιμή (είτε χαμηλή είτε υψηλή) με τα γειτονικά της σημεία
- Αρνητικές τιμές δηλώνουν πως η εξεταζόμενη θέση διαφέρει σημαντικά από τις τιμές των γειτονικών της θέσεων και επομένως αποτελεί μία ακραία τιμή.

1.4.5 ΠΟΛΥΓΩΝΑ THIESSEN

Κάθε πολύγωνο Thiessen περιέχει ένα μόνον σημείο. Όλα τα σημεία που βρίσκονται στο εσωτερικό του κάθε πολυγώνου thiessen είναι πλησιέστερα στο σημείο από το οποίο δημιουργήθηκε το πολύγωνο από ότι σε όλα τα άλλα σημεία.

Τα πολύγωνα αυτά χρησιμοποιούνται για να διαιρούν σε ζώνες έναν χώρο που καλύπτεται από σημεία όπως φαίνεται στην Εικόνα 6.

Εικόνα 6: Πολύγωνα Thiessen.



Πηγή: <http://help.arcgis.com>.

Το θεωρητικό υπόβαθρο πίσω από την δημιουργία των πολυγώνων thiessen στηρίζεται στο εξής:

- Αν S είναι ένα σύνολο σημείων στον χώρο τότε για κάθε ένα σημείο p σε αυτόν τον χώρο υπάρχει ένα σημείο του S που βρίσκεται πλησιέστερα σε αυτό από ό,τι τα υπόλοιπα, εκτός και αν ισαπέχει από δύο ή περισσότερα σημεία του S (Boots B. N. 1980).

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

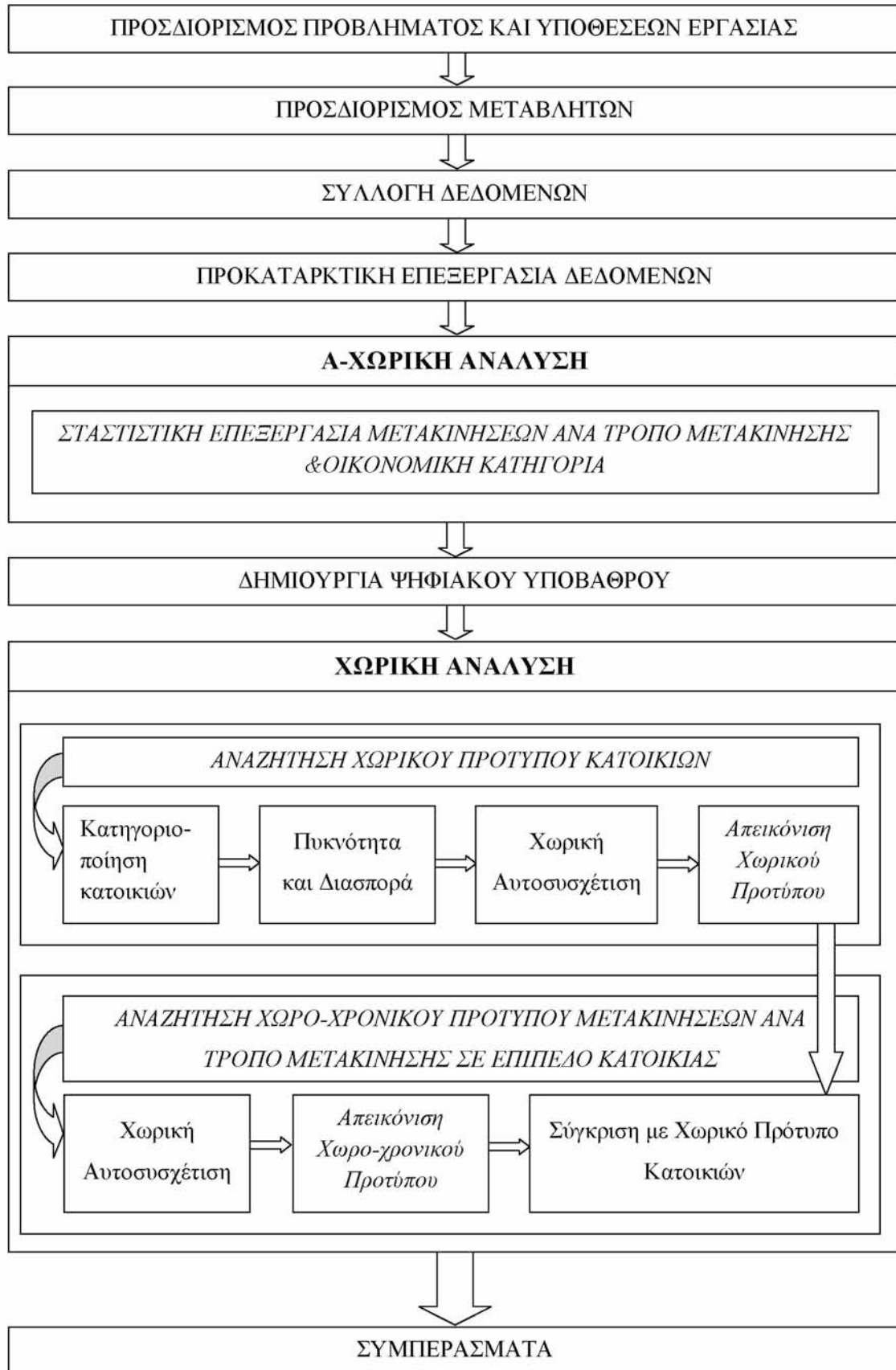
Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η δημιουργία και εφαρμογή ενός καλά οργανωμένου μεθοδολογικού πλαισίου το οποίο να ιεραρχεί τις απαραίτητες ενέργειες έτσι ώστε να επιλυθεί τελικά το δοθέν πρόβλημα που αφορά στην συσχέτιση της οικονομικής κατάστασης των φοιτητών της πόλης του Βόλου με την θέση των κατοικιών τους και τον τρόπο της μετακίνησής τους.

Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο, που παρουσιάζεται στο Σχήμα 2 και αναλύεται στη συνέχεια έχει ως κύρια λειτουργία του:

1. Την παροχή προτεραιοτήτων
2. Την ιεράρχηση των επιμέρους στόχων
3. Την καθοδήγηση του ερευνητή

Ειδικότερα το μεθοδολογικό πλαίσιο έχει ως απώτερο σκοπό να καθοδηγήσει τον εκάστοτε ερευνητή παρόμοιων ερευνών, με παρόμοια προβληματική, που δύναται να πραγματοποιηθούν σε άλλες πόλεις μεσαίου μεγέθους.

Σχήμα 2: Προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο.



2.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο έγινε με στόχο να εντοπιστούν σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών: οικονομική κατάσταση, θέση κατοικίας και τρόπος μετακίνησης. Ο εκάστοτε μελετητής αρκεί να προσδιορίσει την περιοχή μελέτης και τον υπό μελέτη πληθυσμό.

2.2 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Οι μεταβλητές μπορεί να είναι ποιοτικές και ποσοτικές και πρέπει να αφορούν στο σύνολο ή σε μέρος των χαρακτηριστικών των μετακινήσεων (προέλευση, προορισμός, ημερομηνία και ώρα προέλευσης και προορισμού αντίστοιχα, μέσο μετακίνησης και σκοπός μετακίνησης). Επιπλέον αναγκαίο είναι να προσδιοριστούν μεταβλητές για τα χαρακτηριστικά, κυρίως οικονομικά, των μετακινούμενων.

2.3 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Αφού καθοριστούν το πρόβλημα και οι μεταβλητές επόμενο βήμα αποτελεί η συλλογή των δεδομένων. Τα κύρια δεδομένα όμως προέρχονται από μετακινούμενους και για τον λόγο αυτό αναγκαίο είναι να προσδιοριστεί το επιθυμητό μέγεθος του υπό μελέτη πληθυσμού. Η επιλογή θα πραγματοποιηθεί λαμβάνοντας υπόψη τα χρονικά και οικονομικά περιθώρια καθώς και τον όγκο των επιθυμητών δεδομένων προς ανάλυση.

Αφού επιλεγεί και ο υπό μελέτη πληθυσμός εν συνέχεια προτείνεται να κατασκευαστεί ημερολόγιο κίνησης καθώς θεωρείται το καταλληλότερο μέσο συλλογής δεδομένων σε έρευνες μετακινήσεων. Σε περίπτωση όμως που παρέχεται η δυνατότητα χρήσης συσκευών GPS προτείνεται η επιλογή αυτού του μέσου. Σε περίπτωση που επιλεγεί η δια χειρός συμπλήρωση του ημερολογίου κίνησης προτείνεται τα σημεία προέλευσης και προορισμού να καταχωρούνται από τους μετακινούμενους ως οι πλησιέστερες διασταυρώσεις στις πραγματικές θέσεις άφιξης και αναχώρησης προς διευκόλυνση της προκαταρκτικής επεξεργασίας των δεδομένων.

2.4 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο στάδιο αυτό προτείνεται να κατασκευαστούν οι βάσεις δεδομένων που θα περιλαμβάνουν κωδικοποιημένα τα στοιχεία που συλλέχτηκαν αλλά και μία πρόσθετη πληροφορία, τις γεωδαιτικές τους συντεταγμένες. Οι συντεταγμένες θα μετατρέψουν τα στοιχεία των ημερολογίων κίνησης σε χωρικά δεδομένα προκειμένου να καταστεί δυνατή η μετέπειτα χωρικής τους ανάλυση.

2.5 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Την δημιουργία των βάσεων δεδομένων διαδέχεται η α-χωρική ανάλυση, στατιστική επεξεργασία, οι πληροφορίες της οποίας αναμένεται να συμπληρώσουν σε επόμενο στάδιο την χωρική ανάλυση και να συμβάλουν στην επίλυση του προβλήματος. Επιπρόσθετα μέσω της στατιστικής επεξεργασίας προτείνεται να αναδειχτεί η επίδραση της οικονομικής κατάστασης στην επιλογή του τρόπου μετακίνησης σε διαφορετικές χρονικές περιόδους κατά την διάρκεια της μέρας.

2.6 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Αφού ολοκληρωθεί η στατιστική επεξεργασία κρίνεται απαραίτητο να ακολουθήσει η δημιουργία των ψηφιακών υποβάθρων τα οποία είναι καθοριστικής σημασίας για την διεξαγωγή της χωρικής ανάλυσης. Τα υποβάθρα προτείνεται να περιλαμβάνουν τα οικοδομικά τετράγωνα της επιλεγείσας περιοχής και τις βάσεις δεδομένων που δημιουργήθηκαν στην προκαταρκτική επεξεργασία.

2.7 ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ

Μετά την δημιουργία του ψηφιακού υποβάθρου έπεται η χωρο-χρονική ανάλυση. Λαμβάνοντας υπόψη τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν η ανάλυση χωρίζεται σε δύο στάδια όπως φαίνεται και στο σχήμα 2.

2.7.1 ΧΩΡΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

Στο στάδιο αυτό προτείνεται η ανάλυση των θέσεων κατοικίας των διαφορετικών οικονομικών ομάδων των μετακινούμενων. Οι οικονομικές ομάδες επιβάλλεται να είναι ίδιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην στατιστική επεξεργασία. Αρχικά, σκόπιμο είναι να γίνει μία γενική εκτίμηση της κατανομής των κατοικιών ανά οικονομική

κατηγορία μέσω της εύρεσης και απεικόνισης της μέσης θέσης και διασποράς αυτών. Εν συνεχεία προτείνεται η χαρτογραφική απεικόνιση των πυκνοτήτων των κατοικιών η οποία αναμένεται να προβάλει τις περιοχές συγκέντρωσης των κατοικιών ανά οικονομική ομάδα. Το χωρικό πρότυπο όμως αναγκαίο είναι να προσδιορισθεί μέσω της χωρικής αυτοσυσχέτισης με τις οικονομικές κατηγορίες. Αφού ολοκληρωθεί το στάδιο αυτό προτείνεται να χρησιμοποιηθεί το χωρικό πρότυπο των κατοικιών ως υπόβαθρο για την μετέπειτα ανάλυση με στόχο να προκύψουν συνδυαστικές πληροφορίες.

2.7.2 ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ

Η ανάλυση των μετακινήσεων αναγκαίο είναι να πραγματοποιηθεί σε επίπεδο κατοικίας και ανά τρόπο μετακίνησης προκειμένου να εντοπιστούν οι μεταξύ τους σχέσεις. Η τεχνική που προτείνεται είναι η χωρική αυτοσυσχέτιση των τρόπων μετακίνησης σε μορφή μεγεθών διανυόμενης απόστασης και συχνότητας χρήσης στις χρονικές περιόδους που έχουν οριστεί στο στάδιο της στατιστικής ανάλυσης. Αφού εντοπιστούν τα χωρο-χρονικά πρότυπα προτείνεται η σύγκριση με το χωρικό πρότυπο της κατοικίας προκειμένου να εξαχθούν συμπεράσματα για την οικονομική κατάσταση και τον τρόπο μετακίνησης.

3. ΕΦΑΡΜΟΓΗ – ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ ΦΟΙΤΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Το παρόν κεφάλαιο περιλαμβάνει τα γενικά χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, την εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου και την παράθεση των αποτελεσμάτων.

Η επιλογή της πόλης του Βόλου ως πεδίου διερεύνησης πραγματοποιήθηκε λόγω αφενός του μεγάλου αριθμού των φοιτητών που κατοικούν και φοιτούν στα πανεπιστημιακά τμήματά του και αφετέρου λόγω της άμεσης επικοινωνίας με τους φοιτητές του. Το μεσαίο μέγεθος του Βόλου σε συνάρτηση με τους 6.089 ενεργούς φοιτητές που δραστηριοποιούνται σε αυτόν έχουν ως αποτέλεσμα οι φοιτητές να διαμορφώνουν κατά ένα μεγάλο μέρος την ζωή στην πόλη και να καθιστούν έντονη την παρουσία τους σε αυτήν. Επιπλέον η στέγαση των τμημάτων στο εσωτερικό του αστικού ιστού συνεπάγεται ότι οι μετακινήσεις και οι δραστηριότητες των φοιτητών είναι έντονες και κατά πλειοψηφία συγκεντρώνονται στο εσωτερικό αυτού.

Η εφαρμογή πραγματοποιήθηκε σε περιβάλλον Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών και συγκεκριμένα με χρήση του λογισμικού ArcGIS 10 και των παρεχόμενων εφαρμογών του ArcMap και ArcCatalog.

3.1 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΘΕΣΕΩΝ

Η εφαρμογή πραγματοποιείται με σκοπό να διερευνήσει τα πρότυπα των μετακινήσεων των φοιτητών της πόλης του Βόλου. Ειδικότερα στοχεύει στην εύρεση σχέσεων μεταξύ της οικονομικής κατάστασης των φοιτητών, της θέσης της κατοικίας τους και του τρόπου της μετακίνησής τους. Για τον λόγο αυτόν ορίστηκαν οι εξής τρεις υποθέσεις:

- *Η οικονομική κατάσταση των φοιτητών της πόλης του Βόλου επηρεάζει την θέση της κατοικίας τους.*
- *Η οικονομική κατάσταση των φοιτητών της πόλης του Βόλου επηρεάζει τον τρόπο της μετακίνησής τους.*
- *Η θέση κατοικίας των φοιτητών της πόλης του Βόλου επηρεάζει τον τρόπο της μετακίνησής τους.*

Η ανάλυση που ακολουθεί πραγματοποιήθηκε με στόχο να επαληθεύσει ή να διαψεύσει αυτές τις τρεις υποθέσεις.

3.2 Η ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Ο Βόλος βρίσκεται στην κεντρική Ελλάδα και είναι η δεύτερη μεγαλύτερη πληθυσμιακά πόλη της Θεσσαλίας. Αποτελεί την πρωτεύουσα της περιφερειακής ενότητας της Μαγνησίας, η οποία συνορεύει με τις περιφερειακές ενότητες της Λάρισας και της Φθιώτιδας. Πιο συγκεκριμένα η πόλη του Βόλου είναι χτισμένη στον μυχό του Παγασητικού κόλπου, στους πρόποδες του Πηλίου.

Σύμφωνα με το σχέδιο διοικητικής αναδιάρθρωσης "Καλλικράτης" του 2010 ο Δήμος Βόλου διευρύνθηκε και πλέον περιλαμβάνει τον αρχικό Δήμο Βόλου μαζί με τους γειτονικούς δήμους Ιωλκού, Νέας Αγχιάλου, Αγριάς, Πορταριάς, Νέας Ιωνίας, Αρτέμιδας και Αισωνίας και την Κοινότητα της Μακρινίτσας. Ο μόνιμος πληθυσμός του διευρυμένου Δήμου Βόλου, σύμφωνα με την απογραφή του 2011 της ΕΛ.ΣΤΑΤ., ανέρχεται σε 144.420 κατοίκους.

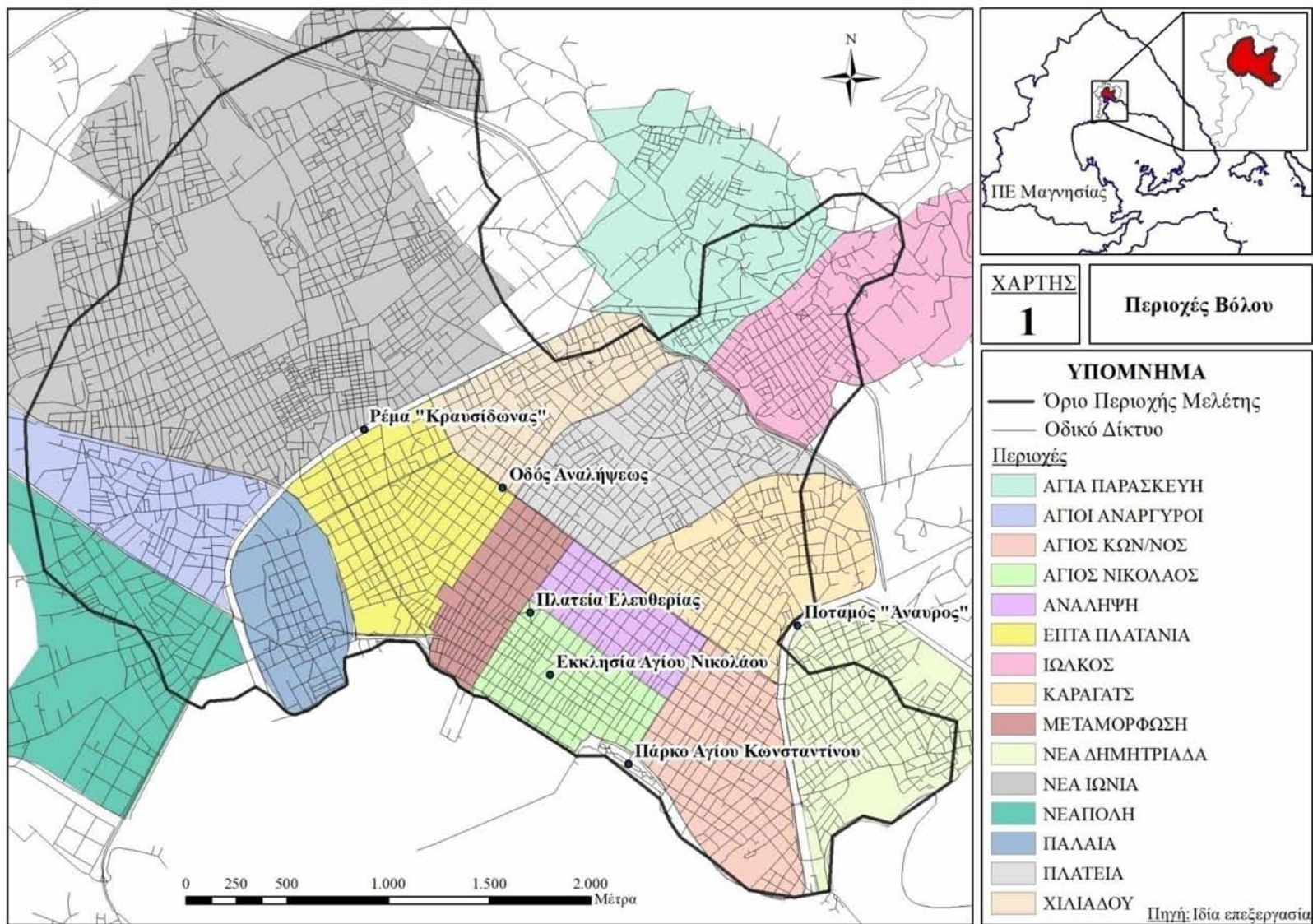
Όσον αφορά στον πολεοδομικό ιστό της πόλης του Βόλου καλύπτει μία πεδινή έκταση, 27,7 km², και χαρακτηρίζεται έντονα από το Ιπποδάμειο πολεοδομικό σύστημα. Ειδικότερα ο αστικός ιστός χωρίζεται από κάθετες και οριζόντιες οδούς οι οποίες σχηματίζουν σχεδόν ισομεγέθη και ορθογώνια οικοδομικά τετράγωνα. Οι κάθετοι οδοί που ξεκινούν από το παραλιακό μέτωπο, διασχίζουν την πόλη και καταλήγουν στους πρόποδες του Πηλίου συμβάλλοντας στον αερισμό και στον φωτισμό αυτής. Επιπλέον πολλές από τις οδούς της πόλης αποτελούν πεζόδρομους ήπιας κυκλοφορίας τους οποίους διασχίζει καθημερινά μεγάλο πλήθος ποδηλάτων, αρκετά διαδεδομένος τρόπος μετακίνησης στον Βόλο λόγω κυρίως της έλλειψης έντονων υψομετρικών διαφορών στον αστικό ιστό.

Όντας πόλη με έντονο Ιπποδάμειο σύστημα η πόλη του Βόλου εμφανίζει περισσότερα του ενός πολεοδομικά κέντρα. Το ευρέως αποδεκτό κέντρο βρίσκεται στο παραλιακό μέτωπο και εκτείνεται από το επιβατικό λιμάνι μέχρι και την εκκλησία του Αγίου Κωνσταντίνου. Ωστόσο δύο ακόμη κέντρα εντοπίζονται αντίστοιχα περί της εκκλησίας

του Αγίου Νικολάου και στην κεντρική Πλατεία Ελευθερίας, όπου στεγάζονται τα Δικαστήρια. Ως εμπορικό κέντρο νοείται η οδός Ερμού, τμήμα της οδού Ελευθερίου Βενιζέλου αλλά και τμήματα των οδών Ιάσονος και Δημητριάδος.

Τέλος, σε συγκοινωνιακό επίπεδο, το υποδάμμιο σύστημα ανάπτυξης της πόλης συντελεί στην αποτελεσματική κυκλοφοριακή λειτουργία. Χάρη στην εναλλασσόμενη φορά κίνησης που επιτυγχάνεται μέσω των διαδοχικών παράλληλων οδών ο κυκλοφοριακός φόρτος κατανέμεται με αποτέλεσμα να αποφεύγεται ο κορεσμός σε μεμονωμένες οδούς.

Στην ανάλυση που ακολουθεί και συγκεκριμένα στον σχολιασμό των αποτελεσμάτων στους χάρτες χρησιμοποιούνται οι ονομασίες των περιοχές της πόλης αλλά και σημαντικά σημεία του αστικού ιστού τα οποία παρουσιάζονται στον Χάρτη 1.



3.2.2 ΤΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΑΙ ΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ

Η ταυτότητα της πόλης του Βόλου διαμορφώνεται τόσο από τους μόνιμους κάτοικους όσο και από τους φοιτητές που κατοικούν και φοιτούν σε αυτήν. Τα τμήματα που στεγάζονται στον Βόλο ανήκουν στο ευρύτερο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας (ΠΘ) και αριθμούν τα δώδεκα. Οι εγγεγραμμένοι φοιτητές στα εν λόγω τμήματα αγγίζουν τους 7.000, ενώ σύμφωνα με τις γραμματείες των τμημάτων οι εν ενεργεία φοιτητές είναι 6.089 άτομα τα οποία κατανέμονται στις σχολές και τα τμήματα σύμφωνα με τον Πίνακα 1.

