



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Διπλωματική εργασία

**Σχεδιασμός και εφαρμογή μεθόδου
πολυκριτήριας χωρικής ανάλυσης**
-
**Προσδιορισμός περιοχών καταλληλότητας
για κατοικία σε αστικό περιβάλλον**

Φοιτητής: Ουζουνίδης Γεώργιος
Επιβλέπων: Σταθάκης Δημήτριος

Βόλος, Φεβρουάριος 2012

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται το θέμα της χωρικής ανάλυσης των χρήσεων γης στην πόλη και επιχειρεί να προσεγγίσει το ζήτημα της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία, μέσω μιας πολυκριτήριας σταθμισμένης ανάλυσης στον αστικό χώρο.

Η μέθοδος που περιγράφεται βασίστηκε στην ανάλυση των χρήσεων της πόλης και στον προσδιορισμό των σχέσεων που αναπτύσσονται μεταξύ τους αλλά και με τον κάτοικο-χρήστη. Για την προσέγγιση του ζητήματος της κατοικίας, βασικές παράμετροι της μεθοδολογίας του μοντέλου αποτέλεσαν η κατηγοριοποίηση των λειτουργιών και η συνάρτηση χρονοαπόστασης των σημείων της πόλης από την καταλληλότερη περιοχή για κατοικία.

Η ανάλυση των χρήσεων πραγματοποιήθηκε με τη χρήση Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.). Στην εργασία παρουσιάζεται η δημιουργία ενός συνδυαστικού πειραματικού μοντέλου ανάλυσης που έχει ως στόχο την προσέγγιση του προβλήματος της αναζήτησης της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία στην πόλη.

Το μοντέλο της πολυκριτήριας ανάλυσης εφαρμόστηκε σε περιοχή της Θεσσαλονίκης και συγκεκριμένα στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Καλαμαριάς. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής που παρουσιάζονται στο τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας είναι αρκετά ικανοποιητικά καθώς το μοντέλο ανάλυσης αποδίδει μια σαφή εικόνα για την περιοχή καταλληλότητας για κατοικία.

Η αναζήτηση της περιοχής καταλληλότητας προσδιορίζεται σε ικανοποιητικό βαθμό ενώ πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι τα αποτελέσματα του μοντέλου δεν εμφανίζουν μεμονωμένες και απόλυτες λύσεις στο χώρο. Στο τελικό αποτέλεσμα κατατάσσονται οι εναλλακτικές λύσεις, στο σύνολο της εξεταζόμενης περιοχής, από την καταλληλότερη έως την λιγότερο κατάλληλη με ενδιάμεσες τιμές.

Λέξεις κλειδιά: Χρήσεις Γης, Χωρική Ανάλυση, Πολυκριτήρια Μέθοδος, Συνάρτηση Χρονοαποστάσεων, Άλγεβρα Χαρτών, Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας, στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τα μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας που προσπαθούν καθημερινά να διατηρήσουν τον κοινωνικό χαρακτήρα του ελληνικού πανεπιστημίου. Παρά τις αντίθετες απόψεις που διατυπώνονται ως προς τον κοινωνικό και δημόσιο χαρακτήρα του πανεπιστημίου, θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τα μέλη που αντιδρούν ουσιαστικά σε κάθε διαδικασία που συμβάλλει στην υποβάθμιση του θεσμού, που υποστηρίζουν τις θέσεις τους, εκφράζονται και εκτίθενται για αυτόν τον σκοπό. Σε αυτούς τους λίγους οφείλω πολλά.

Βόλος, Φεβρουάριος 2012

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	0
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	2
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	4
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ.....	6
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	7
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
1.1. Προσδιορισμός προβλήματος.....	8
1.2. Βασικές έννοιες.....	10
1.3. Χωρική ανάλυση.....	11
1.4. Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών.....	12
1.5. Πολυκριτήριες μέθοδοι.....	13
2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΧΩΡΙΚΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ.....	15
2.1. Εύρεση καταλληλότερης περιοχής.....	16
2.2. Παράγοντες επιλογής περιοχής κατοικίας.....	16
2.3. Χρήσεις γης και δομημένο περιβάλλον.....	17
2.4. Βασικές υποθέσεις εργασίας.....	19
3. ΜΟΝΤΕΛΟ ΠΟΛΥΚΡΙΤΗΡΙΑΣ ΜΕΘΟΔΟΥ.....	21
3.1. Μεθοδολογία μοντέλου ανάλυσης.....	21
3.2. Ορισμός κριτηρίων.....	24
3.3. Συνάρτηση χρονοαπόστασης.....	27
3.4. Μαθηματικός αλγόριθμος μοντέλου.....	33
3.5. Εργασία στα Σ.Γ.Π.....	37
4. ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	42
4.1. Περιοχή μελέτης.....	43
4.2. Οργάνωση χωρικών δεδομένων.....	46
4.3. Συμπλήρωση κριτηρίων.....	51
4.4. Επεξεργασία δεδομένων.....	54
4.5. Αποτελέσματα εφαρμογής.....	55
5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	70
5.1. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων.....	70
5.2. Λειτουργία μοντέλου.....	72
5.3. Προσδιορισμός καταλληλότητας περιοχών.....	73
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	75
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.....	77

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΓΡΑΦΗΜΑΤΩΝ - ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΙΚΟΝΩΝ

Διάγραμμα 3.1.1. Διαγραμματική απεικόνιση των τριών βημάτων της μεθοδολογίας του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης.	23
Γράφημα 3.3.1. Καμπύλη χρόνου περπατήματος ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη. (ταχύτητα σταθερή = 5,3 χλμ/ώρα)	28
Γράφημα 3.3.2. Καμπύλη χρόνου περπατήματος ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη. (ταχύτητα μεταβαλλόμενη).....	29
Γράφημα 3.3.3. Καμπύλη διαφοράς χρόνου περπατήματος μεταξύ σταθερής και μεταβαλλόμενης ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.	30
Γράφημα 3.3.4. Σύγκριση καμπυλών γραφημάτων 1, 2 και 3.	31
Γράφημα 3.3.5. Καμπύλη μεταβαλλόμενης ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.	31
Γράφημα 3.3.6. Καμπύλη ρυθμού μεταβολής μεταβαλλόμενης ταχύτητας (%) ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.	32
Πίνακας 3.4.1. Σχέση με χρήση, βαθμός σημαντικότητας και ειδικό βάρος ατόμων Α1 και Α2. .	37
Εικόνα 3.5.1. Οριοθέτηση και ψηφιοποίηση ορίων περιοχής μελέτης.....	38
Εικόνα 3.5.2. Ψηφιοποίηση στάσεων αστικών λεωφορείων.....	39
Εικόνα 3.5.3. Εικόνα με τιμές αποστάσεων από στάσεις αστικών λεωφορείων.	40
Εικόνα 4.1.1. Γεωγραφική θέση δήμου Καλαμαριάς.....	43
Εικόνα 4.1.2. Δορυφορική εικόνα περιοχής εφαρμογής (Κλίμακα: 1:20.000, υπόβαθρο Google maps).....	44
Εικόνα 4.1.3. Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης στο δήμο Καλαμαριάς.	45
(πηγή χρήσεων: Υπηρεσία Πολεοδομικών Εφαρμογών Δήμου Καλαμαριάς)	45
Πίνακας 4.2.1. Κατηγορίες χρήσεων στην περιοχή μελέτης.	46
Εικόνα 4.2.2. Δημοτικά σχολεία, δίκτυο κοινοχρήστων χώρων και κεντρικές λειτουργίες.....	47
Εικόνα 4.2.3. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από δημοτικά σχολεία.....	48
Εικόνα 4.2.4. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από δημοτικά σχολεία.	48
Εικόνα 4.2.5. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων.	49
Εικόνα 4.2.6. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων.	49

Εικόνα 4.2.7. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από τις κεντρικές λειτουργίες.....	50
Εικόνα 4.2.8. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από τις κεντρικές λειτουργίες.....	50
Πίνακας 4.3.1. Δομή συμπλήρωσης σταθμισμένων κριτηρίων - ερωτηματολόγια.	52
Πίνακας 4.3.2. Δομή συμπλήρωσης στοιχείων ερωτώμενου.	53
Πίνακας 4.5.1. Στάθμιση κριτηρίων 5 ατόμων.	55
Εικόνα 4.5.2. Αποτύπωση περιοχής μελέτης σε ζώνες χρονοαποστάσεων βάση των κριτηρίων για το πρώτο άτομο (οι ζώνες αποτελούν 10 ίσου διαστήματος κλάσεις της μεταβλητής με πλάτος 0,65 min).....	56
Εικόνα 4.5.2. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 1.	57
Εικόνα 4.5.3. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 2.	58
Εικόνα 4.5.4. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 3.	59
Εικόνα 4.5.5. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 4.	60
Εικόνα 4.5.6. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 5.	61
Γράφημα 4.5.7. Κατανομή δείγματος κατά φύλο.....	62
Γράφημα 4.5.8. Κατανομή δείγματος κατά ηλικιακή ομάδα.	62
Γράφημα 4.5.9. Κατανομή δείγματος κατά κατηγορία απασχόλησης.	63
Γράφημα 4.5.10. Κατανομή δείγματος κατά επίπεδο εκπαίδευσης.	63
Εικόνα 4.5.11. Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου στην περιοχή του δήμου Καλαμαριάς.	65
Εικόνα 4.5.12. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού - άνδρες,	66
Εικόνα 4.5.13. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού - γυναίκες.	67
Εικόνα 4.5.14. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού – ηλικιακά (1).	68
Εικόνα 4.5.15. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού – ηλικιακά (2).	69

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΑΚΡΩΝΥΜΙΩΝ – ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΩΝ

Α.Κ.Π.: Ανάλυση Καταλληλότητας Περιοχής

Γ.Π.Σ.: Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο

Ε.Μ.Π.: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Ο.Τ.: Οικοδομικό Τετράγωνο

Π.Ε.: Πολεοδομική Ενότητα

Π.Μ.Α.: Πολυκριτήρια Μέθοδος Ανάλυσης

Σ.Γ.Π.: Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η εργασία δομείται σε πέντε (5) κεφάλαια ως εξής:

Στο πρώτο κεφάλαιο αναφέρεται ο στόχος της εργασίας, το κεντρικό θέμα, προσδιορίζεται το κεντρικό ερώτημα και η σημαντικότητα του προβλήματος και αναλύονται οι βασικές έννοιες που πραγματεύεται η εργασία.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αναλύονται οι διάφορες διαστάσεις του προβλήματος αναζήτησης της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία στην πόλη και αναφέρονται οι θεωρητικοί παράμετροι και οι βασικές υποθέσεις εργασίας.

Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφεται η μεθοδολογία του μοντέλου, ο ορισμός των κριτηρίων ανάλυσης βάσει της θεωρητικής προσέγγισης του προβλήματος, η ανάλυση της συνάρτησης των χρονοαποστάσεων στην πόλη, ο μαθηματικός αλγόριθμος του μοντέλου και περιγράφεται η υλοποίησή του σε περιβάλλον Σ.Γ.Π..

Στο τέταρτο κεφάλαιο περιγράφεται η εφαρμογή του μοντέλου στην επιλεγμένη περιοχή μελέτης, δηλαδή στα όρια του δήμου της Καλαμαριάς, αναλύονται οι διαδικασίες της οργάνωσης και επεξεργασίας των χωρικών δεδομένων, της συμπλήρωσης των κριτηρίων και αποτυπώνονται τα αποτελέσματα της εφαρμογής στο χώρο.

Στο πέμπτο και τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας παρουσιάζονται συνοπτικά τα συμπεράσματα από τη λειτουργία και την εφαρμογή του μοντέλου χωρικής ανάλυσης για τον προσδιορισμό των καταλληλότερων περιοχών για κατοικία καθώς και τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων.

1. Εισαγωγή

Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη μιας εφαρμογής πολυκριτήριας μεθόδου χωρικής ανάλυσης με αποτέλεσμα τον εντοπισμό, κατά προσέγγιση, της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία εντός αστικών περιοχών, βάσει κριτηρίων και σύμφωνα πάντα με το ισχύον πολεοδομικό καθεστώς της περιοχής. Η πολυκριτήρια μέθοδος στο χώρο αποτελεί πρακτικό εργαλείο και συντελεί ουσιαστικά στην επίλυση διαφόρων προβλημάτων σε σχέση με το δομημένο περιβάλλον.

Η εργασία επιχειρεί να προσεγγίσει το ζήτημα της εύρεσης καταλληλότερης περιοχής για κατοικία στο χώρο μέσω διαφόρων σταθμισμένων κριτηρίων. Στην εργασία γίνεται μια προσπάθεια αναζήτησης περιοχών κατοικίας βάσει των δομικών και λειτουργικών στοιχείων της πόλης, που επηρεάζουν καθημερινά τις μετακινήσεις και γενικότερα τις επιλογές των κατοίκων.

Η μέθοδος που αναπτύσσεται για την εξαγωγή συμπερασμάτων δεν ακολουθεί τα βήματα της πολυκριτηριακής ανάλυσης. Πρόκειται για μία απλούστερη εφαρμογή χωρικής ανάλυσης στην πόλη με συγκεκριμένα-προκαθορισμένα κριτήρια. Η διαδικασία του μοντέλου που περιγράφεται παρακάτω δεν ταυτίζεται με τη διαδικασία της πολυκριτηριακής ανάλυσης, όπως αναλύεται γενικά στη διεθνή βιβλιογραφία.

1.1. Προσδιορισμός προβλήματος

Τα ερώτημα το οποίο τίθεται και διερευνάται στην παρούσα εργασία είναι το εξής:

« Ποια είναι η βέλτιστη περιοχή για κατοικία για ένα άτομο/μια οικογένεια/μια ομάδα/ένα σύνολο πληθυσμού στον αστικό χώρο και πως προσδιορίζεται χωρικά σύμφωνα με τις υφιστάμενες χρήσεις γης στην πόλη; »

Για την απάντηση στο παραπάνω ερώτημα επιχειρείται η δημιουργία ενός πολυκριτηρίου μοντέλου ανάλυσης και ο σχεδιασμός του στο περιβάλλον των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.). Εκτός του τεχνικού και υπολογιστικού μέρους της εργασίας, αναλύονται η σχέση του χώρου με το χρήστη της πόλης και ο βαθμός στον οποίο οι υφιστάμενες χρήσεις στον αστικό χώρο επηρεάζουν την καθημερινότητά του και συνεπώς την επιθυμητή περιοχή για κατοικία.

Η κατοικία αποτελεί την κυρίαρχη χρήση στις κοινωνίες των σύγχρονων πόλεων και ο χώρος συνολικά σχεδιάζεται και με γνώμονα την περιοχή κατοικίας. Πόλεις άνω των 1.000.000 κατοίκων περιλαμβάνουν μεγάλες εκτάσεις κατοικιών που διαφέρουν μεταξύ

τους σε μεγάλο βαθμό ως προς τις γειτνιάζουσες χρήσεις, την πρόσβαση και την προσπελασιμότητα των περιοχών στις λειτουργίες της πόλης, της τεχνικές υποδομές, τα φυσικά χαρακτηριστικά τους, την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, τα δίκτυα αστικών μεταφορών, τις διάφορες εγκαταστάσεις πρόνοιας, υγείας κ.λπ. Όλα τα παραπάνω αποτελούν λειτουργίες της πόλης που αποτυπώνονται στο χώρο και συνεπώς δύναται να ποσοτικοποιηθούν και να αναλυθούν – σε ορισμένο βαθμό – με τη βοήθεια των Σ.Γ.Π.

Κάθε περιοχή στην πόλη, στην οποία βάση του υφιστάμενου πολεοδομικού καθεστώτος επιτρέπεται η χρήση της κατοικίας, διαφέρει σημαντικά στα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν από μία άλλη. Με την έννοια ‘περιοχή κατοικίας’ νοείται ο αστικός χώρος στο επίπεδο της γειτονιάς ή των μικρών πολεοδομικών ενοτήτων. Πολλές φορές, κατά κύριο λόγο στις μεγαλουπόλεις, ακόμη και εντός αυτών των χωρικών ενοτήτων παρατηρούνται διαφοροποιήσεις των επιμέρους σημείων που προορίζονται για κατοικία. Οι διαφοροποιήσεις, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, οφείλονται στην ύπαρξη πολλών και ποικίλων λειτουργιών σε πολύ μικρό χωρικό επίπεδο (τοπικά κέντρα, συγκεντρώσεις χρήσεων, ειδικές λειτουργίες).

Στην παρούσα εργασία, επιχειρείται μία κατηγοριοποίηση των χρήσεων γης η οποία επιτρέπει την καταγραφή τους και τη δημιουργία κριτηρίων (χρονοαπόσταση από κάθε χρήση) για τον προσδιορισμό της βέλτιστης περιοχής για κατοικία.

Η επιλογή της θέσης κατοικίας στην πόλη, αναμφίβολα, δεν εξαρτάται μόνο από την επιθυμητή απόσταση του κατοίκου από την κάθε χρήση, αλλά από ένα πλήθος επιπλέον παραγόντων που ενδεχομένως να έχουν και μεγαλύτερη βαρύτητα στην λήψη της τελικής απόφασης. Το κοινωνικό status των κατοίκων της περιοχής, οι γείτονες, η αξία των ακινήτων, η θέση εργασίας, και γενικότερα η απόσταση από συγκεκριμένα σημεία και κτίρια της πόλης όπως η απόσταση από την κατοικία της λοιπής οικογενείας, η απόσταση από ένα συγκεκριμένο πολιτιστικό χώρο, από την κατοικία ενός φίλου κ.ά. αποτελούν βασικούς παράγοντες στην επιλογή της θέσης για κατοικία.

Βέβαια, εκτός των καθαρά υποκειμενικών παραγόντων στη λήψη της απόφασης, που δεν είναι δυνατόν να προσδιοριστούν (στο πλαίσιο της εργασίας), οι χρήσεις που αναπτύσσονται στο χώρο δύναται να σχετιστούν με πολλά από τα παραπάνω που τυπικά δεν λαμβάνονται υπ’ όψη. Αυτό συμβαίνει διότι οι χρήσεις αλληλεπιδρούν μεταξύ τους και με το χρήστη της πόλης και κυρίως αποτελούν το αποτέλεσμα των διαφόρων πολιτικών και αποφάσεων στο χώρο. Έτσι, πολλές φορές η αξία των ακινήτων μιας

περιοχής, το κοινωνικό status των κατοίκων της, το επίπεδο ασφάλειας που παρέχει στο χρήστη συνδέονται και εξαρτώνται από τις χρήσεις γης της περιοχής αλλά και αντιστρόφως. Τα παραπάνω αναλύονται εκτενέστερα στο 2^ο κεφάλαιο της εργασίας και συγκεκριμένα στην παράγραφο 2.3.

Το παραπάνω ερώτημα επιχειρείται να προσεγγιστεί με μία μεθοδολογία πολυκριτήριας χωρικής ανάλυσης (ανάλυσης των χρονοαποστάσεων των χρήσεων από κάθε σημείο της περιοχής μελέτης) και με το σχεδιασμό ενός μοντέλου που καταλήγει αλγοριθμικά στην εξαγωγή ενός χάρτη με τα βέλτιστα σημεία για κατοικία.

Η διπλωματική εστιάζει τόσο στο θεωρητικό όσο και στο τεχνικό μέρος, με έμφαση στο κομμάτι της χωρικής ανάλυσης και της εφαρμογής του μοντέλου με τις λειτουργίες των Σ.Γ.Π.

1.2.Βασικές έννοιες

Η παρούσα εργασία, όπως προαναφέρθηκε, πραγματεύεται σύγχρονα ζητήματα στο χώρο και χρησιμοποιεί μεθόδους χωρικής ανάλυσης και επεξεργασίας χωρικών δεδομένων για την προσέγγισή τους. Επιπλέον, είναι ευρέως γνωστό ότι στη βελτιστοποίηση της ανάλυσης του χώρου και στη διεξαγωγή καλύτερων αποτελεσμάτων συμβάλλουν και είναι απαραίτητα τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Σ.Γ.Π.). Τα Σ.Γ.Π. καθίστανται αναγκαία στις σύγχρονες μεθόδους χωρικής ανάλυσης ενώ ταυτόχρονα εξελίσσονται με ραγδαίους ρυθμούς.

Αντίστοιχες μέθοδοι αποτελούν και οι πολυκριτήριες μέθοδοι τόσο για την λήψη αποφάσεων που σχετίζονται με το χώρο όσο και για ευρύτερα ζητήματα. Ο συνδυασμός των δύο αυτών εργαλείων δύναται να αποφέρει εξαιρετικά αποτελέσματα. Η ανάλυση του χώρου και τα διάφορα ζητήματα, που εντοπίζονται σε αυτόν, μπορούν να αποτελέσουν γόνιμο έδαφος για την εφαρμογή πολυκριτήριων μεθόδων και την επεξεργασία τους με τη βοήθεια των Σ.Γ.Π..

Παρακάτω προσδιορίζονται κάποιες από τις βασικές έννοιες που πραγματεύεται η εργασία, απαραίτητες για την καλύτερη κατανόηση του μοντέλου.