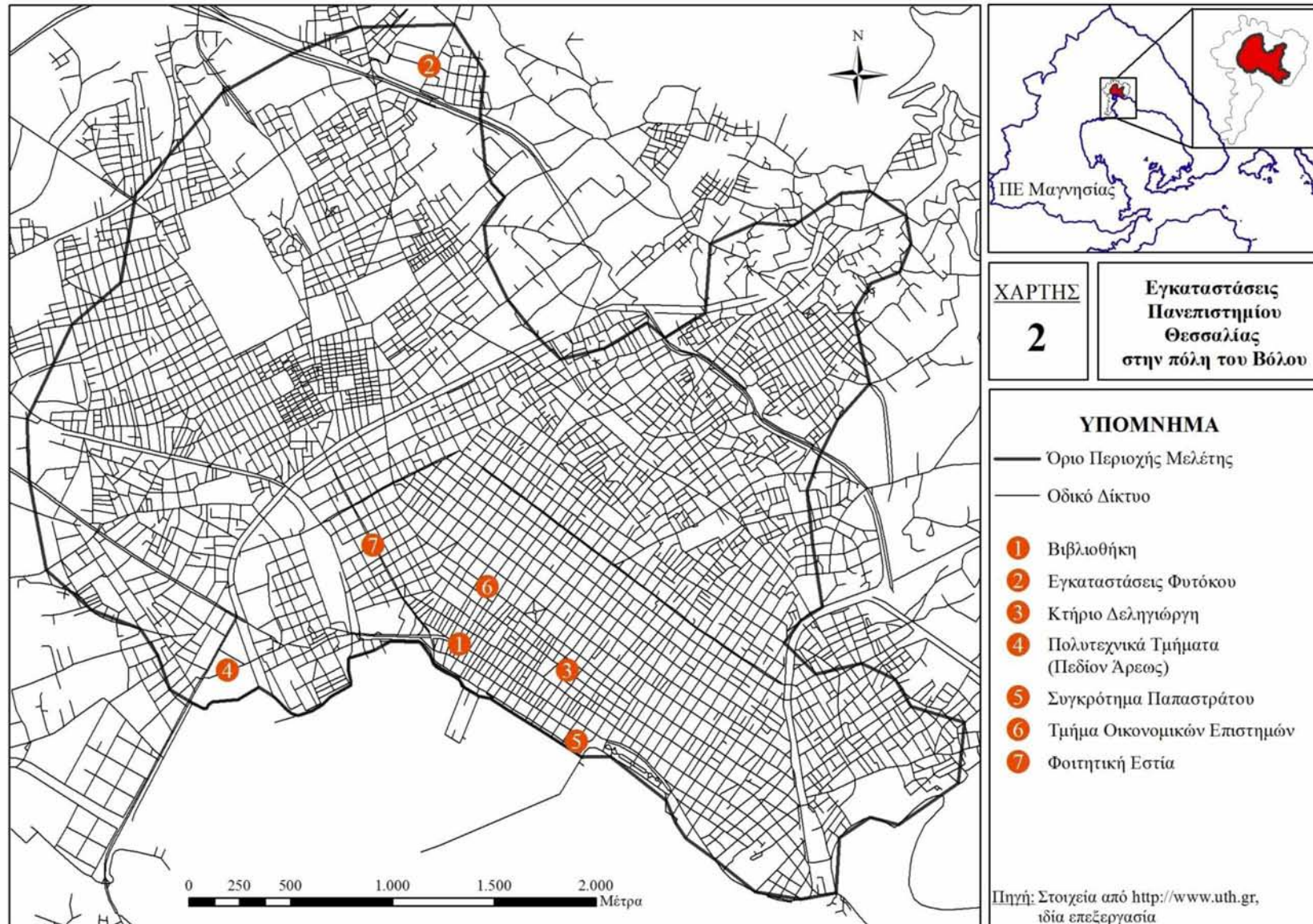
Όσον αφορά στις εγκαταστάσεις του ΠΘ στην πόλη του Βόλου φαίνεται στον Χάρτη 1 ότι είναι συγκεντρωμένες στις περιοχές του παραλιακού μετώπου, του Πεδίου του Άρεως, της Μεταμόρφωσης και του Φυτόκου της Νέας Ιωνίας. Επιμέρους εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου βρίσκονται σε διάφορα σημεία του κέντρου της πόλης, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι η κεντρική Βιβλιοθήκη στην περιοχή της Μεταμόρφωσης και το συγκρότημα του παλιού εργοστασίου τσιγάρων Ματσάγγου όπου αναμένεται να στεγαστούν Τμήματα του Πανεπιστημίου. Τα τμήματα της σχολής των επιστημών του ανθρώπου στεγάζονται ως επί το πλείστον στο παραλιακό συγκρότημα μαζί με το τμήμα Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων ενώ οι υπόλοιπες Πολυτεχνικές σχολές στεγάζονται στο Πεδίον του Άρεως. Τέλος η γεωπονική σχολή βρίσκεται στο Φυτόκο της Νέας Ιωνίας όπως φαίνεται και στον Χάρτη 1 ενώ το οικονομικό τμήμα βρίσκεται στο κέντρο της πόλης.

Πίνακας 1: Ενεργοί φοιτητές στα τμήματα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας που στεγάζονται και λειτουργούν στην πόλη του Βόλου.

ΣΧΟΛΕΣ - ΤΜΗΜΑΤΑ	ΕΝΕΡΓΟΙ ΦΟΙΤΗΤΕΣ
<i>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ</i>	
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	450
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων	850
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών	416
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης	402
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών	519
<i>ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</i>	
Γεωπονία Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος	370
Γεωπονία Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος	380
<i>ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ</i>	
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	470
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής	462
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης	475
Τμήμα Ιστορίας, Αρχαιολογίας και Κοινωνικής Ανθρωπολογίας	764
<i>ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟ ΤΜΗΜΑ</i>	
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών	531
Γενικό Άθροισμα	6.089

Πηγή: Ίδια επεξεργασία, γραμματείες τμημάτων 2011 – προσωπική επικοινωνία.

Η απεικόνιση των εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκε έτσι ώστε να παρουσιαστεί σε πρώτο στάδιο ο δυνατός χώρος μετακίνησης των φοιτητών λαμβάνοντας υπόψη την ιδιότητά τους και την καθημερινή επίσκεψή τους στις εγκαταστάσεις του ΠΘ. Λόγω της σχετικά μεγάλης διασποράς που παρουσιάζουν οι εγκαταστάσεις των τμημάτων κρίθηκε αναγκαίο στην επιλογή των μετακινούμενων να ληφθεί υπόψη και το τμήμα στο οποίο φοιτούν.



3.2.3 ΤΟ ΖΗΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Θ. Μαλούτα το 1996 στην πόλη του Βόλου οι οικονομικές τάξεις που κατοικούσαν σε αυτήν εμφάνιζαν σημαντικές διαφοροποιήσεις ως προς την θέση κατοικίας τους. Πιο συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι τα υψηλά και τα μεσαία προς υψηλά εισοδηματικά στρώματα είχαν την τάση να συγκεντρώνονται σε μεγάλο ποσοστό στον κέντρο του αστικού ιστού, ενώ τα χαμηλά εισοδηματικά στρώματα να περιορίζονται ως επί το πλείστον στις δυτικές και βορειοδυτικές συνοικίες (Νέα Ιωνία). Επιπλέον στην ίδια έρευνα παρατηρείται σχετική απουσία μεσαίων εισοδηματικών στρωμάτων στην περιοχή των Παλαιών.

3.2.4 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Στην πόλη του Βόλου οι διαθέσιμοι τρόποι μετακίνησης είναι οι ακόλουθοι:

- ΙΧ αυτοκίνητο. Συμπεριλαμβάνεται και το ταξί
- Μέσα Μαζικής Μεταφοράς. Μόνο αστικά λεωφορεία
- Ποδήλατο
- Πεζή

Λόγω του μικρού μεγέθους της πόλης, 27,7 km², παρέχεται η δυνατότητα στους κατοίκους της να διανύουν μεγάλες αποστάσεις όντας πεζοί σε περιορισμένο χρόνο. Επιπλέον, χάρη στις μικρές υψομετρικές διαφορές του αστικού χώρου και σε συνδυασμό με το ευνοϊκό κλίμα που επικρατεί καθ' όλο το έτος, το ποδήλατο αναδεικνύεται ως κατάλληλος και σχετικά ασφαλής τρόπος μετακίνησης ανεξαρτήτως ηλικίας. Έτσι η χρήση των υπολοίπων μέσων (ΙΧ, αστικά και ταξί) είναι περιορισμένη συγκριτικά με άλλες Ελληνικές πόλεις αντίστοιχου μεγέθους.

Όσον αφορά τα μέσα μαζικής μεταφοράς εξυπηρετούν το πολεοδομικό συγκρότημα του Βόλου μέσω των εξής δώδεκα λεωφορειακών γραμμών:

- 1) Αναυρος-Νέα Ιωνία
- 2) Αμπελόκηποι
- 3) Αναυρος-Νέα Δημητριάδα-Νέα Ιωνία
- 4) Άνω Βόλος, Κατηχώρι, Σταγιάτες, Άγιος Ονούφριος
- 5) Αγριά, Τέρμα Λεχώνια, Πλατανίδια
- 6) Αλυκές, Άγιος Στέφανος

- 7) Άλλη Μεριά
- 8) Διμήνι
- 9) Χίλιαδού
- 10) Μελισσάτικα
- 11) Κοιμητήριο
- 12) Γιάννη Δήμου-Παλαιά

3.3 ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΤΑΒΛΗΤΩΝ

Προκειμένου να απαντηθεί το ερώτημα που τέθηκε στην εφαρμογή και συνακόλουθα στην εργασία προσδιορίστηκαν όλες οι απαραίτητες μεταβλητές όπως φαίνεται στον Πίνακα 2. Οι μεταβλητές αυτές αφορούν στα δημογραφικά και οικονομικά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων αλλά και στα χαρακτηριστικά των μετακινήσεων.

Πίνακας 2: Μεταβλητές εργασίας.

	ΟΝΟΜΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	ΟΔΟΣ	
2	ΦΥΛΟ	Άρρεν/Θήλυ
3	ΕΤΟΣ ΓΕΝΝΗΣΗΣ	
4	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	1. (0-500)€ / 2. (500-1000)€ 3. (1000-πάνω)€
5	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	
6	ΩΡΑ	
7	ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	1. ΜΜΜ / 2. ΙΧ / 3. Ποδήλατο / 4. Πόδια
8	ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΑ	1. Εργασία / 2. Εκπαίδευση / 3. Αγορές-Νοικοκυριό / 4. Ελεύθερος χρόνος / 5. Αθλητισμός

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

3.4 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η έρευνα κρίθηκε αδύνατο να πραγματοποιηθεί βάσει απογραφής λαμβάνοντας υπόψη το μεγάλο μέγεθος του πληθυσμού, τον περιορισμένο διαθέσιμο χρόνο, το αυξημένο κόστος και την μειωμένη προσβασιμότητα. Για τον λόγο αυτόν επιλέχθηκε η μέθοδος της δειγματοληψίας. Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκε η στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία καθώς κύριος στόχος ήταν να πραγματοποιηθούν γενικεύσεις από το δείγμα στον πληθυσμό των φοιτητών μέσω επαγωγικών στατιστικών.

Ως στρώματα του δείγματος επιλέχθηκαν τα δώδεκα τμήματα του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας που στεγάζονται στην πόλη του Βόλου με ποσοστό έκαστο 2% του συνολικού αριθμού των ενεργών φοιτητών του κατά περίπτωση τμήματος. Επιπλέον τέθηκε ένας περιορισμός στην επιλογή των φοιτητών ο οποίος αφορά στην κατοικίας τους. Πιο συγκεκριμένα αποκλείστηκαν από την έρευνα φοιτητές που κατοικούν με την οικογένειά τους, φοιτητές που διαμένουν σε ιδιόκτητη κατοικία και φοιτητές που κατοικούν εκτός της πόλης του Βόλου.

3.4.1 ΣΥΝΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Το δείγμα που επιλέχθηκε με βάση την στρωματοποιημένη τυχαία δειγματοληψία αριθμεί 110 φοιτητές και η σύνθεσή του φαίνεται στον Πίνακα 3. Το μέγεθος του δείγματος επιλέχθηκε με βασικό κριτήριο την μεγαλύτερη αξιοπιστία και εγκυρότητα των αποτελεσμάτων σε σχέση με τον απαιτούμενο χρόνο.

Πίνακας 3: Σύνθεση δείγματος.

ΣΧΟΛΕΣ - ΤΜΗΜΑΤΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΕΙΓΜΑ	ΦΟΙΤΗΤΕΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
<i>ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ</i>		
Τμήμα Αρχιτεκτόνων Μηχανικών	7,4%	8
Τμήμα Μηχανικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Τηλεπικοινωνιών & Δικτύων	14,0%	15
Τμήμα Μηχανολόγων Μηχανικών	6,8%	8
Τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας Πολεοδομίας & Περιφερειακής Ανάπτυξης	6,6%	7
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών	8,5%	9
<i>ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ</i>		
Γεωπονία Ιχθυολογίας & Υδάτινου Περιβάλλοντος	6,1%	7
Γεωπονία Φυτικής Παραγωγής & Αγροτικού Περιβάλλοντος	6,2%	7
<i>ΣΧΟΛΗ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ</i>		
Παιδαγωγικό Τμήμα Δημοτικής Εκπαίδευσης	7,7%	8
Παιδαγωγικό Τμήμα Ειδικής Αγωγής	7,6%	8
Παιδαγωγικό Τμήμα Προσχολικής Εκπαίδευσης	7,8%	9
Τμήμα Ιστορίας, Αρχαιολογίας και Κοινωνικής Ανθρωπολογίας	12,5%	14
<i>ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟ ΤΜΗΜΑ</i>		
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών	8,7%	10
Γενικό Άθροισμα	100%	110

Πηγή: Ίδια επεξεργασία.

3.4.2 ΔΟΜΗ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ

Λόγω του ιδιόμορφου χαρακτήρα της παρούσας έρευνας και της τάσης που ακολουθείται σε παρόμοιες μελέτες η συλλογή δεδομένων δεν μπορούσε να πραγματοποιηθεί με διαφορετική μέθοδο από αυτήν του ημερολογίου κίνησης.

Για την δημιουργία και την επεξεργασία των ημερολογίων κίνησης χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα Microsoft Office Excel 2007 με κριτήρια επιλογής τις εξής δυνατότητές του:

- Υπολογιστικές πράξεις σε πλήθος δεδομένων
- Αποθήκευση απεριόριστου αριθμού απαντήσεων
- Εξαγωγή τελικών πληροφοριών σε στατιστικούς πίνακες και διαγράμματα
- Εισαγωγή δεδομένων στο πρόγραμμα ArcGIS 10

Κατά την διάρκεια προετοιμασίας του ερωτηματολογίου δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στην κωδικοποίησή του έτσι ώστε να είναι προετοιμασμένο για την μετέπειτα μηχανογραφική επεξεργασία. Ο σχεδιασμός αυτού του είδους είναι πολύτιμος καθώς συντελεί στο να αποφευχθούν σπατάλες στον χρόνο στα επόμενα βήματα της έρευνας. Η κωδικοποίηση έγινε αριθμώντας τις εναλλακτικές απαντήσεις (παραδείγματος χάρη Τρόπος μετακίνησης: MMM (1), IX (2) κ.λπ.).

Τα ημερολόγια κίνησης μοιράστηκαν σε φοιτητές τμηματικά από τις 14 Νοεμβρίου 2011 μέχρι τις 14 Απριλίου 2012. Λόγω του ειδικού χαρακτήρα της έρευνας παρουσιάστηκαν ορισμένα προβλήματα, αλλά τελικά κατορθώθηκε να συγκεντρωθούν 110 πλήρως και ορθά συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Το μεγάλο χρονικό περιθώριο που δόθηκε στην διανομή των ερωτηματολογίων είχε ως στόχο την αποτύπωση των μετακινήσεων των φοιτητών ανεξαρτήτως χρονικής περιόδου αποκλείοντας ωστόσο εκτεταμένες περιόδους διακοπής της διεξαγωγής των μαθημάτων, όπως την περίοδο των Χριστουγέννων.

Όσον αφορά στα ημερολόγια κίνησης ήταν ανώνυμα και απαρτίζονταν από τρεις σελίδες στις οποίες οι φοιτητές καλούνταν να συμπληρώσουν τα δημογραφικά και οικονομικά τους στοιχεία αλλά και στοιχεία των μετακινήσεών που πραγματοποίησαν κατά την διάρκεια μίας τυπικής εβδομάδας. Παράδειγμα του ημερολογίου παρατίθεται

στο Παράρτημα Α. Οι ζητούμενες μετακινήσεις αφορούσαν μόνον στις αφίξεις των φοιτητών και όχι στις αναχωρήσεις.

Ειδικότερα στην πρώτη σελίδα ο φοιτητής καλούνταν να συμπληρώσει την διεύθυνση της κατοικίας του στον Βόλο και τον Δήμο στον οποίο βρίσκεται η μόνιμη κατοικία του.

- Διεύθυνση κατοικίας
 - Οδός 1
 - Οδός 2

Στην προκειμένη περίπτωση ζητούνταν από τους φοιτητές να δώσουν την πλησιέστερη στην κατοικία τους διασταύρωση γράφοντας τις δύο οδούς στο αντίστοιχο κουτάκι χωρίς να δοθεί κάποια προτεραιότητα σε μία από αυτές.

Τα δημογραφικά και τα οικονομικά στοιχεία περιελάμβαναν:

- Φύλο: Άρρεν/Θήλυ
- Έτος Γέννησης
- Οικονομικά Στοιχεία: 0-500, 500-1000, 1000-πάνω

Τα οικονομικά στοιχεία αντιστοιχούν στα χρήματα που διέθετε κάθε φοιτητής ανεξαρτήτως αν προέρχονταν από τρίτους ή από προσωπική του εργασία.

Προχωρώντας στην δεύτερη σελίδα ξεκινούσε το λεγόμενο ημερολόγιο κίνησης. Στην σελίδα αυτή ζητούνταν από τους φοιτητές να συμπληρώσουν όλες τις καθημερινές τους αφίξεις (πλησιέστερες διασταυρώσεις):

- Οδός 1
- Οδός 2

Οι αφίξεις ωστόσο συνοδεύονταν από τις εξής μεταβλητές:

- Ημερομηνία
- Ώρα
- Τρόπος μετακίνησης
 - MMM

- ΙΧ όχημα
- Ποδήλατο
- Πόδια
- Σκοπός μετακίνησης
 - Αγορές – Νοικοκυριό
 - Αθλητισμός
 - Εκπαίδευση
 - Ελεύθερος Χρόνος
 - Εργασία

Στην περίπτωση που μεταξύ δύο διαδοχικών αφίξεων γινόταν χρήση δύο τρόπων μετακίνησης τότε ο φοιτητής καλούνταν να συμπληρώσει τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποίησε την μεγαλύτερη χωρική απόσταση, όπως την αντιλαμβάνοταν ο ίδιος.

Δεδομένου του χαρακτήρα του ημερολογίου κίνησης αντιμετωπίστηκαν προβλήματα τόσο στο στάδιο της διανομής τους όσο και στο στάδιο της συλλογής τους. Συγκεκριμένα αντιμετωπίστηκαν δυσκολίες στο να πειστούν τελικά οι φοιτητές να συμπληρώσουν το ημερολόγιο καθώς απαιτούσε καθημερινή ενασχόληση και επομένως περισσότερο χρόνο και κόπο από ότι ένα απλό ερωτηματολόγιο. Επιπλέον ορισμένοι επιλεχθέντες, λόγω του φορτωμένου προγράμματος εργασίας τους, δεν κατόρθωσαν τελικά να το συμπληρώσουν ή καθυστέρησαν χαρακτηριστικά. Ωστόσο κατορθώθηκε να συλλεχθούν 110 πλήρη και ορθά συμπληρωμένα ημερολόγια τα οποία αποτέλεσαν τα δεδομένα της ανάλυσης που ακολουθεί.

3.5 ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι διαδικασίες που πραγματοποιήθηκαν σε αυτό το στάδιο ήταν καθοριστικής σημασίας καθώς τα συλλεχθέντα δεδομένα απέκτησαν χωρική διάσταση. Με τον τρόπο αυτόν κατέστη δυνατή η διαχείρισή τους από τα επιλεγμένα προγράμματα στατιστικής επεξεργασίας και χωρικής ανάλυσης.

Αρχικά καθώς συλλέγονταν τα ημερολόγια κίνησης δημιουργήθηκε μία βάση δεδομένων στο πρόγραμμα Microsoft Office Excel 2007 στην οποία μεταφέρονταν τα δεδομένα από τα χειρόγραφα ημερολόγια. Η δημιουργία της ηλεκτρονικής βάσης

ωστόσο περιελάμβανε εκτός από την καταγραφή των δεδομένων και την εύρεση και καταχώρηση για κάθε σημείο άφιξης και κατοικίας των αντίστοιχων γεωγραφικών συντεταγμένων.

Η εύρεση των συντεταγμένων πραγματοποιήθηκε με την βοήθεια του Google Maps, μία υπηρεσία του Google που παρέχει για κάθε σημείο του χώρου, στην επιφάνεια της γης, τις γεωδαιτικές του συντεταγμένες. Το γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς που υποστηρίζει η συγκεκριμένη υπηρεσία είναι το παγκόσμιο WGS84. Ωστόσο τα υπόβαθρα που χρησιμοποιήθηκαν διέθεταν το ελληνικό γεωδαιτικό σύστημα αναφοράς (ΕΓΣΑ 87). Για τον λόγο αυτόν όταν εισήχθησαν τα φύλλα του excel στο πρόγραμμα ArcMap όπου έγινε προβολή των συντεταγμένων από το παγκόσμιο στο ελληνικό σύστημα αναφοράς.

3.6 ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Όπως αναφέρθηκε και στο πρώτο κεφάλαιο της εφαρμογής σκοπός της εργασίας είναι η αναζήτηση σχέσεων μεταξύ της οικονομικής κατάστασης των φοιτητών, της θέσης της κατοικίας τους και του τρόπου της μετακίνησής τους, με κύριο γνώμονα τον χώρο και τον χρόνο. Προκειμένου λοιπόν να απαντηθούν τα δύο από τα τρία ερωτήματα που σχετίζονται με την οικονομική κατάσταση, κρίθηκε αναγκαίος ο διαχωρισμός του δείγματος στις εξής τρεις οικονομικές κατηγορίες:

- Οικονομική κατηγορία I (0 - 500) €
- Οικονομική κατηγορία II (500 - 1000) €
- Οικονομική κατηγορία III (1000 - πάνω) €

Αφού ορίστηκε η κύρια μεταβλητή, πραγματοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία του δείγματος σε επίπεδο οικονομικής κατάστασης προκειμένου να παρατεθούν τα δημογραφικά και οικονομικά χαρακτηριστικά της κάθε ομάδας. Αυτή η επεξεργασία είχε ως στόχο τον εντοπισμό τυχόν διαφορών ή ομοιοτήτων μεταξύ των φοιτητών των τριών οικονομικών ομάδων οι οποίες ενδέχεται να επηρεάζουν τα αποτελέσματα της εφαρμογής.

Στην συνέχεια ακολουθεί το δεύτερο στάδιο της στατιστικής επεξεργασίας των μετακινήσεων. Η επεξεργασία αυτή πραγματοποιήθηκε με στόχο να εντοπιστούν οι σχέσεις της οικονομικής κατάστασης των φοιτητών με τους τρόπους της μετακίνησής

τους κατά την διάρκεια μιας τυπικής εβδομάδας. Αφού εξήχθησαν τα πρώτα συμπεράσματα εξετάστηκαν ξανά τα ίδια στοιχεία χωρισμένα όμως αυτήν την φορά στις εξής τρεις χρονικές περιόδους:

- Χρονική Περίοδος I (08:00 - 15:59)
- Χρονική Περίοδος II (16:00 - 23:59)
- Χρονική περίοδος III (00:00 - 07:59)

Ο διαχωρισμός αυτός πραγματοποιήθηκε καθώς οι ανάγκες για μετακίνηση, τα διαθέσιμα μέσα μετακίνησης, ο κυκλοφοριακός φόρτος και οι συνθήκες στον αστικό χώρο διαφοροποιούνται εντός της μέρας και επομένως οι μετακινούμενοι αναμένεται να μετακινούνται με διαφορετικό τρόπο τις διαφορετικές χρονικές περιόδους.

3.6.1 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Στο Γράφημα 1 παρουσιάζεται η κατανομή του δείγματος ανά οικονομική κατηγορία από το οποίο γίνεται άμεσα αντιληπτό πως περισσότεροι από τους μισούς φοιτητές ξοδεύουν κάθε μήνα από 500 έως 1.000 €. Στην δεύτερη θέση με ποσοστό 29% εμφανίζονται οι φοιτητές με τα χαμηλότερα οικονομικά στοιχεία και συγκεκριμένα αυτοί που ξοδεύουν μέχρι 500 € μηνιαίως. Τέλος, λίγοι είναι εκείνοι που διαθέτουν πάνω από 1.000 € προκειμένου να καλύψουν το σύνολο των αναγκών τους κατά την διάρκεια ενός τυπικού μήνα και καταλαμβάνουν το ποσοστό του 7%.

Γράφημα 1: Κατανομή δείγματος ανά οικονομική κατηγορία.

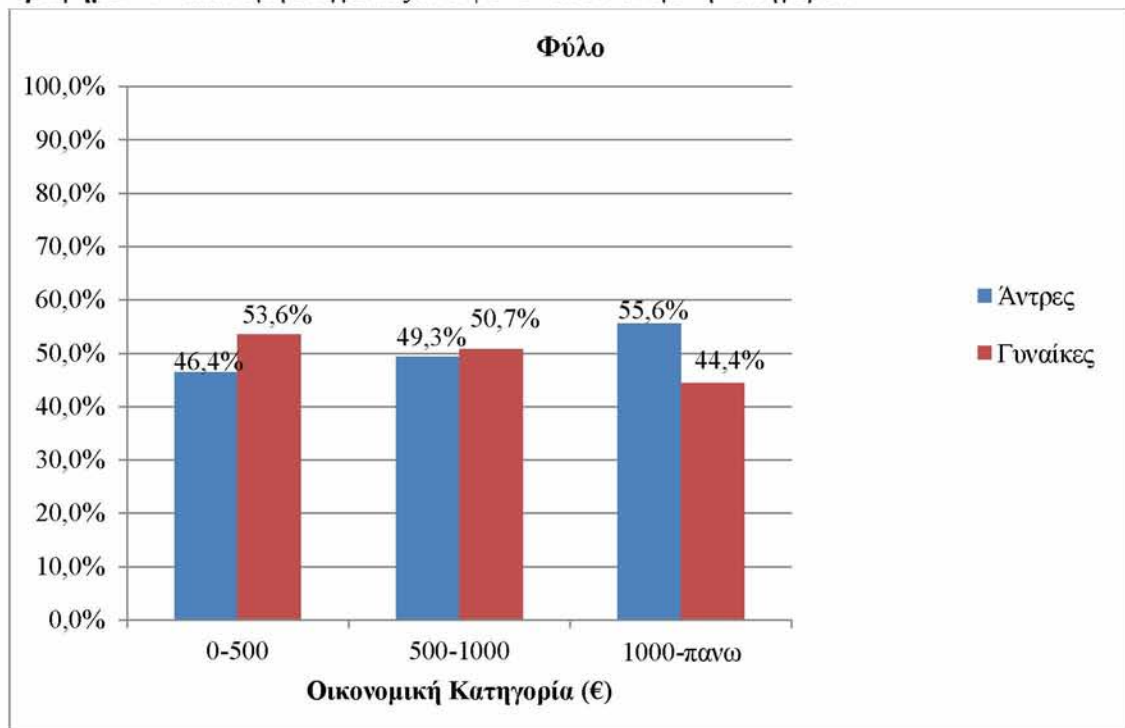


Πηγή: Στοιχεία ερωτηματολογίων, ίδια επεξεργασία.