1.3.Χωρική ανάλυση

Έχουν διατυπωθεί πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί για τον ακριβή προσδιορισμό της έννοιας ‘χωρική ανάλυση’. Παρακάτω αναφέρονται μερικοί ορισμοί του όρου σύμφωνα με τους οποίους, η χωρική ανάλυση:

- « είναι ένα σύνολο από ποσοτικές διαδικασίες και τεχνικές που εφαρμόζονται σε χωρικές αναλυτικές εργασίες » (Johnston, 1986)
- « είναι μια συνολική δυνατότητα διαχείρισης – μετασχηματισμού των χωρικών στοιχείων σε διαφορετικές μορφές, δίνοντάς τους σαν αποτέλεσμα διαφορετική έννοια » (Bailey, 1995)
- « είναι μια διαδικασία μετάβασης από στοιχεία σε πληροφορία » (Κουτσόπουλος, 2002)
- « είναι η διαδικασία με την οποία μετατρέπουμε ανεπεξέργαστα δεδομένα σε χρήσιμες πληροφορίες, αναζητώντας επιστημονικές ανακαλύψεις ή πιο αποτελεσματική λήψη αποφάσεων » (Longley κ.ά., 2005)
- « είναι η καρδιά των Σ.Γ.Π., γιατί μετατρέπουν τα δεδομένα σε χρήσιμη πληροφορία για την επίλυση προβλημάτων και για το σχεδιασμό » (Σταθάκης, 2008)
- « περιλαμβάνει ένα σύνολο από ποσοτικές μεθόδους και τεχνικές που μελετούν χωρικές οντότητες και φαινόμενα χρησιμοποιώντας τις τοπολογικές, γεωμετρικές ή γεωγραφικές ιδιότητές τους » (Φώτης, 2009)

Η επιστήμη της ανάλυσης του χώρου συνεχώς εξελίσσεται τόσο θεωρητικά όσο και στην εφαρμογή, ιδιαίτερα μετά την διαδεδομένη και ευρεία λειτουργία των Σ.Γ.Π. Νέα μοντέλα στη χωροθέτηση λειτουργιών, στην πολυκριτηριακή ανάλυση του χώρου και γενικότερα στα Σ.Γ.Π. ανακαλύπτονται διαρκώς δίνοντας εκ νέου έναν ορισμό ή συμπληρώνοντας τον όρο της χωρικής ανάλυσης.

Σε αυτό το σημείο, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η χωρική ανάλυση αφορά γενικότερα σε τεχνικές επεξεργασίας και διαχείρισης χωρικών δεδομένων και όχι απαραίτητα και μόνο γεωγραφικών (το επίθετο γεωγραφικός αναφέρεται σε συγκεκριμένο χώρο, αυτόν της επιφάνειας της γης). Αυτό συμβαίνει διότι η χωρική ανάλυση μπορεί να εφαρμοστεί σε δεδομένα διατεταγμένα σε οποιονδήποτε χώρο, όπως για παράδειγμα στις διάφορες τιμές των pixel μιας εικόνας.

Τα συμπεράσματα από τις τεχνικές χωρικής ανάλυσης μας επιτρέπουν να αντιληφθούμε διαφορετικά, ίσως και καλύτερα, το χώρο στον οποίο αναφέρονται. Για το λόγο αυτό, πολλά κείμενα που περιγράφουν χαρακτηριστικά της χωρικής ανάλυσης, τονίζουν το γεγονός ότι ουσιαστικά « η χωρική ανάλυση μας βοηθάει σε καταστάσεις όπου τα μάτια μας ίσως μας ξεγελούν » (Longley κ.ά., 2005). Είναι αναμφίβολα αποδεκτό ότι οι διάφορες τεχνικές ανάλυσης του χώρου συμβάλλουν σε μια καλύτερη εικόνα για την περιοχή μελέτης, όταν πρόκειται για γεωγραφική πληροφορία, και συνεπώς σε έναν ορθολογικότερο σχεδιασμό και προγραμματισμό των λειτουργιών στο χώρο.

1.4.Συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών

Όπως συμβαίνει και με τον όρο ‘χωρική ανάλυση’, αντίστοιχα και με τον όρο των Σ.Γ.Π. υπάρχουν πολλοί και διαφορετικοί ορισμοί σε ελληνική και ξενόγλωσση βιβλιογραφία. Κάποιοι από τους ορισμούς αυτούς αναφέρουν πως τα Σ.Γ.Π.:

- « είναι ένα εργαλείο που χρησιμοποιεί τους υπολογιστές για την επίλυση γεωγραφικών προβλημάτων... είναι ένα αυτοματοποιημένο μητρώο γεωγραφικά κατανεμημένων χαρακτηριστικών και λειτουργιών... είναι εργαλεία για την εκτέλεση πράξεων με γεωγραφικά δεδομένα οι οποίες είναι πολύπλοκες » (Longley κ.ά., 2005)
- « είναι ένας τύπος πληροφοριακού συστήματος που επεξεργάζεται χωρικά δεδομένα ... περιλαμβάνει λειτουργίες που καλύπτουν από τη συλλογή δεδομένων, την επεξεργασία τους ως και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων » (Σταθάκης, 2008)

Στόχος των Γ.Σ.Π. αποτελεί:

- Η διαχείριση και συσχέτιση χωρικών και α-χωρικών δεδομένων με τη βοήθεια τεχνικών ανάλυσης (Σταθάκης, 2008)
- Η καλύτερη κατανόηση των χωρικών διαδικασιών και λειτουργιών
- Η ορθή περιγραφή προτύπων στο χώρο και οι μεταξύ τους σχέσεις (Κουτσόπουλος, 2002)
- Ο έλεγχος και η πρόβλεψη διαφόρων φαινομένων στο χώρο, είτε στο φυσικό είτε στο ανθρωπογενές περιβάλλον
- Ο βέλτιστος σχεδιασμός και η λήψη αποφάσεων για διάφορα χωρικά ζητήματα

Αξίζει να αναφερθεί ότι η ανάπτυξη του πρώτου πραγματικού συστήματος Σ.Γ.Π. χρονολογείται στα μέσα της δεκαετίας του 1960 στην περιοχή του Καναδά το οποίο

σχεδιάστηκε ως ένα σύστημα μέτρησης σε χάρτη με τη βοήθεια υπολογιστή. (Longley κ.ά., 2005). Αν και πάλι, και σε αυτό το κομμάτι των Σ.Γ.Π. η διεθνής βιβλιογραφία δεν είναι σύμφωνη. Για περισσότερες πληροφορίες, στο βιβλίο *‘Συστήματα και Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών’* περιγράφεται αναλυτικότερα η ιστορική πορεία και εξέλιξη των Σ.Γ.Π. από το 1957 μέχρι και το 2004. (Longley κ.ά., 2005)

Ο όρος Σ.Γ.Π. είναι πλέον τόσο διαδεδομένος που έχει ξεπεράσει το λογισμικό – συστημικό του χαρακτήρα και αναφέρεται γενικότερα στην επιστήμη της ανάλυσης και επεξεργασίας των χωρικών δεδομένων. Σήμερα, είναι σίγουρα κάτι παραπάνω από τεχνολογία και σύνθετο λογισμικό.

1.5. Πολυκριτήριες μέθοδοι

Η πολυκριτήρια μέθοδος ανάλυσης (Π.Μ.Α.) αποτελεί τη διαδικασία βάσει της οποίας συνδυάζονται οι διάφοροι σημαντικοί παράγοντες για τη λήψη αποφάσεων σε ένα ζήτημα. Τα προβλήματα που καλούν να επιλύσουν οι μέθοδοι πολυκριτήριας ανάλυσης χωρίζονται σε δύο κατηγορίες, στα συνεχή και στα διακριτά προβλήματα, τα οποία διακριτά χωρίζονται σε τέσσερις υποκατηγορίες, επιγραμματικά:

- 1) Στα προβλήματα επιλογής → επιλέγεται η καλύτερη μεταξύ των εναλλακτικών λύσεων,
- 2) Στα προβλήματα κατάταξης → γίνεται κατάταξη των λύσεων από την καλύτερη στη χειρότερη,
- 3) Στα προβλήματα ταξινόμησης → γίνεται κατηγοριοποίηση των λύσεων σε προκαθορισμένες κατηγορίες και κανόνες βάσει συγκρίσεων
- 4) Και στα προβλήματα περιγραφής → περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της κάθε λύσης. (<http://www.mech.upatras.gr>)

Υπάρχουν συγκεκριμένα στάδια στην Π.Μ.Α. τα οποία δεν θα αναφερθούν στην παρούσα φάση. Τα στάδια διαφοροποιούνται ανάλογα με την προσέγγιση του προβλήματος και ανάλογα με την επιλογή του επιθυμητού αποτελέσματος.

Γενικότερα, η χρήση των Π.Μ.Α. για την λήψη αποφάσεων έχουν ευρεία εφαρμογή σε διάφορους τομείς και κυρίως στον τομέα της χρηματοοικονομικής διοίκησης.

Όσον αφορά στη χωρική τους διάσταση, οι Π.Μ.Α. εφαρμόζονται στο χώρο για την αναζήτηση καταλληλότητας περιοχών για την χωροθέτηση διαφόρων λειτουργιών π.χ. μεγάλων καταστημάτων, εγκαταστάσεων logistics, ενεργειακών πάρκων, περιοχών

εντατικής καλλιέργειας αλλά και λειτουργίες μικρότερης εμβέλειας όπως βενζινάδικα, σούπερ μάρκετ κ.ά.

Η αποτελεσματικότητα αυτής της μεθόδου στο χώρο γίνεται αντιληπτή, όταν για τη λύση του προβλήματος δίνεται η δυνατότητα για κάθε άτομο να έχει τη δική του εκτίμηση σε μια απόφαση π.χ. 'θέλω η κατοικία μου να είναι μακριά από κεντρικές λειτουργίες της πόλης', αλλά και το δικό του βάρος στον κάθε παράγοντα π.χ. 'είναι πολύ σημαντικό για μένα η απόσταση της κατοικίας μου να βρίσκεται κοντά σε ένα κέντρο υγείας'.

Η ανάλυση γίνεται ακόμη πιο ενδιαφέρουσα όταν, για τη λήψη της ίδιας απόφασης, συμμετέχουν περισσότερες απόψεις με διαφορετική εκτίμηση και διαφορετικά βάρη.

2. Ανάλυση χωρικού προβλήματος

Υπάρχουν πολλά προβλήματα που αναπτύσσονται στο χώρο, και συνεπώς στην πόλη, στα οποία μπορούν ή τουλάχιστον επιχειρούν να δώσουν λύση τα Σ.Γ.Π. Στην παρούσα εργασία επιλέγεται να προσεγγιστεί το θέμα της εύρεσης καταλληλότερης περιοχής για κατοικία στις πόλεις. Θα μπορούσαμε να πούμε πως το συγκεκριμένο πρόβλημα αποτελεί ένα μικρό κομμάτι ενός εκ των σημαντικότερων πεδίων εφαρμογής των Σ.Γ.Π. που στη βιβλιογραφία αναφέρεται ως αναλύσεις καταλληλότητας περιοχών (Α.Κ.Π.).

Το ζήτημα θεωρήθηκε ιδιαίτερα ενδιαφέρον καθώς η επιλογή του καλύτερου σημείου για κατοικία στην πόλη αποτελεί ένα ιδιαίτερα υποκειμενικό θέμα και μπορεί να επηρεαστεί από πολλούς και διαφορετικούς παράγοντες. Οι παράγοντες αυτοί περιγράφονται αναλυτικότερα στην παράγραφο 2.2.

Εκτός του γεγονότος ότι η επιλογή της περιοχής κατοικίας καθορίζεται από πολλούς παράγοντες - με αυτόν τον τρόπο αποκτά μεγαλύτερο 'χωρικό ενδιαφέρον' - το ζήτημα της αναζήτησης κατοικίας έχει έντονη κοινωνική και οικονομική διάσταση¹. Βέβαια, στην παρούσα εργασία το ζήτημα δεν εξετάζεται από αυτήν την οπτική γωνία. Παρά ταύτα, το θέμα είναι περισσότερο σύνθετο από την απλή χωρική του διάσταση και συγχρόνως ιδιαίτερα επίκαιρο².

Όπως αναφέρθηκε πρωτύτερα, η επιλογή περιοχής για κατοικία στην πόλη παρουσιάζει έντονες διαφορές μεταξύ των ενδιαφερόμενων ατόμων. Το γεγονός αυτό είναι που θέτει τις βασικές προϋποθέσεις για την εφαρμογή μιας Π.Μ.Α. στην προσέγγιση του προβλήματος.

¹ Πρόσφατη έρευνα, που έγινε στην Ελλάδα προκειμένου να καταγραφούν οι εκτιμήσεις των ειδικών για τις επιπτώσεις της οικονομικής κρίσης στην αγορά ακινήτων, έδειξε ότι για τα επόμενα δύο έτη, δηλαδή για τα έτη 2012 και 2013, εκδηλώνεται αυξημένη ζήτηση για ενοικιαζόμενες κατοικίες. Η ζήτηση αφορά κυρίως κατοικίες κάτω των 100 τ.μ. και συγκεκριμένα αφορά περιοχές που βρίσκονται κοντά στο κέντρο της πόλης, διότι στις περιοχές του κέντρου εξασφαλίζεται εύκολη πρόσβαση σε αυτό αλλά και σε «σημεία εργασιακής συγκέντρωσης». (<http://www.realestatenews.gr>)

² Στην ίδια έρευνα αναφέρεται ότι το φαινόμενο είναι ιδιαίτερα έντονο στις Η.Π.Α. ενώ αντίστοιχη έρευνα στη Μεγάλη Βρετανία έδειξε ότι κατά το έτος 2011 παρατηρήθηκε υπερβάλλουσα ζήτηση στην αγορά ενοικιαζόμενης κατοικίας. (<http://www.realestatenews.gr>)

2.1.Εύρεση καταλληλότερης περιοχής

Η κατοικία είναι η κύρια χρήση των κατοίκων της πόλης, δηλαδή όλες οι επιλογές στην πόλη, πέραν της θέσης εργασίας, έχουν ως σημείο αναφοράς τη θέση της κατοικίας. Σχεδόν το σύνολο των μετακινήσεων στην πόλη γίνεται από και προς τα σημεία της κατοικίας και της εργασίας. Καθώς η χρήση της κατοικίας παίζει κεντρικό ρόλο στην καθημερινότητα του κατοίκου της πόλης, η κάθε δραστηριότητα και η κάθε επιλογή του συνδέεται με την απόσταση από το σημείο κατοικίας ή καλύτερα με την χρονοαπόστασή του.

Εκτός της έννοιας των χρονοαποστάσεων, η κάθε μεμονωμένη χρήση στο χώρο μπορεί να επηρεάσει και πάλι, περισσότερο ή λιγότερο την επιλογή του κατοίκου στην πόλη για μετακίνηση και δράση, που είναι απόλυτα φυσιολογικό και αναμενόμενο.

Η απάντηση, λοιπόν, στην εύρεση της καταλληλότερης περιοχής δεν μπορεί να είναι απόλυτη, δηλαδή να αποτελεί μία μεμονωμένη λύση ή ένα σύνολο θέσεων. Για την καλύτερη προσέγγισή της, μπορεί να αποτελεί ένα σύνολο απαντήσεων στο χώρο οι οποίες συγκρινόμενες μεταξύ τους καταλήγουν στην καταλληλότερη θέση ή θέσεις για κατοικία βάσει των σταθμισμένων κριτηρίων. Δηλαδή, είναι πιο χρήσιμο και γίνεται καλύτερα αντιληπτό όταν δεν υπάρχει αποκλεισμός κάποιων περιοχών μέσω των αποτελεσμάτων της ανάλυσης αλλά αντίθετα η συνολική περιοχή ανάλυσης κατατάσσεται σε πιθανότερες και λιγότερο πιθανές λύσεις, πάντα σύμφωνα με τα υποκειμενικά βάρη των κριτηρίων.

2.2.Παράγοντες επιλογής περιοχής κατοικίας

Η επιλογή της περιοχής κατοικίας στην πόλη εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων τόσο του χώρου όσο και του ίδιου του χρήστη. Η ηλικία, το φύλλο, η θέση εργασίας, η κοινωνική τάξη, οι διάφοροι οικονομικοί παράγοντες, το ευρύτερο περιβάλλον, η ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος, η ψυχολογία είναι κάποιοι από τους παράγοντες που επηρεάζουν μια τέτοια απόφαση.

Σε αυτή τη φάση της εργασίας, δεν επιχειρείται η καταμέτρηση και η ποσοτικοποίηση της κάθε παραμέτρου που συμβάλει ουσιαστικά στη λήψη της απόφασης για την επιλογή μιας περιοχής για κατοικία. Κάτι τέτοιο άλλωστε, στο πλαίσιο διπλωματικής εργασίας είναι αρκετά χρονοβόρο έως και ανέφικτο. Η κλίμακα στην οποία αναλύεται ο χώρος είναι ιδιαίτερα λεπτομερής και το γεγονός αυτό δημιουργεί δυσκολίες στην πρόσβαση

και στη συλλογή πληροφοριών. Αυτό δε σημαίνει απαραίτητα πως δεν υπάρχει χωρική διάσταση των ως άνω παραμέτρων.

Εκτός των παραπάνω, αναφέρεται ότι ο χώρος έχει και χρηματική αξία. Η αξία των ακινήτων επηρεάζει τη λήψη μιας επενδυτικής απόφασης σε οποιαδήποτε περιοχή. Η επιλογή της αγοράς ή ενοικίασης κατοικίας αποτελεί παράλληλα μια σοβαρή επενδυτική κίνηση που θέτει τον ενδιαφερόμενο στη θέση του καταναλωτή. Ο ενδιαφερόμενος, από τη θέση αυτή, λειτουργεί συνηθέστερα με τη λογική των κινήτρων και των αντικινήτρων, που αναφέρονται συχνά στα κείμενα των οικονομικών διατριβών. Ενδεχομένως, τα οικονομικά κίνητρα να αποτελούν τη μεγαλύτερη και πιο καθοριστική παράμετρο για τη λήψη της απόφασης.

Παρόλα αυτά, οι οικονομικοί αυτοί παράγοντες που λειτουργούν άλλοτε θετικά και άλλοτε αρνητικά στην απόφαση μιας επενδυτικής κίνησης δεν υπολογίζονται άμεσα ως βασικοί θεωρητικοί παράμετροι.

2.3.Χρήσεις γης και δομημένο περιβάλλον

Με τον όρο ‘χρήση γης’ νοείται η λειτουργική δραστηριοποίηση του γεωγραφικού χώρου η οποία σύμφωνα με τον εκάστοτε σχεδιασμό της πολιτείας αποφέρει την προβλεπόμενη λειτουργία (Μέλισσας, 2010). Πιο απλά, οι χρήσεις γης αποτελούν στον αστικό χώρο τις λειτουργίες των διαφόρων δραστηριοτήτων που αναπτύσσονται στην πόλη.

Εκτός της στενής σημασίας του παραπάνω όρου, οι χρήσεις γης αποτελούν κομμάτι του δομημένου περιβάλλοντος στην πόλη και συνεπώς αποτέλεσμα πολιτικών στο χώρο. Ο βαθμός συγκέντρωσης των χρήσεων, το επίπεδο οργάνωσής τους, η διάταξή τους στο χώρο, η συνολική δομή, η ύπαρξη και η συνύπαρξη μεμονωμένων και διαφορετικών λειτουργιών αντίστοιχα είναι αποτέλεσμα συγκεκριμένων πολιτικών αποφάσεων.

«Το τοπίο των πόλεων μπορεί να θεωρηθεί ως αντανάκλαση της επικρατούσας ιδεολογίας³» (Κnox P. κ.ά., 2009)

Η χωρική ανάλυση των χρήσεων γης σε μια περιοχή, δεν είναι μια μονοδιάστατη διαδικασία. Το δομημένο περιβάλλον αποτελεί τμήμα του κοινωνικοοικονομικού

³ «Η ιδέα ότι ο αστικός χώρος μπορεί να θεωρηθεί αποτέλεσμα ευρύτερων πολιτικών, κοινωνικοοικονομικών και πολιτισμικών δυνάμεων έχει διατυπωθεί σε πολλά κείμενα περί αστικοποίησης.» (Κnox P. κ.ά., 2009)

εποικοδομήματος⁴ που σχετίζεται με τον κυρίαρχο τρόπο παραγωγής και σχεδιασμού του χώρου ή καλύτερα με το κυρίαρχο πολιτικό σύστημα.

Ομοίως και στην κλίμακα του πολεοδομικού σχεδιασμού, η κοινωνικοοικονομική διάσταση των λειτουργιών και των χρήσεων γης στην πόλη υφίσταται, και σε διάφορες περιπτώσεις είναι ιδιαίτερα έντονη και εμφανής. Ακόμη και η εικόνα ενός ατόμου για την ιδανική περιοχή για κατοικία ή την ιδανική γειτονιά σχετίζεται άμεσα με τις δραστηριότητες και το χώρο του ευρύτερου περιβάλλοντος δίπλα και γύρω από την κατοικία. Αυτό συμβαίνει διότι το άτομο αλληλεπιδρά με το χώρο, τον διαμορφώνει αλλά παράλληλα διαμορφώνεται και από το περιβάλλον. Συνεπώς, η ανάλυση των χρήσεων γης στον αστικό χώρο, σε συνδυασμό με την αντίληψη και τη σχέση που έχει αναπτύξει το άτομο με τις διάφορες χρήσεις, δύναται να εξαγάγει ενδιαφέροντα αποτελέσματα στην εφαρμογή της.

Σημειώνεται ότι, με την η παραπάνω θεωρία, δεν συνεπάγεται πως επιτυγχάνεται η ποσοτικοποίηση της κοινωνικοοικονομικής παραμέτρου της δομής του χώρου, για την προσέγγιση της βέλτιστης περιοχής για κατοικία. Απλά αναφέρεται ότι η διαδικασία της χωρικής ανάλυσης των χρήσεων δύναται να συμπεριλάβει, έμμεσα, κάποιες πτυχές της παραμέτρου. Άλλωστε, η ανάλυση της κοινωνικοοικονομικής παραμέτρου στη λήψη μιας παρόμοιας απόφασης αποτελεί από μόνη της θέμα πτυχιακής εργασίας.

Επιπλέον, εκτός του θεωρητικού μέρους, στην καθημερινότητα οι διάφορες λειτουργίες τόσο τα δίκτυα αστικών συγκοινωνιών και αστικών μεταφορών όσο και οι υπόλοιπες χρήσεις καθορίζουν τη μετακίνηση αλλά και το χρόνο μετακίνησης στην πόλη. Ο συνδυασμός και οι μίξη των χρήσεων δύναται να αποτελέσουν κίνητρα - αλλά και αντικίνητρα - για μετακίνηση στο εσωτερικό της πόλης. Όπως αναφέρθηκε στην παράγραφο 2.1., η κατοικία είναι η κύρια χρήση των κατοίκων και το μεγαλύτερο ποσοστό των μετακινήσεων στην πόλη γίνεται από και προς τα σημεία της κατοικίας. Ωστόσο, και οι χρήσεις που αναπτύσσονται στην ευρύτερη περιοχή της κατοικίας επηρεάζουν, σε μικρότερο βαθμό, την μετακίνηση του χρήστη. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τη δυναμική διάσταση του δομημένου χώρου αλλά και την έντονη και αλληλοσυσχετιζόμενη σχέση χρήσης – χρήστη.