3.6.2 ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Ως δημογραφικά χαρακτηριστικά νοούνται στην προκειμένη περίπτωση το φύλο και η ηλικία των μετακινούμενων. Σύμφωνα με το Γράφημα 2 στις οικονομικές κατηγορίες I και II οι γυναίκες εμφανίζονται κατά 7,2% και κατά 1,4% αντίστοιχα περισσότερες από τους άντρες. Αντίθετα με αυτές τις δύο κατηγορίες στην οικονομική κατηγορία III στην οποία ανήκουν οι φοιτητές με το μεγαλύτερο εισόδημα οι άντρες υπερέχουν των γυναικών κατά 11,2%. Επομένως, σύμφωνα με το διάγραμμα οι άντρες τείνουν να καταλαμβάνουν μεγαλύτερα ποσοστά στις κατηγορίες με υψηλότερα οικονομικά στοιχεία ενώ το ποσοστό των γυναικών τείνει να μειώνεται με την αύξηση των οικονομικών στοιχείων. Ωστόσο σε καμία από τις τρεις κατηγορίες δεν παρατηρείται σημαντική υπεροχή ενός από τα δύο φύλα.

Γράφημα 2: Κατανομή δείγματος ανά φύλο και οικονομική κατηγορία.

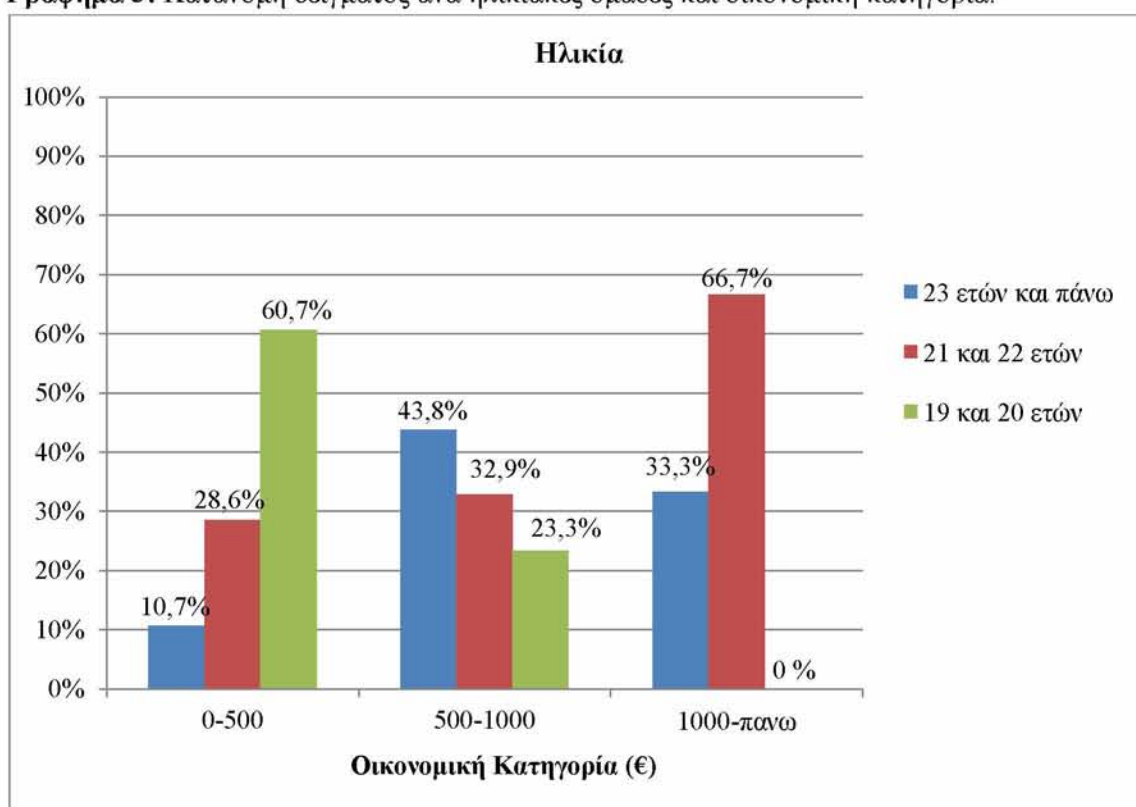


Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Εν συνεχεία στο Γράφημα 3 παρουσιάζεται το δείγμα ανά οικονομική κατηγορία και ανά ηλικία. Στην οικονομική κατηγορία I περισσότεροι από τους μισούς φοιτητές (60,7%) είναι 19 και 20 ετών, ενώ ακολουθούν οι φοιτητές ηλικίας 21 και 22 ετών με σημαντική διαφορά από τους προηγούμενους, που ανέρχεται στο 32,1%. Τέλος, μόλις 1

φοιτητής αυτής της κατηγορίας ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 23 ετών και πάνω. Στην δεύτερη οικονομική ομάδα οι διαφορές μεταξύ των ποσοστών που καταλαμβάνουν οι τρεις ηλικιακές ομάδες φαίνεται να εξομαλύνονται. Ωστόσο, 4 στους 10 φοιτητές αυτής της κατηγορίας ανήκουν στην μεγαλύτερη ηλικιακή κατηγορία και ακολουθούν με φθίνοντα ποσοστά οι κατηγορίες (21 και 22 ετών) και (19 και 20 ετών). Στην τρίτη κατηγορία των υψηλότερων οικονομικών στοιχείων οι φοιτητές χωρίζονται σε δύο ηλικιακές κατηγορίες καθώς δεν υπάρχει κανένας φοιτητής ηλικίας 19 ή 20 ετών. Το μεγαλύτερο ποσοστό το καταλαμβάνει η μεσαία ηλικιακή ομάδα με αποτέλεσμα σχεδόν 7 στους δέκα φοιτητές με τα υψηλότερα οικονομικά στοιχεία να είναι 21 ή 22 ετών.

Γράφημα 3: Κατανομή δείγματος ανά ηλικιακές ομάδες και οικονομική κατηγορία.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

3.6.3 ΤΡΟΠΟΙ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Στο κεφάλαιο αυτό λαμβάνει χώρα η επεξεργασία των μετακινήσεων ανά τρόπο μετακίνησης και οικονομική κατάσταση. Οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν αφορούν στην συχνότητα χρήσης των τρόπων μετακίνησης και στην μέση διανυόμενη

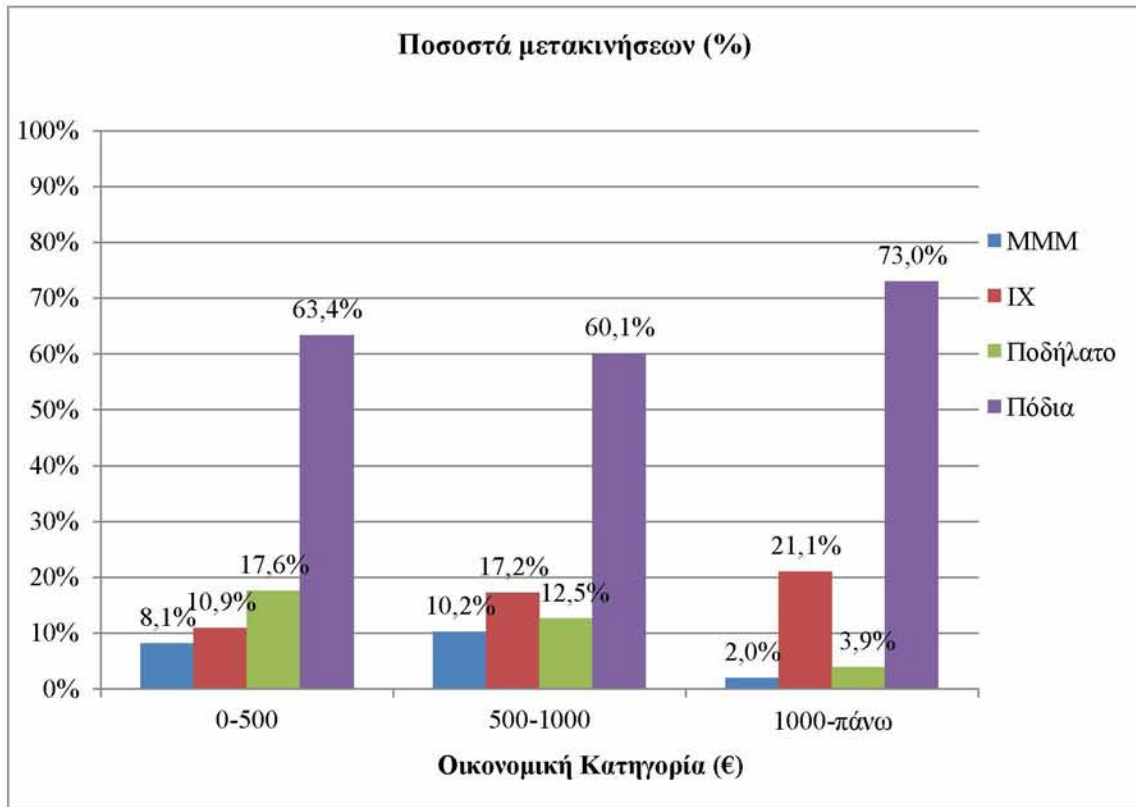
απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης. Πιο συγκεκριμένα η συχνότητα χρήσης κάθε τρόπου μετακίνησης αντιστοιχεί στο ποσοστό που καταλαμβάνει το πλήθος των μετακινήσεων που πραγματοποιείται με τον εκάστοτε τρόπο συγκρινόμενο με το σύνολο των μετακινήσεων της εκάστοτε ομάδας. Επιπλέον η μέση διανυόμενη απόσταση αφορά στον μέσο όρο των ευκλείδειων αποστάσεων μεταξύ των σημείων προέλευσης και των σημείων προορισμού. Η ανάλυση πραγματοποιήθηκε αρχικά χωρίς να ληφθεί υπόψη ο χρόνος ενώ στη συνέχεια εξετάστηκαν τα ίδια στοιχεία χωρισμένα στις τρεις χρονικές περιόδους.

Το πρώτο Γράφημα 4 εμφανίζει τα ποσοστά των μετακινήσεων ανά οικονομική κατηγορία και ανά τρόπο μετακίνησης. Μια γενική εικόνα του διαγράμματος είναι ότι οι φοιτητές και των τριών κατηγοριών πραγματοποιούν πάνω από τις μισές μετακινήσεις τους όντας πεζοί. Ωστόσο οι φοιτητές της οικονομικής κατηγορίας III είναι αυτοί περπατάνε συχνότερα. Τα ποσοστά της μετακίνησης με τα πόδια είναι αρκετά αυξημένα και στις τρεις οικονομικές κατηγορίες λόγω ενδεχομένως των μικρών αποστάσεων που διανύουν οι φοιτητές του Βόλου.

Όσον αφορά στον δεύτερο συνηθέστερο τρόπο μετακίνησης φαίνεται πως γενικά υπερτερεί το ιδιωτικής χρήσης (IX) όχημα. Αναλυτικότερα, οι φοιτητές των χαμηλών οικονομικών στοιχείων χρησιμοποιούν το ποδήλατο πιο συχνά από τους φοιτητές των δύο άλλων κατηγοριών, οι οποίοι φαίνεται να προτιμούν το IX όχημα. Η χρήση του IX στην κατηγορία III όμως είναι σχεδόν διπλάσια από την αντίστοιχη της κατηγορίας I. Επιπλέον οι φοιτητές με τα υψηλά οικονομικά στοιχεία χρησιμοποιούν πολύ λιγότερο τα MMM και το ποδήλατο, με συνολικό ποσοστό που δεν ξεπερνά το 6%. Επομένως, οι φοιτητές με τα υψηλά εισοδήματα κινούνται ως επί το πλείστον με τα πόδια και το IX.

Οι φοιτητές της μεσαίας κατηγορίας εμφανίζουν το μικρότερο ποσοστό μετακίνησης με τα πόδια σε σχέση με τους υπόλοιπους φοιτητές, χωρίς όμως να υπάρχει σημαντική διαφορά. Οι προτιμήσεις επίσης για τους άλλους τρεις τρόπους δεν παρουσιάζουν μεγάλες διαφοροποιήσεις αλλά είναι η ομάδα που χρησιμοποιεί συχνότερα τα MMM.

Στην περίπτωση των φοιτητών της πρώτης οικονομικής κατηγορίας το ποδήλατο είναι ο δεύτερος συνηθέστερος τρόπος μετακίνησης ενώ οι φοιτητές αυτοί δεν καταφεύγουν συχνά στην χρήση των MMM.

Γράφημα 4: Κατανομή δείγματος ανά οικονομική κατηγορία και τρόπο μετακίνησης.

Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία

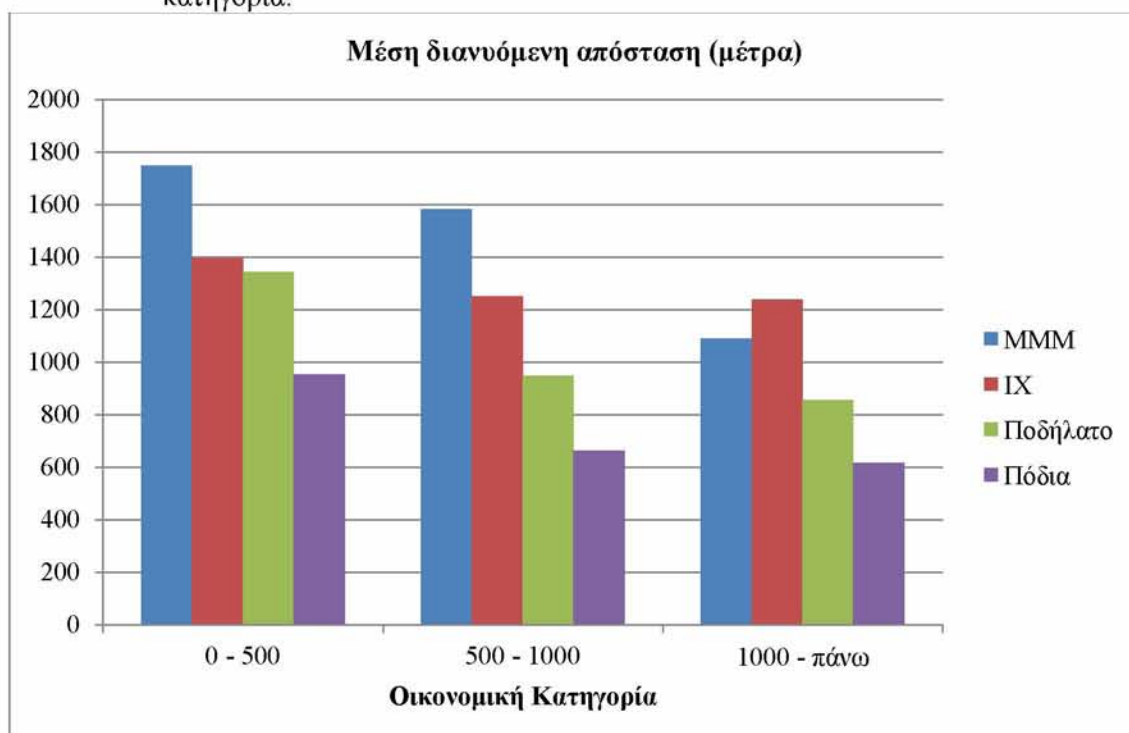
Τα συμπεράσματα από τον σχολιασμό του Γραφήματος 4 συνοψίζονται ως εξής:

- Η συχνότητα χρήσης του IX αυξάνεται καθώς αυξάνονται τα οικονομικά στοιχεία.
- Η συχνότητα χρήσης του ποδηλάτου μειώνεται με την αύξηση των οικονομικών στοιχείων.
- Η χρήση των MMM είναι χαρακτηριστικά μειωμένη αλλά συνηθέστερη στις οικονομικές κατηγορίες με τα μεσαία και τα χαμηλά εισοδήματα.
- Οι περισσότερες μετακινήσεις πραγματοποιούνται με τα πόδια ανεξαρτήτως οικονομικής κατηγορίας.

Στη συνέχεια, παρατηρώντας το Γράφημα 5 διαπιστώνεται πως οι φοιτητές με τα χαμηλότερα οικονομικά στοιχεία διανύουν, ανεξαρτήτως τρόπου μετακίνησης, τις μεγαλύτερες αποστάσεις κατά μέσο όρο. Επιπλέον, παρά το γεγονός ότι τα πόδια αναδείχθηκαν σύμφωνα με το γράφημα 5 ο συνηθέστερος τρόπος μετακίνησης, στο Γράφημα 6 φαίνεται ότι καταλαμβάνει τις μικρότερες διανυόμενες αποστάσεις. Επομένως, οι φοιτητές περπατάνε αρκετά συχνά όταν πρόκειται για μικρές αποστάσεις

ενώ για μεγαλύτερες καταφεύγουν στην χρήση αρχικά των ΜΜΜ, στη συνέχεια του ΙΧ και τέλος του ποδηλάτου. Επιπρόσθετα οι φοιτητές των δύο πρώτων κατηγοριών εμφανίζουν την ίδια κατάταξη των τρόπων μετακίνησης με την διαφορά ότι οι πρώτοι διανύουν με όλους τους διαθέσιμους τρόπους τις μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι φοιτητές τέλος με τα υψηλά οικονομικά στοιχεία διανύουν τις μικρότερες αποστάσεις και χρησιμοποιούν το ΙΧ και όχι τα ΜΜΜ προκειμένου να διανύσουν μεγάλες αποστάσεις.

Γράφημα 5: Μέση διανυόμενη απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Τα συμπεράσματα από τον σχολιασμό του Γραφήματος 5 συνοψίζονται ως εξής:

- Η μέση διανυόμενη απόσταση μειώνεται καθώς αυξάνονται τα οικονομικά στοιχεία.
- Οι μετακινήσεις που πραγματοποιούνται με τα πόδια αφορούν μικρές αποστάσεις.
- Το σύνολο των φοιτητών χρησιμοποιεί το ΙΧ αυτοκίνητο προκειμένου να διανύσει τις ίδιες κατά μέσο όρο αποστάσεις με τους φοιτητές της κατηγορίας Ι να εμφανίζουν μεγαλύτερες μέσες αποστάσεις.

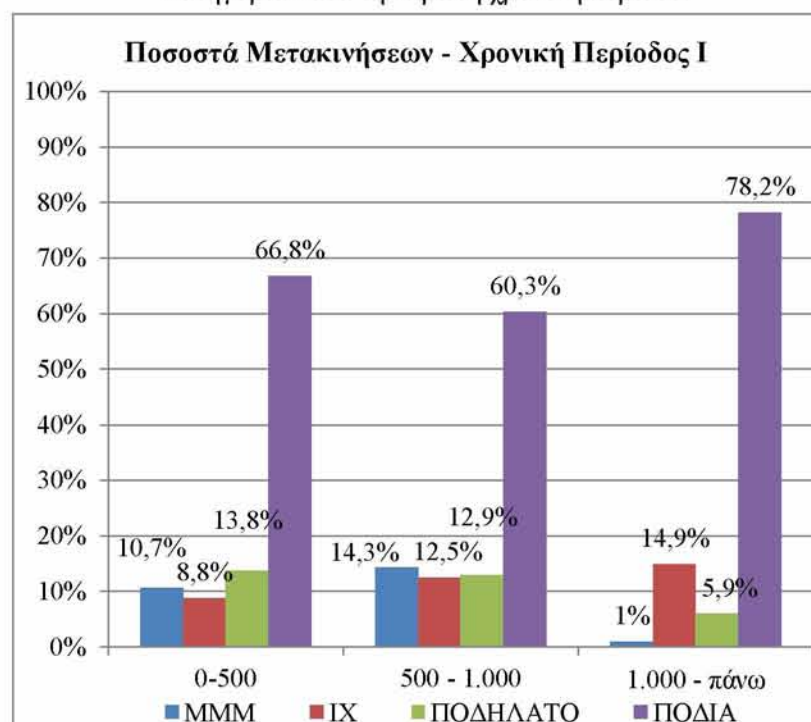
Αφού εντοπίστηκαν οι διαφορές στις μετακινήσεις μεταξύ των φοιτητών των τριών οικονομικών κατηγοριών κρίθηκε αναγκαίο να ελεγχθεί αν αυτές οι διαφορές ισχύουν σε διαφορετικές χρονικές περιόδους και να εντοπιστούν τυχόν νέες. Για τον σκοπό αυτόν δημιουργήθηκαν τα επόμενα Γραφήματα 6 - 11.

Αρχικά συγκρίνοντας τα Γραφήματα 6 - 8 συμπεραίνεται πως η συχνότητα χρήσης του ΙΧ αυξάνεται σημαντικά από όλες τους φοιτητές κατά την διάρκεια της τρίτης χρονικής περιόδου. Επομένως στο χρονικό διάστημα από τις 00:00 μέχρι τις 08:00 οι φοιτητές καταφεύγουν στη χρήση του ΙΧ οχήματος μειώνοντας τον αριθμό των μετακινήσεων που πραγματοποιούν με τα πόδια. Γενικά, οι μετακινήσεις με τα πόδια φαίνεται ότι μειώνονται κατά την διάρκεια της ημέρας με την οικονομική κατηγορία ΙΙΙ να εμφανίζει την σημαντικότερη μείωση. Επιπρόσθετα κατά την διάρκεια της ημέρας μειώνεται η χρήση των ΜΜΜ ενώ αυξάνεται η χρήση του ΙΧ οχήματος. Τέλος, οι φοιτητές της κατηγορίας ΙΙΙ εμφανίζουν αξιοπρόσεκτη αύξηση των μετακινήσεών τους με το ΙΧ όχημα την τρίτη χρονική περίοδο καθώς πραγματοποιούν τις μισές τους μετακινήσεις με αυτό.

Εν συνεχεία, σύμφωνα με τα Γραφήματα 9 - 11 παρατηρείται πως κατά την διάρκεια της ημέρας οι μέσες διανυόμενες αποστάσεις μειώνονται ανεξαρτήτως τρόπου μετακίνησης και οικονομικής κατηγορίας. Επιπλέον οι μέσες αποστάσεις που διανύουν οι φοιτητές φαίνεται να μειώνονται καθώς αυξάνονται τα οικονομικά τους στοιχεία ανεξαρτήτως χρονικής περιόδου. Άξιο αναφοράς είναι επιπλέον ότι όλοι οι φοιτητές μειώνουν τις αποστάσεις που πραγματοποιούν με τα πόδια τις νυχτερινές και πρώτες πρωινές ώρες ενώ αυξάνουν τις αποστάσεις που πραγματοποιούν με το ΙΧ όχημα.

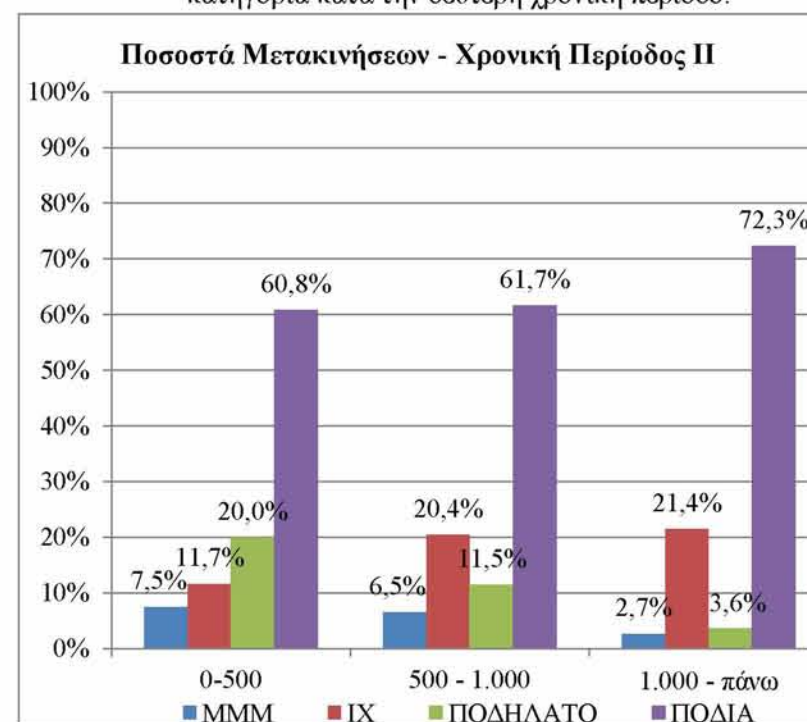
Η χρονική ανάλυση που πραγματοποιήθηκε επιβεβαιώνει τις διαφορές στην χρήση των τεσσάρων τρόπων μετακίνησης από τους φοιτητές διαφορετικών οικονομικών ομάδων.

Γράφημα 6: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την πρώτη χρονική περίοδο.



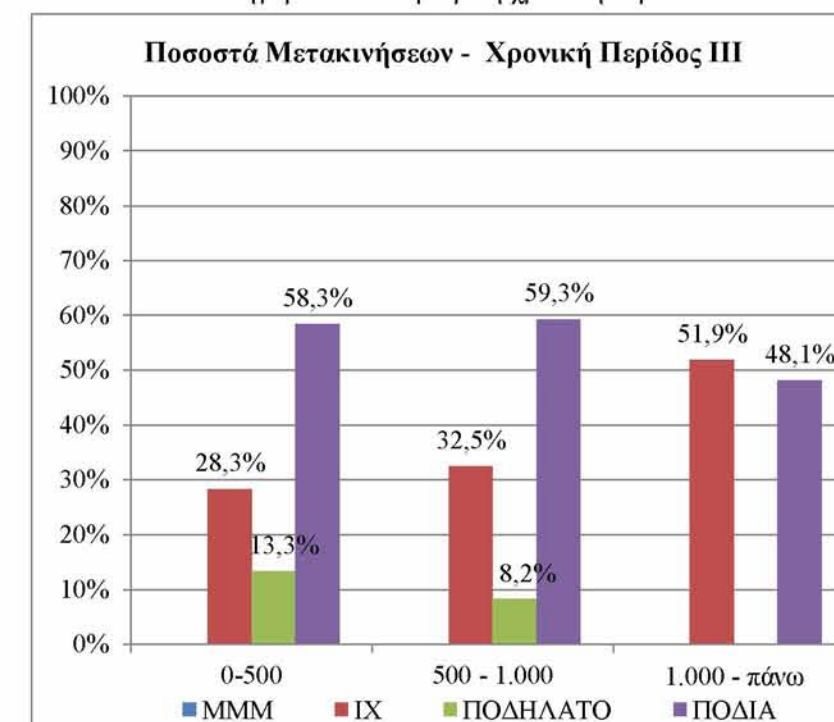
Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Γράφημα 7: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την δεύτερη χρονική περίοδο.