⁴ «Με την έννοια ‘εποικοδόμημα’ εννοείται το πλαίσιο κοινωνικής και φιλοσοφικής οργάνωσης που πηγάζει από τις οικονομικές σχέσεις επί των οποίων βασίζεται η κοινωνία.» (Knox P. κ.ά., 2009)

2.4.Βασικές υποθέσεις εργασίας

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπ' όψη στην παρούσα μελέτη αναφέρονται στα δομικά και λειτουργικά στοιχεία της πόλης. Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφερθεί η πρώτη υπόθεση εργασίας:

1^η υπόθεση εργασίας

Στη συγκεκριμένη μεθοδολογία, τα κοινωνικο-οικονομικά και άλλης φύσεως δεδομένα πέραν των λειτουργικών στοιχείων της πόλης δεν υπολογίζονται άμεσα ως παράμετροι για την επιλογή της καταλληλότερης θέσης για κατοικία.

Με τον όρο λειτουργικά χαρακτηριστικά της πόλης αναφέρονται οι δραστηριότητες που αναπτύσσονται, οι υπάρχουσες υποδομές, οι χρήσεις και οι λειτουργίες στην πόλη που έχουν υπόσταση στο δομημένο περιβάλλον της. Τέτοια στοιχεία είναι για παράδειγμα το οδικό δίκτυο, οι χώροι αναψυχής και ψυχαγωγίας, οι αθλητικές εγκαταστάσεις, οι αστικές συγκοινωνίες κ.λπ.

Εκτός των λειτουργιών και των χρήσεων στην πόλη, βασική παράμετρος αποτελεί η μεταξύ τους απόσταση και γενικότερα ο χρόνος στον οποίο διανύεται μία απόσταση στην πόλη. Ο χρόνος αυτός έχει υπολογιστεί εμπειρικά ως συνάρτηση της διανυόμενης απόστασης.

2^η υπόθεση εργασίας

Οι χρονοαποστάσεις από τις παραμέτρους που λαμβάνονται ως παράγοντες επιλογής της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία από το χρήστη αποτελούν τα κριτήρια της συγκεκριμένης Π.Μ.Α..

Όπως συμβαίνει σε μικρότερη κλίμακα του χώρου (για παράδειγμα σε χωροταξικό επίπεδο), ομοίως και στην κλίμακα της πόλης οι χρήσεις στο χώρο αναπτύσσουν σχέσεις μεταξύ τους. Οι σχέσεις αυτές δύναται να είναι

- α) σχέσεις σύγκρουσης – η μία χρήση λειτουργεί αρνητικά ως προς την άλλη
- β) σχέσεις συμπληρωματικές – η μία χρήση λειτουργεί συμπληρωματικά ως προς την άλλη
- γ) και σχέσεις ουδέτερες – η κάθε χρήση λειτουργεί ξεχωριστά χωρίς να αλληλεπιδρούν.

Το ίδιο μπορεί να ισχύει και για τον χρήστη της πόλης. Ο χρήστης αναπτύσσει σχέσεις με τις διάφορες χρήσεις και λειτουργίες στο χώρο, αλληλεπιδρά με αυτές και τον επηρεάζουν σε μεγάλο βαθμό στην καθημερινότητά του. Μία χρήση, όπως για παράδειγμα ένα νεκροταφείο ή ένας κοινόχρηστος χώρος, μπορεί να προκαλεί σε κάποιον αισθήματα ανασφάλειας ενώ για κάποιον άλλον να λειτουργεί αντιστρόφως.

Βάσει των παραπάνω διατυπώνεται η τρίτη υπόθεση εργασίας σύμφωνα με την οποία:

3^η υπόθεση εργασίας

Οι διάφορες χρήσεις της πόλης αλληλεπιδρούν με το χρήστη και δημιουργούν σχέσεις που μπορεί να είναι είτε ελκυστικές είτε απωθητικές είτε αδιάφορες, σε μικρότερο ή μεγαλύτερο βαθμό.

Εκτός των παραπάνω υποθέσεων εργασίας, στην ανάλυση του μοντέλου της Π.Μ.Α. αναφέρονται επιπλέον δευτερεύουσες υποθέσεις κυρίως για την εφαρμογή του μοντέλου και την διεξαγωγή χρήσιμων αποτελεσμάτων.

3. Μοντέλο πολυκριτήριας μεθόδου

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφεται αναλυτικά η μεθοδολογία και η λειτουργία του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης του χώρου που επιχειρεί να προσεγγίσει το πρόβλημα της αναζήτησης των καταλληλότερων περιοχών για κατοικία στα αστικά κέντρα.

Σημειώνεται ότι τα βήματα εργασίας δεν ταυτίζονται με τα βήματα των Π.Μ.Α. της διεθνούς βιβλιογραφίας. Το μοντέλο αυτό χρησιμοποιεί απλούστερες διαδικασίες υπολογισμού σύμφωνα με τους θεωρητικούς παράγοντες και τις μαθηματικές σχέσεις που αναφέρθηκαν στις βασικές υποθέσεις εργασίας.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφεται η μεθοδολογία του μοντέλου, ο ορισμός των κριτηρίων ανάλυσης βάσει της θεωρητικής προσέγγισης του προβλήματος, η ανάλυση της συνάρτησης των χρονοαποστάσεων στην πόλη, ο μαθηματικός αλγόριθμος του μοντέλου και η υλοποίησή του σε περιβάλλον προγραμματισμού με τη χρήση των Σ.Γ.Π..

3.1.Μεθοδολογία μοντέλου ανάλυσης

Η μεθοδολογία του μοντέλου ανάλυσης χωρίζεται σε τρία στάδια:

1^ο Στάδιο Μεθοδολογίας → Στάθμιση Κριτηρίων

2^ο Στάδιο Μεθοδολογίας → Χωρική Ανάλυση

3^ο Στάδιο Μεθοδολογίας → Εξαγωγή Συμπερασμάτων

1^ο Στάδιο Μεθοδολογίας – Στάθμιση Κριτηρίων

Βήμα 1^ο: Επιλογή σχέσης κριτηρίου

Αρχικά επιλέγονται οι σχέσεις της περιοχής καταλληλότητας με την κάθε χρήση από το χρήστη. Σύμφωνα με τη 3^η υπόθεση εργασίας, οι σχέσεις αυτές δύναται να είναι είτε α) αρνητικές (-) είτε β) αδιάφορες (0) είτε γ) θετικές (+).

Βήμα 2^ο: Βαθμός σημαντικότητας κριτηρίου

Μετά την επιλογή της σχέσης του χρήστη με κάθε χρήση, καθορίζεται ο βαθμός σημαντικότητας, δηλαδή πόσο ελκυστική ή απωθητική είναι η κάθε λειτουργία του χώρου στο χρήστη. Ο βαθμός σημαντικότητας λειτουργεί ως σταθμισμένος όρος σε κάθε κριτήριο και εκφράζεται με ακέραιες τιμές από το 1 έως το 10, όπου 1 = αμελητέο και 10 = πολύ σημαντικό.

Βήμα 3^ο: Ειδικό βάρος ατόμου

Έπειτα, καθορίζεται το ειδικό βάρος του κάθε ατόμου στο σύνολο των κριτηρίων ή πιο απλά το ποσοστό επιρροής το κάθε ατόμου στη λήψη της απόφασης για την εύρεση της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία. Το ειδικό βάρος εκφράζεται ως ποσοστό (%) και αποκτά νόημα στην περίπτωση συμμετοχής δύο ή περισσότερων ατόμων στη λήψη της απόφασης.

2^ο Στάδιο Μεθοδολογίας – Χωρική Ανάλυση

Βήμα 4^ο: Υπολογισμός αποστάσεων

Υπολογίζεται για κάθε σημείο της περιοχής μελέτης η απόσταση της κάθε χρήσης των κριτηρίων ενώ έχει προηγηθεί η οριοθέτηση της περιοχής μελέτης με τη βοήθεια των Σ.Γ.Π.

Βήμα 5^ο: Υπολογισμός χρονοαπόστασης

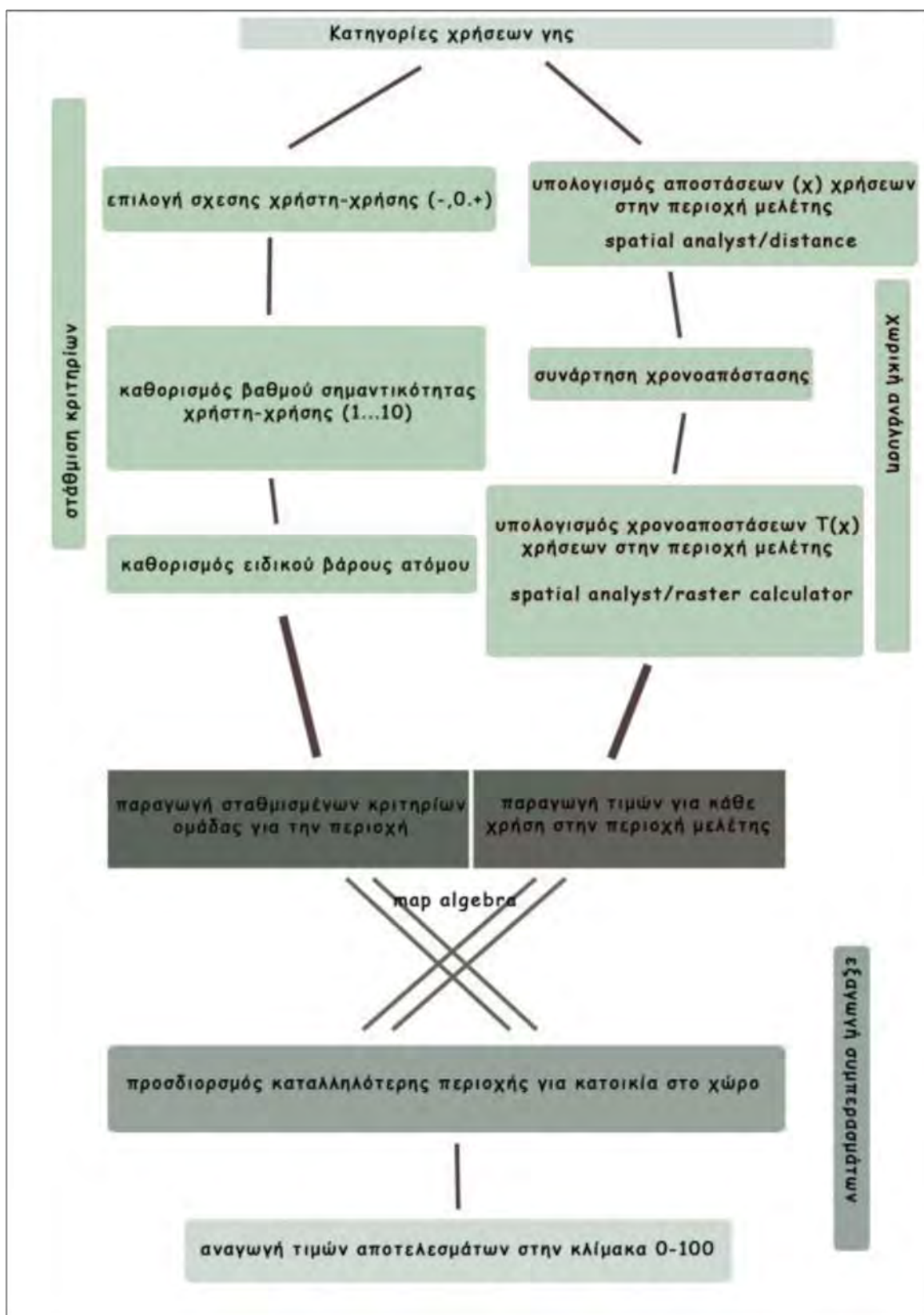
Ακολουθεί η μετατροπή των τιμών από απόσταση σε χρονοαπόσταση βάσει συνάρτησης χρονοαποστάσεων. Η συνάρτηση έχει υπολογιστεί σύμφωνα με μετρήσεις και σχετίζεται με την μέση ταχύτητα περπατήματος στην πόλη. Ο υπολογισμός της συνάρτησης αναλύεται στην παράγραφο 3.3.

Βήμα 6^ο: Στάθμιση τιμών

Αφού συμπληρωθούν τα προκαθορισμένα κριτήρια σύμφωνα με τη διαφορετική κρίση του κάθε ατόμου, υπολογίζεται ο σταθμισμένος μέσος όρος των χρονοαποστάσεων του συνόλου της περιοχής μελέτης από τις επιλεγμένες σχέσεις και το βαθμό σημαντικότητας των κριτηρίων για κάθε άτομο. Δηλαδή υπολογίζεται για κάθε σημείο του χώρου η μέση απόσταση της αναζητούμενης περιοχής για κατοικία από τις χρήσεις ανά άτομο, ανάλογα με τη στάθμιση των κριτηρίων.

Βήμα 7^ο: Αναγωγή τιμών

Για την ευκολότερη κατανόηση, σύγκριση και αντίληψη των αποτελεσμάτων πραγματοποιείται αναγωγή των τιμών, δηλαδή των χρονοαποστάσεων της περιοχής καταλληλότητας από τα κριτήρια, σε κλίμακα από 0 έως 100, όπου η τιμή 100 αντιπροσωπεύει τις λιγότερο κατάλληλες περιοχές και η τιμή 0 τις καταλληλότερες περιοχές για κατοικία.



Διάγραμμα 3.1.1. Διαγραμματική απεικόνιση των τριών βημάτων της μεθοδολογίας του μοντέλου πολυκριτήριας ανάλυσης.

3^ο Στάδιο Μεθοδολογίας - Εξαγωγή Συμπερασμάτων

Βήμα 8^ο: Απεικόνιση αποτελεσμάτων

Η περιοχής μελέτης διαβαθμίζεται ως προς την καταλληλότητα για κατοικία σύμφωνα με όλα τα κριτήρια και εμφανίζονται τα αποτελέσματα στο χώρο. Στο τελικό αποτέλεσμα, οι εναλλακτικές λύσεις κατατάσσονται από την καλύτερη προς την χειρότερη, με ενδιάμεσες τιμές. Δεν επιλέγεται η καλύτερη καθώς μπορεί να μην υπάρχει απόλυτη λύση του προβλήματος στο χώρο.

3.2.Ορισμός κριτηρίων

Ως κριτήρια για την προσέγγιση του προβλήματος ορίστηκαν οι χρονοαποστάσεις διαφόρων δομικών και λειτουργικών στοιχείων της πόλης από το αναζητούμενο σημείο κατοικίας.

Τα διάφορα αυτά στοιχεία αποτελούν ένα σύνολο χωρικής πληροφορίας που αναφέρεται σε τεχνικές υποδομές, κτίρια και εγκαταστάσεις λειτουργιών διοίκησης, αθλητισμού, πρόνοιας, δίκτυα συγκοινωνίας και υπηρεσιών, αδόμητους χώρους, χώρους φυσικού πρασίνου, στοιχεία φυσικού περιβάλλοντος εντός του αστικού ιστού κ.ά. Ο υπολογισμός της συνάρτησης χρονοαποστάσεων από τα παραπάνω στοιχεία περιγράφεται στην παράγραφο 3.3.

Για την οργάνωση των δεδομένων επιχειρήθηκε μία κατηγοριοποίηση που πλησιάζει τις προδιαγραφές για τον διαχωρισμό των χρήσεων γης στη φάση ανάλυσης της εκπόνησης των Γ.Π.Σ.. Συμπληρώνεται ότι ως χρήση γης νοείται η λειτουργική δραστηριότητα του χώρου. (Μέλισσας, 2010).

Επιπλέον, καθώς η κάθε χρήση στο χώρο αποτυπώνει μία πολιτική ή καλύτερα είναι αποτέλεσμα πολιτικών που επιδρούν στο χώρο, συμπεραίνεται ότι η διάσταση των κριτηρίων δεν είναι απλά χωρική. Μέσα από την ανάλυση των χρήσεων στην πόλη και από τη γεωγραφική τους θέση δύναται να αποκρυπτογραφήσουμε κοινωνικές σχέσεις μεταξύ των κατοίκων της ίδιας περιοχής, αξίες ακινήτων, επίπεδα οικονομικής ανάπτυξης περιοχών, εξαρτήσεις, κυρίαρχες πολιτικές στο χώρο κ.ά.

Για παράδειγμα, με τον εντοπισμό μιας περιοχής στο κέντρο της πόλης με ελάχιστες κεντρικές λειτουργίες, κύρια χρήση τη χρήση της κατοικίας, σχετική έλλειψη σε χώρους πρασίνου και σε υποδομές πρόνοιας, αποκλεισμένη από το οδικό δίκτυο μπορούμε να υποθέσουμε ότι πρόκειται για περιοχή κατοικίας νοικοκυριών με πολύ χαμηλά εισοδήματα και χαμηλό κοινωνικό status κατοίκων.

Αυτό δε συμβαίνει πάντα, καθώς η χωρική ανάλυση των λειτουργιών στην πόλη δεν αρκεί για την εξαγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων. Η μέθοδος όμως αυτή, της χωρικής ανάλυσης των χρήσεων, παρέχει μία εικόνα για το χώρο της πόλης που ίσως είναι δύσκολο να γίνει αντιληπτή με οποιαδήποτε άλλη μορφή ανάλυσης.

Για την οργάνωση των δεδομένων, η κατηγοριοποίηση των στοιχείων της πόλης πραγματοποιήθηκε σε 14 μεγάλες κατηγορίες, κάθε μία εκ των οποίων περιλαμβάνει χρήσεις και λειτουργίες του δομημένου και του αδόμητου περιβάλλοντος της πόλης. Οι κατηγορίες είναι οι εξής:

1. Αστική συγκοινωνία

Περιλαμβάνει τα σημεία πρόσβασης των συγκοινωνιών της πόλης όπως στάσεις λεωφορείων, τρόλεϊ, τραμ, εισόδους σταθμών μετρό, προαστιακού τρένου, σιδηρόδρομου και πιάτσες ταξί.

2. Δίκτυο αστικών μετακινήσεων

Περιλαμβάνει το οδικό δίκτυο στην πόλη, ιεραρχημένο σε τρεις υποκατηγορίες (υπερτοπικό, κύριο, συλλεκτήριο), τους χώρους στάθμευσης εκτός οδού, τους πεζόδρομους και τους ποδηλατοδρόμους.

3. Κεντρικές λειτουργίες

Περιλαμβάνει εμπορικά καταστήματα, καταστήματα παροχής υπηρεσιών, γραφεία τράπεζες κ.λπ.

4. Κτίρια διοίκησης

Περιλαμβάνει τα κτίρια διοίκησης όπως το δημαρχείο, η νομαρχία, τα κτίρια υπουργείων και διοικητικών υπηρεσιών.

5. Εγκαταστάσεις εκπαίδευσης

Περιλαμβάνει τα κτίρια όλων των βαθμίδων εκπαίδευσης (πρωτοβάθμια, δευτεροβάθμια και τριτοβάθμια).

6. Εγκαταστάσεις περίθαλψης

Περιλαμβάνει νοσοκομεία, κλινικές και κέντρα υγείας.

7. Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας

Περιλαμβάνει υγειονομικά κέντρα, παιδικούς και βρεφονηπιακούς σταθμούς, οίκους ευγηρίας (Κ.Α.Π.Η., γηροκομεία), φοιτητικές εστίες, κέντρα ειδικής αγωγής κ.λπ.

8. Αθλητικές εγκαταστάσεις

Περιλαμβάνει γήπεδα ποδοσφαίρου, μπάσκετ, τένις κ.λπ., κολυμβητήρια, γυμναστήρια, ναυταθλητικές εγκαταστάσεις, ιππικούς ομίλους κ.λπ.

9. Πολιτιστικοί χώροι

Περιλαμβάνει πολιτιστικά κέντρα, αίθουσες εκδηλώσεων, βιβλιοθήκες, θέατρα, μουσεία, οργανωμένους αρχαιολογικούς χώρους, χώρους ψυχαγωγίας κ.λπ.

10. Θρησκευτικοί Χώροι

Περιλαμβάνει εκκλησίες, τζαμί και τους λοιπούς θρησκευτικούς χώρους.

11. Τουριστικές εγκαταστάσεις

Περιλαμβάνει μικρά και μεγάλα ξενοδοχεία, ξενώνες και άλλες τουριστικές χρήσεις.

12. Ελεύθεροι χώροι – χώροι πρασίνου

Περιλαμβάνει κοινόχρηστους χώρους πρασίνου, πλατείες, πάρκα, παιδικές χαρές, χώρους μνημειακού πρασίνου και ανοιχτούς χώρους συνάθροισης κοινού.

13. Φυσικό περιβάλλον

Περιλαμβάνει στοιχεία φυσικού περιβάλλοντος που γειτνιάζουν με τις διάφορες χρήσεις στην πόλη όπως άλση, ρέματα και θαλάσσια ακτογραμμή.

14. Ειδικές λειτουργίες

Περιλαμβάνει διάφορες ιδιαίτερες χρήσεις όπως εγκαταστάσεις στρατοπέδων, νεκροταφεία, πυροσβεστικούς σταθμούς, δεξαμενές, μαρίνες κ.λπ.

Σημειώνεται ότι η κατηγοριοποίηση πραγματοποιείται για την καλύτερη οργάνωση και συλλογή των στοιχείων. Η κλίμακα αποτύπωσης των χρήσεων στο χώρο εξαρτάται από το βαθμό προσδιορισμού της περιοχής κατοικίας αλλά και από τη διάθεση των παραπάνω δεδομένων. Οι υποκατηγορίες είναι ενδεικτικές, καθώς οι διάφορες ενότητες στην πόλη δεν περιέχουν όλες τις παραπάνω χρήσεις. Σύμφωνα με την περιοχή που εξετάζεται κάθε

φορά, η αποτύπωση και η ανάλυση περισσότερων υποκατηγοριών συνεπάγεται στην αύξηση του υποκειμενικού βάρους των κριτηρίων και συνεπώς στην εξαγωγή καλύτερων αποτελεσμάτων.