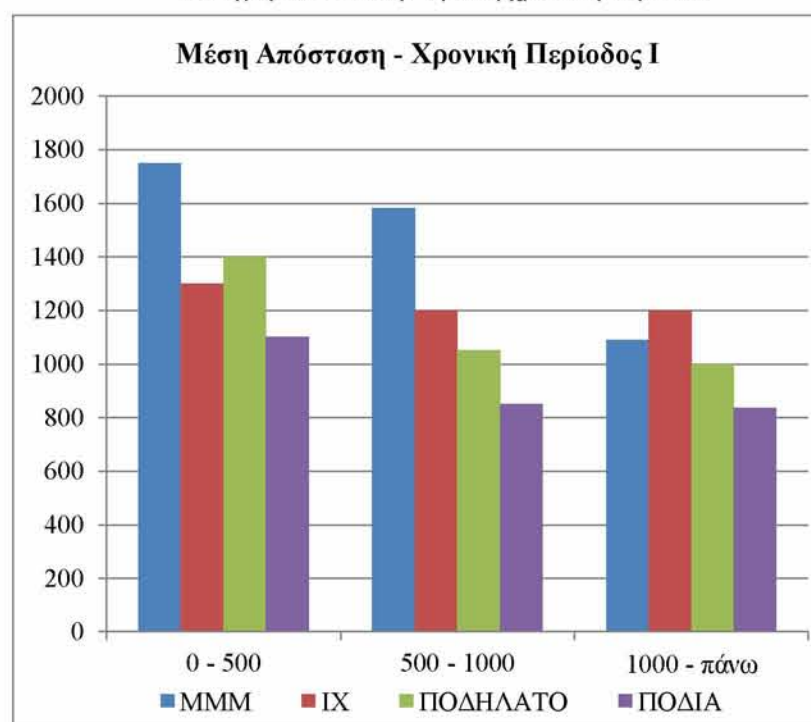
Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Γράφημα 8: Συχνότητα χρήσης τρόπων μετακίνησης ανά οικονομική κατηγορία κατά την τρίτη χρονική περίοδο.

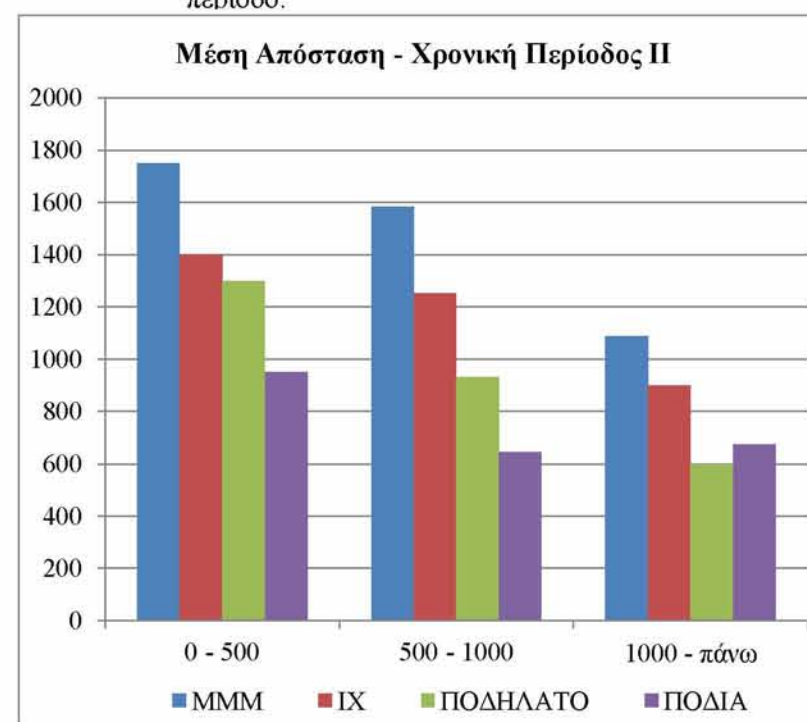


Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Γράφημα 9: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την πρώτη χρονική περίοδο.

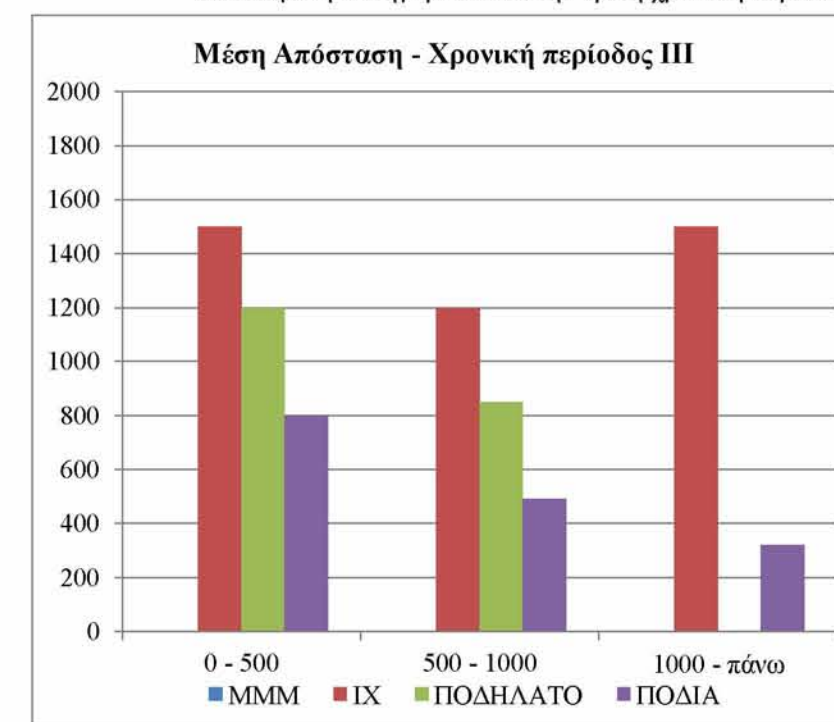


Γράφημα 10: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την δεύτερη χρονική περίοδο.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

Γράφημα 11: Μέση απόσταση ανά τρόπο μετακίνησης και ανά οικονομική κατηγορία κατά την τρίτη χρονική περίοδο.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

3.7 ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Στο στάδιο αυτό δημιουργήθηκε ένα χαρτογραφικό υπόβαθρο της περιοχής μελέτης προκειμένου να χρησιμοποιηθεί στην σύνταξη των επικείμενων χαρτών. Το κύριο ζητούμενο ήταν εξ αρχής η εύρεση του κατάλληλου οδικού δικτύου, σε επίπεδο οικοδομικών τετραγώνων, το οποίο να αποτυπώνεται με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και λεπτομέρεια. Αφού επιλέχθηκε το κατάλληλο shapefile οδικού δικτύου ορίστηκε η περιοχή μελέτης λαμβάνοντας υπόψη την διασπορά των μετακινήσεων.

Δεδομένου του περιορισμένου χώρου κίνησης των φοιτητών η περιοχή μελέτης δεν καταλαμβάνει την συνολική έκταση του αστικού ιστού αλλά τμήμα του, όπως φαίνεται στο σύνολο των χαρτών. Η περιορισμένη έκταση της περιοχής μελέτης οφείλεται επιπλέον στην επιθυμία για απεικόνιση του πραγματικού χώρου δράσης των φοιτητών αλλά και στην αποφυγή του κινδύνου γενίκευσης των αποτελεσμάτων στο σύνολο της πόλης.

3.8 ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό εφαρμόζονται εργαλεία χωρικής ανάλυσης μέσω του προγράμματος ArcMap10 προκειμένου να αποτυπωθούν τα ζητούμενα χωρικά πρότυπα των κατοικιών και των τρόπων μετακίνησης. Τα αποτελέσματα απεικονίζονται σε θεματικούς χάρτες, πίνακες και γραφήματα.

3.8.1 ΧΩΡΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΑΤΟΙΚΙΩΝ

Το κεφάλαιο αυτό έχει ως στόχο να εντοπίσει την σχέση της οικονομικής κατάστασης με την θέση της κατοικίας και να προσδιοριστεί το χωρικό τους πρότυπο. Οι τεχνικές που εφαρμόζονται είναι ο χωρικός μέσος (spatial mean), η έλλειψη τυπικής απόκλισης για διάστημα εμπιστοσύνης 95,44% (standard deviational ellipses), η εκτίμηση πυκνότητας πυρήνα (kernel density estimation) και η χωρική αυτοσυσχέτιση (Morans I).

3.8.1.1 ΧΩΡΙΚΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΔΙΑΣΠΟΡΑ

Στο στάδιο αυτό υπολογίστηκαν και απεικονίστηκαν οι χωρικοί μέσοι και οι ελλείψεις τυπικής απόκλισης των κατοικιών ανά οικονομική κατηγορία προκειμένου να παρουσιαστούν οι σημειακές κατανομές συγκεντρωμένες στην μέση θέση τους και να

εντοπιστεί η διασπορά και η κατεύθυνσή τους. Όπως φαίνεται στον Χάρτη 3 οι διαφορές γίνονται άμεσα αντιληπτές τόσο μεταξύ των χωρικών μέσων όσο και των ελλείψεων των διαφορετικών κατηγοριών.

Πιο συγκεκριμένα η μέση θέση των κατοικιών της οικονομικής κατηγορίας I εντοπίζεται στην οδό Αναλήψεως σε αρκετά μεγάλη απόσταση από το κέντρο της πόλης και από τις αντίστοιχες θέσεις των δύο άλλων κατηγοριών. Επιπλέον, ο χωρικός μέσος της κατηγορίας II βρίσκεται στην πλατεία Ελευθερίας ενώ ο χωρικός μέσος της κατηγορίας III βρίσκεται πλησίον της εκκλησίας του Αγίου Νικολάου. Η εικόνα των χωρικών μέσων δείχνει ότι οι κατοικίες απομακρύνονται από το παραλιακό μέτωπο, το οποίο είναι το ευρέως αποδεκτό κέντρο του Βόλου, καθώς μειώνονται τα οικονομικά στοιχεία των φοιτητών.

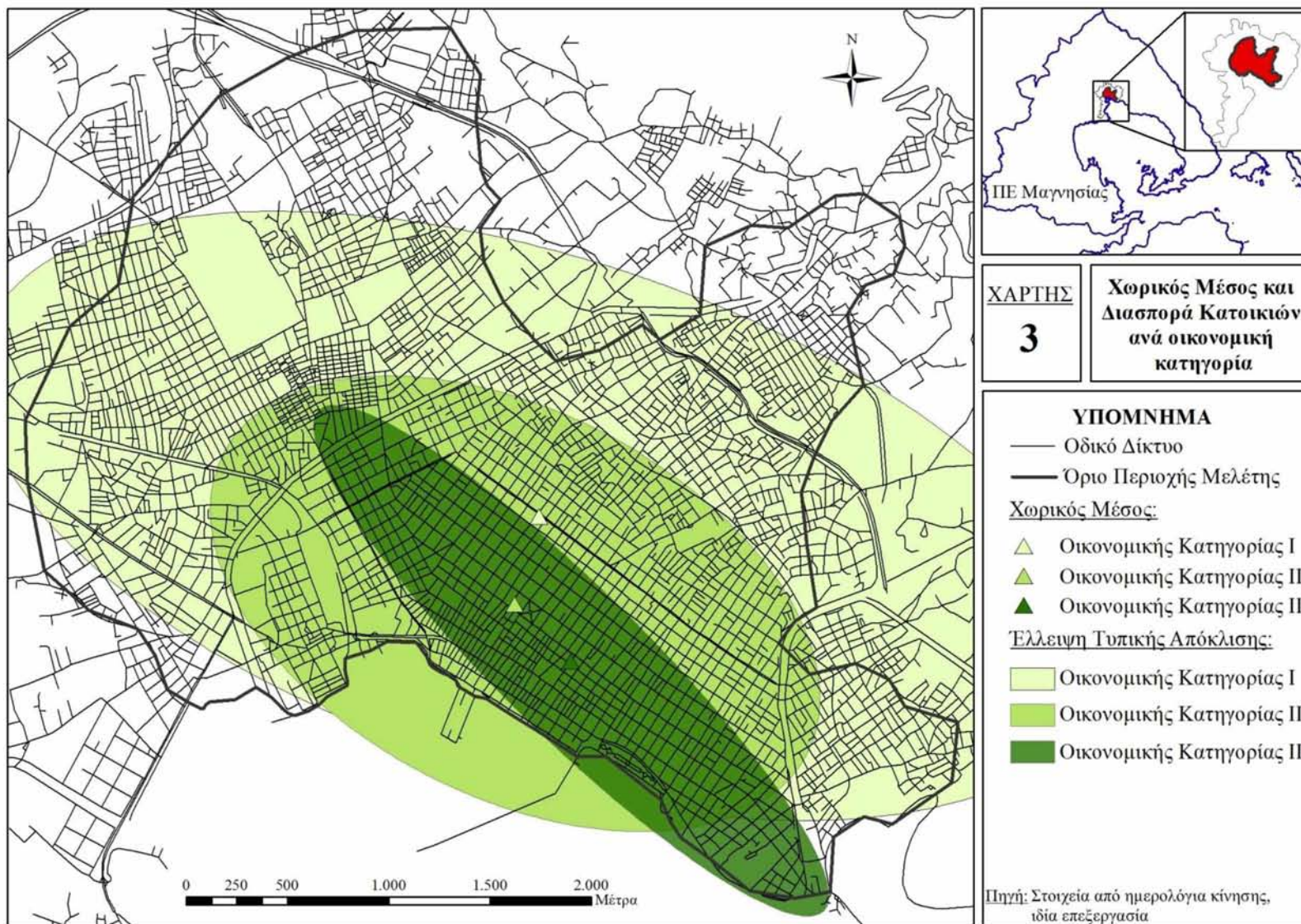
Εν συνεχεία παρατηρώντας τα μεγέθη των ελλείψεων τυπικής απόκλισης, τόσο στον Χάρτη 3 όσο και στον Πίνακα 4, διαπιστώνεται ότι οι κατοικίες των φοιτητών της κατηγορίας I διασκορπίζονται πολύ περισσότερο συγκριτικά με τις κατοικίες των υπόλοιπων φοιτητών και εκτείνονται πέραν του κέντρου της πόλης, σε αρκετά απομακρυσμένες περιοχές. Όσον αφορά τέλος στην κατεύθυνση της κατανομής των κατοικιών φαίνεται πως και στις τρεις κατηγορίες τείνει να ακολουθεί την κατεύθυνση ανάπτυξης του αστικού ιστού.

Το πρώτο στάδιο της ανάλυσης των κατοικιών με την χρήση των δύο δεικτών κεντρικότητας και διασποράς καταλήγει στο συμπέρασμα πως όσο αυξάνονται τα οικονομικά στοιχεία των φοιτητών μειώνεται η διασπορά των κατοικιών τους και η απόστασή τους από το κέντρο της πόλης.

Πίνακας 4: Εμβαδόν έλλειψης τυπικής απόστασης (m^2) ανά οικονομική κατηγορία.

	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ		
	0 -500	500 - 1.000	1.000 - πάνω
Εμβαδόν Έλλειψης Τυπικής Απόστασης	11.568.930	4.839.479	1.986.396

Πηγή: Ίδια επεξεργασία



3.8.1.2 ΠΙΘΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΕΣ

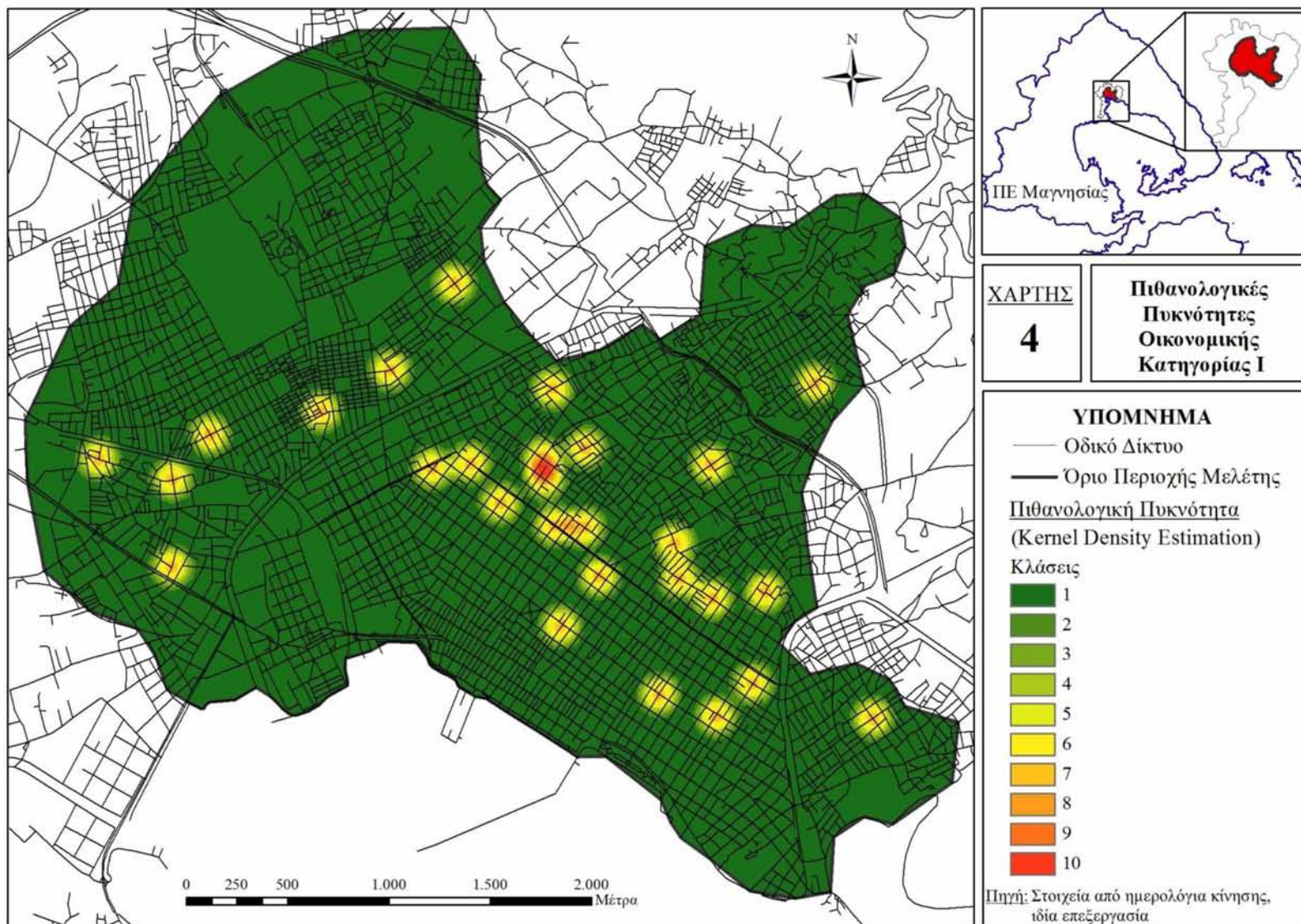
Κάνοντας εφαρμογή της μεθόδου kernel density, με ακτίνα αναζήτησης (bandwidth) 200 μέτρα και μέγεθος κελιού (cell size) 10 μέτρα, δημιουργήθηκαν τρεις χάρτες πυκνοτήτων για τις κατοικίες των τριών οικονομικών κατηγοριών. Από τους χάρτες αυτούς εντοπίζονται ευρύτερες περιοχές με αυξημένη πυκνότητα κατοικιών και ευρύτερες περιοχές με χαμηλότερη.

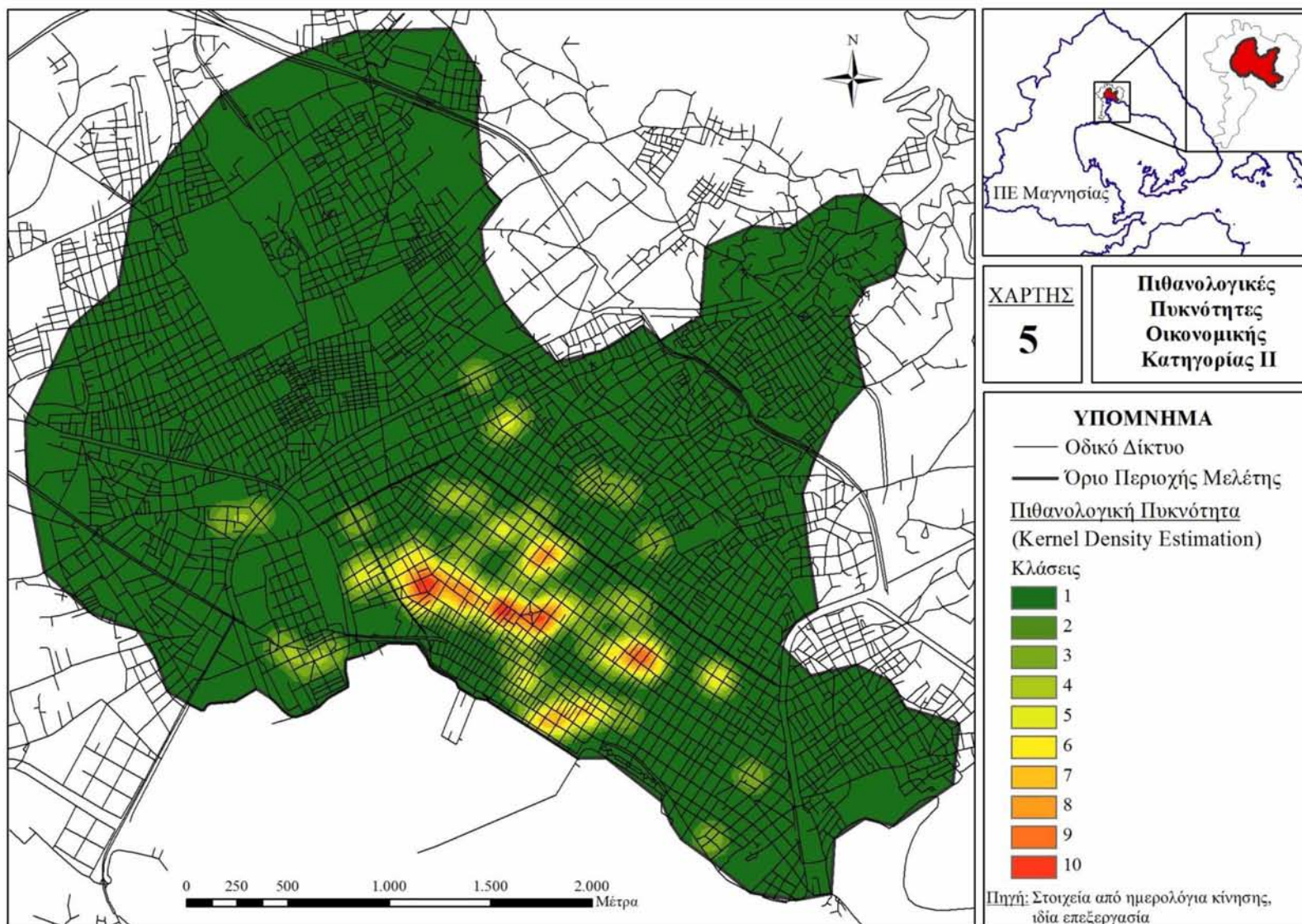
Σύμφωνα με τον Χάρτη 4 οι περιοχές που έχουν μεγάλη πιθανότητα να συγκεντρώνουν κατοικίες της χαμηλής οικονομικής κατηγορίας εντοπίζονται βόρεια στην οδό Αναλήψεως και δυτικά στην περιοχή της Νέας Ιωνίας, πλησίον και κατά μήκος του ρέματος του Κραυσίδωνα. Απουσία κατοικιών παρατηρείται στο παραλιακό μέτωπο, ενώ μεταξύ των δύο ρεμάτων και της οδού Αναλήψεως υπάρχουν ορισμένες κατοικίες, αλλά το πλήθος τους δεν μπορεί να συγκριθεί με τις υπόλοιπες των γύρω περιοχών.

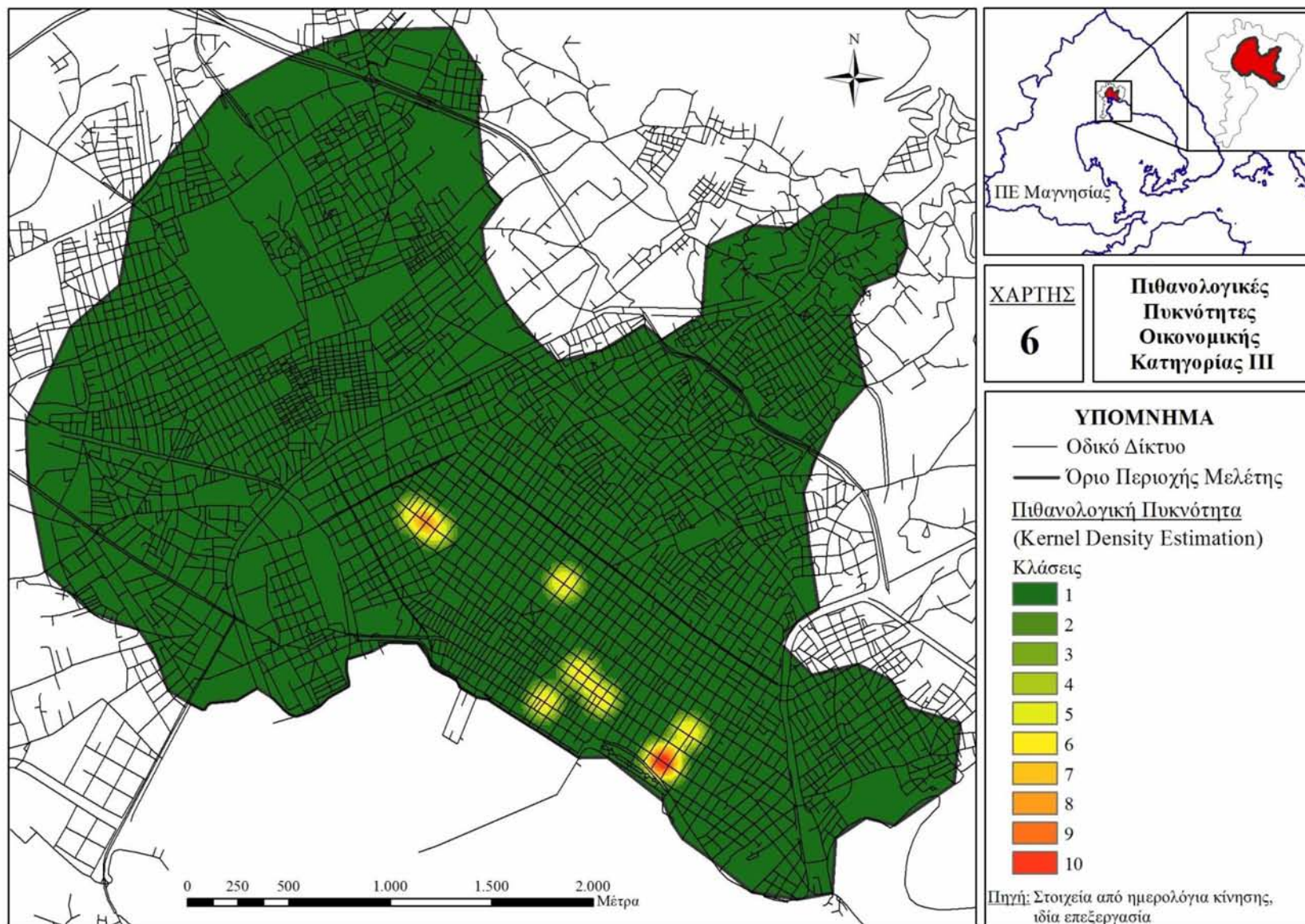
Όσον αφορά στις πυκνότητες των κατοικιών της μεσαίας οικονομικής κατηγορίας απεικονίζονται στον Χάρτη 5. Από ότι φαίνεται σε αυτήν την περίπτωση οι μεγάλες πυκνότητες εντοπίζονται, σε αντίθεση με την προηγούμενη κατηγορία, στο τμήμα της πόλης μεταξύ της οδού Αναλήψεως και των δύο ρεμάτων. Πιο συγκεκριμένα, υπάρχουν μεγάλες συγκεντρώσεις στην ευρύτερη περιοχή της πλατείας Ελευθερίας, στην περιοχή της Μεταμόρφωσης, αλλά και μεταξύ του Παραλιακού συγκροτήματος του Παπαστράτου και της εκκλησίας του Αγίου Νικολάου.