3.3.Συνάρτηση χρονοαπόστασης

Βάσει του ορισμού των κριτηρίων στην αρχή της παραγράφου 3.2., για την προσέγγιση της καταλληλότερης περιοχής υπολογίζεται η χρονοαπόσταση της κάθε λειτουργίας στο χώρο από την θέση κατοικίας.

Με τον όρο χρονοαπόσταση της χρήσης από την καταλληλότερη περιοχή για κατοικία νοείται ο χρόνος που απαιτείται από τον πεζό για να διανύσει την απόσταση μεταξύ των δύο σημείων στην πόλη, δηλαδή μεταξύ της χρήσης και της αναζητούμενης περιοχής.

Ο υπολογισμός της συνάρτησης χρονοαπόστασης στην πόλη βασίστηκε σε μελέτη του Ε.Μ.Π. (Γ. Χρονόπουλος, 2005) και σε επιτόπιες παρατηρήσεις στην περιοχή που εφαρμόστηκε το μοντέλο και αναφέρεται σε αποστάσεις μικρότερες των 6.000 μέτρων.

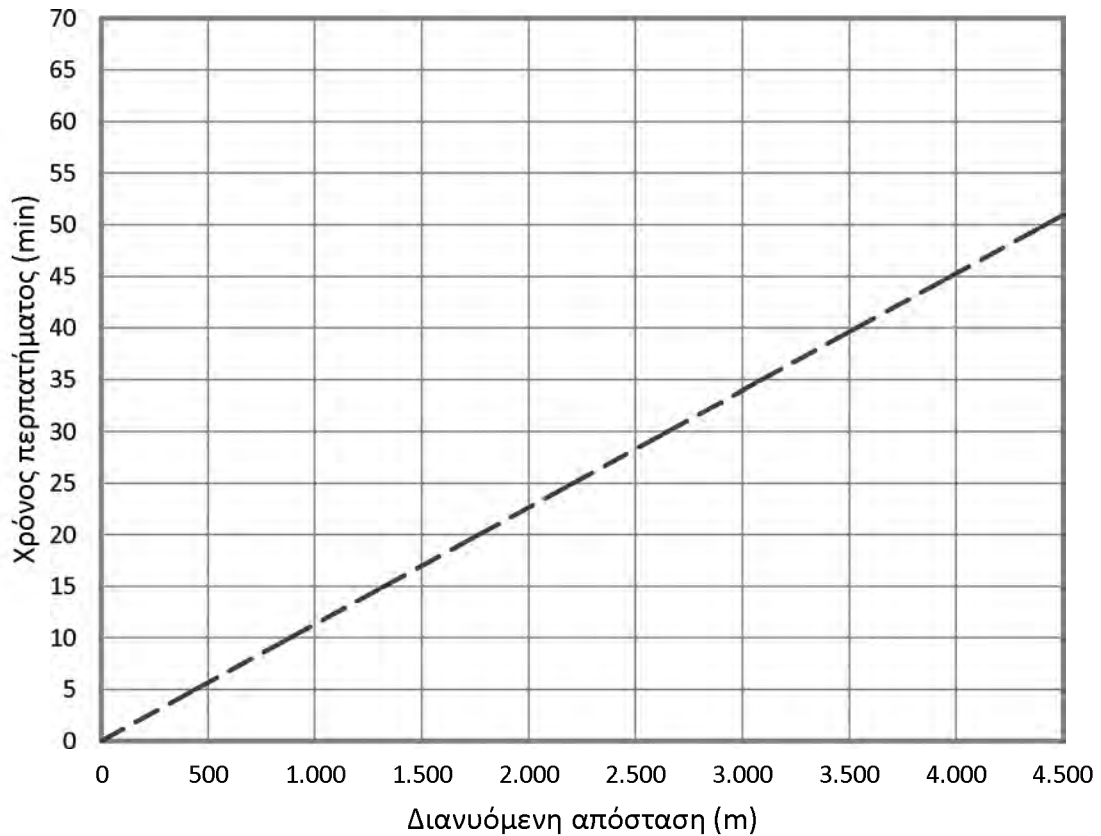
Σύμφωνα με την μελέτη, από έρευνα ερωτηματολογίου που πραγματοποιήθηκε στην Αθήνα σε 1086 άτομα και μετρήσεις 730 πεζών προέκυψε ότι η μέση ανεμπόδιστη ταχύτητα κίνησης του πεζού στην πόλη υπολογίζεται στα 5,3 χλμ/ώρα (5,1 χλμ/ώρα για τις γυναίκες και 5,5 χλμ/ώρα για τους άντρες). Διαπιστώθηκε ότι η ταχύτητα αυτή μειώνεται έως και 35%, λόγω των καθυστερήσεων από την κυκλοφορία (12%) και της μορφής του οδικού δικτύου (23%). Σημειώνεται ότι τα αποτελέσματα της Αθήνας προέκυψαν από την ύπαρξη μικρών οικοδομικών τετραγώνων στην πόλη, την απειθαρχία του πεζού στην φωτεινή σηματοδότηση και στη λανθασμένη χρήση των διαβάσεων από τους πεζούς. (Γ. Χρονόπουλος, 2005)

Η συνάρτηση χρονοαπόστασης περιλαμβάνει δύο σκέλη, την μέση υπολογισμένη ταχύτητα περπατήματος (αρχική ταχύτητα του πεζού) και το ρυθμό μείωσής της, λόγω καθυστερήσεων στην πόλη. Θεωρήθηκε ότι σε κάθε μετακίνηση του πεζού υπάρχει μείωση της αρχικής του ταχύτητας ως προς τη διανυόμενη απόσταση. Αυτό οφείλεται σε διάφορους παράγοντες όπως στο δίκτυο μετακίνησης των πεζών (πεζοδρόμια, διαβάσεις, σηματοδότηση κ.ά.) αλλά και στη σωματική κόπωση, ιδιαίτερα όταν η διανυόμενη απόσταση υπερβαίνει τα 2.000 μέτρα.

Ως αρχική ταχύτητα περπατήματος ορίστηκε η τιμή της μέσης ανεμπόδιστης ταχύτητας του πεζού σύμφωνα με την έρευνα του Ε.Μ.Π., δηλαδή η ταχύτητα των 5,3 χλμ/ώρα. Στο

γράφημα που ακολουθεί περιγράφεται ο χρόνος στον οποίο καλύπτεται η απόσταση στην πόλη όταν δεν υπάρχει μείωση της αρχικής ταχύτητας.

Γράφημα 3.3.1. Καμπύλη χρόνου περπατήματος ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη. (ταχύτητα σταθερή = 5,3 χλμ/ώρα)



Η συνάρτηση χρονοαπόστασης, που υπολογίστηκε για αποστάσεις μικρότερες των 6.000 μέτρων στην πόλη και αρχική ταχύτητα 5,3 χλμ/ώρα, είναι η εξής:

$$T(x) = x / u \quad (1)$$

$$u(x) = u^{\circ} - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} \quad (2)$$

από (1) και (2) =>

$$T(x) = x / \{ u^{\circ} - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} \} \quad (3)$$

όπου,

T : ο χρόνος περπατήματος που απαιτείται για να καλυφθεί απόσταση X στην πόλη

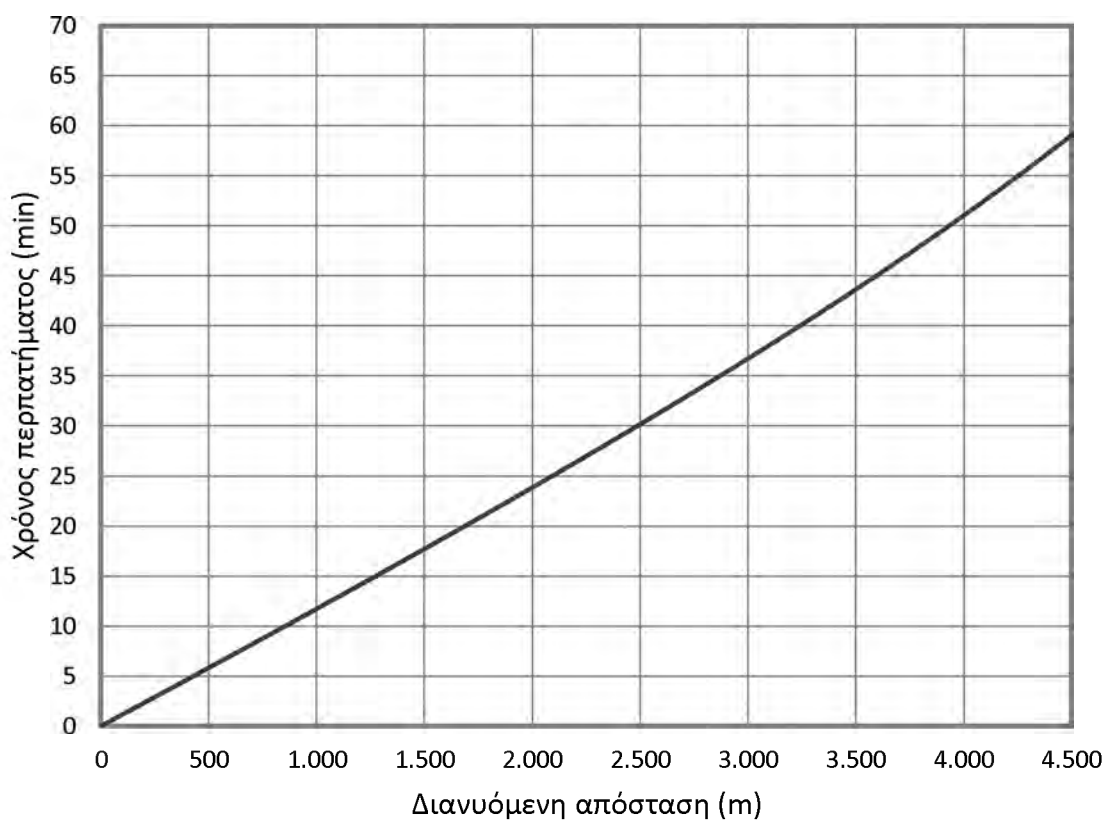
X : η διανυόμενη απόσταση στην πόλη, με $1 < X < 6000$ αν το X εκφράζεται μέτρα

u : η ταχύτητα περπατήματος σε απόσταση X

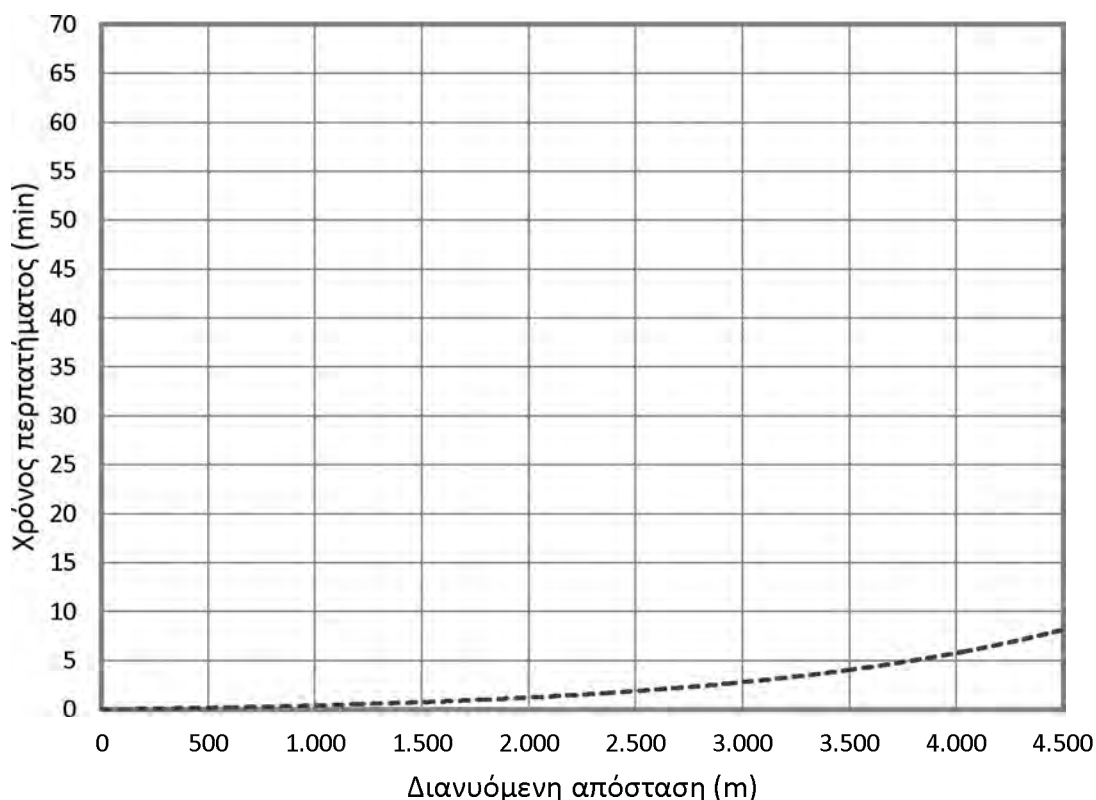
u^0 : η αρχική ταχύτητα του πεζού (σταθερή και ίση με 5,3 χλμ/ώρα)

Στο γράφημα 3.3.2. αποτυπώνεται η γραφική παράσταση της συνάρτησης $T(x)$ και στο αμέσως επόμενο γράφημα (γράφημα 3.3.3.) η διαφορά στο χρόνο περπατήματος μεταξύ των δύο κινήσεων.

Γράφημα 3.3.2. Καμπύλη χρόνου περπατήματος ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.
(ταχύτητα μεταβαλλόμενη)



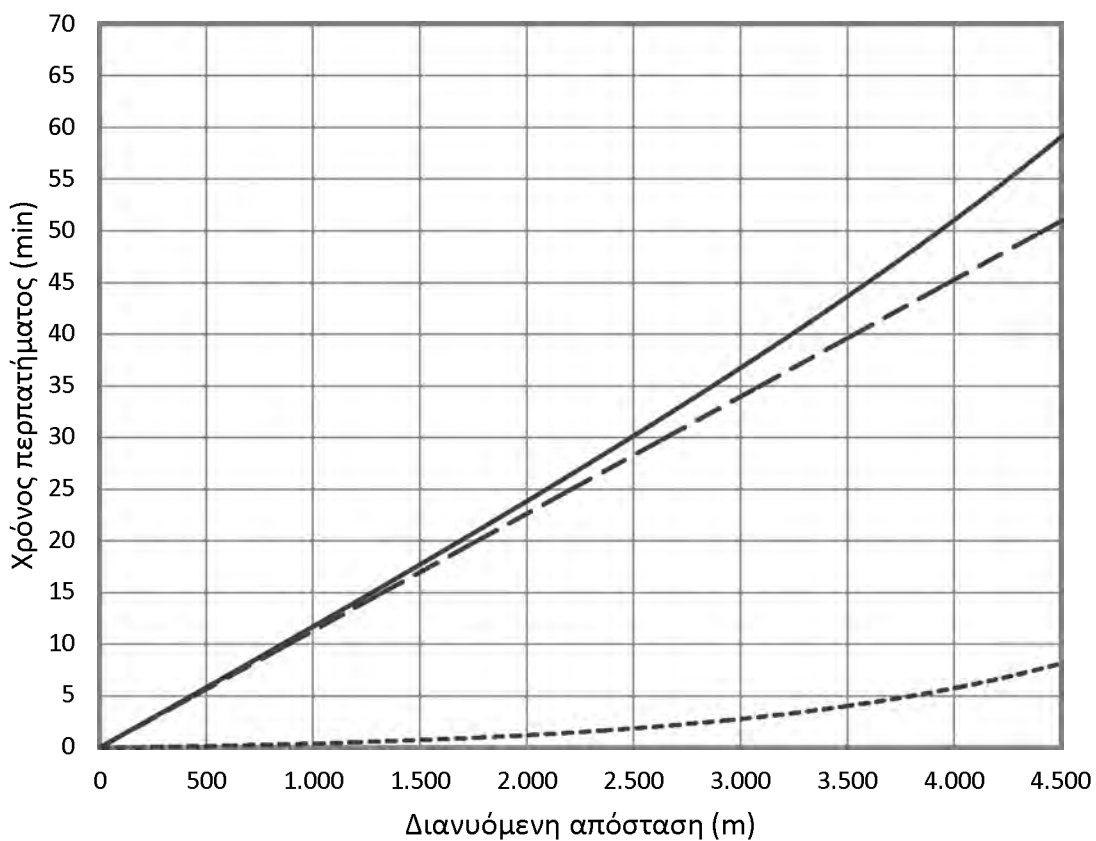
Γράφημα 3.3.3. Καμπύλη διαφοράς χρόνου περπατήματος μεταξύ σταθερής και μεταβαλλόμενης ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.



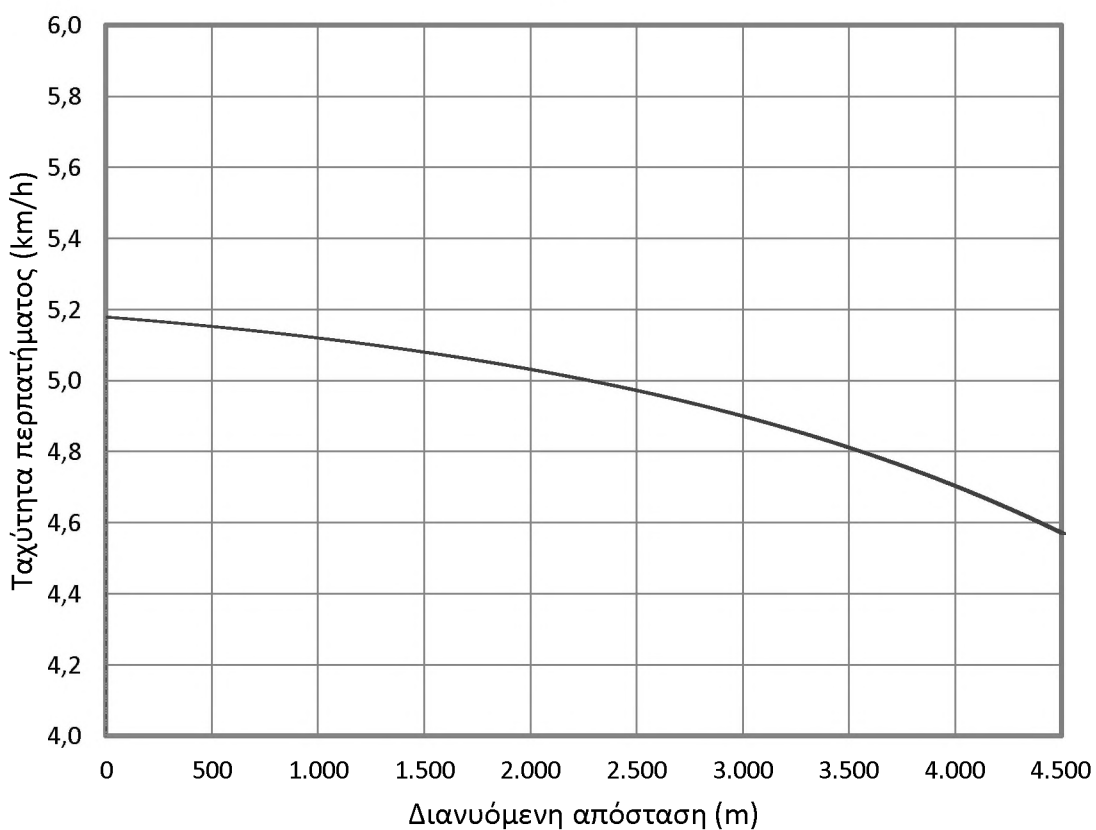
Τα γραφήματα που ακολουθούν συγκρίνουν την κίνηση του πεζού με σταθερή ταχύτητα με την κίνηση της επιβραδυνόμενης ταχύτητας (γράφημα 4) και περιγράφουν τα χαρακτηριστικά της συνάρτησης $T(x)$.

Συγκεκριμένα, στο γράφημα 5 αποτυπώνεται η καμπύλη της συνάρτησης της μεταβαλλόμενης (επιβραδυνόμενης) ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη (2) και στο γράφημα 6 περιγράφεται ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση, εκφρασμένος επί τοις %.

Γράφημα 3.3.4. Σύγκριση καμπυλών γραφημάτων 1, 2 και 3.



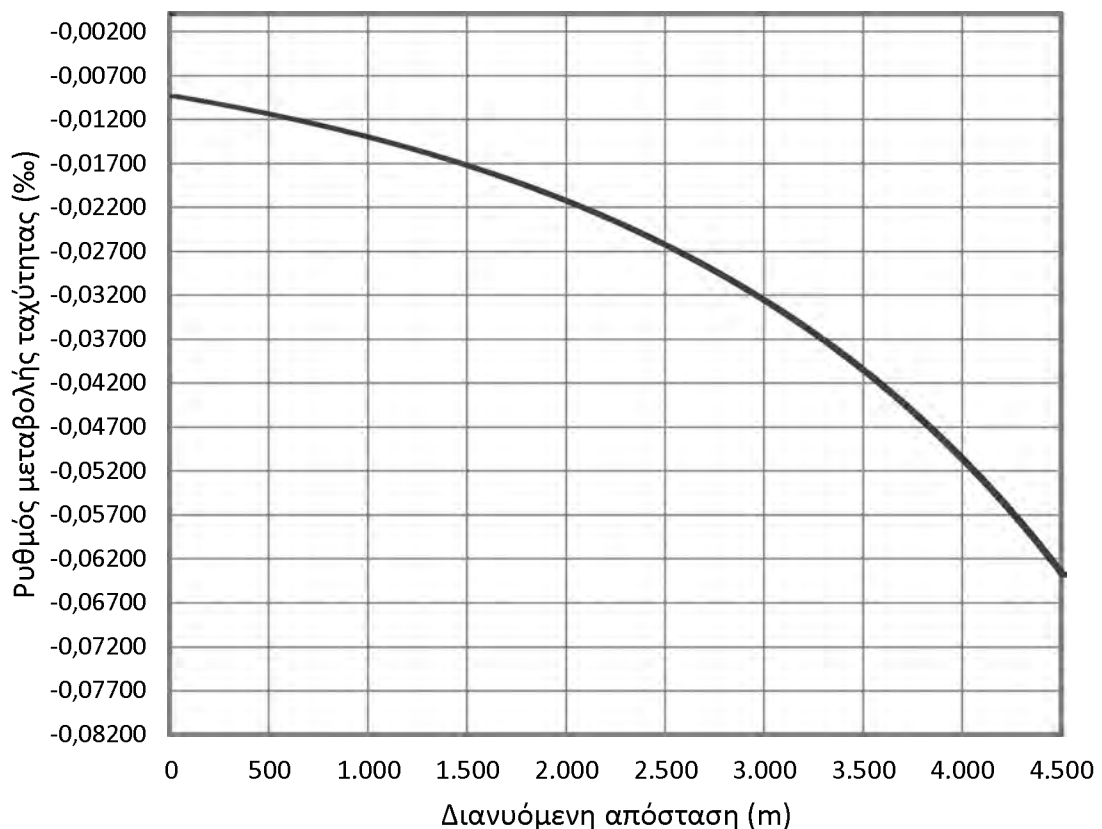
Γράφημα 3.3.5. Καμπύλη μεταβαλλόμενης ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.