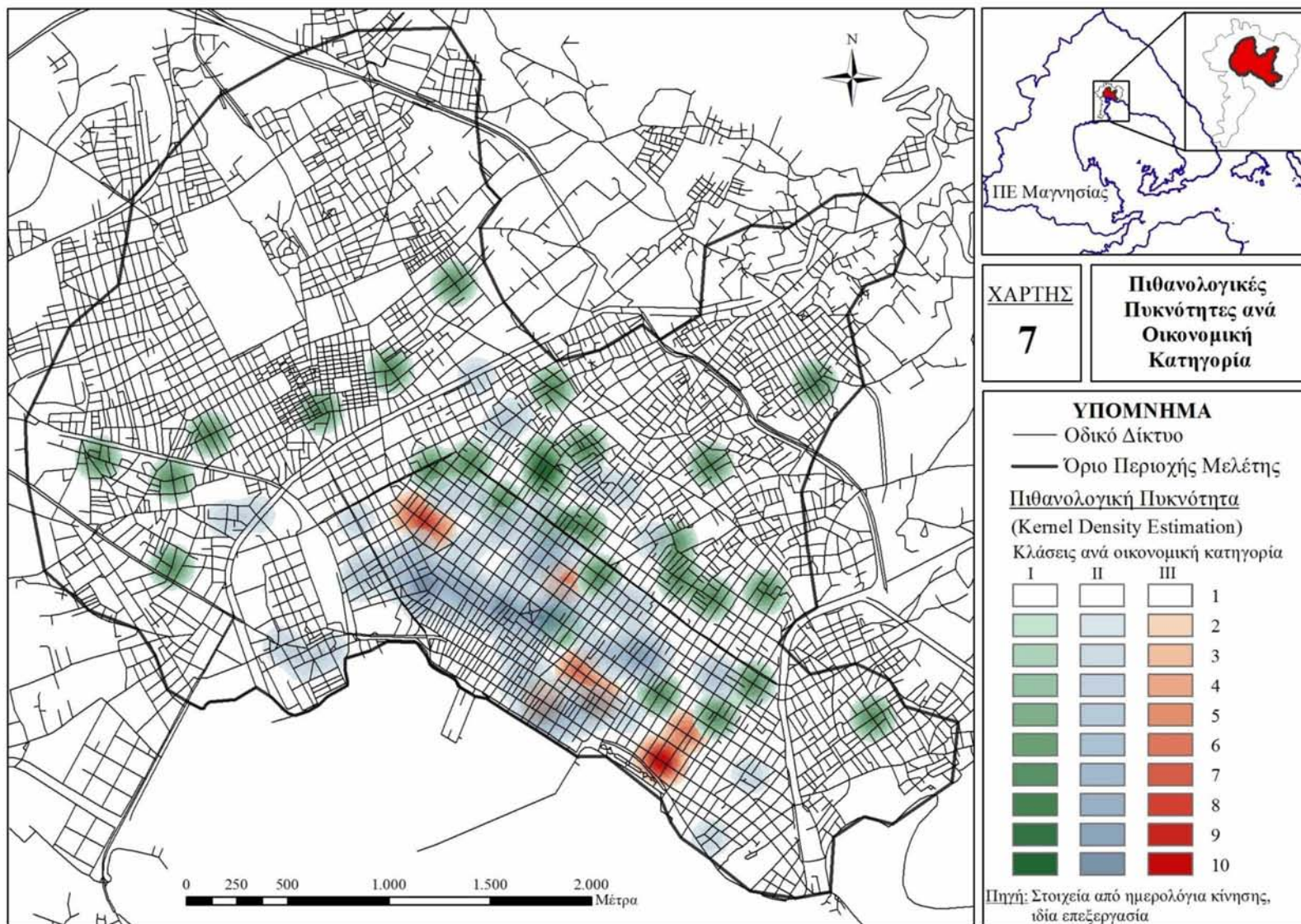
Σύμφωνα με τον Χάρτη 6 υπάρχουν σημαντικές συγκεντρώσεις των κατοικιών της υψηλής κατηγορίας πλησίον του Πάρκου του Αγίου Κωνσταντίνου και βορειότερα. Άξιες αναφοράς είναι επίσης οι συγκεντρώσεις που εμφανίζονται στην εκκλησία του Αγίου Νικολάου και δυτικά της πλατείας Ελευθερίας. Σε αντίθεση με τις δύο άλλες κατηγορίες, οι μεγάλες συγκεντρώσεις εμφανίζονται πλησιέστερα στο παραλιακό μέτωπο ενώ δεν υπάρχουν κατοικίες εκτός των ρεμάτων και βόρεια της οδού Αναλήψεως αλλά ούτε και στην περιοχή των Παλαιών.

Οι διαφορές στην χωροθέτηση των κατοικιών των τριών κατηγοριών είναι εμφανέστερες στον Χάρτη 7, ο οποίος περιλαμβάνει τις πυκνότητες και των τριών και δείχνει τον διαχωρισμό του αστικού ιστού ανά οικονομική κατηγορία.









3.8.1.3 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Στο στάδιο αυτό έγινε χρήση του δείκτη Morans I προκειμένου να βρεθεί η τυχόν χωρική αυτοσυσχέτιση των κατοικιών με γνώμονα την οικονομική κατάσταση. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στον Πίνακα 5. Όπως φαίνεται τα χωρικά πρότυπα των κατοικιών της χαμηλής και της μεσαίας οικονομικής ομάδας φοιτητών είναι ομαδοποιημένα και υπάρχει μικρότερη από 1% πιθανότητα οι φοιτητές αυτοί να χωροθετήθηκαν τυχαία. Όσον αφορά τέλος στο χωρικό πρότυπο των κατοικιών της κατηγορίας III ο δείκτης Morans I το εμφανίζει ως αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.

Αφού διαπιστώθηκε ότι υπάρχουν ομαδοποιημένα πρότυπα χρησιμοποιήθηκε ο δείκτης Local Morans I με σκοπό να εντοπιστούν και στην πόλη τα σημεία συγκέντρωσης (clusters) των κατοικιών αλλά και οι γειτνιάσεις κατοικιών διαφορετικής οικονομικής κατηγορίας. Για την καλύτερη απεικόνιση των αποτελεσμάτων του δείκτη χωρικής αυτοσυσχέτισης δημιουργήθηκαν πολύγωνα thiessen για όλες τις θέσεις κατοικίας με αποτέλεσμα να μετατραπούν τα σημεία των κατοικιών σε πολύγωνα τα οποία περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά των κατοικιών.

Πίνακας 5: Χωρική αυτοσυσχέτιση οικονομικής κατάστασης και θέσης κατοικίας (Global Moran's I).

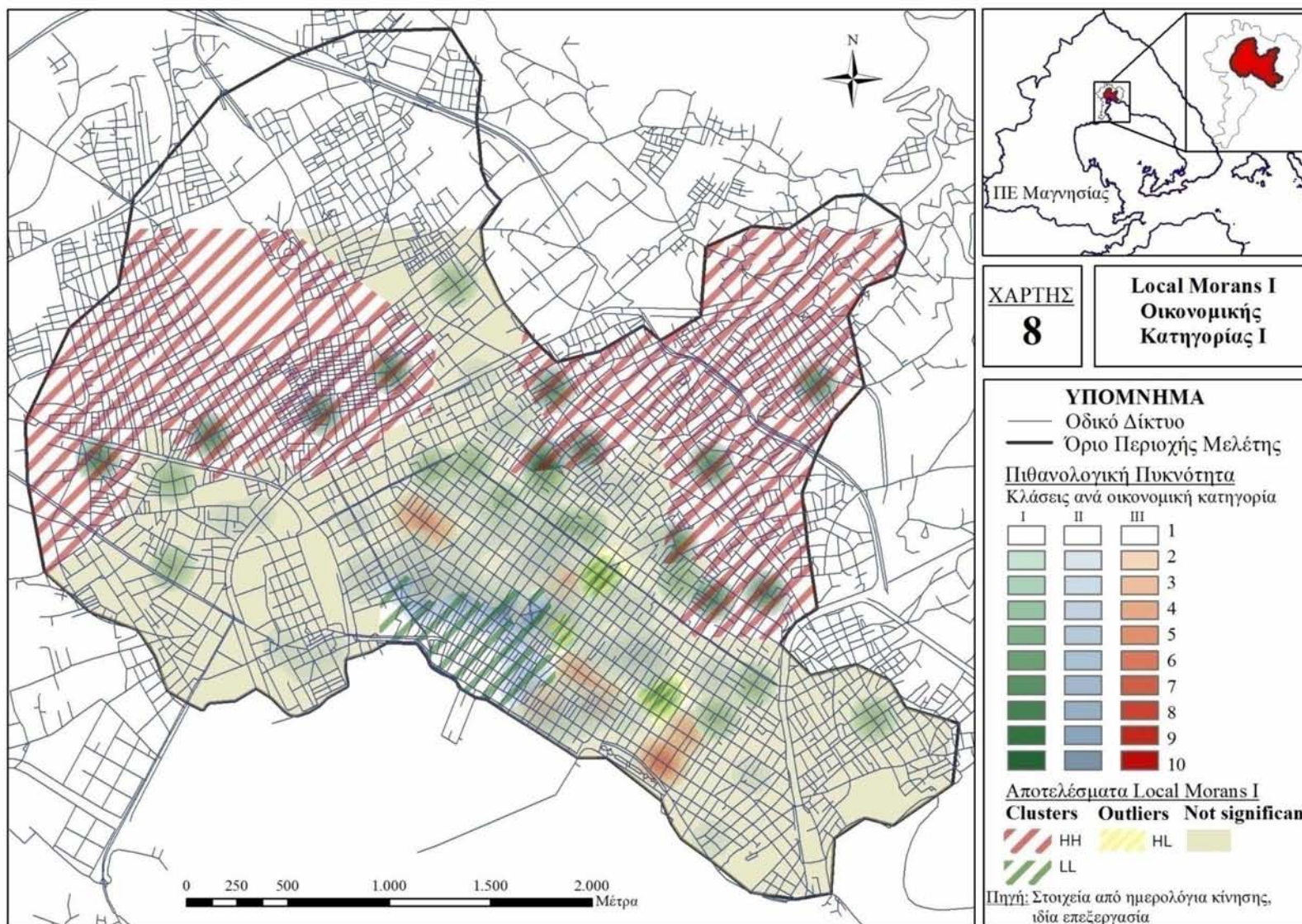
Μεταβλητές	Moran's I	z-score	p-value	Πρότυπο	Περιγραφή
Κατοικίες οικονομικής κατηγορίας I	0,1644	8,2463	0,0000	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
Κατοικίες οικονομικής κατηγορίας II	0,1315	6,6669	0,0000	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
Κατοικίες οικονομικής κατηγορίας III	0,0238	1,6152	0,1062	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score το πρότυπο δεν μπορεί να είναι σημαντικά διαφορετικό από αυτό του τυχαίου.

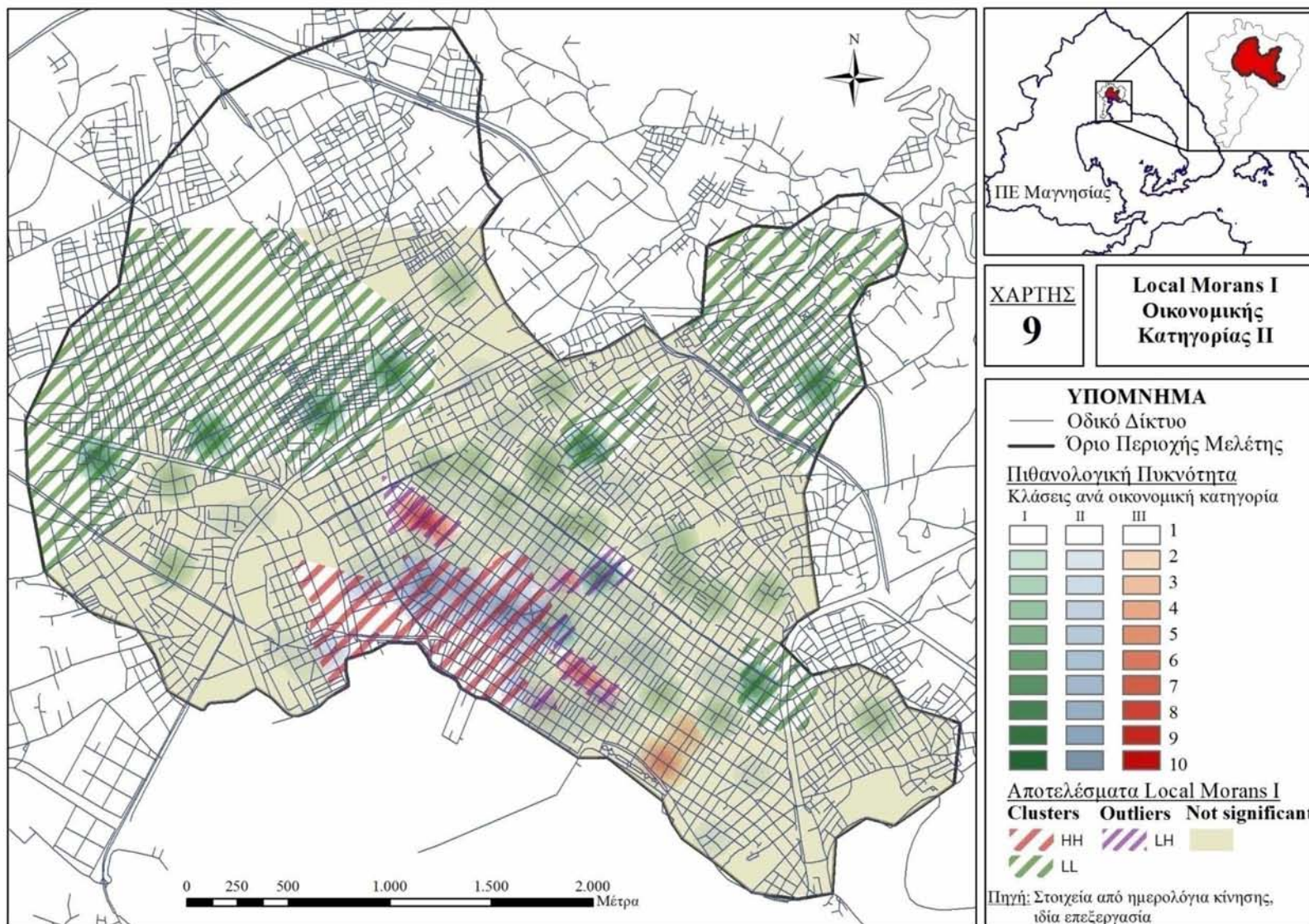
Πηγή: ArcMap 10, ίδια επεξεργασία.

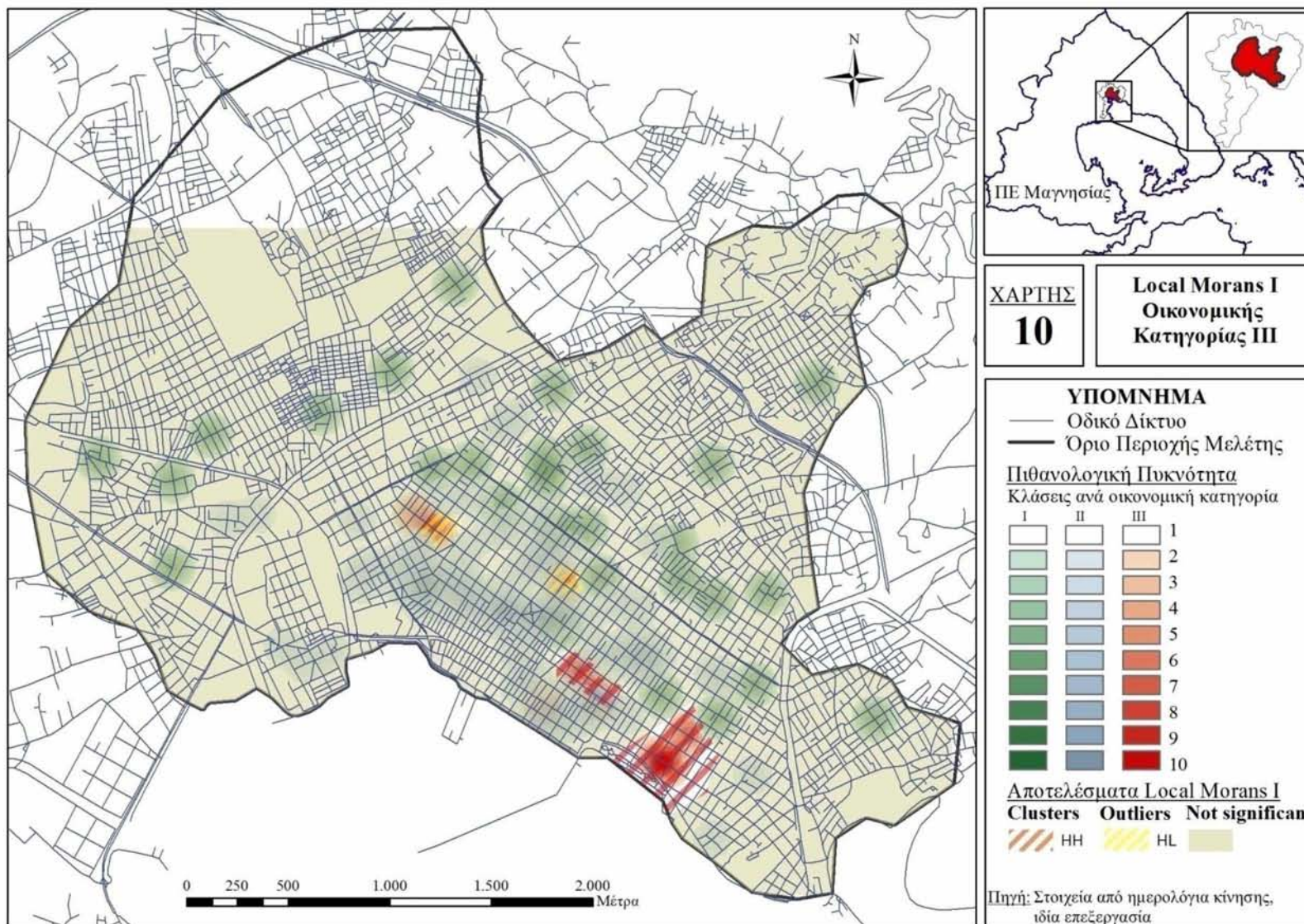
Δημιουργήθηκαν για τον λόγο αυτόν οι Χάρτες 8, 9 και 10 με υπόβαθρο τις πιθανολογικές πυκνότητες των κατοικιών των τριών οικονομικών κατηγοριών. Στον Χάρτη 8 οι περιοχές που παρουσιάζουν συγκέντρωση κατοικιών της οικονομικής κατηγορίας I εντοπίζονται στο βόρειο τμήμα της πόλης γεγονός που επιβεβαιώνεται και από το υπόβαθρο. Ωστόσο, ο χάρτης αυτός αναδεικνύει και τρεις μικρότερες περιοχές με κίτρινη διαγράμμιση στις οποίες γειτνιάζουν κατοικίες της κατηγορίας I και των άλλων δύο κατηγοριών. Τέλος, στην περιοχή από την πλατεία Ελευθερίας μέχρι το παραλιακό μέτωπο εντοπίζεται ομαδοποίηση κατοικιών των φοιτητών με οικονομικά στοιχεία μεγαλύτερα των 500€. Εν συνεχεία στον χάρτη 9 απεικονίζεται με κόκκινη διαγράμμιση η περιοχή από τα Παλαιά, δυτικά, μέχρι τον Άγιο Νικόλαο, ανατολικά, στην οποία κυριαρχούν οι κατοικίες της κατηγορίας II. Ο χάρτης αυτός όμως εμφανίζει μία επιπλέον περιοχή στην οποία συγκεντρώνονται κατοικίες της οικονομικής κατηγορίας I γεγονός που επιβεβαιώνεται και από το υπόβαθρο.

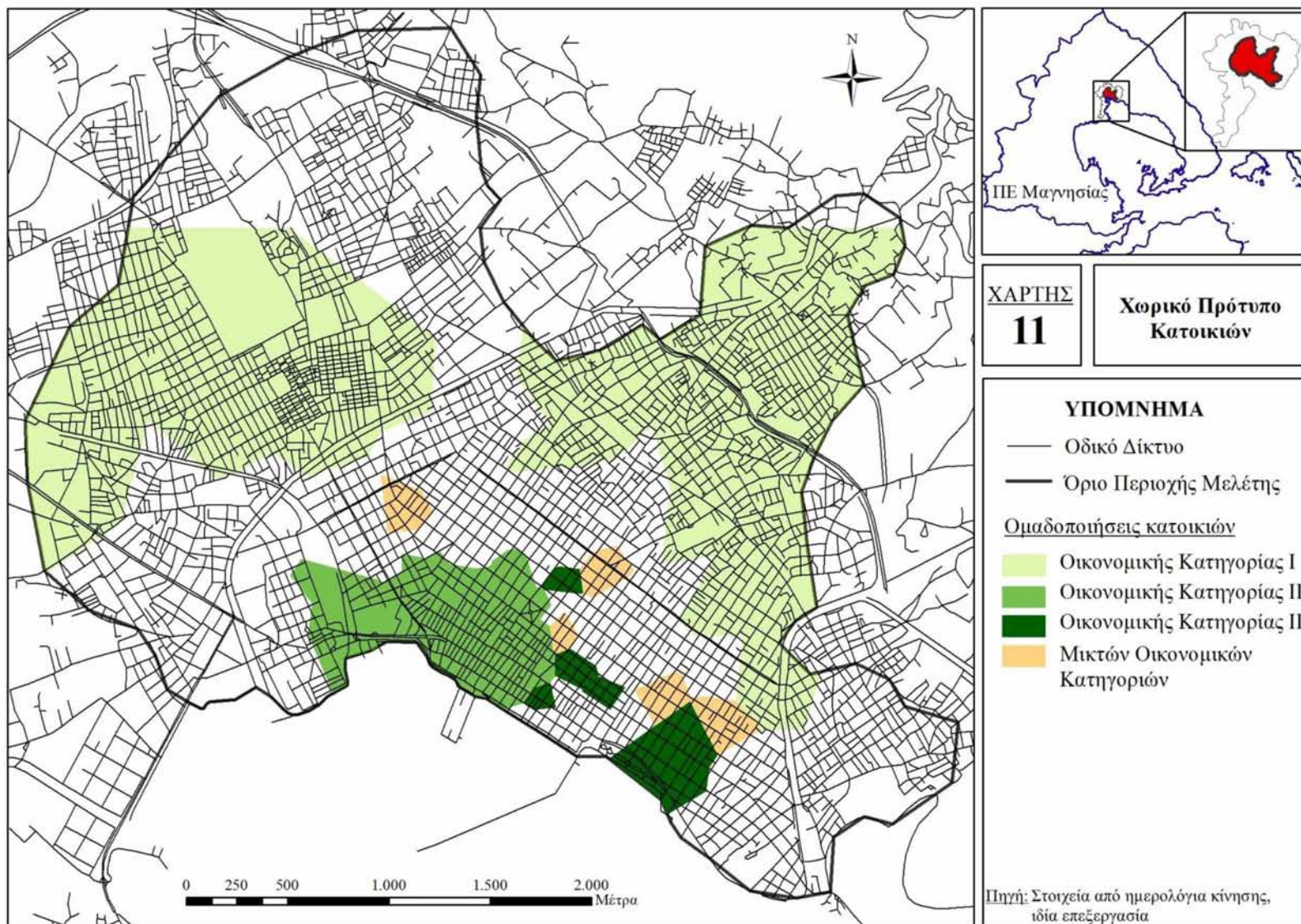
Στον Χάρτη 10 εντοπίζονται δύο περιοχές, η μία πλησίον και βόρεια του Πάρκου του Αγίου Κωνσταντίνου και η άλλη ανατολικά της εκκλησίας του Αγίου Νικολάου, όπου συγκεντρώνονται οι κατοικίες φοιτητών με τα υψηλότερα οικονομικά στοιχεία. Οι ομαδοποιήσεις αυτές τείνουν προς το κέντρο και απέχουν μεταξύ τους ελάχιστα. Δυτικά και βόρεια αυτών εντοπίζονται και περιοχές όπου γειτνιάζουν κατοικίες φοιτητών της οικονομικής κατηγορίας III με κατοικίες των δύο άλλων οικονομικών κατηγοριών. Επομένως οι κατοικίες των φοιτητών με τα υψηλότερα εισοδήματα τείνουν να ομαδοποιούνται στον χώρο και να καταλαμβάνουν τμήματα αστικού ιστού πλησίον του κέντρου.