Η συνάρτηση του ρυθμού μεταβολής της ταχύτητας ως προς την διανυόμενη απόσταση προκύπτει αν παραγωγίσουμε την συνάρτηση (2) ως προς x :

$$\begin{aligned} \frac{du(x)}{dx} &= \frac{d[u^\circ - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)}]}{dx} = \\ &= \frac{d(u^\circ)}{dx} - \frac{d[e^{(0,7 + x * 2 / 5000)}]}{dx} = \\ &= 0 - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} * \frac{d(0,7 + x * 2 / 5000)}{dx} = \\ &= 0 - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} * 2 / 5000 = \\ &= - 0,0004 * e^{(0,7 + x * 0,0004)} \quad (4) \end{aligned}$$

Γράφημα 3.3.6. Καμπύλη ρυθμού μεταβολής μεταβαλλόμενης ταχύτητας (%) ως προς την διανυόμενη απόσταση στην πόλη.



Στο τελευταίο γράφημα παρατηρείται ότι ο ρυθμός μεταβολής της ταχύτητας στην συνάρτηση χρονοαπόστασης $T(x)$ είναι αρνητικός και δε μεταβάλλεται ομαλά ως προς την διανυόμενη απόσταση.

Αυτό συμβαίνει διότι στον υπολογισμό της συνάρτησης χρονοαπόστασης παρατηρήθηκε ότι καθώς οι αποστάσεις περπατήματος στην πόλη μεγαλώνουν, οι παράγοντες που μειώνουν την ταχύτητα περπατήματος του πεζού συμβάλλουν σε μεγαλύτερο ποσοστό στην μείωση της ταχύτητας. Για το λόγο αυτό ο ρυθμός μεταβολής είναι αρνητικός και παράλληλα δεν παραμένει σταθερός όσο αυξάνονται οι αποστάσεις.

Για την εγκυρότητα του μοντέλου, η συνάρτηση χρονοαπόστασης προσδιορίστηκε και επαληθεύθηκε από επιτόπιες μετρήσεις στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Καλαμαριάς, όπου και εφαρμόστηκε. Αναλυτικά τα βήματα και τα αποτελέσματα της εφαρμογής παρουσιάζονται στο τέταρτο κεφάλαιο.

3.4.Μαθηματικός αλγόριθμος μοντέλου

Με στόχο την αναζήτηση της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία, δίνονται διάφορες τιμές στο χώρο σύμφωνα με τα βήματα του μαθηματικού αλγορίθμου. Αφού συμπληρωθούν τα απαραίτητα υποκειμενικά στοιχεία της πολυκριτήριας ανάλυσης, δηλαδή α) η σχέση του ατόμου με την κάθε χρήση, β) ο βαθμός σημαντικότητας του κάθε κριτηρίου και γ) το ειδικό βάρος του ατόμου στη λήψη της τελικής απόφασης, ακολουθεί μια σειρά πράξεων οι οποίες αποδίδουν τιμές σε κάθε σημείο της περιοχής μελέτης.

Ο αλγόριθμος υπολογισμού περιλαμβάνει 5 βήματα, όπου στο κάθε ένα από αυτά υπολογίζονται νέες τιμές για κάθε σημείο της εξεταζόμενης περιοχής. Η τιμή του κάθε σημείου αντιπροσωπεύει στην πραγματικότητα την τιμή του κάθε pixel, στην προκαθορισμένη ανάλυση εικόνας για την περιοχή μελέτης, που επιλέγεται ανάλογα με την κλίμακα εργασίας (αναλύεται στην παράγραφο 3.5.). Εφόσον η περιοχή μελέτης έχει χωριστεί σε ένα σύνολο σημείων, αποτελεί πλέον ένα πίνακα στοιχείων στον οποίο θα πραγματοποιηθούν οι διάφορες πράξεις (πράξεις πινάκων) με στόχο τη δημιουργία ενός τελικού πίνακα τιμών που θα προσδιορίζει την καταλληλότερη περιοχή για κατοικία.

Συνοπτικά τα βήματα του αλγορίθμου, που αντιστοιχούν στα 5 θεωρητικά βήματα χωρικής ανάλυσης στη μεθοδολογία του μοντέλου ανάλυσης, είναι:

A) Ο υπολογισμός των αποστάσεων κάθε σημείου από κάθε χρήση κριτηρίου,

B) Η μετατροπή των τιμών απόστασης σε χρονοαπόσταση,

Γ) Ο υπολογισμός νέων τιμών βάσει των υποκειμενικών βαρών,

Δ) Η αναγωγή των νέων τιμών των σημείων σε κλίμακα 0 – 100,

Ε) Ο υπολογισμός του ειδικού βάρους στον τελικό πίνακα.

Αναλυτικά, για τον μαθηματικό αλγόριθμο που ακολουθεί ισχύουν τα εξής:

Όπου,

i : αριθμός άτομου και n : το σύνολο των ατόμων

j : αριθμός κριτηρίου και k : το σύνολο των κριτηρίων

X_j : απόσταση στοιχείου πίνακα από χρήση κριτηρίου j

Tx_j : χρονοαπόσταση στοιχείου πίνακα από χρήση κριτηρίου j

R_j : σχέση ατόμου με κριτήριο j

S_j : βαθμός σημαντικότητας κριτηρίου j , με τιμές από 1 έως 10

W_i : ειδικό βάρος ατόμου i , εκφρασμένο σε %

Σημειώνεται ότι οι τιμές των στοιχείων των πινάκων που αναφέρονται στον αλγόριθμο αντιστοιχούν στις τιμές των pixel της εικόνας για την επιλεγμένη περιοχή μελέτης.

Α) Για κάθε κριτήριο υπολογίζονται πίνακες αποστάσεων $\Pi_j[x]$ από χρήση κριτηρίου

(Σύνολο πινάκων: j)

Β) Για κάθε πίνακα $\Pi_j[x]$ γίνεται μετατροπή της απόστασης σε χρονοαπόσταση, σύμφωνα με την συνάρτηση χρονοαπόστασης (3):

Για j από 1 μέχρι k

$$\Pi_j[Tx] = \Pi_j[x] / \{ u^{\circ} - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} \}$$

(Σύνολο πινάκων: j)

Γ) Για κάθε άτομο i υπολογίζεται πίνακας σταθμισμένου μέσου όρου χρονοαποστάσεων $\Pi_i[Tx]$ για το σύνολο των κριτηρίων, σύμφωνα με τα υποκειμενικά βάρη:

Για i από 1 μέχρι n

$$\Pi_i[Tx] = \frac{\sum_{j=1}^k |\Pi_j[Tx] * R_j * S_j|}{\sum_{j=1}^k S_j},$$

όπου:

$$R = 1 \quad \text{αν η σχέση είναι θετική,}$$

$$R = 0 \quad \text{αν η σχέση είναι αδιάφορη και}$$

$$R = \frac{\Pi_j[Tx] - \max(\Pi_j[Tx])}{\Pi_j[Tx]} \quad \text{αν η σχέση είναι αρνητική.}$$

(Σύνολο πινάκων: i)

Δ) Για κάθε πίνακα $\Pi_i[Tx]$ γίνεται αναγωγή των τιμών στην κλίμακα 0 έως 100:

Για i από 1 μέχρι n

$$\Pi_i[100] = \frac{100 * (\Pi_i[Tx] - \min(\Pi_i[Tx]))}{\max(\Pi_i[Tx]) - \min(\Pi_i[Tx])},$$

όπου:

$$\max(\Pi_i[Tx]) : \text{η μεγαλύτερη τιμή του πίνακα } \Pi_i[Tx]$$

$$\min(\Pi_i[Tx]) : \text{η μικρότερη τιμή του πίνακα } \Pi_i[Tx]$$

(Σύνολο πινάκων: i)

Ε) Υπολογίζονται τα ειδικά βάση κάθε ατόμου i στον τελικό πίνακα $Π[100]$:

$$Π[100] = \frac{\sum_{i=1}^n Π_i[100] * W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}$$

(Σύνολο πινάκων: 1)

Οι τιμές των στοιχείων του τελικού πίνακα είναι μία κατανομή τιμών από το 0 μέχρι το 100. Όπου οι τιμές των στοιχείων πλησιάζουν την τιμή 0 τότε τα σημεία στα οποία αντιστοιχούν είναι τα καταλληλότερα για την θέση την κατοικίας, ενώ αντίθετα όπου οι τιμές των στοιχείων πλησιάζουν την τιμή 100 τότε τα σημεία στα οποία αντιστοιχούν είναι τα λιγότερο κατάλληλα για τη θέση της κατοικίας στο σύνολο της περιοχής μελέτης.

Στον μαθηματικό αλγόριθμο δύναται να υπολογιστούν τα ειδικά βάση των ατόμων στο τέλος του τρίτου βήματος και μετά να πραγματοποιηθεί η αναγωγή του τελικού πίνακα σε τιμές από 0 έως 100, όπως αναφέρεται και στο διάγραμμα 3.1.1. Με αυτόν τον τρόπο, στο τέταρτο βήμα υπολογίζεται ένας πίνακας (βήμα Δ, Σύνολο πινάκων: 1) και αποφεύγονται πράξεις που διαφορετικά υπολογίζονται τόσο στο τέταρτο όσο και στο πέμπτο βήμα.

Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκε να διατυπωθεί κατά τον παραπάνω τρόπο είναι η ευκολία στην αντίληψη και στην ακολουθία της σειράς των πράξεων, καθώς διαφορετικά ο αλγόριθμος δείχνει περισσότερο δυσνόητος. Στην εφαρμογή του μοντέλου, στο κεφάλαιο 4, για λόγους αποφυγής υπολογισμών ακολουθούνται τα βήματα του διαγράμματος 3.1.1.

Για την καλύτερη κατανόηση της μαθηματικής πράξης, ακολουθεί παράδειγμα υπολογισμού του τελικού raster-πίνακα για δύο άτομα και σύμφωνα με δύο χρήσεις.

Έστω ότι $[X1]$ και $[X2]$ τα υπολογισμένα raster των αποστάσεων της περιοχής μελέτης από τις χρήσεις 1 και 2 αντίστοιχα και για δύο άτομα, $A1$ και $A2$, και ισχύουν τα εξής:

Ατόμω	Κριτήρια	Χρήση 1	Χρήση 2	Ειδικό βάρος ατόμου
A1	σχέση με χρήση	(+)	(ο)	30%
	βαθμός σημαντ.	3	0	
A2	σχέση με χρήση	(-)	(+)	70%
	βαθμός σημαντ.	8	10	

Πίνακας 3.4.1. Σχέση με χρήση, βαθμός σημαντικότητας και ειδικό βάρος ατόμων A1 και A2.

Για τον προσδιορισμό της καταλληλότερης περιοχής, δηλαδή του τελικού raster με τιμές χρονοαπόστασης, θα ισχύει:

$$\left(\frac{([X1] * 3 + [X2] * 0) / 3 * 0.3 + ((\text{Abs}([X1] - \max([X1])) * 8 + [X2] * 10) / 18 * 0.7)}{((530 / 6) - \text{Exp}(0.7 + (([X1] * 3 + [X2] * 0) / 3 * 0.3) + ((\text{Abs}([X1] - \max([X1])) * 8 + [X2] * 10) / 18 * 0.7))) * 2 / 5000} \right)$$

3.5.Εργασία στα Σ.Γ.Π.

Η εργασία στα Σ.Γ.Π. μεταξύ άλλων περιλαμβάνει την οριοθέτηση της περιοχής μελέτης, τον προσδιορισμό της κλίμακας εργασίας και των επιπέδων ανάλυσης, τη δημιουργία του βασικού υποβάθρου, τη διαχείριση και την επεξεργασία των χωρικών στοιχείων, την άλγεβρα χαρτών και την εξαγωγή αποτελεσμάτων⁵.

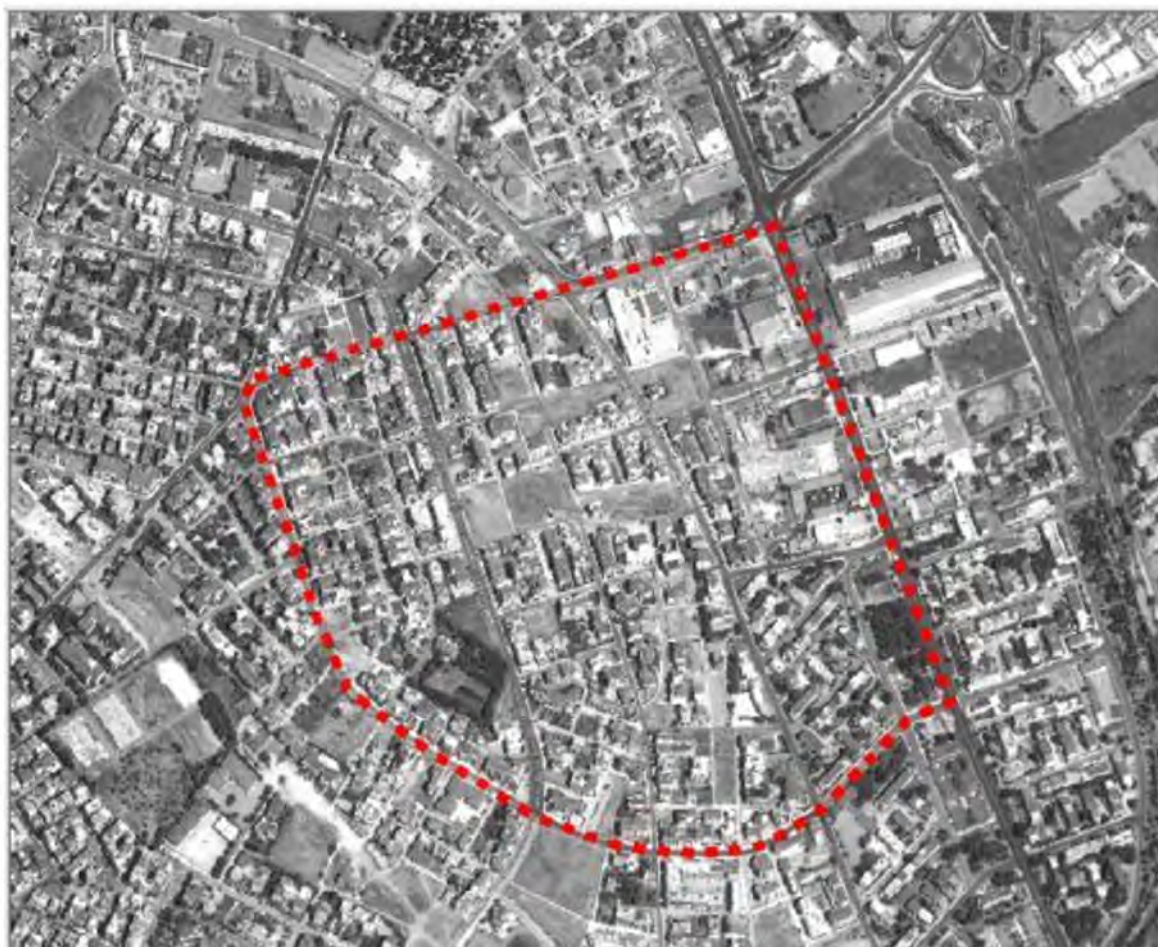
Στην παράγραφο αυτή αναφέρονται συνοπτικά τα βήματα εργασίας στα Σ.Γ.Π. και χρησιμοποιείται ως παράδειγμα, για την καλύτερη κατανόηση και οπτικοποίηση των εντολών, μια τυχαία σχετικά μικρή περιοχή στην ανατολική Θεσσαλονίκη.

Στο πρώτο βήμα, οριοθετείται η περιοχή μελέτης στην οποία θα εφαρμοστεί το μοντέλο της Π.Μ.Α.. Η περιοχή μπορεί να αναφέρεται στα όρια μιας πολεοδομικής ενότητας της πόλης ή στα όρια ενός αστικού δήμου ακόμη και στα όρια μητροπολιτικής περιοχής αστικού κέντρου.

Πριν ακόμη οριοθετηθεί η περιοχή, για τον υπολογισμό των αποστάσεων μεταξύ των χρήσεων αναγκαία προϋπόθεση αποτελεί ο ορισμός προβολικού συστήματος στο περιβάλλον των Σ.Γ.Π. Κάθε επόμενο χωρικό στοιχείο που εισάγεται στο Σ.Γ.Π. για επεξεργασία πρέπει να μετατρέπεται ή να σχεδιάζεται εκ νέου στο προκαθορισμένο προβολικό σύστημα.

⁵ Σημειώνεται ότι στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα ArcGIS Desktop έκδοση 9.3.

Η οριοθέτηση της περιοχής μελέτης πραγματοποιείται με ψηφιοποίηση των ορίων της, σύμφωνα με γεωαναφερμένα στοιχεία στην περιοχή, όπως με μια γεωαναφερμένη δορυφορική εικόνα (πάντα στο προκαθορισμένο προβολικό σύστημα). Η δορυφορική εικόνα είναι απαραίτητη σε περίπτωση έλλειψης χωρικών δεδομένων για την περιοχή μελέτης αλλά και για την απεικόνιση των αποτελεσμάτων.



Εικόνα 3.5.1. Οριοθέτηση και ψηφιοποίηση ορίων περιοχής μελέτης.

Στο επόμενο βήμα, ψηφιοποιούνται τα χωρικά δεδομένα των κριτηρίων, δηλαδή οι χρήσεις και οι λειτουργίες της πόλης σύμφωνα με την θεωρητική προσέγγιση του ζητήματος της εύρεσης καταλληλότερης περιοχής για κατοικία. Η λεπτομέρεια ψηφιοποίησης είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς στην κλίμακα της πόλης η διαφορά μεταξύ λίγων μέτρων μπορεί να αποδώσει εντελώς διαφορετικά αποτελέσματα.

Επιπλέον, για την εξαγωγή καλύτερων αποτελεσμάτων, η ψηφιοποίηση δεν πραγματοποιείται στο όριο της περιοχής μελέτης αλλά σε μία ευρύτερη περιοχή, με στόχο να αποτυπωθούν οι γειτνιάζουσες χρήσεις. Επίσης, είναι σημαντικό να

ιεραρχηθούν και να κατηγοριοποιηθούν τα χωρικά δεδομένα για την ευκολότερη επεξεργασία τους στο στάδιο της χωρικής ανάλυσης.



Εικόνα 3.5.2. Ψηφιοποίηση στάσεων αστικών λεωφορείων.

Όταν συλλεχθούν και αποτυπωθούν στο χώρο όλες οι λειτουργίες της περιοχή μελέτης (σε διανυσματική μορφή – vector) μετατρέπονται σε δεδομένα ψηφιδωτής δομής (raster). Η μετατροπή των στοιχείων σε μορφή raster επιτρέπει τη διεξαγωγή πράξεων μεταξύ των χωρικών δεδομένων, μέσω της άλγεβρας χαρτών (map algebra). Η άλγεβρα χαρτών είναι μία μέθοδος βάσει της οποίας παράγονται νέοι χάρτες ως αποτέλεσμα αλγεβρικών πράξεων χαρτών.

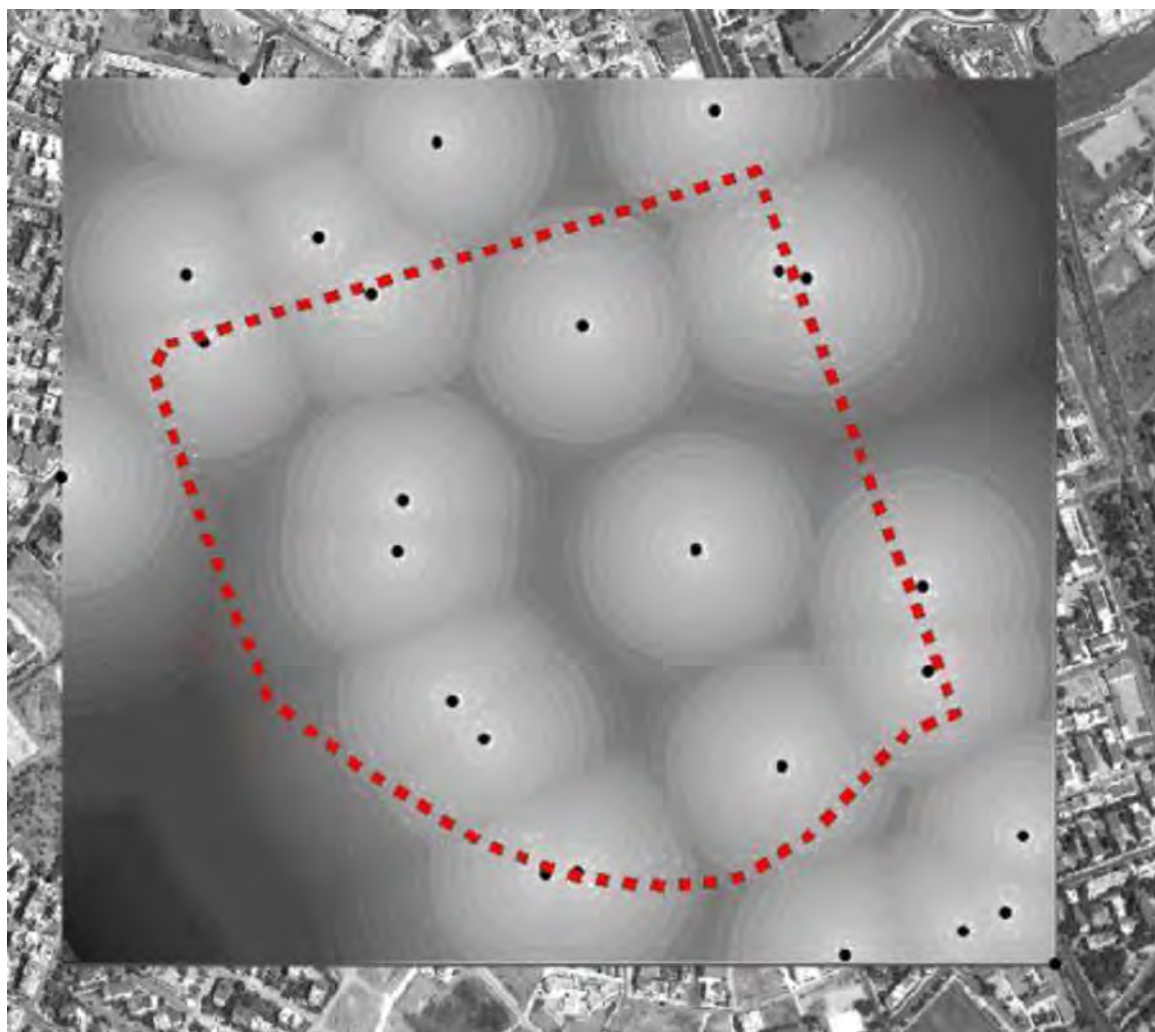
Ανάλογα με το επίπεδο λεπτομέρειας, στο οποίο είναι επιθυμητό να προσεγγιστεί η καταλληλότερη περιοχή για κατοικία, υπολογίζεται η ανάλυση και εν συνεχεία το μέγεθος της εικόνας στο οποίο θα γίνει η μετατροπή των διανυσματικών αρχείων.

Για παράδειγμα, αν οι διαστάσεις του raster μιας εξεταζόμενης περιοχής υπολογίζονται σε 4000x3500 μέτρα, τότε με διαστάσεις pixel 2x2 μέτρα και χρωματικό βάθος 32bpp το

μέγεθος του raster υπολογίζεται περίπου σε 13,35 MB. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι για την ακρίβεια των αποτελεσμάτων στην κλίμακα της πόλης, οι διαστάσεις των pixel δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 10x10 μέτρα. Το μέγεθος της εικόνας δε παίζει σημαντικό ρόλο στην εξαγωγή των αποτελεσμάτων παρά μόνο στην ταχύτητα των υπολογισμών στο κομμάτι της άλγεβρας χαρτών.

Όπως προαναφέρθηκε, μετατρέπονται τα διανυσματικά αρχεία των χρήσεων (vector) σε αρχεία εικόνας (raster), στην επιλεγμένη ανάλυση. Σε αυτό το στάδιο είναι διαθέσιμα όλα τα στοιχεία για την περιοχή μελέτης, δηλαδή οι χρήσεις που ψηφιοποιήθηκαν αρχικά, σε μορφή raster.

Επόμενο βήμα είναι μετατροπή των τιμών του κάθε raster σε τιμές αποστάσεων από τη χρήση που αποτυπώνεται στο raster. Η μετατροπή πραγματοποιείται με αλγόριθμο του λογισμικού των Σ.Γ.Π. (υπάρχει σε κάθε λογισμικό στα εργαλεία της χωρικής ανάλυσης).



Εικόνα 3.5.3. Εικόνα με τιμές αποστάσεων από στάσεις αστικών λεωφορείων.

Στη συνέχεια οι τιμές απόστασης των pixel της εικόνας μετατρέπονται σε τιμές χρονοαπόστασης στην πόλη με την άλγεβρα χαρτών, σύμφωνα με τον τύπο της χρονοαπόστασης (3) στην παράγραφο 3.3. Ομοίως, δηλαδή με την άλγεβρα χαρτών, υπολογίζονται τα επόμενα βήματα του μαθηματικού αλγορίθμου.

Στην άλγεβρα χαρτών, ο πίνακας στοιχείων του μαθηματικού αλγορίθμου αποτελεί ουσιαστικά το αρχείο raster του κάθε κριτηρίου. Οι υπολογισμοί και οι πράξεις μεταξύ των χαρτών εκφράζονται με γλώσσα προγραμματισμού στο περιβάλλον των Σ.Γ.Π. (για παράδειγμα στο ArcGIS οι πράξεις υλοποιούνται μέσω της εντολής single output map algebra).

Εκτός των παραπάνω, γενικότερα, χρησιμοποιούνται μία σειρά βασικών εντολών⁶ στο περιβάλλον των Σ.Γ.Π. οι οποίες δύναται να αντικατασταθούν από αντίστοιχες εντολές που καταλήγουν στο ίδιο αποτέλεσμα, ανάλογα το λογισμικό που χρησιμοποιείται.

Για την καλύτερη αποτύπωση των αποτελεσμάτων στο χώρο δημιουργούνται εκ νέου κλίμακες χρωματισμών που αναδεικνύουν οπτικά τα ενδιαφέροντα σημεία της περιοχής μελέτης στην τελική εικόνα για την διεξαγωγή σαφέστερων συμπερασμάτων. Η διαδικασία αυτή απαιτεί χρόνο και δεν είναι αυτοματοποιημένη, αλλά αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα στάδια καθώς το τελικό αρχείο raster περιέχει μεγάλη διαβάθμιση στις τιμές των pixel και καθιστά αναγκαία την αλλαγή της απεικόνισης για να είναι κατανοητό το αποτέλεσμα.

⁶ Βασικές εντολές και toolbars που χρησιμοποιούνται στο ArcGIS 9.3 στο σύνολο της εργασίας:

- Toolbars: Georeferencing, Editor, Spatial Analyst και Graphics.
- Εντολές: Data management tools - project raster, Conversion tools – feature to raster, Spatial Analyst tools – distance – reclassify – single output map algebra – extract by polygon.

4. Εφαρμογή

Το μοντέλο εφαρμόστηκε στην ευρύτερη περιοχή του δήμου Καλαμαριάς στην ανατολική Θεσσαλονίκη. Σε αυτό το κεφάλαιο περιγράφεται η ολοκληρωμένη διαδικασία εφαρμογής του μοντέλου τόσο θεωρητικά όσο και χωρικά και αναλύονται τα αποτελέσματά της⁷.

Για τον περιορισμό του υποκειμενικού παράγοντα στην στάθμιση των κριτηρίων πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία (ερωτηματολόγιο) σε 50 κατοίκους της Θεσσαλονίκης από όπου προέκυψαν η σχέση του κάθε κριτηρίου με το χρήστη και ο βαθμός σημαντικότητάς του. Το δείγμα επιλέχθηκε ως προς συγκεκριμένα δημογραφικά και λοιπά χαρακτηριστικά (φύλο, ηλικία, ασχολία και επίπεδο εκπαίδευσης) με στόχο τη διαμόρφωση λιγότερο υποκειμενικά σταθμισμένων κριτηρίων, την προσπάθεια δημιουργίας χωρικών προτύπων σύμφωνα με τα διάφορα χαρακτηριστικά των ερωτηθέντων και κυρίως την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος.

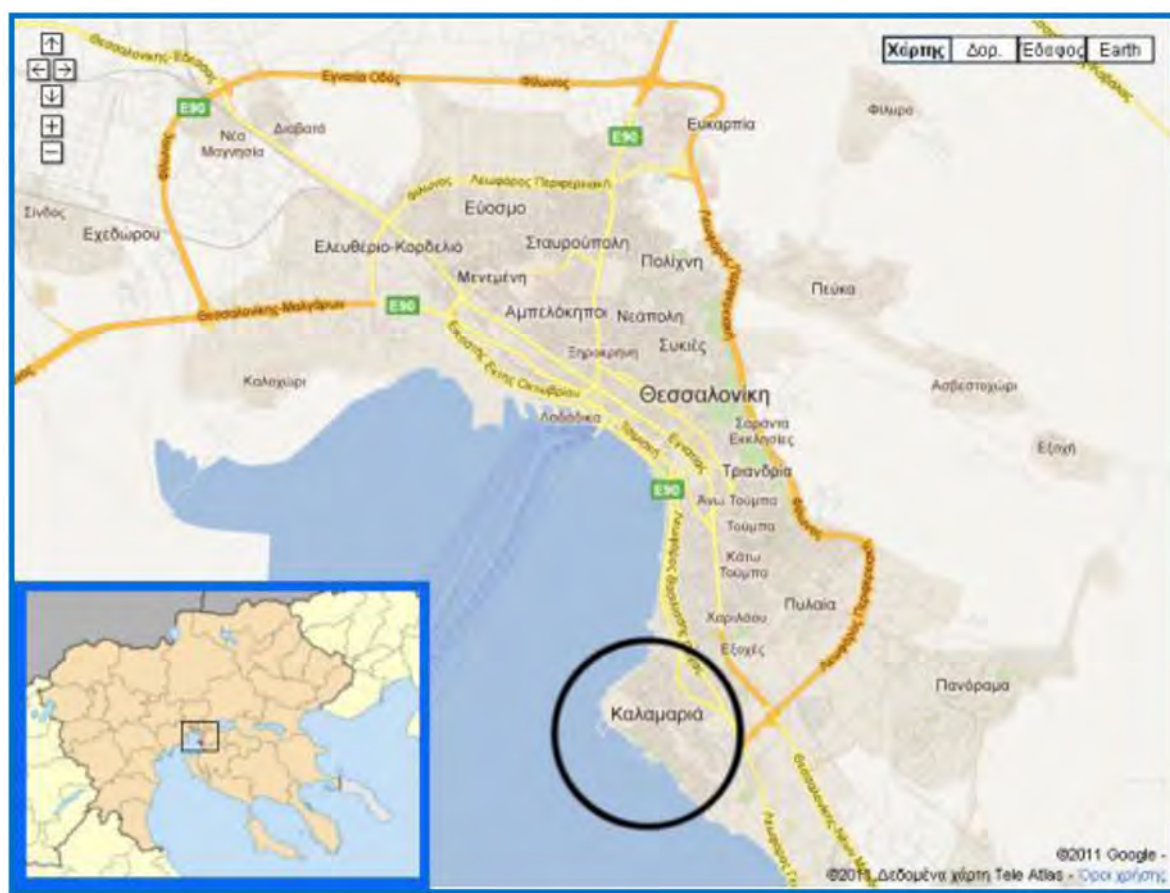
Με αυτόν τον τρόπο επιχειρείται μια ενδεχόμενη αποτύπωση της βέλτιστης περιοχής για κατοικία στον αστικό χώρο με προεπιλεγμένα κριτήρια, δηλαδή με βάρη που προκύπτουν από την επεξεργασία των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων.

Σημειώνεται ότι η διαδικασία του ερωτηματολογίου, για τον περιορισμό του υποκειμενικού παράγοντα και τη χρήση προκαθορισμένων συντελεστών βαρύτητας, δεν τροποποιεί τη μεθοδολογία και τη θεωρητική προσέγγιση της λειτουργίας του μοντέλου. Αποτελεί μία ξεχωριστή επιπλέον διαδικασία στο πλαίσιο της εργασίας για την διεξαγωγή πιο χρήσιμων και ενδεχομένως περισσότερο ενδιαφερόντων συμπερασμάτων. Η εφαρμογή και τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας αναφέρονται στη λειτουργία του μοντέλου και λιγότερο στη δημιουργία χωρικών προτύπων διαφόρων πληθυσμιακών ομάδων.

Συνεπώς, το παρόν κεφάλαιο εστιάζει στην εφαρμογή του μοντέλου που περιγράφεται στις προηγούμενες παραγράφους για τον προσδιορισμό της καταλληλότερης περιοχής για κατοικία στην πόλη βάσει των χρήσεων γης και στα αποτελέσματα της λειτουργίας της πολυκριτήριας μεθόδου χωρικής ανάλυσης.

⁷ Αναφέρεται ότι για λόγους κόστους και χρόνου δεν ψηφιοποιήθηκαν όλες οι χρήσεις γης στην επιθυμητή κλίμακα λόγω έλλειψης στοιχείων.

4.1.Περιοχή μελέτης



Εικόνα 4.1.1. Γεωγραφική θέση δήμου Καλαμαριάς.

Ως περιοχή για την εφαρμογή του μοντέλου επιλέχθηκε η περιοχή εντός των θεσμοθετημένων ορίων του δήμου Καλαμαριάς και οι γειτνιάζουσες γειτονιές στα όρια του δήμου σε ακτίνα περίπου 200 με 500 μέτρων.

Η παραπάνω περιοχή επιλέχθηκε διότι:

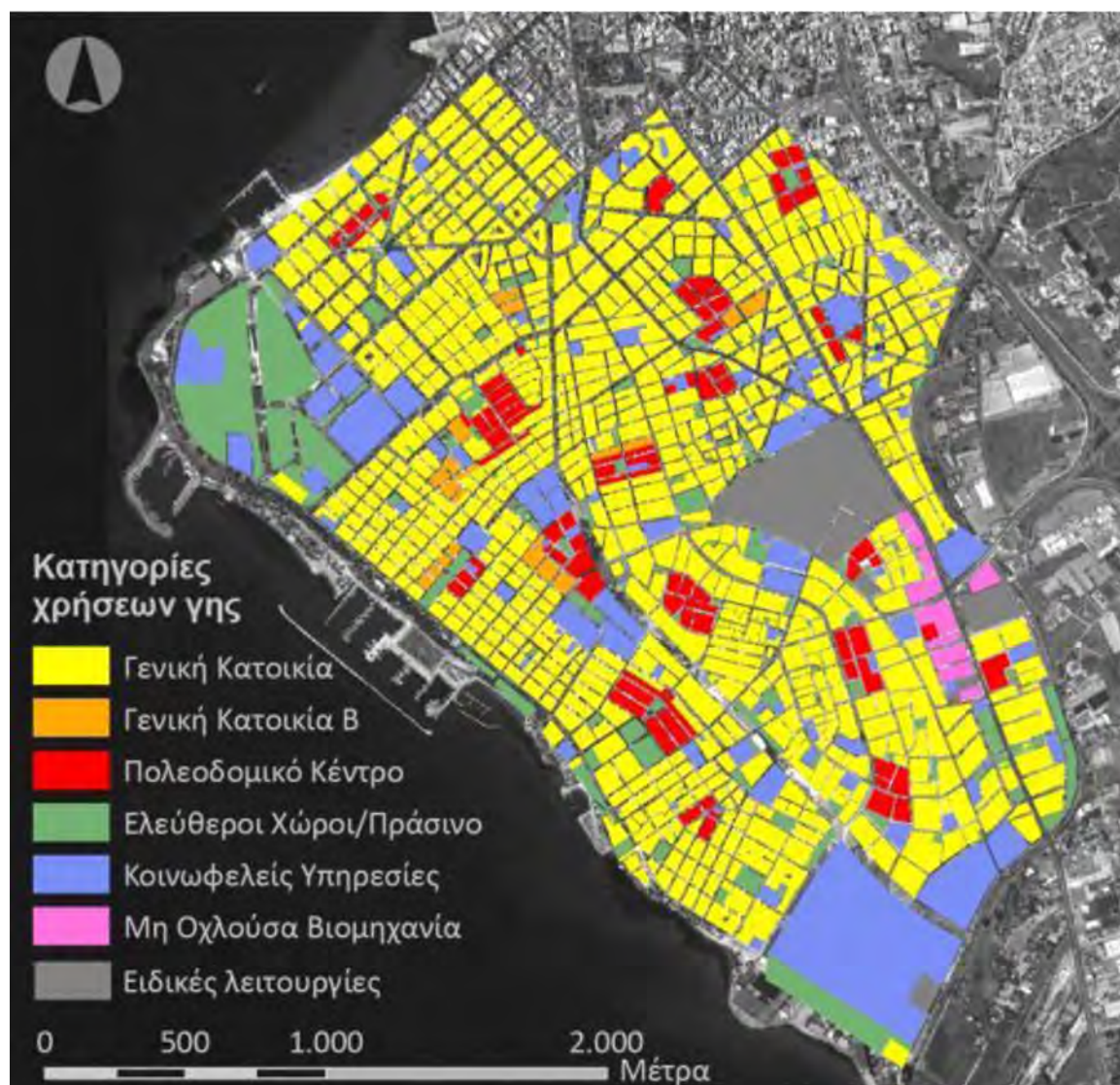
- Περιλαμβάνει σε πολύ ικανοποιητικό βαθμό τις διάφορες λειτουργίες του αστικού χώρου λόγω γεωγραφικής θέσης αλλά και λόγω του μεγάλου αριθμού κατοίκων του δήμου (10^{05} πληθυσμιακά μεγαλύτερος δήμος στο σύνολο της Ελλάδας, σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2001).
- Σχεδόν όλες οι πολεοδομικές ενότητες στην περιοχή επιτρέπουν τη χρήση της κατοικίας.
- Υπάρχει μια σχετική ισοκατανομή κάποιων ιδιαίτερα σημαντικών χρήσεων γης ώστε να αποφευχθεί τυχόν αλλοίωση των αποτελεσμάτων.

- Υπάρχει οργανωμένη βάση χωρικών δεδομένων στις υπηρεσίες του δήμου που συμβάλλει σημαντικά στην ελαχιστοποίηση της διαδικασίας της ψηφιοποίησης και της συλλογής δεδομένων.
- Η επιφάνεια της περιοχής υπολογίζεται περίπου σε 700 στρ. (70 ha), έκταση αρκετά μεγάλη ώστε να εμφανιστούν διαφοροποιήσεις στο χώρο και περιορισμένη στο βαθμό που επιτρέπει τη λειτουργία του μοντέλου με τα διαθέσιμα προγράμματα και τεχνολογικά μέσα.



Εικόνα 4.1.2. Δορυφορική εικόνα περιοχής εφαρμογής (Κλίμακα: 1:20.000, υπόβαθρο Google maps).

- Στην ίδια περιοχή πραγματοποιήθηκαν και οι περισσότερες μετρήσεις χρονοαποστάσεων στην πόλη για τη δημιουργία της συνάρτησης που χρησιμοποιείται στον αλγόριθμο.
- Η περιοχή του δήμου Καλαμαριάς αποτελεί κατεξοχήν αστικό δήμο με πληθώρα αστικών χρήσεων γης εντός των ορίων της.
- Η κατοικία αποτελεί με διαφορά την κύρια χρήση της περιοχής, γεγονός που επιβεβαιώνεται και από την παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 4.1.3. Χάρτης κατηγοριών χρήσεων γης στο δήμο Καλαμαριάς.
(πηγή χρήσεων: Υπηρεσία Πολεοδομικών Εφαρμογών Δήμου Καλαμαριάς)

4.2.Οργάνωση χωρικών δεδομένων

Για την εφαρμογή του μοντέλου στην περιοχή αποτυπώθηκαν συνολικά 31 ξεχωριστές λειτουργίες του αστικού χώρου εντός 13 κεντρικών κατηγοριών χρήσεων γης (εκτός της κατηγορίας των τουριστικών εγκαταστάσεων) όπως αναφέρονται στην παράγραφο 3.2.

α/α	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	α/α	ΧΡΗΣΗ	ΑΡΧΕΙΟ
1	Αστική Συγκοινωνία	1	Στάση Μετρό	σημειακό
		2	Στάση λεωφορείου	σημειακό
		3	Πιάτσα ταξί	σημειακό
2	Δίκτυο αστικών μετακινήσεων	4	Υπερτοπικό οδικό δίκτυο	γραμμικό
		5	Κύρια αρτηρία	γραμμικό
		6	Συλλεκτήρια αρτηρία	γραμμικό
		7	Δίκτυο κοινοχρήστων χώρων	γραμμικό
		8	Χώρος στάθμευσης εκτός οδού	σημειακό
3	Κεντρικές λειτουργίες	9	Εμπόριο, γραφεία, τράπεζες κλπ	επιφανειακό
		10	Φαρμακείο	σημειακό
		11	Σούπερ μάρκετ	σημειακό
		12	Λαϊκή αγορά	επιφανειακό
4	Κτίρια διοίκησης	13	Δημαρχείο	σημειακό
		14	Δημοτικό	σημειακό
5	Εγκαταστάσεις εκπαίδευσης	15	Γυμνάσιο	σημειακό
		16	Λύκειο	σημειακό
		17	Πανεπιστήμιο	σημειακό
6	Εγκαταστάσεις περιθαλψής	18	Νοσοκομείο-κέντρο υγείας	σημειακό
		19	Νηπιαγωγείο-παιδικός σταθμός	σημειακό
7	Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας	20	Φοιτητική εστία	σημειακό
		21	ΚΑΠΗ	σημειακό
		22	Κέντρο ειδικής αγωγής	σημειακό
8	Αθλητικές εγκαταστάσεις	23	Γήπεδα, κολυμβητήρια, γυμναστήρια κλπ.	επιφανειακό
9	Πολιτιστικοί χώροι	24	Πολιτιστικό κέντρο, βιβλιοθήκη, θέατρα κλπ.	επιφανειακό
10	Θρησκευτικοί χώροι	25	Ιερός ναός	σημειακό
11	Ελεύθεροι χώροι - χώροι πρασίνου	26	Χώρος πρασίνου	επιφανειακό
		27	Ρέμα	γραμμικό
12	Φυσικό περιβάλλον	28	Θάλασσα	γραμμικό
		29	Μαρίνα	γραμμικό
		30	Στρατόπεδο	επιφανειακό
13	Ειδικές λειτουργίες	31	Κοιμητήρια	επιφανειακό

Πίνακας 4.2.1. Κατηγορίες χρήσεων στην περιοχή μελέτης.