Η παραπάνω ανάλυση απέδειξε ότι οι φοιτητές του Βόλου δεν χωροθετούνται τυχαία στον αστικό ιστό, σε επίπεδο κατοικίας, αλλά η επιλογή της θέσης της εξαρτάται από τα οικονομικά τους στοιχεία. Επομένως παρατηρείται χωρικός διαχωρισμός των κατοικιών των φοιτητών διαφορετικών οικονομικών στοιχείων ο οποίος φαίνεται στον Χάρτη 11. Σύμφωνα με αυτόν οι φοιτητές με οικονομικά στοιχεία πάνω από 1.000€ κατοικούν κυρίως στα δυτικά της πόλης και πλησίον του Πάρκου του Αγίου Νικολάου ενώ δεν απομακρύνονται από το παραλιακό μέτωπο. Επιπλέον οι φοιτητές της κατηγορίας II συγκεντρώνονται στα δυτικά και απομακρύνονται περισσότερο από το Παραλιακό μέτωπο ενώ οι φοιτητές της κατηγορίας III κατοικούν βόρεια σε απομακρυσμένες περιοχές.







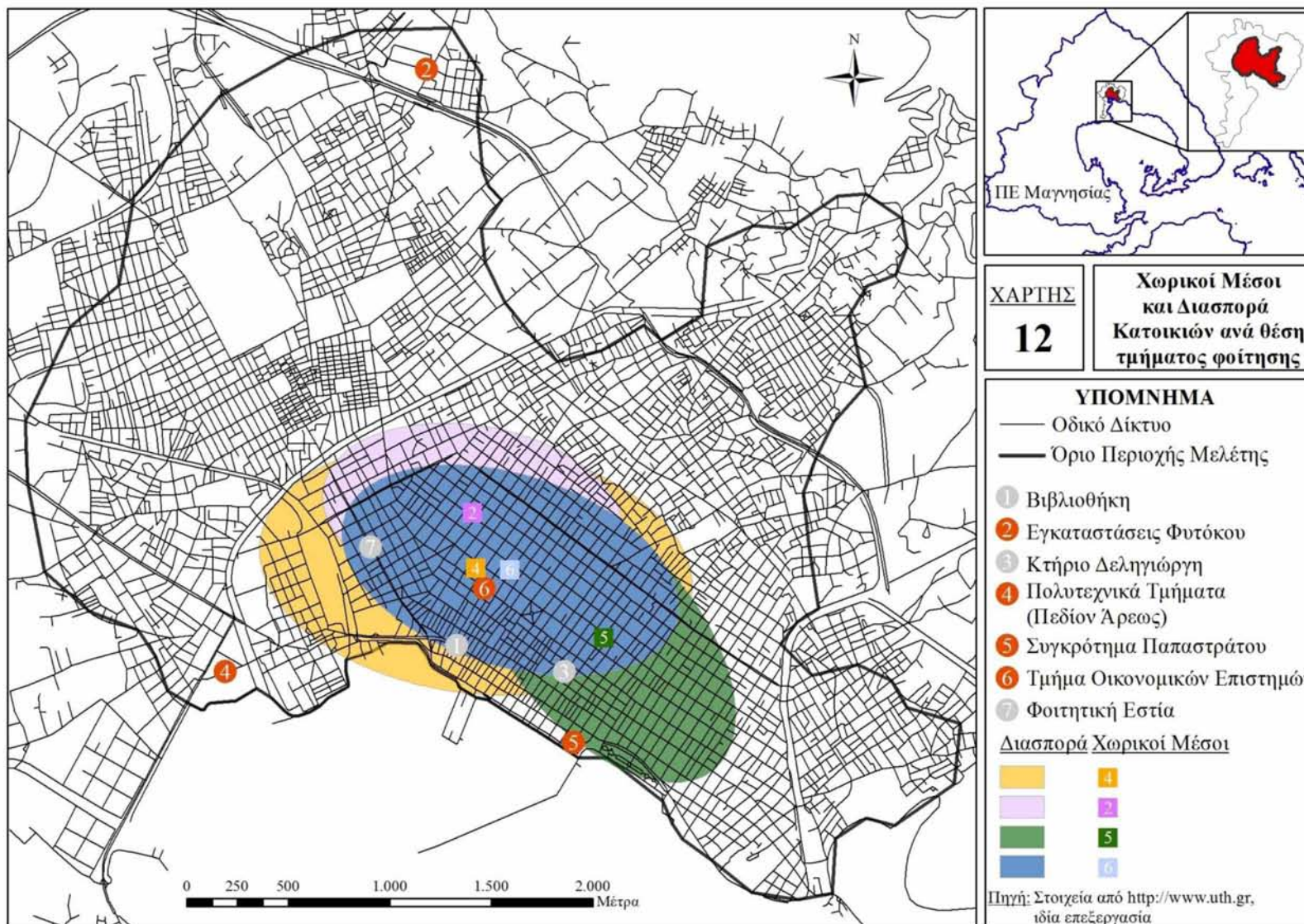


3.8.1.4 ΘΕΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Δεδομένης της φοιτητικής ιδιότητας του δείγματος κρίθηκε ορθό και αναγκαίο να διερευνηθεί η θέση της κατοικίας σύμφωνα με την θέση του τμήματος φοίτησης. Λόγω της συχνής επίσκεψης των φοιτητών στους πανεπιστημιακούς χώρους θεωρήθηκε πως ίσως η θέση του τμήματος να επηρεάζει την επιλογή της θέσης της κατοικίας. Για τον λόγο αυτόν υπολογίστηκαν οι χωρικοί μέσοι και η διασπορά των κατοικιών ανά θέση τμήματος φοίτησης. Οι κύριες θέσεις στις οποίες λειτουργούν τα Πανεπιστημιακά τμήματα στον Βόλο είναι τέσσερις και συγκεκριμένα πρόκειται για το Πεδίον του Άρεως, το Φυτόκο της Νέας Ιωνίας, το κτίριο του Οικονομικού πλησίον της πλατείας Ελευθερίας και το Παραλιακό Συγκρότημα.

Σύμφωνα με τον Χάρτη 12 παρατηρείται ότι οι χωρικοί μέσοι των κατοικιών δείχνουν να έχουν μία τάση προς τις θέσεις των αντίστοιχων τμημάτων αλλά η τάση συγκέντρωσης στο κέντρο της πόλης είναι εμφανώς μεγαλύτερη. Εξαίρεση αποτελεί ο χωρικός μέσος όσον φοιτούν στο οικονομικό τμήμα καθώς απέχει ελάχιστα από την θέση του τμήματος. Λαμβάνοντας όμως υπόψη την κεντρική θέση του τμήματος συμπεραίνεται πως η χωροθέτηση των φοιτητών στην πόλη του Βόλου δεν επηρεάζεται από την θέση του τμήματος στο οποίο φοιτούν. Το συμπέρασμα αυτό ενισχύει και η κατεύθυνση των ελλείψεων τυπικής απόκλισης η οποία ακολουθεί την κατεύθυνση ανάπτυξης της πόλης και δεν επηρεάζεται από την θέση των πανεπιστημιακών τμημάτων.

Επιπλέον από τον Χάρτη 12 φαίνεται πως η επιλογή της θέσης κατοικίας δεν επηρεάζεται ούτε από τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας στον Βόλο καθώς οι αντίστοιχοι χωρικοί μέσοι απέχουν αρκετά.



3.8.2 ΧΩΡΟ-ΧΡΟΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΩΝ ΑΝΑ ΤΡΟΠΟ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η ύπαρξη χωρικού προτύπου για τις μετακινήσεις των φοιτητών σε επίπεδο θέσης κατοικίας με την τεχνική της χωρικής αυτοσυσχέτισης. Προκειμένου να παρουσιαστούν συνδυαστικές πληροφορίες η ανάλυση πραγματοποιείται έχοντας ως υπόβαθρο τις χωρικές ομαδοποιήσεις των κατοικιών ανά οικονομική κατηγορία του Χάρτη 11. Ο χρόνος ενσωματώνεται στην ανάλυση αφού προσδιοριστούν χωρικά οι ομοειδείς περιοχές μετακινήσεων ανά τρόπο μετακίνησης.

3.8.2.1 ΧΩΡΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΣΧΕΤΙΣΗ

Σε πρώτο στάδιο χρησιμοποιείται η χωρική αυτοσυσχέτιση μέσω του εργαλείου Global Morans I ανά τρόπο μετακίνησης. Σύμφωνα με τον Πίνακα 6 η θέση κατοικίας φαίνεται πως επηρεάζει μόνο τις μετακινήσεις που πραγματοποιούνται κυρίως με ανθρώπινη ενέργεια, δηλαδή με το ποδήλατο και με τα πόδια.

Πίνακας 6: Χωρική αυτοσυσχέτιση θέσης κατοικίας και τεσσάρων μεγεθών ανά τρόπο μετακίνησης (Global Moran's I).

ΜΕΤΑΒΛΗΤΕΣ	Σύνολο	z-score	p-value	Χωρικό Πρότυπο	Περιγραφή
Συχνότητα Χρήσης (%)					
MMM	-0,007960	0,061593	0,950887	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,06, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΙΧ	-0,005803	0,161617	0,871608	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,16, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΗΛΑΤΟ	-0,003500	0,271993	0,785627	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,27, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΙΑ	0,042700	2,455549	0,014067	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 2,46, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 5% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
Μέση Απόσταση (μέτρα)					
MMM	0,001705	0,643280	0,520042	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,64, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΙΧ	0,011017	0,715425	0,474347	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,72, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΗΛΑΤΟ	0,106308	3,221467	0,001275	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 3,22, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
ΠΟΔΙΑ	0,215335	10,43240	0,000000	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 10,43, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
Μέγιστη Απόσταση (μέτρα)					
MMM	-0,011904	0,300045	0,764143	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,30, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΙΧ	-0,020958	-0,151433	0,879634	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, -0,15, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΗΛΑΤΟ	0,088668	2,653007	0,007978	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 2,65, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
ΠΟΔΙΑ	0,153655	7,587702	0,000000	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 7,59, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 1% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.
Ελάχιστη Απόσταση (μέτρα)					
MMM	-0,011953	0,298601	0,765244	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,30, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΙΧ	0,006854	0,602837	0,546619	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,60, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΗΛΑΤΟ	0,039569	1,496086	0,134631	Τυχαίο	Δεδομένου του z-score, 0,15, το χωρικό πρότυπο δεν φαίνεται να είναι σημαντικά διαφορετικό από τυχαίο.
ΠΟΔΙΑ	0,037087	2,192554	0,028340	Ομαδοποιημένο	Δεδομένου του z-score, 2,19, υπάρχει μικρότερη πιθανότητα από 5% αυτό το ομαδοποιημένο πρότυπο να είναι αποτέλεσμα τυχαίας επιλογής.

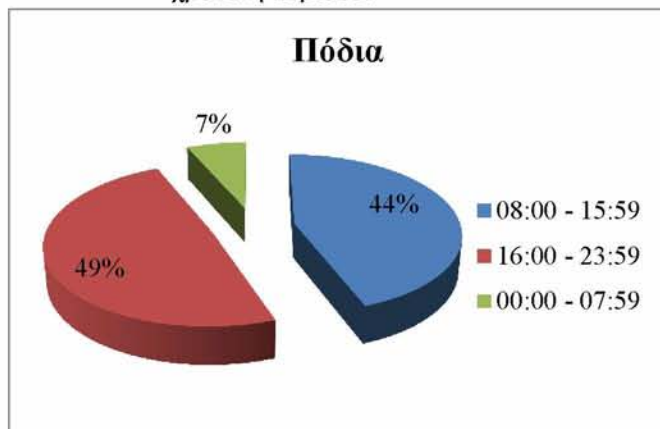
Πηγή: ArcMap 10, ίδια επεξεργασία.

Με δεδομένη την ύπαρξη ομαδοποιημένων χωρικών προτύπων, σύμφωνα με τον πίνακα 6, κρίθηκε αναγκαίο να εντοπιστούν οι χωρικές ομαδοποιήσεις των μετακινήσεων που γίνονται με τα πόδια και το ποδήλατο. Έτσι δημιουργήθηκαν οι Χάρτες 13, 14, 15, 16 και 17.

Σύμφωνα με τον Χάρτη 13 οι φοιτητές που κατοικούν στις βόρειες περιοχές με την κόκκινη διαγράμμιση διανύουν κατά μέσο όρο τις μεγαλύτερες αποστάσεις με τα πόδια. Ωστόσο η περιοχή αυτή καλύπτει μεγάλο τμήμα της περιοχής κατοικίας των φοιτητών της κατηγορίας I. Επομένως, μπορεί να εξαχθεί το συμπέρασμα ότι οι φοιτητές με τα χαμηλότερα οικονομικά στοιχεία οι οποίοι ομαδοποιούνται στις βόρειες περιοχές πραγματοποιούν τις μεγαλύτερες κατά μέσο όρο αποστάσεις με τα πόδια. Σε αντίθεση η περιοχή με την μπλε διαγράμμιση που εκτείνεται από την οδό Αναλήψεως μέχρι το παραλιακό μέτωπο εμφανίζει τις μικρότερες διανυόμενες μέσες αποστάσεις με τα πόδια. Η περιοχή αυτή καλύπτει κυρίως την περιοχή κατοικίας των φοιτητών της μεσαίας οικονομικής κατηγορίας, γεγονός που σημαίνει ότι οι φοιτητές των μεσαίων εισοδημάτων διανύουν κατά μέσο όρο μικρότερες αποστάσεις πεζοί. Επιπλέον υπάρχουν και περιοχές στις οποίες γειτνιάζουν κάτοικοι που διανύουν μικρές μέσες αποστάσεις με τα πόδια και κάτοικοι που διανύουν υψηλές αποστάσεις με τον ίδιο τρόπο. Δύο από αυτές συμπίπτουν με τις περιοχές όπου κατοικούν φοιτητές και των τριών οικονομικών ομάδων.

Εξετάζοντας τον Χάρτη 14 προκύπτουν παρόμοια συμπεράσματα με αυτά του Χάρτη 13. Ειδικότερα, οι φοιτητές που διανύουν τις μέγιστες αποστάσεις βρίσκονται ομαδοποιημένοι στον βορρά με την κόκκινη διαγράμμιση και πρόκειται ως επί το πλείστον για φοιτητές της χαμηλής εισοδηματικής ομάδας. Ωστόσο, εμφανίζονται διαφοροποιήσεις στην περιοχή των Παλαιών και στην Περιοχή του Αγίου Νικολάου στις οποίες γειτνιάζουν κάτοικοι με χαμηλές διανυόμενες αποστάσεις και κάτοικοι με υψηλές διανυόμενες αποστάσεις. Οι φοιτητές που κατοικούν στις περιοχές αυτές φαίνεται από το υπόβαθρο ότι ανήκουν στην μεσαία και στην υψηλή οικονομική κατηγορία αντίστοιχα. Επιπλέον σύμφωνα με το Γράφημα 12 οι μέγιστες διανυόμενες αποστάσεις πραγματοποιούνται από τις 08:00 έως τις 00:00 κατά το μεγαλύτερο μέρος τους. Μόνον 7% αυτών φαίνεται να πραγματοποιείται μετά τις 00:00 και πριν τις 08:00.

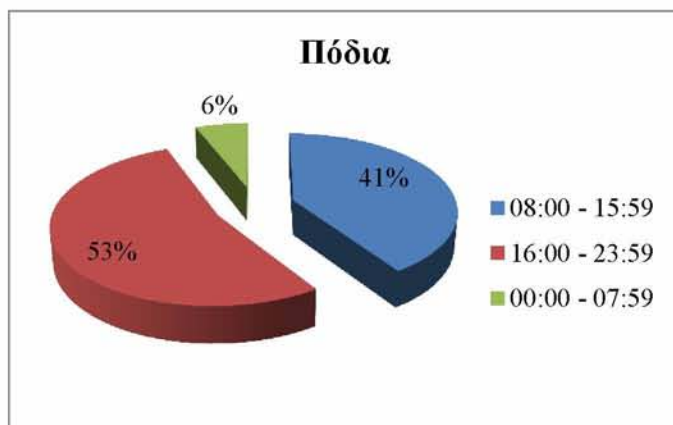
Γράφημα 12: Μετακινήσεις, με μέγιστες διανυόμενες αποστάσεις με τα πόδια, ανά χρονική περίοδο.



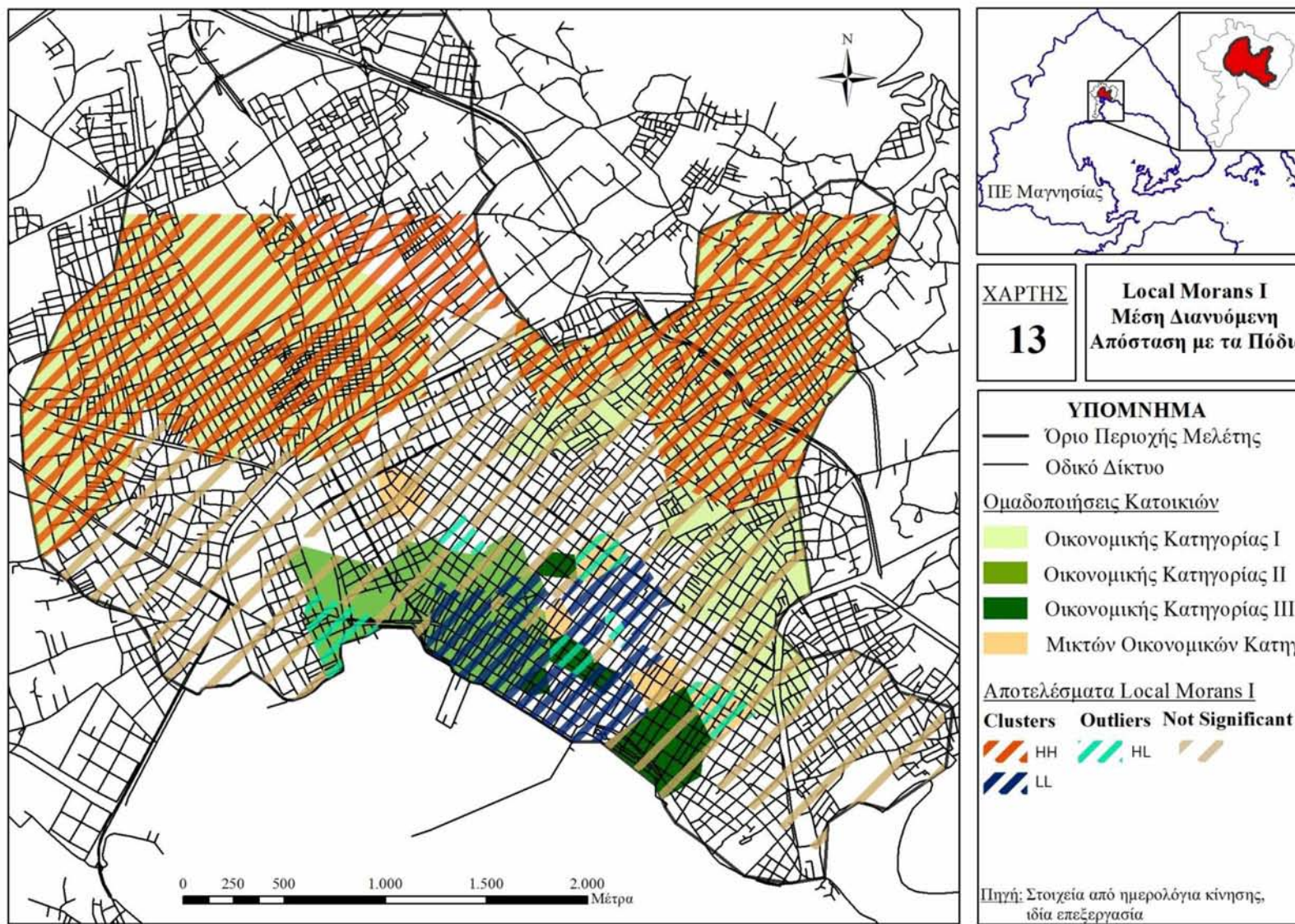
Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.

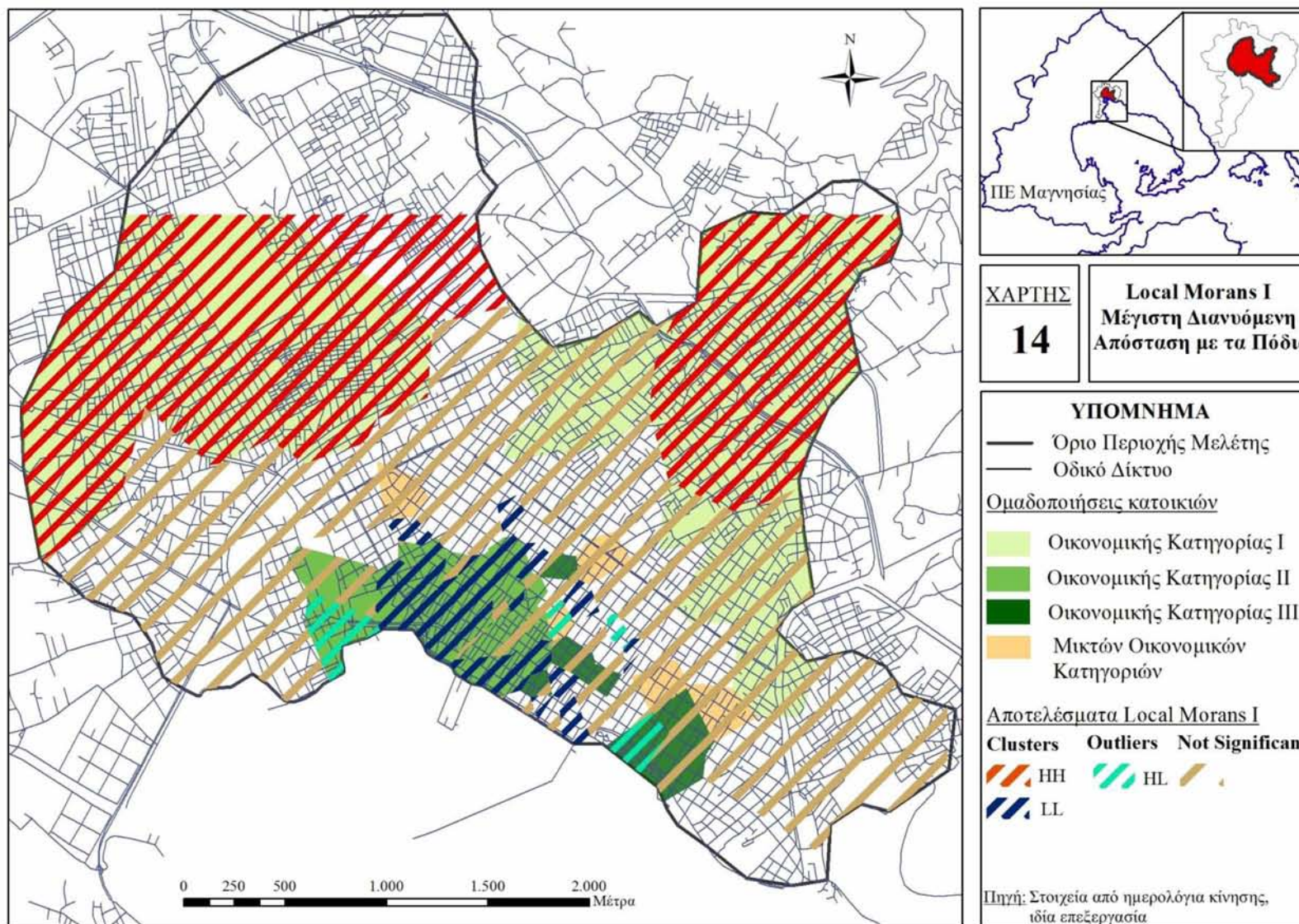
Εν συνεχεία, στον Χάρτη 15 εμφανίζονται στα βόρεια της πόλης δύο περιοχές των οποίων οι κάτοικοι διανύουν τις μεγαλύτερες από τις συνολικές ελάχιστες παρατηρούμενες αποστάσεις με τα πόδια. Οι περιοχές αυτές τείνουν προς τις περιοχές κατοικίας των φοιτητών της χαμηλής οικονομικής κατηγορίας αλλά δεν συμπίπτουν με το χωρικό πρότυπο των κατοικιών. Οι φοιτητές αντίθετα που διήνυσαν τις ελάχιστες αποστάσεις πεζοί ομαδοποιούνται σε μία μικρή περιοχή στο κέντρο της πόλης μεταξύ του παραλιακού μετώπου και της εκκλησίας του Αγίου Νικολάου. Οι ελάχιστες αποστάσεις πραγματοποιήθηκαν σύμφωνα με το Γράφημα 13 κατά 53% τις απογευματινές και βραδινές ώρες και κατά 41% τις πρωινές και μεσημεριανές ώρες.

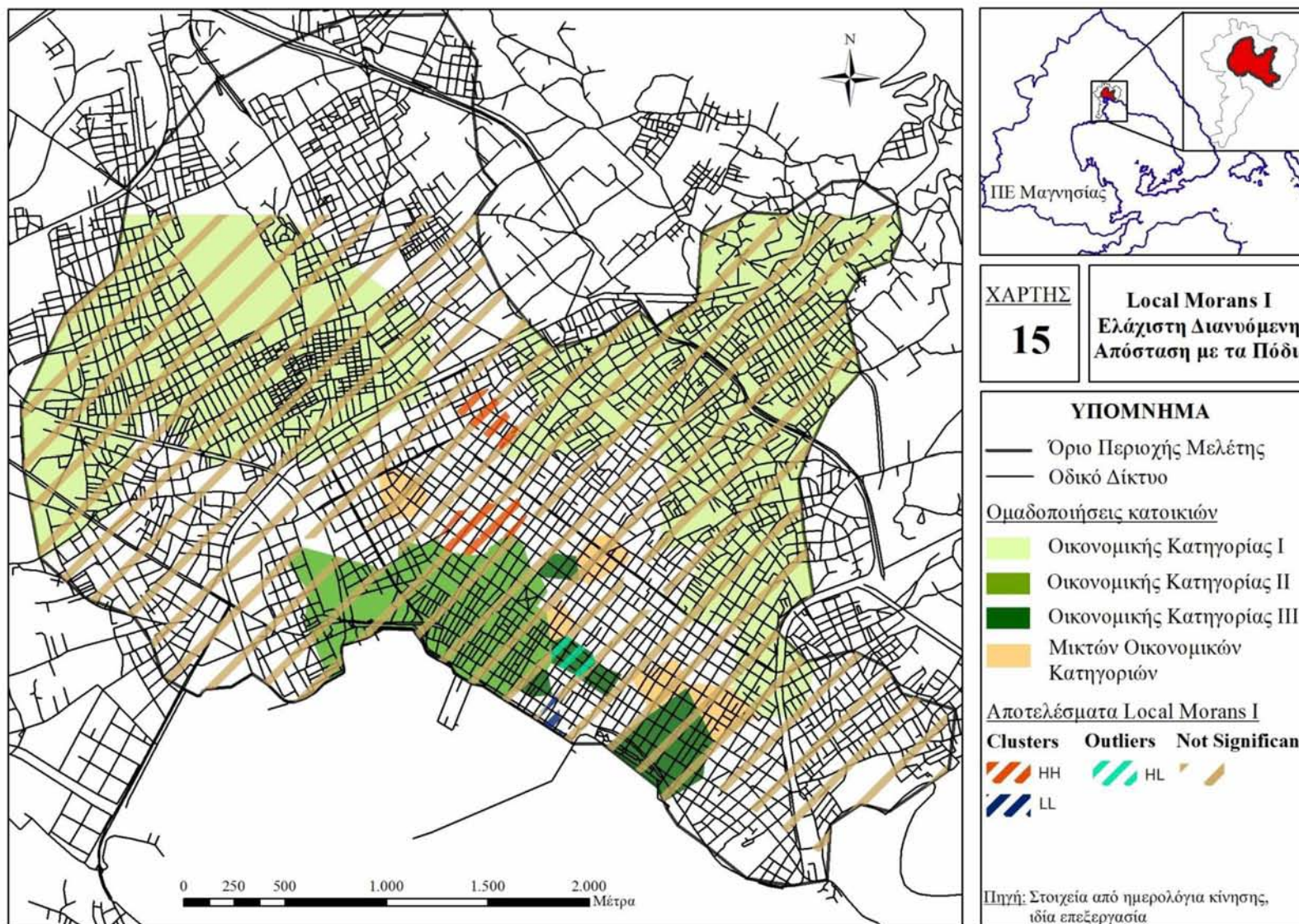
Γράφημα 13: Μετακινήσεις, με ελάχιστες διανυόμενες αποστάσεις με τα πόδια, ανά χρονική περίοδο.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.





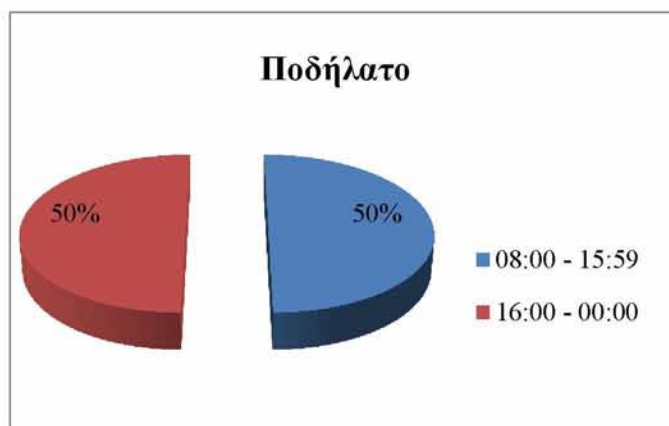


Σύμφωνα με τον Χάρτη 16 οι φοιτητές που κατοικούν στην βόρεια περιοχή με την κόκκινη διαγράμμιση διανύουν τις μεγαλύτερες μέσες αποστάσεις με το ποδήλατο. Αντίθετα τις μικρότερες αποστάσεις φαίνεται πως διανύουν οι φοιτητές στις περιοχές με την μπλε διαγράμμιση εκατέρωθεν της πλατείας Ελευθερίας και στην περιοχή βόρεια του Αγίου Νικολάου. Επομένως, οι φοιτητές που κατοικούν μακριά από το κέντρο διανύουν μέγιστες αποστάσεις ενώ οι φοιτητές του κέντρου διανύουν μικρότερες.

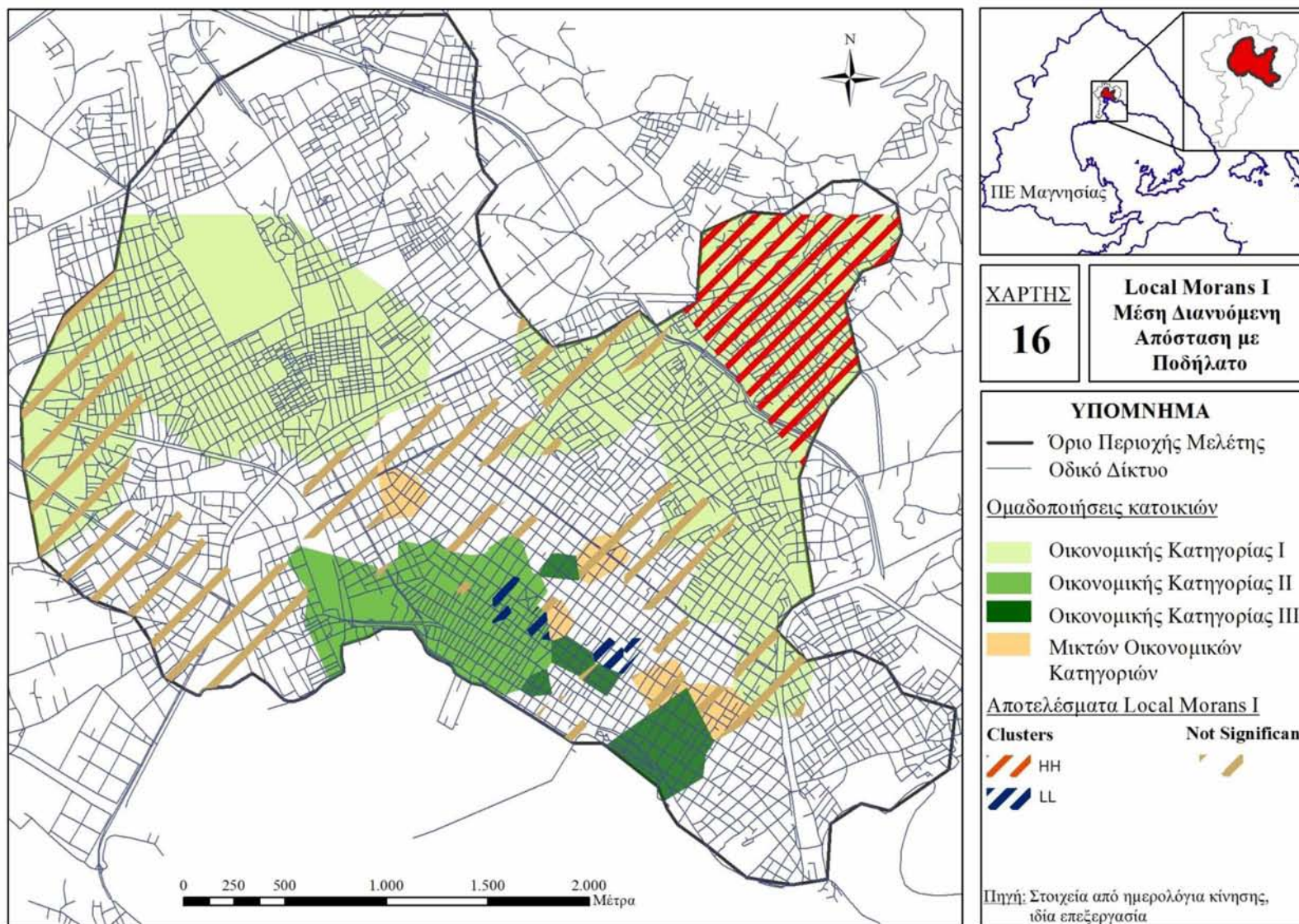
Το ίδιο ακριβώς συμπέρασμα εξάγεται και από τον Χάρτη 17 με τις ομαδοποιήσεις των κατοικιών που πραγματοποιούν παρόμοιας τάξης μέγιστες μετακινήσεις με το ποδήλατο. Οι μέγιστες αποστάσεις που διανύουν οι φοιτητές ισοκατανέμονται όπως φαίνεται και στο Γράφημα 14 στις δύο χρονικές περιόδους. Καμία μέγιστη μετακίνηση με το ποδήλατο δεν πραγματοποιήθηκε τις νυχτερινές και πρώτες πρωινές ώρες.

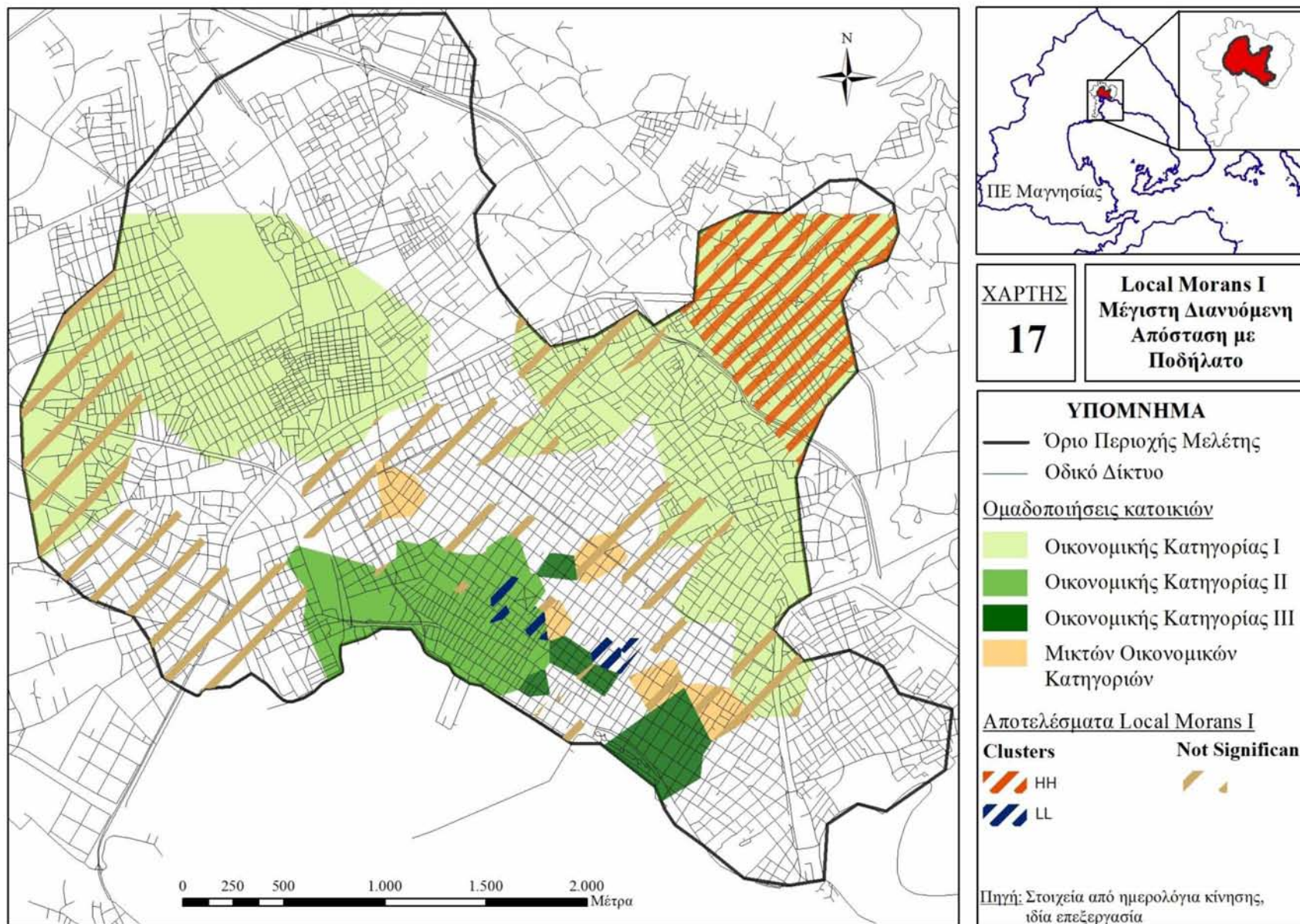
Συνδυάζοντας τις πληροφορίες από τον δείκτη Morgans I και τις πληροφορίες του διαγράμματος συμπεραίνεται ότι οι φοιτητές που κατοικούν στην περιοχή όπου πραγματοποιούνται οι μεγαλύτερες αποστάσεις με το ποδήλατο ανήκουν στην κατηγορία I ενώ μέρος των φοιτητών που πραγματοποιούν παρόμοιες μικρές μέγιστες αποστάσεις ανήκει στην κατηγορία II.

Γράφημα 14: Μετακινήσεις, που πραγματοποιούνται με το ποδήλατο και εμφανίζουν τις μέγιστες διανυόμενες αποστάσεις ανά χρονική περίοδο.



Πηγή: Στοιχεία ημερολογίων κίνησης, ίδια επεξεργασία.



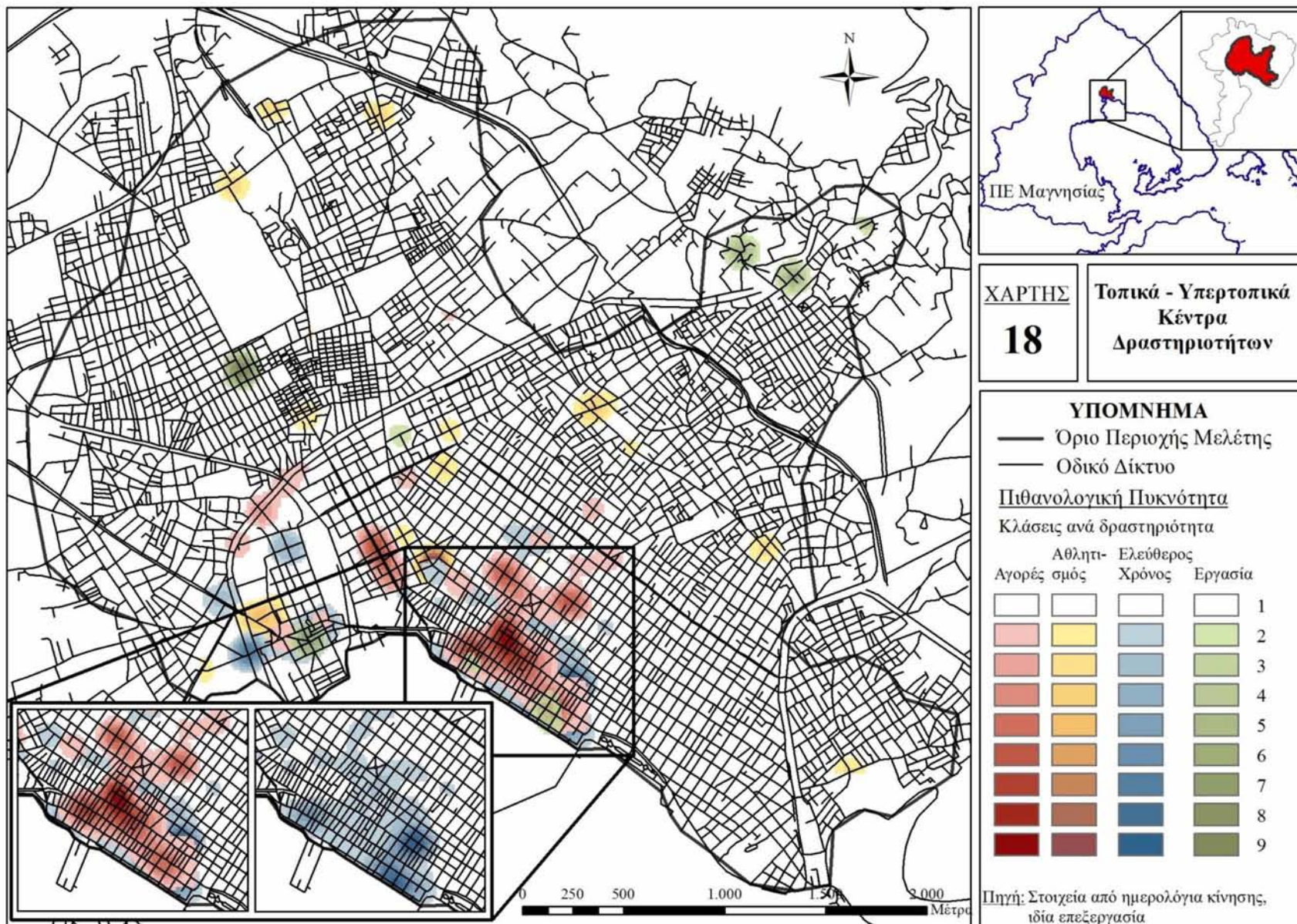


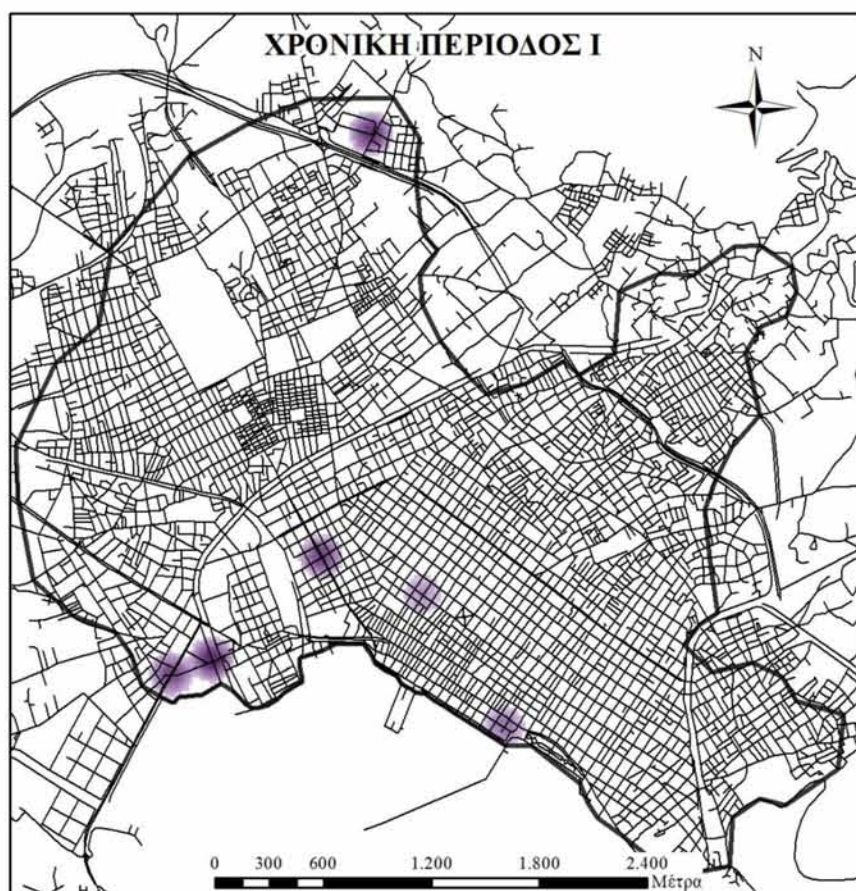
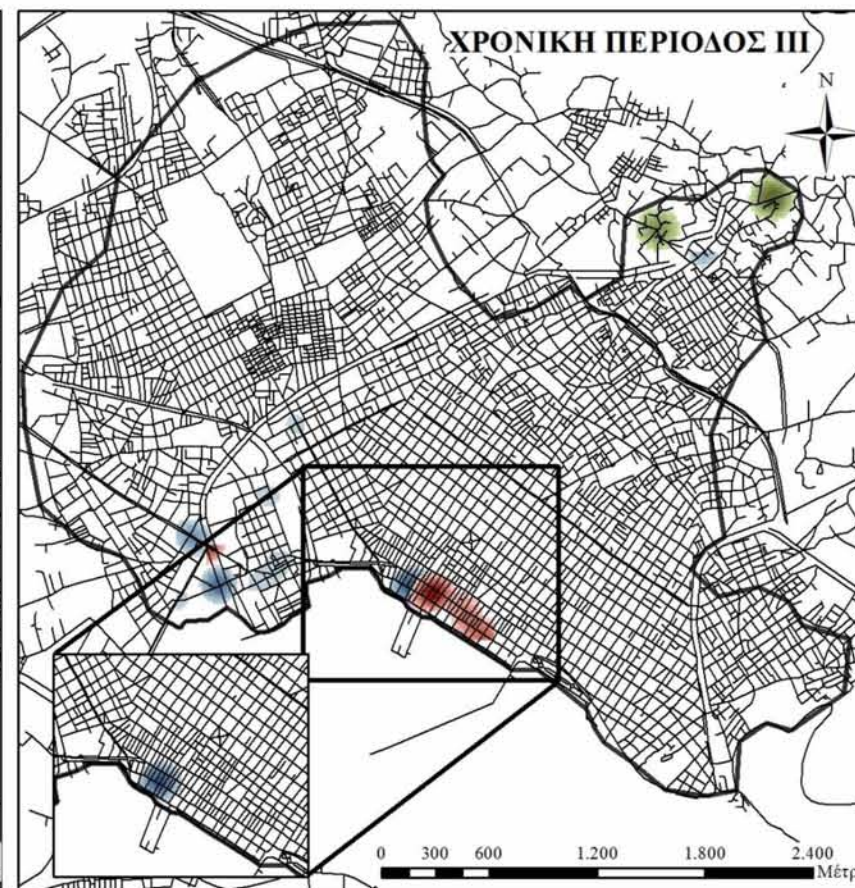
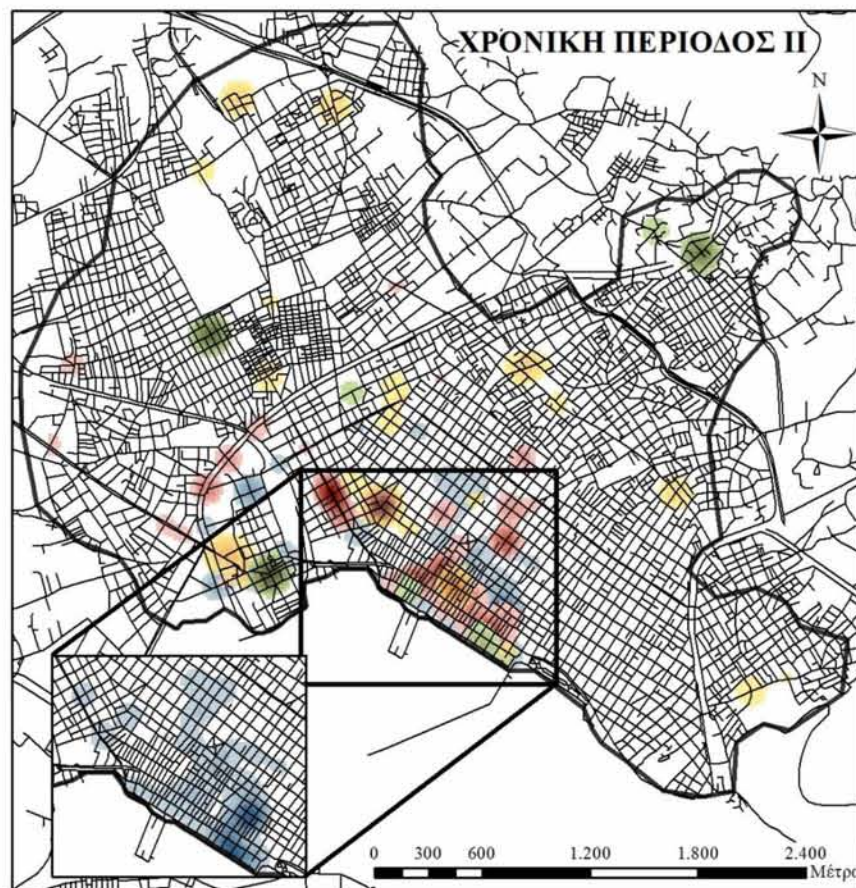
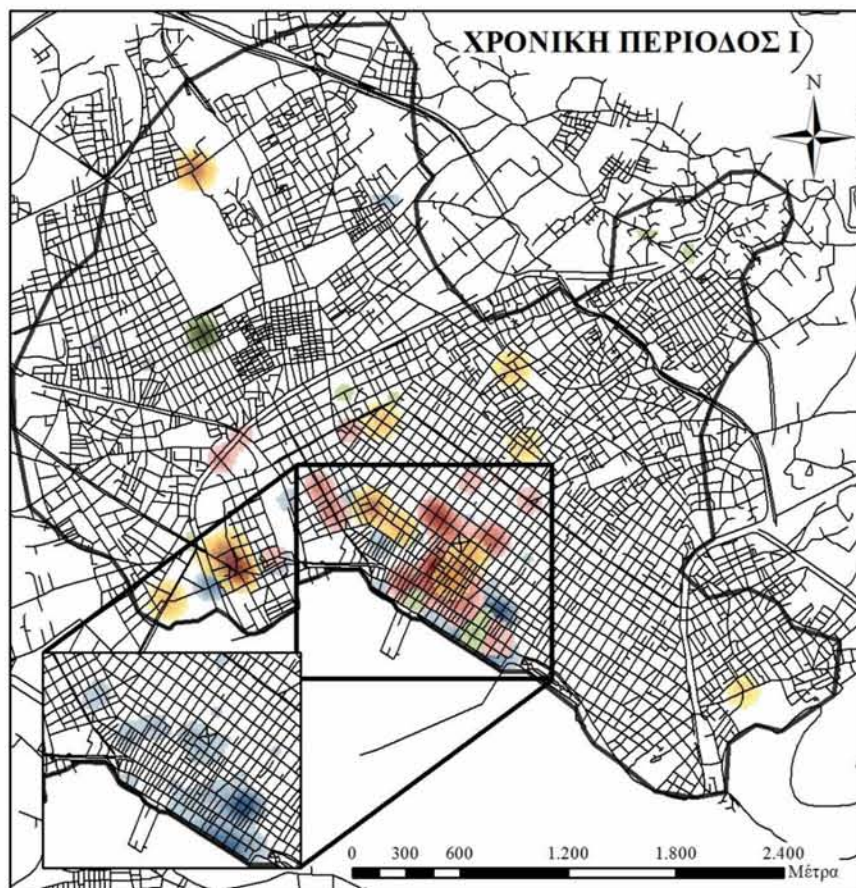
3.9 ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΠΟΛΗ ΤΟΥ ΒΟΛΟΥ

Αφού ερευνήθηκε το κύριο ερώτημα της εργασίας κρίθηκε σκόπιμο να παρατεθούν ορισμένα στοιχεία για τα τμήματα του αστικού ιστού που χρησιμοποιούν οι φοιτητές προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τους. Τα κέντρα που απεικονίζονται στους Χάρτες 19 και 20 είναι σταθμισμένα με την μέση απόσταση που διανύουν οι φοιτητές για να τα επισκεφτούν. Επομένως τα υπέρ τοπικά κέντρα αφορούν στα σημεία στα οποία συγκεντρώνεται μεγάλο ποσοστό των φοιτητών και στα οποία αντιστοιχούν μεγάλες διανυόμενες αποστάσεις.