Στο παραπάνω πίνακα εμφανίζονται οι χρήσεις που καταγράφηκαν στην περιοχή της Καλαμαριάς, η ένταξή τους στις κεντρικές κατηγορίες και ο τύπος του διανυσματικού αρχείου με το οποίο αποτυπώθηκαν ψηφιακά στο περιβάλλον των Σ.Γ.Π. Οι παραπάνω χρήσεις καλύπτουν σχεδόν το σύνολο των λειτουργιών που αναπτύσσονται στην περιοχή εφαρμογής του μοντέλου.

Μετά την καταγραφή και την ψηφιοποίηση των χρήσεων διαμορφώθηκαν τα κριτήρια του μοντέλου, δηλαδή υπολογίστηκαν για κάθε ένα από τα 31 διανυσματικά αρχεία οι τιμές των χρονοαποστάσεων κάθε σημείου της περιοχής μελέτης. Κατά σειρά, πρώτα υπολογίστηκαν οι αποστάσεις του κάθε σημείου από την κάθε χρήση με τη βοήθεια των Σ.Γ.Π. και ύστερα υπολογίστηκαν αντίστοιχα οι χρονοαποστάσεις σύμφωνα με τη συνάρτηση:

$$T(x) = x / \{ u^{\circ} - e^{(0,7 + x * 2 / 5000)} \} \quad \text{όπου,}$$

T : ο χρόνος περπατήματος που απαιτείται για να καλυφθεί απόσταση X στην πόλη

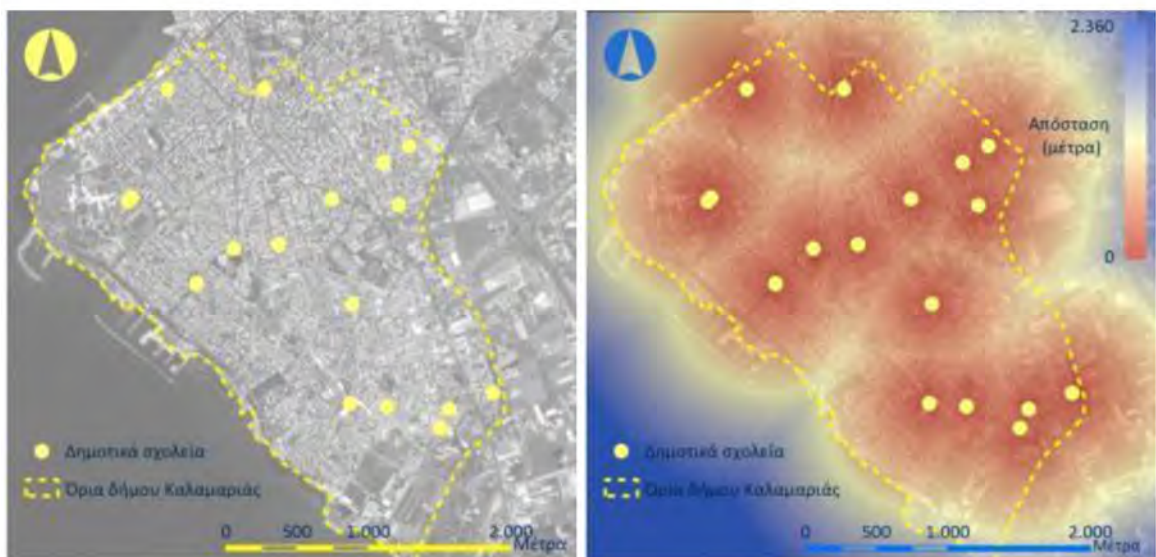
X : η διανυόμενη απόσταση στην πόλη, με $1 < X < 6000$ αν το X εκφράζεται μέτρα

u° : η αρχική ταχύτητα του πεζού (σταθερή και ίση με 5,3 χλμ/ώρα)

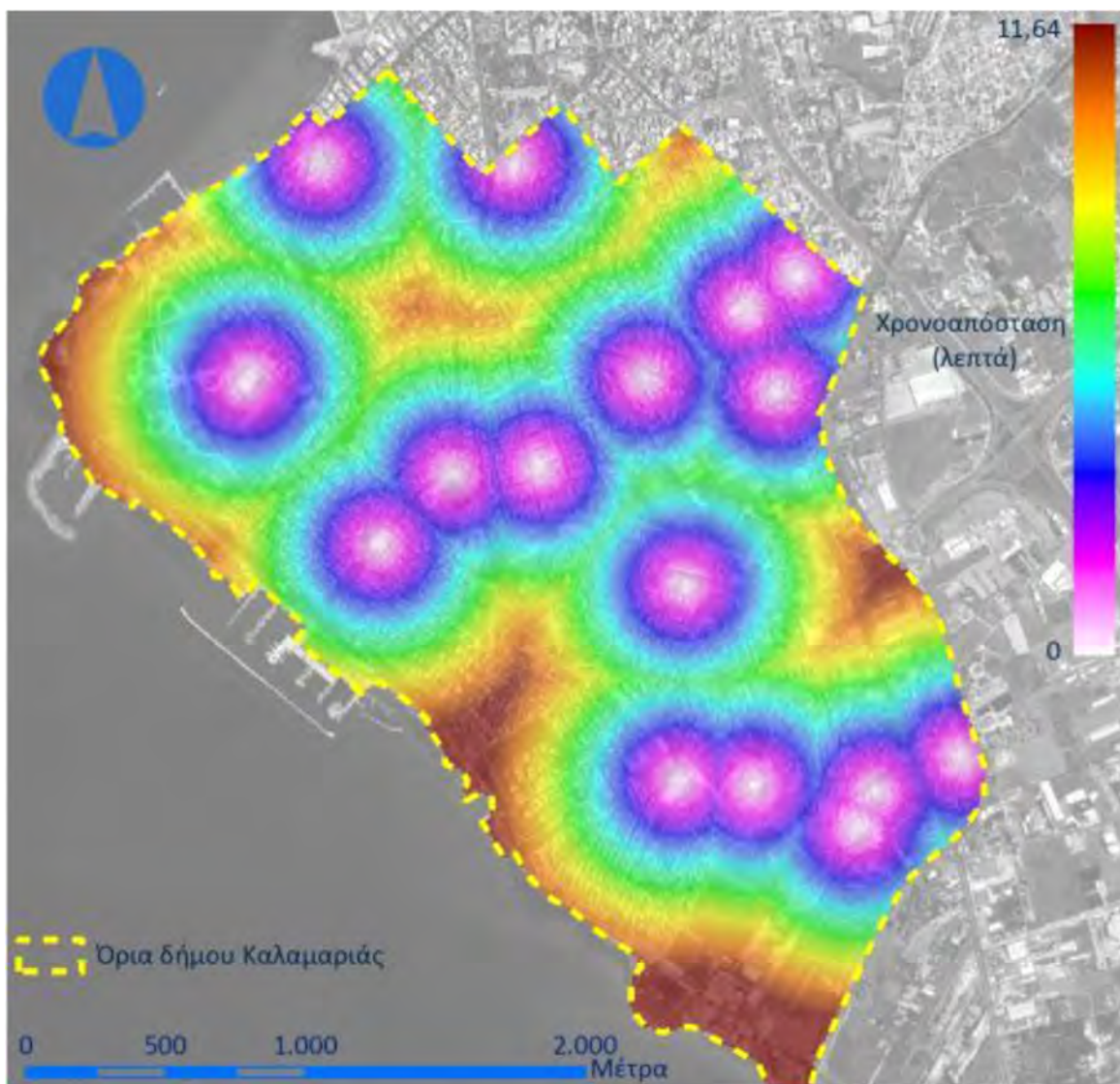
Παρακάτω αποτυπώνονται σε στάδια τα αποτελέσματα της διαδικασίας του υπολογισμού των raster χρονοαποστάσεων, για τρεις διαφορετικές χρήσεις του χώρου στην περιοχή του δήμου Καλαμαριάς. Πρόκειται κατά σειρά για τα δημοτικά σχολεία (σημειακό), το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων (γραμμικό) και τις κεντρικές λειτουργίες (επιφανειακό).



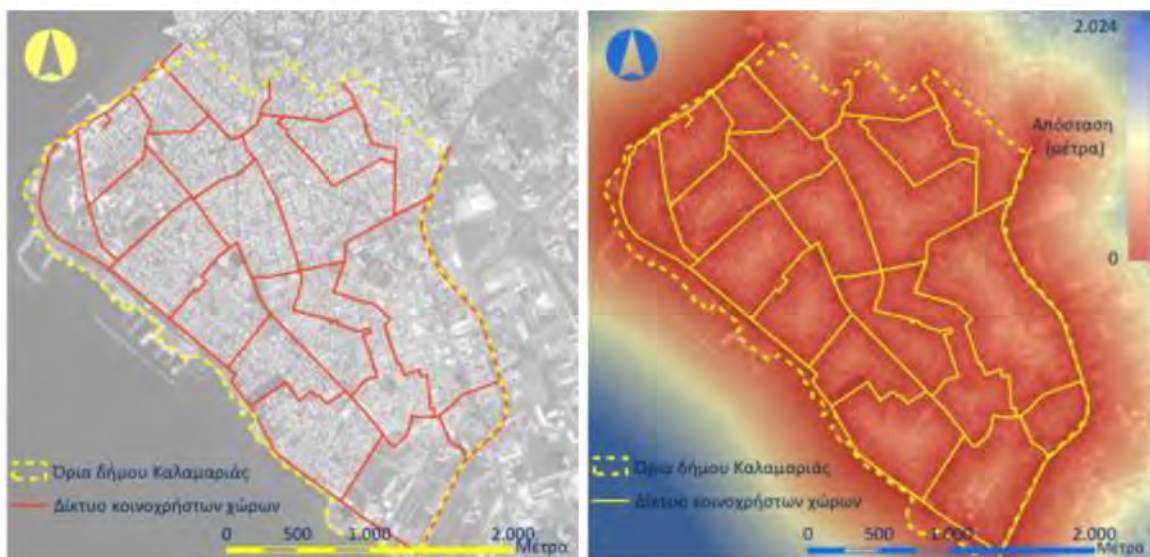
Εικόνα 4.2.2. Δημοτικά σχολεία, δίκτυο κοινοχρήστων χώρων και κεντρικές λειτουργίες.



Εικόνα 4.2.3. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από δημοτικά σχολεία.



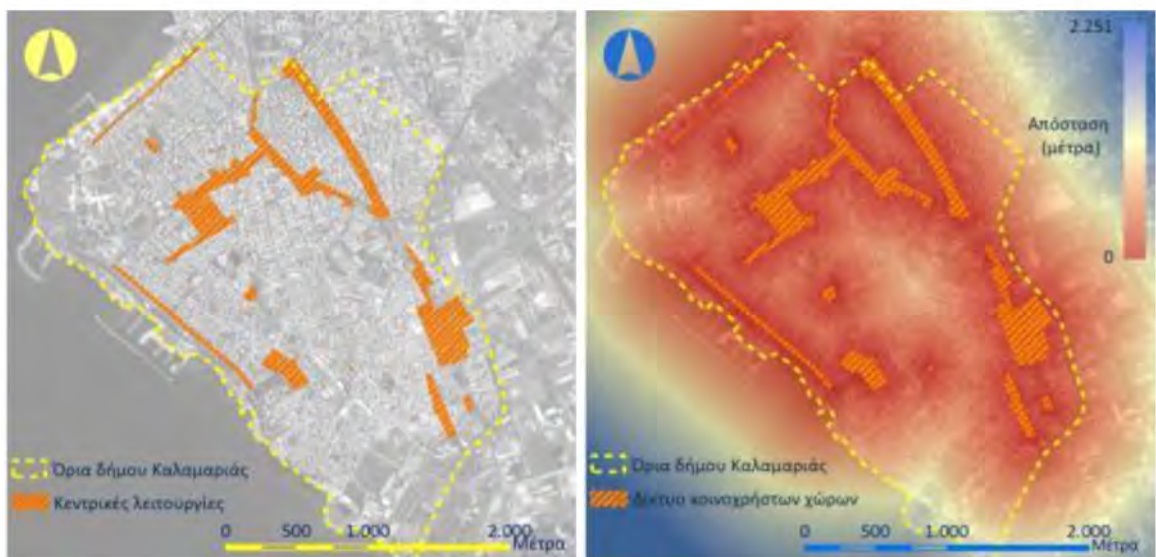
Εικόνα 4.2.4. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από δημοτικά σχολεία.



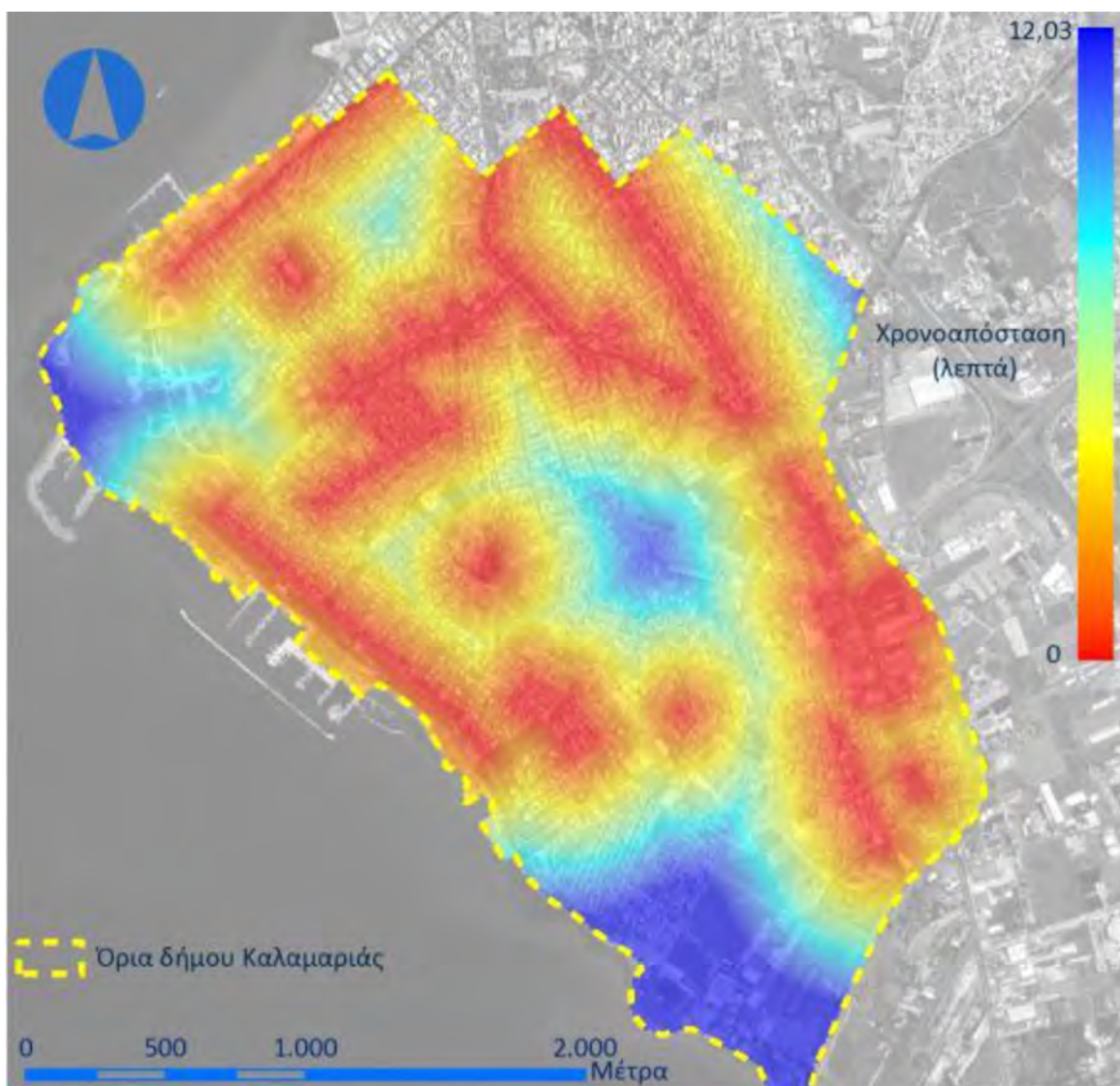
Εικόνα 4.2.5. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων.



Εικόνα 4.2.6. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων.



Εικόνα 4.2.7. Αποτύπωση υπολογισμού απόστασης από τις κεντρικές λειτουργίες.



Εικόνα 4.2.8. Εξαγωγή εικόνας χρονοαπόστασης από τις κεντρικές λειτουργίες.

Αντίστοιχα υπολογίζονται και οι χρονοαποστάσεις για τις υπόλοιπες χρήσεις. Στο σημείο αυτό, έχουν δημιουργηθεί τα απαραίτητα χωρικά υπόβαθρα για τη λειτουργία του μοντέλου, δηλαδή έχουν ολοκληρωθεί τα πρώτα δύο στάδια του αλγορίθμου. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, έχουν υπολογιστεί 31 ψηφιδωτά αρχεία (raster), ίσα με τις χρήσεις που αποτυπώθηκαν στην περιοχή (βλ. Παράρτημα).

Η μετατροπή των διανυσματικών αρχείων σε raster πραγματοποιήθηκε με διαστάσεις pixel 10x10 μέτρα και χρωματικό βάθος 32bpp και συνεπώς δημιουργήθηκαν αρχεία raster μεγέθους 607,71 KB (402x387). Επιλέχθηκε σχετικά μικρή ανάλυση αρχείου για την διευκόλυνση των υπολογισμών των raster στο πρόγραμμα και για την αποφυγή χρονοβόρων διαδικασιών.

4.3.Συμπλήρωση κριτηρίων

Η συμπλήρωση των κριτηρίων πραγματοποιήθηκε τόσο από μεμονωμένα άτομα, για την επιβεβαίωση της λειτουργίας του μοντέλου, όσο και από το δείγμα των 50 ατόμων. Η συμπλήρωση των κριτηρίων βάσει των αποτελεσμάτων του δείγματος εφαρμόστηκε για τον περιορισμό του υποκειμενικού παράγοντα στην στάθμιση των κριτηρίων.

Η καταγραφή των τιμών πραγματοποιήθηκε με την μορφή ερωτηματολογίου σε δείγμα 50 ατόμων ηλικίας από 15 έως 70 ετών, στο σύνολό τους κατοίκους της ευρύτερης περιοχής της Θεσσαλονίκης. Περιοχή δειγματοληψίας αποτέλεσε η ζώνη από την νέα παραλία (μέγαρο μουσικής) έως την πλατεία του λευκού πύργου. Τα ερωτηματολόγια συμπληρώθηκαν σε διάστημα ενός μήνα (08.11.2011 – 08.12.2011).

Το δείγμα επιλέχθηκε σύμφωνα με τέσσερα δημογραφικά χαρακτηριστικά με σκοπό κατά κύριο λόγο την επιλογή ενός αρκετά αντιπροσωπευτικού δείγματος λόγω του μικρού αριθμού ατόμων⁸ και δευτερευόντως την ενδεχόμενη αποτύπωση αποτελεσμάτων βάσει δημογραφικών στοιχείων (εύρεση καταλληλότερης θέσης ανά πληθυσμιακή κατηγορία).

Παρακάτω παρουσιάζεται η δομή του ερωτηματολογίου και ο πίνακας των στοιχείων της επιπλέον προσωπικής πληροφορίας των ερωτώμενων. Στο παράρτημα της εργασίας παρατίθενται αναλυτικά τα αποτελέσματα των 50 ατόμων.

⁸ Σημειώνεται ότι η διαδικασία του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε μόνο για τον περιορισμό του υποκειμενικού παράγοντα και δεν τροποποιεί τη μεθοδολογία και τη θεωρητική προσέγγιση της λειτουργίας του μοντέλου. Αποτελεί μία ξεχωριστή διαδικασία στο πλαίσιο της εργασίας.

α/α	Κριτήριο - Χρονοαπόσταση λειτουργίας από τη θέση κατοικίας	Σχέση			Βαθμός σημαντικότητας									
		-	0	+	1 = αμελητέο, ... 10 = πολύ σημαντικό									
Αστική Συγκοινωνία		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1 Στάση Μετρό													
	2 Στάση λεωφορείου													
	3 Πιάτσα ταξί													
Δίκτυο αστικών μετακινήσεων		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	4 Υπερτοπικό οδικό δίκτυο													
	5 Κύρια αρτηρία													
	6 Συλλεκτήρια αρτηρία													
	7 Δίκτυο κοινοχρήστων χώρων													
	8 Χώρος στάθμευσης εκτός οδού													
Κεντρικές λειτουργίες		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	9 Εμπόριο, γραφεία, τράπεζες κλπ													
	10 Φαρμακείο													
	11 Σούπερ μάρκετ													
	12 Λαϊκή αγορά													
Κτίρια διοίκησης		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	13 Κτίρια διοίκησης													
Εγκαταστάσεις εκπαίδευσης		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	14 Δημοτικό													
	15 Γυμνάσιο													
	16 Λύκειο													
	17 Πανεπιστήμιο													
Εγκαταστάσεις περιθαλψής		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	18 Νοσοκομείο-κέντρο υγείας													
Κτίρια κοινωνικής πρόνοιας		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	19 Νηπιαγωγείο-παιδικός σταθμός													
	20 Φοιτητική εστία													
	21 ΚΑΠΗ													
	22 Κέντρο ειδικής αγωγής													
Αθλητικές εγκαταστάσεις		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	23 Γήπεδα, κολυμβητήρια, γυμναστήρια κλπ.													
Πολιτιστικοί χώροι		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	24 Πολιτιστικό κέντρο, βιβλιοθήκη, Θέατρο κλπ.													
Θρησκευτικοί χώροι		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	25 Ιερός ναός													
Ελεύθεροι χώροι - χώροι πρασίνου		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	26 Χώρος πρασίνου													
Φυσικό περιβάλλον		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	27 Ρέμα													
	28 Θάλασσα													
Ειδικές λειτουργίες		-	0	+	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	29 Μαρίνα													
	30 Στρατόπεδο													
	31 Κοιμητήρια													
Ειδικό βάρος ατόμου														

Πίνακας 4.3.1. Δομή συμπλήρωσης σταθμισμένων κριτηρίων - ερωτηματολόγια.