Σύμφωνα λοιπόν με τους χάρτες οι δραστηριότητες που αφορούν στον ελεύθερο χρόνο και στις αγορές ικανοποιούνται στο κέντρο της πόλης σε αντίθεση με την εργασία και τον αθλητισμό που φαίνεται να διασκορπίζονται στον αστικό ιστό. Πιο συγκεκριμένα τα υπέρ τοπικά κέντρα στα οποία πραγματοποιούνται οι αγορές των φοιτητών εμφανίζονται στην οδό Ερμού, στην οδό Τάκη Οικονομάκη και στην οδό 2ας Νοεμβρίου. Αντίστοιχα, τα υπέρ τοπικά κέντρα του ελεύθερου χρόνου εντοπίζονται στις οδούς πλησίον της εκκλησίας του Αγίου Νικολάου, σε τμήμα του παραλιακού μετώπου κοντά στο κτίριο Παπαστράτου καθώς και στην περιοχή των Παλαιών στην οδό Κροκίου.

Η κίνηση των φοιτητών για ικανοποίηση των αναγκών τους κατά την διάρκεια της ημέρας απεικονίζεται διαδοχικά στον Χάρτη 19 στις τρεις χρονικές περιόδους. Το κύριο συμπέρασμα είναι οι δραστηριότητες που λαμβάνουν χώρα τις νυχτερινές ώρες μειώνονται από πέντε σε τρεις και οι περιοχές στις οποίες πραγματοποιούνται είναι πολύ περιορισμένες. Η δραστηριότητα της εκπαίδευσης αναδεικνύει τις πρωινές και μεσημβρινές ώρες ως υπέρ τοπικά κέντρα της τις εγκαταστάσεις της Γεωπονίας στο Φυτόκο, την φοιτητική εστία και την Πολυτεχνική Σχολή στο Πεδίον του Άρεως. Το γεγονός αυτό δεν οφείλεται μόνον στον μεγάλο αριθμό των φοιτητών που τα επισκέπτονται αλλά κυρίως στις μεγάλες αποστάσεις που διανύουν προκειμένου να φτάσουν σε αυτές. Αντίστοιχα ως τοπικά κέντρα εμφανίζονται το κτίριο του Παπαστράτου και το Οικονομικό Τμήμα καθώς οι φοιτητές που πηγαίνουν σε αυτά προέρχονται από περιοχές του εγγύτερου περιβάλλοντος. Περνώντας στις απογευματινές και βραδινές ώρες τα υπέρ τοπικά κέντρα εκπαίδευσης αποδυναμώνονται και την θέση του παίρνει η φοιτητική εστία και λέσχη σίτισης.





ΧΑΡΤΗΣ 19

Τοπικά - Υπερτοπικά Κέντρα Δραστηριοτήτων ανά Χρονική Περίοδο

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

- Οδικό Δίκτυο
- Όριο Περιοχής Μελέτης

Πιθανολογική Πυκνότητα ανά δραστηριότητα

Ελεύθερος

Αγορές	Αθλητισμός	Χρόνος	Εργασία	Εκπαίδευση	
[White]	[White]	[White]	[White]	[White]	1
[Light Red]	[Yellow]	[Light Blue]	[Light Green]	[Light Purple]	2
[Red]	[Yellow]	[Blue]	[Green]	[Purple]	3
[Dark Red]	[Orange]	[Dark Blue]	[Dark Green]	[Dark Purple]	4
[Red]	[Orange]	[Blue]	[Green]	[Purple]	5
[Dark Red]	[Dark Orange]	[Dark Blue]	[Dark Green]	[Dark Purple]	6
[Red]	[Dark Orange]	[Blue]	[Green]	[Purple]	7
[Dark Red]	[Dark Orange]	[Dark Blue]	[Dark Green]	[Dark Purple]	8
[Red]	[Dark Orange]	[Blue]	[Green]	[Purple]	9

Πηγή: Στοιχεία από ημερολόγια κίνησης, ίδια επεξεργασία

3.10 ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό πραγματοποιείται μία συνοπτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της εφαρμογής στην πόλη του Βόλου. Σημαντικό είναι να αναφερθεί πως η εφαρμογή του προτεινόμενου μεθοδολογικού πλαισίου σε άλλη πόλη αναμένεται να έχει διαφορετικά αποτελέσματα από τα παρακάτω.

Πιο συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι η οικονομική κατάσταση των φοιτητών επηρεάζει την θέση της κατοικίας τους και τον τρόπο της μετακίνησής τους. Ωστόσο, η θέση της κατοικίας φάνηκε ότι δεν επηρεάζει όλους τους τρόπους μετακίνησης αλλά μόνον αυτούς που πραγματοποιούνται με τα πόδια και το ποδήλατο. Επιπρόσθετα, η εργασία κατέληξε στο συμπέρασμα ότι οι φοιτητές επιλέγουν την θέση της κατοικίας με κύριο κριτήριο την εγγύτητα στο κέντρο και όχι την εγγύτητα στο εκάστοτε τμήμα φοίτησης.

Όσον αφορά στην *θέση της κατοικίας και στα οικονομικά χαρακτηριστικά* το ομαδοποιημένο χωρικό πρότυπο των κατοικιών ανέδειξε τον διαχωρισμό του αστικού ιστού αναφορικά με την οικονομική κατάσταση. Ειδικότερα οι φοιτητές που ξοδεύουν περισσότερα από 1.000€ μηνιαίως, τείνουν να κατοικούν προς το παραλιακό μέτωπο ενώ όσο μειώνεται το εισόδημα τόσο απομακρύνονται οι κατοικίες από το κέντρο. Επομένως ισχύει μέρος του υποδείγματος του von Thunen για την κατανομή των οικονομικών τάξεων με υψηλή σχετική προτίμηση για κατοικία στο κέντρο της πόλης. Η προτίμηση αυτή γίνεται αντιληπτή και από την κατανομή των κύριων δραστηριοτήτων του ελεύθερου χρόνου και των αγορών. Επιπλέον διαπιστώθηκε πως διατηρείται η ίδια κατανομή των κατοικιών αναφορικά με το εισόδημα με αυτή που παρατηρήθηκε το 1995 από τον Μαλούτας Θ., με μόνη εξαίρεση την εμφάνιση των μεσαίων οικονομικών τάξεων στην περιοχή των Παλαιών.

Στην περίπτωση της *θέσης της κατοικίας και των τρόπων μετακίνησης* διαπιστώθηκε ότι η πρώτη επηρεάζει τις μετακινήσεις που πραγματοποιούνται με τα πόδια και το ποδήλατο αλλά δεν επηρεάζει όσες γίνονται με τα ΜΜΜ και το ΙΧ. Συγκεκριμένα οι κάτοικοι απομακρυσμένων περιοχών διανύουν τις μεγαλύτερες αποστάσεις με τα πόδια και το ποδήλατο ενώ οι κάτοικοι που τείνουν να χωροθετούνται στο κέντρο διανύουν τις μικρότερες. Επιπρόσθετα παρατηρήθηκε ότι οι μέγιστες αποστάσεις με το ποδήλατο

και τα πόδια πραγματοποιούνται κατά 93% στο χρονικό διάστημα μεταξύ 08:00 και 00:00.

Αναφορικά με την οικονομική κατάσταση και τον τρόπο μετακίνησης εξάχθηκαν συμπεράσματα για το σύνολο των μετακινούμενων ανεξαρτήτως οικονομικής κατάστασης αλλά έγιναν εμφανείς οι διαφορές και οι ομοιότητες μεταξύ των οικονομικών κατηγοριών. Αρχικά ως συνηθέστερος τρόπος μετακίνησης αναδείχτηκε η κίνηση πεζή. Ο εν λόγω τρόπος όμως προτιμάται ως επί το πλείστον για την πραγματοποίηση μικρότερων δυνατών αποστάσεων. Επιπλέον, σε αντίθεση με την μείωση των μετακινήσεων που πραγματοποιούνται με τα πόδια τις βραδινές ώρες παρουσιάζεται αύξηση των μετακινήσεων με το ΙΧ όχημα. Όσον αφορά στα ΜΜΜ δεν εμφανίζουν ιδιαίτερη συχνότητα χρήσης και προτιμώνται περισσότερο από τους φοιτητές των μεσαίων και χαμηλών οικονομικών τάξεων. Επιπρόσθετα τις νυχτερινές ώρες οι φοιτητές με χαμηλά οικονομικά στοιχεία διανύουν με τα πόδια τις διπλάσιες αποστάσεις από τις αυτές που διανύουν οι φοιτητές με τα υψηλά οικονομικά στοιχεία. Τέλος, παρατηρήθηκε ότι η αύξηση του εισοδήματος μειώνει τις μέσες διανυόμενες αποστάσεις που πραγματοποιούνται αντίστοιχα με όλους τους τρόπους μετακίνησης.

Όσον αφορά στην δυνατότητα γενίκευσης των αποτελεσμάτων της εργασίας είναι σημαντικό να διευκρινιστεί ότι τα αποτελέσματά της δεν αποτυπώνουν πλήρως την πραγματικότητα και ενδέχεται να παρουσιάζουν τυχόν σφάλματα.

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως στόχο να διερευνήσει τα πρότυπα των μετακινήσεων στις αστικές περιοχές, με κύριο γνώμονα τις δύο διαστάσεις του χώρου και του χρόνου. Για τον λόγο αυτόν συλλέχθηκαν δεδομένα χρησιμοποιώντας ημερολόγια κίνησης. Τα αποτελέσματα της αρχικής επεξεργασίας των δεδομένων έδωσαν το έναυσμα για τον προσδιορισμό του ειδικότερου ερωτήματος της μελέτης. Το εν λόγω ερώτημα αποσκοπούσε στην εύρεση τυχόν σχέσεων μεταξύ τριών μεταβλητών: της οικονομικής κατάστασης, της θέσης της κατοικίας και του τρόπου μετακίνησης. Προκειμένου να εντοπιστεί η ύπαρξη των ζητούμενων σχέσεων και εν συνεχεία να πραγματοποιηθεί αξιολόγηση αυτών προτάθηκε ένα πρότυπο μεθοδολογικό πλαίσιο σε περιβάλλον ΓΣΠ, χρησιμοποιώντας τεχνικές χωρικής ανάλυσης και στατιστικής επεξεργασίας. Μέσω της εφαρμογής του μεθοδολογικού πλαισίου στην πόλη του Βόλου πραγματοποιήθηκε αξιολόγηση αυτού και εντοπίστηκαν τα θετικά και αρνητικά του σημεία. Επιπλέον οι δυσκολίες που παρουσιάστηκαν συνέβαλαν στην διατύπωση προτάσεων και λύσεων για αποφυγή αυτών σε μελλοντικές εργασίες παρόμοιας προβληματικής.

4.1 ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΛΑΙΣΙΟΥ

Το προτεινόμενο μεθοδολογικό πλαίσιο δημιουργήθηκε με στόχο να εφαρμοστεί σε μελέτες για άλλες πόλεις πέραν του Βόλου. Πιο συγκεκριμένα, το εν λόγω πλαίσιο απαιτεί την συλλογή χωρικών δεδομένων και ποιοτικών χαρακτηριστικών που αφορούν στους μετακινούμενους μίας αστικής περιοχής και περιλαμβάνει μία σειρά διαδοχικών σταδίων για την μελέτη των χωρικών προτύπων των κατοικιών αλλά και των τρόπων μετακίνησης. Η εργασία θα ήταν ίσως αδύνατο να είχε πραγματοποιηθεί χωρίς τα ΓΠΣ καθώς οι τεχνικές και τα εργαλεία χωρικής ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκαν παρείχαν την επιθυμητή ακρίβεια και την γρήγορη διαχείριση και προσαρμογή των χωρικών δεδομένων. Τα ΓΠΣ χρησιμοποιήθηκαν επίσης για την παραγωγή θεματικών χαρτών οι οποίοι συνέβαλαν θετικά στην παρουσίαση και κατανόηση των αποτελεσμάτων.

Στο πρώτο στάδιο της χωρικής ανάλυσης του μεθοδολογικού πλαισίου χρησιμοποιήθηκαν δύο δείκτες κεντρικότητας και διασποράς, η έλλειψη τυπικής απόκλισης και ο χωρικός μέσος, προκειμένου να καταστεί δυνατή η διαμόρφωση μίας

συνοπτικής εικόνας των σημειακών κατανομών. Η συνοπτική εικόνα παρουσιάστηκε μέσω τριών μεγεθών: την μέση θέση, την διασπορά και την κατεύθυνση, και αποτέλεσε το πρώτο αναγνωριστικό βήμα. Σε δεύτερο στάδιο η χωρική παρεμβολή ανέδειξε τις περιοχές υψηλών συγκεντρώσεων οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν στην συνέχεια για επιβεβαίωση της τεχνικής χωρικής αυτοσυσχέτισης. Τελικά, η χωρική αυτοσυσχέτιση σε συνδυασμό με τις άλλες τρεις τεχνικές επιβεβαίωσε την ύπαρξη των σχέσεων μεταξύ των τριών μεταβλητών και κατέληξε στην ανάδειξη των ομαδοποιημένων χωρικών προτύπων.

Οι προαναφερθείσες τεχνικές χωρικής ανάλυσης συνέβαλαν καθοριστικά στην εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας και στην επίλυση του προβλήματος αυτής. Επομένως το μεθοδολογικό πλαίσιο κρίνεται ότι μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε άλλες πόλεις και να καθοδηγήσει την επίλυση του προβλήματος.

4.2 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΜΕΛΕΤΕΣ

Η εφαρμογή του μεθοδολογικού πλαισίου στην πόλη του Βόλου κατέδειξε ορισμένα σημεία τα οποία είναι απαραίτητα να ληφθούν υπόψη για την βελτίωσή του σε μελλοντικές έρευνες.

Αρχικά όσον αφορά στο μέγεθος του δείγματος αποτέλεσε περιοριστικό παράγοντα στην χωρική ανάλυση και επέφερε αρκετές δυσκολίες στην αναζήτηση χωρικού προτύπου. Για τον λόγο αυτόν προτείνεται η συνεχής αξιολόγηση του μεγέθους του δείγματος προκειμένου να συλλεχθεί το απαραίτητο και αναγκαίο πλήθος δεδομένων αναφορικά με το μέγεθος του πληθυσμού και την έκταση της αστικής περιοχής.

Επιπρόσθετα τροχοπέδη στην έρευνα αποτέλεσε η συλλογή των δεδομένων μέσω ημερολογίων κίνησης καθώς η διαδικασία ήταν αρκετά επίπονη και χρονοβόρα. Επομένως, η χρήση συσκευών GPS σε αντιδιαστολή με τα τυπικά ημερολόγια κίνησης κρίνεται ως πιο αποτελεσματική και ικανή για συλλογή μεγαλύτερου όγκου και μεγαλύτερης ακρίβειας χωρικών δεδομένων.

Τέλος θα ήταν χρήσιμο να μελετηθεί ο βαθμός συμμετοχής στην εκάστοτε δραστηριότητα συναρτήσει της θέσης κατοικίας και των τρόπων μετακίνησης καθώς παρατηρήθηκαν διαφορετικά υπέρ τοπικά και τοπικά κέντρα δραστηριοτήτων.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΟΥ ΚΙΝΗΣΗΣ

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΓΡΑΦΟΜΕΝΟΥ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΟΙΚΙΑΣ		ΦΥΛΟ	ΕΤΟΣ ΓΕΝ/ΣΗΣ	ΤΜΗΜΑ ΦΟΙΤΗΣΗΣ	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ (Κωδικός)	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ
	ΟΛΟΣ 1	ΟΛΟΣ 2					
			<i>Αρρεν</i>			<i>1</i>	<i>0-500</i>
			<i>Θήλυ</i>			<i>2</i>	<i>500-1000</i>
						<i>3</i>	<i>1000-πανω</i>

ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΠΟΓΡΑΦΟΜΕΝΟΥ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΟΔΟΣ 1	ΟΔΟΣ 2	ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (Κωδικός)	ΣΚΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ	ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ (Κωδικός)	ΤΡΟΠΟΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗΣ
					<i>Επιλογές</i>	<i>Επιλογές</i>	<i>Επιλογές</i>	<i>Επιλογές</i>
					<i>1</i>	<i>Εργασία</i>		
					<i>2</i>	<i>Εκπαίδευση</i>	<i>1</i>	<i>ΜΜΜ</i>
					<i>3</i>	<i>Αγορές - Νοικοκυριό</i>	<i>2</i>	<i>ΙΧ</i>
					<i>4</i>	<i>Ελεύθερος Χρόνος</i>	<i>3</i>	<i>ΠΟΛΗΛΑΤΟ</i>
					<i>5</i>	<i>Αθλητισμός</i>		
					<i>6</i>	<i>Κατοικία</i>	<i>4</i>	<i>ΠΟΛΙΑ</i>

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ

ΕΛΛΗΝΟΓΛΩΣΣΗ

Γιουλδούρη Σ., Γρούϊου Φ. και Γερακούδη Μ. (2008): “Κυκλοφοριακή Μελέτη Νέας Οδού ΚΑΡΔΙΑΣ–ΜΗΧΑΝΙΩΝΑΣ”. Θεσσαλονίκη

Κατσιύλλης Ι.Μ. (2006): Επαγωγική Στατιστική. Αθήνα: Gutenberg.

Κατσούλης Γ., Μοσχόπουλος Α. και Ευαγγελίδης Κ. (2010): “Η Εφαρμογή των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών στα Μοντέλα Συγκοινωνιακού Σχεδιασμού”, Αθήνα.

Κουτσόπουλος Κ. (2005): Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και ανάλυση χώρου. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Κουτσόπουλος Κ. (2009): Πραγματεία Ανάλυσης Χώρου. Τόμος Α, Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Μαλούτας Θ. (1995): Βόλος: Αναζήτηση της Κοινωνικής Ταυτότητας. Αθήνα: Παρατηρητής.

Πανταζής Π. (1995): “Σχήμα κοινωνικού διαχωρισμού”. Βόλος.

Ρυλμόν Π. (επιμ.) (2002): Αστική και Περιφερειακή Οικονομική. Αθήνα: Κριτική.

Τζωρτζοπούλου Θ. Π. (1991): “Οργάνωση και Διεξαγωγή Δειγματοληπτικών Ερευνών”. Αθήνα: Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών.

Φίλιας Β. (1991): Εισαγωγή στη Μεθοδολογία και τις Τεχνικές των Κοινωνικών Ερευνών. Αθήνα: Gutenberg.

Φραντζεσκάκης Ι. Μ., Πιτσιάβα – Λατινοπούλου Μ. Χ. και Τσαμπούλας Δ. Α. (1997): Διαχείριση κυκλοφορίας. Αθήνα: Παπασωτηρίου.

Φώτης Γ. Ν. (2010): Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Αθήνα: Γκοβόστη.

Φώτης Γ. Ν. (2009): Ποσοτική Χωρική Ανάλυση. Αθήνα: Γκοβόστη

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ

- Arentze T. A. and Timmermans H. J.P. (2004):** “A Learning-based Transportation Oriented Simulation System”. Transportation Research Part B: Methodological, pp. 613 – 633.
- Boots B. N. (1980):** “Weighted Thiessen Polygons”. Economic Geography. Vol. 56, pp. 248-259.
- Cochran G. W. (1909):** Sampling Techniques. Third edition. NewYork: Chichester: John Wiley.
- Fortheringham S. and Rogerson P. (1998):** Spatial Analysis and GIS. Buffalo: Taylor & Francis.
- Goodchild M. F. (1991):** “Progress in Human Geography”. Progress in Human Geography, pp. 194-200.
- Harvey D. (1990):** “Between Space and Time: Reflections on theGeographical Imagination”. Association of American Geographers, pp. 416-434.
- Kalton G. (1990):** Introduction to survey sampling. Newbury Park : SAGE
- Kamruzzaman Md., Hine J., Gunay B. and Blair N. (2009):** “Using GIS to visualize and evaluate student travel behavior”, Journal of Transport Geography 19, pp. 13-32.
- Lu X. and Pas I. E. (1998):** “Socio-demographics, activity participation and travel behavior”. Transportation Research Part A33, pp. 1-18.
- Miller H. J. (2004):** “Activities in Space and Time” in P. Stopher, K. Button, K. Haynes and D. Hensher (eds.) Handbook of Transport 5: Transport Geography and Spatial Systems. Department of Geography. University of Utah.
- Miller H. J. (2005):** “A Measurement Theory for Time Geography”. Transportation Research. Part B, pp. 613–633.
- Shih-Lung S. and Wang D. (2000):** “Handling Disaggregate Spatiotemporal Travel Data in GIS”. Geoinformatica 4:2, pp. 161-178.
- Schönfelder S. and Axhausen K. W., (2002):** “Measuring the size and structure of human activity spaces – The longitudinal perspective”. Institute of Transport Planning and Systems of Zurich.

Schönfelder S. and Axhausen K. W. (2003): “Activity spaces: measures of social exclusion?”. *Transport Policy* 10, pp. 273 – 286.

Thompson K. S. (2002): Sampling. New York: John Wiley.

Thrall G. I. (1989): Spatial Autocorrelation: London: Sage.

Wolf J. (2000): “Using GPS Data Loggers To Replace Travel Diaries In the Collection of Travel Data”, Georgia Institute of Technology.

Yu H. and Lung S. S. (2004): “Representing and Visualizing Travel Diary Data: A Spatio-temporal GIS Approach”. ESRI International User Conference, San Diego, CA

ΙΣΤΟΣΕΛΙΔΕΣ

<http://eprints.rclis.org/bitstream/10760/12956/1/c1.1.Kakali.pdf>, (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

<http://psychology.ucdavis.edu/sommerb/sommerdemo/sampling/types.htm> (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

<http://users.sch.gr/kkorres/SPSS/Korres%20%282011%29.%20Quantitative%20Research%20Approaches.pdf> (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

<http://statistics.scientist.gr/122.pdf> (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

<http://www.psych.uoa.gr/~roussosp/stats/Notes1.pdf> (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#/Directional_Distribution_Standard_Deviational_Ellipse/005p00000016000000/ (ArcGIS Resource Center – Desktop10) (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-71-g_files/DRAFT_8ewria_deigmatolhpsias.pdf (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

http://en.wikipedia.org/wiki/Kernel_density_estimation (Wikipedia) (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

http://www.este.civ.uth.gr/apodeltiosi/TP_modalsplit.pdf (προσβάσιμη στις 30-05-2012).

<http://www.uth.gr/to-panepistimio/history> (Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας) (προσβάσιμη στις 17-06-2012).

<http://www.robertniles.com/stats/stddev.shtml/> (προσβάσιμη στις 10-07-2012).

<https://static.eudoxus.gr/books/65/chapter-11765.pdf> (προσβάσιμη στις 10-07-2012).

<http://www.spcforexcel.com/explaining-standard-deviation> (προσβάσιμη στις 10-07-2012).

<http://www.qmrg.org.uk/files/2008/11/13-time-geography.pdf> (προσβάσιμη στις 10-07-2012).

<http://www.gipsynoise.gr/HellasGI/papers3/SyngrosYiannisi.pdf> (προσβάσιμη στις 12-07-2012).

http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/1-IntroTransport-2.pdf (προσβάσιμη στις 12-07-2012).

http://portal.survey.ntua.gr/main/labs/roads/Roads-g_files/Edu-g_files/Edu-82-g_files/3-TransportBegin-6.pdf (προσβάσιμη στις 12-07-2012).

http://www.unipi.gr/faculty/gverrop/Socio_design_3.pdf (προσβάσιμη στις 15-07-2012).

<http://gisc.gr/index.php/knolbase/40-spatialanalysis> (GIS in Greece!) (προσβάσιμη στις 15-07-2012).

<http://utopia.duth.gr/~magdlask/texnikes%20ereunas/%CE%95%CE%B9%CF%83.10...%CE%A3%CE%B7%CE%BC%CE%B5%CE%B9%CF%8E%CF%83%CE%B5%CE%B9%CF%82...pdf> (προσβάσιμη στις 15-07-2012).

http://www.trustedreviews.com/satmap-active-10-handheld-gps-map-system_GPS---Sat-Nav_review (Trusted Reviews) (προσβάσιμη στις 06-09-2012)

<http://www.absolutelygps.com/tracking-vehicles-and-trucks-with-gps/> (Absolutely GPS.com) (προσβάσιμη στις 06-09-2012).

<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//00080000001m000000> (ArcGIS Resource Center – Desktop10) (προσβάσιμη στις 06-09-2012).

<http://help.arcgis.com/en/arcgisdesktop/10.0/help/index.html#//005p0000000n000000> (ArcGIS Resource Center – Desktop10) (προσβάσιμη στις 06-09-2012).

ΠΡΟΣΩΠΙΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Γραμματείες Πανεπιστημιακών Τμημάτων (2011): προσωπική επικοινωνία στις 8 Νοεμβρίου.