α/α ερωτ.	Στοιχεία ερωτώμενου		H/M	κωδ
Φύλο		Άνδρας		α
		Γυναίκα		γ
Ηλικία		15-19		1
		20-35		2
		36-50		3
		51-65		4
		66+		5
Κατάσταση		Εισοδηματίας ή συνταξιούχος		σ
		Εργαζόμενος/η		ε
		Προς αναζήτηση εργασίας		π
		Άνεργος/η		α
Επίπεδο εκπαίδευσης		Απολυτήριο δημοτικού ή τριτάξιου γυμνασίου		1
		Απολυτήριο Ενιαίου Λυκείου, ΕΠΑΛ ή εξατάξιου γυμνασίου		2
		Πτυχίο επαγγελματικής σχολής (ΙΕΚ, Κολλέγια)		3
		Πτυχίο ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ κλπ		4
		Μεταπτυχιακό ή διδακτορικό		5
		Εκτός εκπαιδευτικού συστήματος		6

Πίνακας 4.3.2. Δομή συμπλήρωσης στοιχείων ερωτώμενου.

Σύμφωνα με τη μεθοδολογία, κατά το στάδιο της συμπλήρωσης των κριτηρίων, επιλέχθηκε από κάθε άτομο η σχέση του με την κάθε χρήση και λειτουργία στο χώρο καθώς και ο βαθμός σημαντικότητάς της, πάντοτε ως προς την ιδανική θέση για κατοικία στην πόλη. Πρακτικά επιλέχθηκε από κάθε άτομο, αν για κάθε μία από τις παραπάνω χρήσεις, που αρχειοθετήθηκαν για την περιοχή του δήμου Καλαμαριάς, επιθυμεί να βρίσκεται κοντά (+) ή μακριά (-) από τη θέση κατοικίας του και πόσο (1 έως 10 - συγκριτικά με τις υπόλοιπες χρήσεις).

Σε περίπτωση που κάποια λειτουργία θεωρείται αδιάφορη για το χρήστη, δηλαδή δεν τον ενδιαφέρει είτε αν βρίσκεται δίπλα στη θέση κατοικίας του είτε αν βρίσκεται μακριά, τότε σημειώνεται ως ουδέτερη (0) και δεν συνυπολογίζεται για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων.

4.4.Επεξεργασία δεδομένων

Μετά τον υπολογισμό των raster χρονοαποστάσεων για τις 31 συνολικά χρήσεις⁹ στην περιοχή μελέτης και τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων, υπολογίστηκε η καταλληλότερη περιοχή για κατοικία ανά άτομο στο δήμο Καλαμαριάς.

Η διαδικασία αυτή περιλαμβάνει την εκτέλεση μιας σειράς εντολών που σχετίζονται με την άλγεβρα χαρτών (map algebra) και αποτελεί το 6^ο βήμα στη μεθοδολογία του μοντέλου (στάθμιση τιμών) για την παραγωγή των κριτηρίων, όπου υπολογίζεται ο σταθμισμένος μέσος όρος των χρονοαποστάσεων του συνόλου της περιοχής μελέτης από τις επιλεγμένες σχέσεις και το βαθμό σημαντικότητας για κάθε άτομο.

Στην εφαρμογή, τα στοιχεία του ερωτηματολογίου (σχέση και βαθμός σημαντικότητας) λειτούργησαν ως σταθμισμένοι παράγοντες σε κάθε ένα από τα raster χρονοαποστάσεων και υπολογίστηκε συνολικά για κάθε άτομο η βέλτιστη περιοχή για κατοικία, δηλαδή οι περιοχές στο δήμο Καλαμαριάς στις οποίες η μέση χρονοαπόσταση από τις χρήσεις που καταγράφηκαν είναι η μικρότερη. Δηλαδή υπολογίστηκε για κάθε σημείο του δήμου η μέση απόσταση της αναζητούμενης περιοχής για κατοικία από τις χρήσεις ανά άτομο.

Ουσιαστικά, με αυτόν τον τρόπο, προσεγγίστηκαν οι περιοχές στην Καλαμαριά στις οποίες ο ερωτώμενος απέχει σε χρόνο περπατήματος από την κάθε χρήση στο χώρο απόσταση ανάλογη με τη σχέση και βαθμό σημαντικότητας με την κάθε λειτουργία.

Στο στάδιο αυτό, δύναται να γίνει αναγωγή της κλίμακας των τιμών του κάθε τελικού raster και να εμφανιστούν οι λιγότερο ή περισσότερο κατάλληλες περιοχές για κατοικία ανά άτομο. Στην περίπτωση αυτή, δεν λαμβάνεται υπ' όψη το ειδικό βάρος καθώς η περιοχή μελέτης κατηγοριοποιείται σε ενδιάμεσες τιμές σύμφωνα με τα κριτήρια ενός ατόμου.

Όπως προαναφέρθηκε, για την εφαρμογή του μοντέλου πραγματοποιήθηκε στατιστική έρευνα σε δείγμα 50 ατόμων. Για το λόγο αυτό, στα αποτελέσματα της εφαρμογής στο δήμο Καλαμαριάς που παρουσιάζονται στην επόμενη παράγραφο (4.5.), επιλέχθηκαν να αποτυπωθούν τόσο οι μεμονωμένες επιλογές τυχαίων ατόμων όσο και οι επιλογές των ατόμων του δείγματος. Στην δεύτερη περίπτωση, για την διεξαγωγή μαθηματικά ορθών αποτελεσμάτων, κατέστη αναγκαία η χρήση του ειδικού βάρους ανά άτομο.

⁹ Τα raster χρονοαποστάσεων των συνολικά 31 χρήσεων στην περιοχή μελέτης παρατίθενται στο παράρτημα της εργασίας.

4.5.Αποτελέσματα εφαρμογής

Στην παράγραφο αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της λειτουργίας του μοντέλου και αποτυπώνονται οι καταλληλότερες περιοχές για κατοικία ανά άτομο και στο σύνολο των ατόμων, σύμφωνα με τη μεθοδολογία ανάλυσης. Για την καλύτερη αντίληψη της πληροφορίας των αποτελεσμάτων στο χώρο, η τελική εικόνα επεξεργάστηκε περαιτέρω με σκοπό τη διεξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων. Επιπλέον, επιχειρήθηκε ο προσδιορισμός των οικοδομικών τετραγώνων της περιοχής μελέτης, στα οποία αποτυπώθηκαν οι μικρότερες τιμές δηλαδή οι βέλτιστες θέσεις για κατοικία.

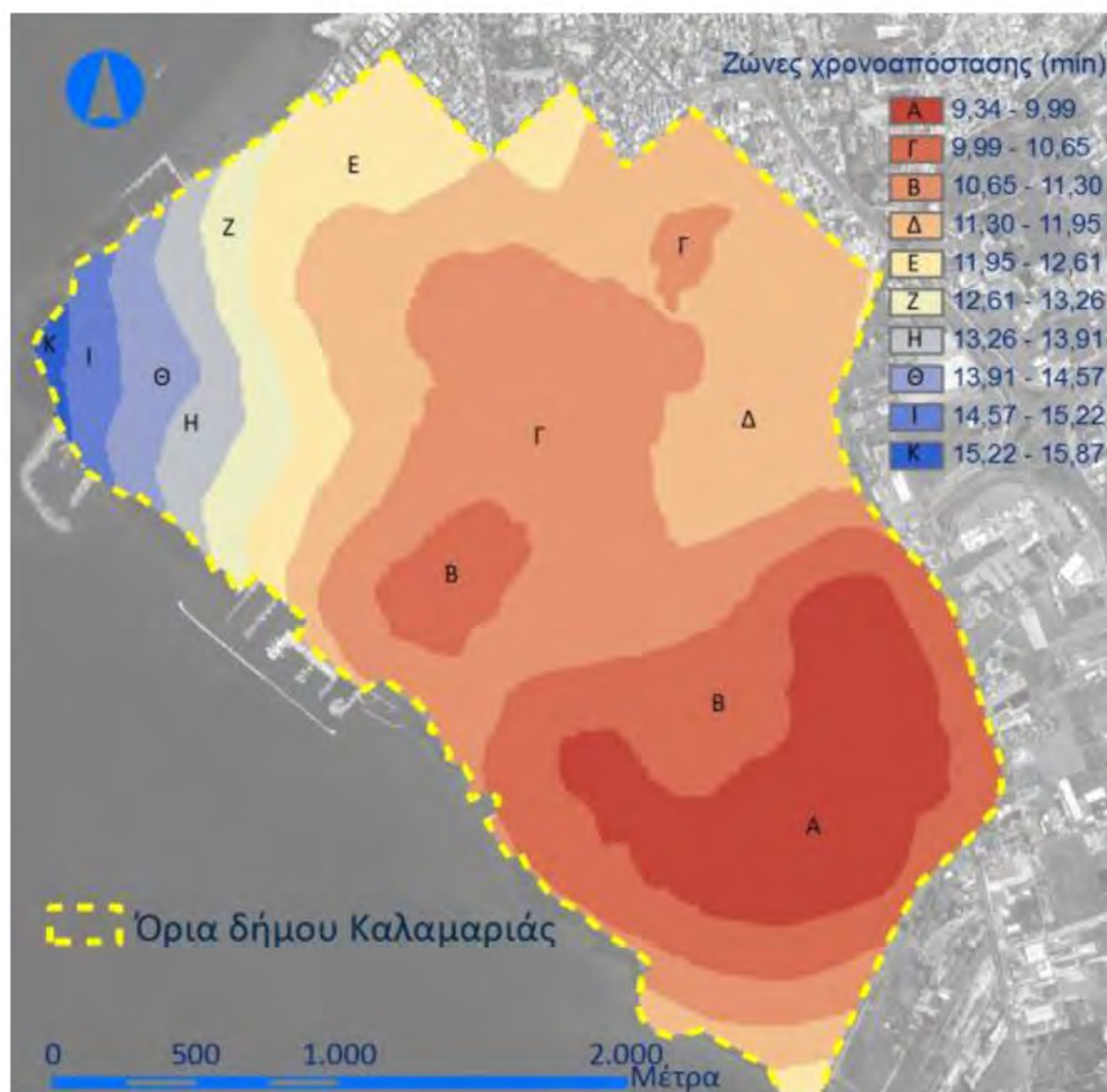
Παρακάτω παρουσιάζονται τα στοιχεία και τα αποτελέσματα 5 ξεχωριστών ατόμων. Σύμφωνα, λοιπόν, με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων για τα άτομα αυτά, τα κριτήρια διαμορφώθηκαν ως εξής:

Κριτήριο	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Άτομο 1	2	7	0	-4	-6	-3	10	5	3	1	2	5	0	5	8	8	10	5	6	0	0	0	9	10	-7	10	5	10	5	-4	-10
Άτομο 2	5	5	5	-3	-3	3	5	1	3	5	5	3	3	5	5	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	-3	0	0	-5	-10
Άτομο 3	0	3	0	5	0	0	10	7	0	5	5	7	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	10	10	0	10	0	6	0	0	-10
Άτομο 4	0	3	3	9	5	5	10	10	10	10	10	10	10	8	0	0	0	9	0	0	4	0	7	7	6	10	-5	8	0	-7	-9
Άτομο 5	0	5	0	8	5	10	10	10	0	5	5	5	-2	0	0	0	3	7	0	-4	0	0	6	5	0	9	-4	9	0	-5	-10

Πίνακας 4.5.1. Στάθμιση κριτηρίων 5 ατόμων.

Στην εικόνα που ακολουθεί, αποτυπώνεται η διαίρεση της περιοχής μελέτης σε δέκα επιμέρους ζώνες, βάση των σταθμισμένων κριτηρίων του πρώτου ατόμου. Κάθε ζώνη εκπληρώνει τα κριτήρια του πρώτου ατόμου στους χρόνους που αναφέρονται στο υπόμνημα. Οι χρόνοι αναφέρονται σε χρόνους περπατήματος στην πόλη, σύμφωνα με την συνάρτηση χρονοαπόστασης.

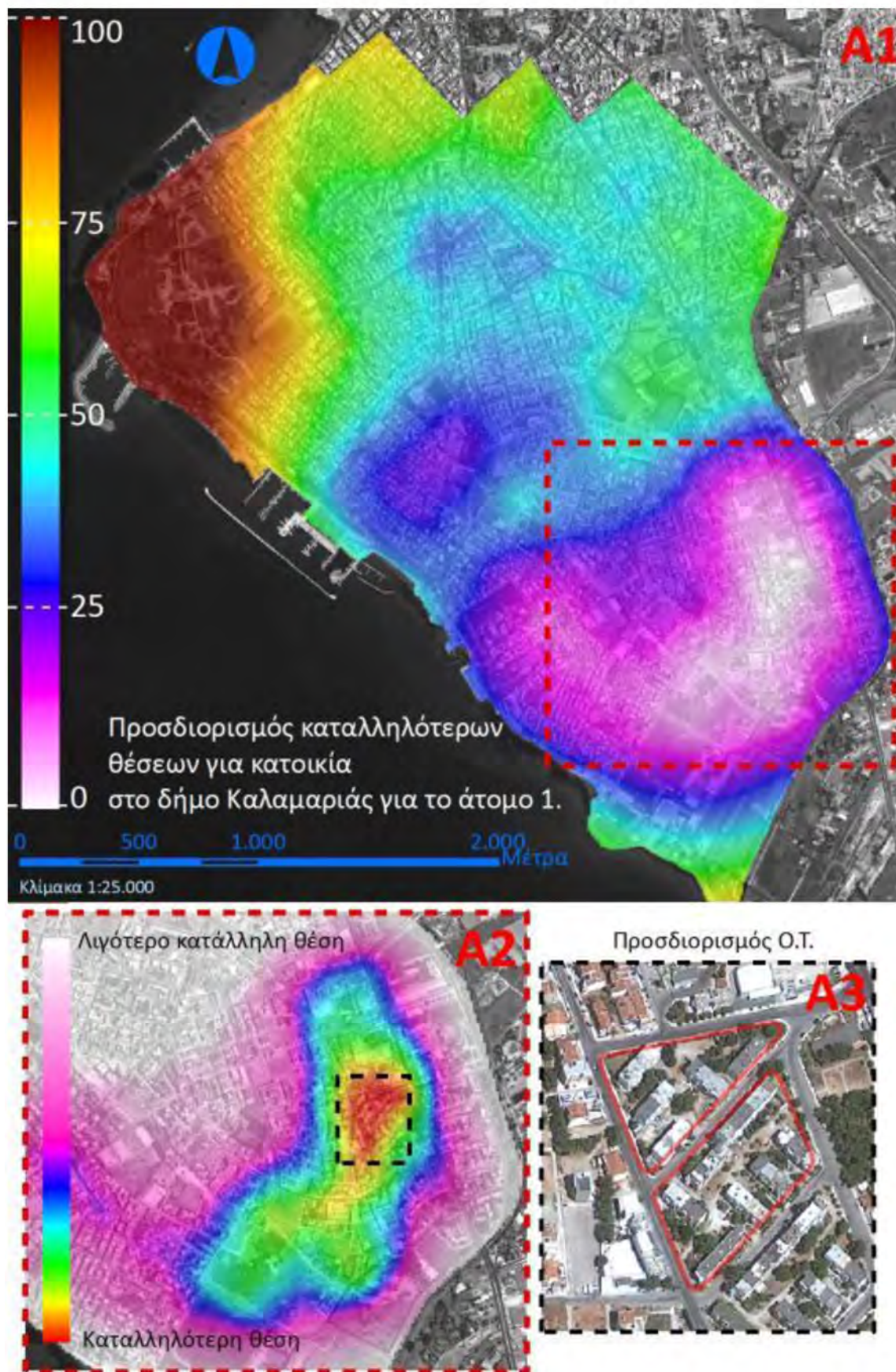
Για παράδειγμα, στη ζώνη Α ο μέσος χρόνος περπατήματος του χρήστη από τις επιθυμητές χρήσεις στην πόλη κυμαίνεται από 9 έως 10 λεπτά περίπου. Αυτό σημαίνει ότι αν η κατοικία του ατόμου 1 βρίσκεται στην περιοχή Α, τότε η θέση κατοικίας του θα ισαπέχει το λιγότερο σε χρόνο περπατήματος από όλες τις χρήσεις του χώρου, στο βαθμό που έχει επιλέξει αρχικά. Δηλαδή η ζώνη Α, προσεγγίζει την περιοχή στο δήμο Καλαμαριάς όπου το άτομο Α βρίσκεται ταυτόχρονα κοντά αλλά και μακριά από τις χρήσεις που επιθυμεί, στο βαθμό που έχει επιλέξει. Αντιστοίχως, η ζώνη Κ προσδιορίζει την περιοχή του δήμου Καλαμαριάς όπου η μέση χρονοαπόσταση από τις διάφορες λειτουργίες της πόλης είναι η μεγαλύτερη (περίπου 15 λεπτά), σύμφωνα πάντα με την υποκειμενική στάθμιση των κριτηρίων για το πρώτο άτομο.



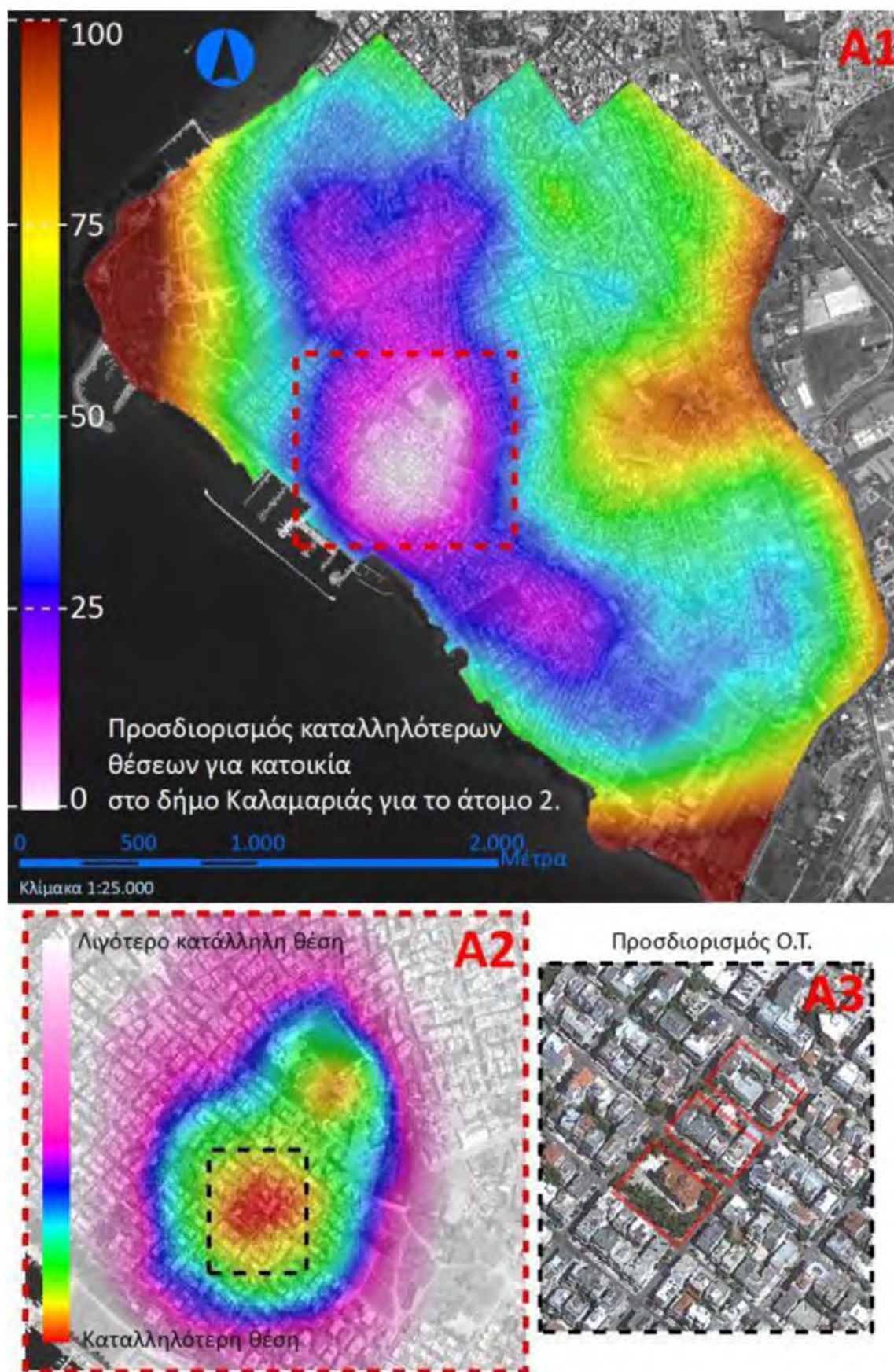
Εικόνα 4.5.2. Αποτύπωση περιοχής μελέτης σε ζώνες χρονοαποστάσεων βάση των κριτηρίων για το πρώτο άτομο (οι ζώνες αποτελούν 10 ίσου διαστήματος κλάσεις της μεταβλητής με πλάτος 0,65 min).

Όπως αναφέρεται στη μεθοδολογία του μοντέλου ανάλυσης, στο τελικό στάδιο πραγματοποιείται η αναγωγή των τιμών της εικόνας των αποτελεσμάτων στην κλίμακα από 0 έως 100, όπου οι τιμές των θέσεων που προσεγγίζουν την τιμή του 0 αποτελούν τις καταλληλότερες θέσεις για την κατοικία (πάντα σε σύγκριση με τις λοιπές θέσεις της περιοχής μελέτης). Με αυτήν την διαδικασία, η κάθε περιοχή του δήμου¹⁰ κατατάσσεται ως προς το βαθμό εκπλήρωσης των κριτηρίων και εντοπίζονται οι καταλληλότερες θέσεις για κατοικία. Προφανώς δεν υπάρχουν μεμονωμένες λύσεις στο χώρο αλλά ένα σύνολο θέσεων. Η βέλτιστη περιοχή για κατοικία δύναται να προσδιοριστεί, με περαιτέρω επεξεργασία, μέχρι και την κλίμακα του Ο.Τ. της περιοχής.

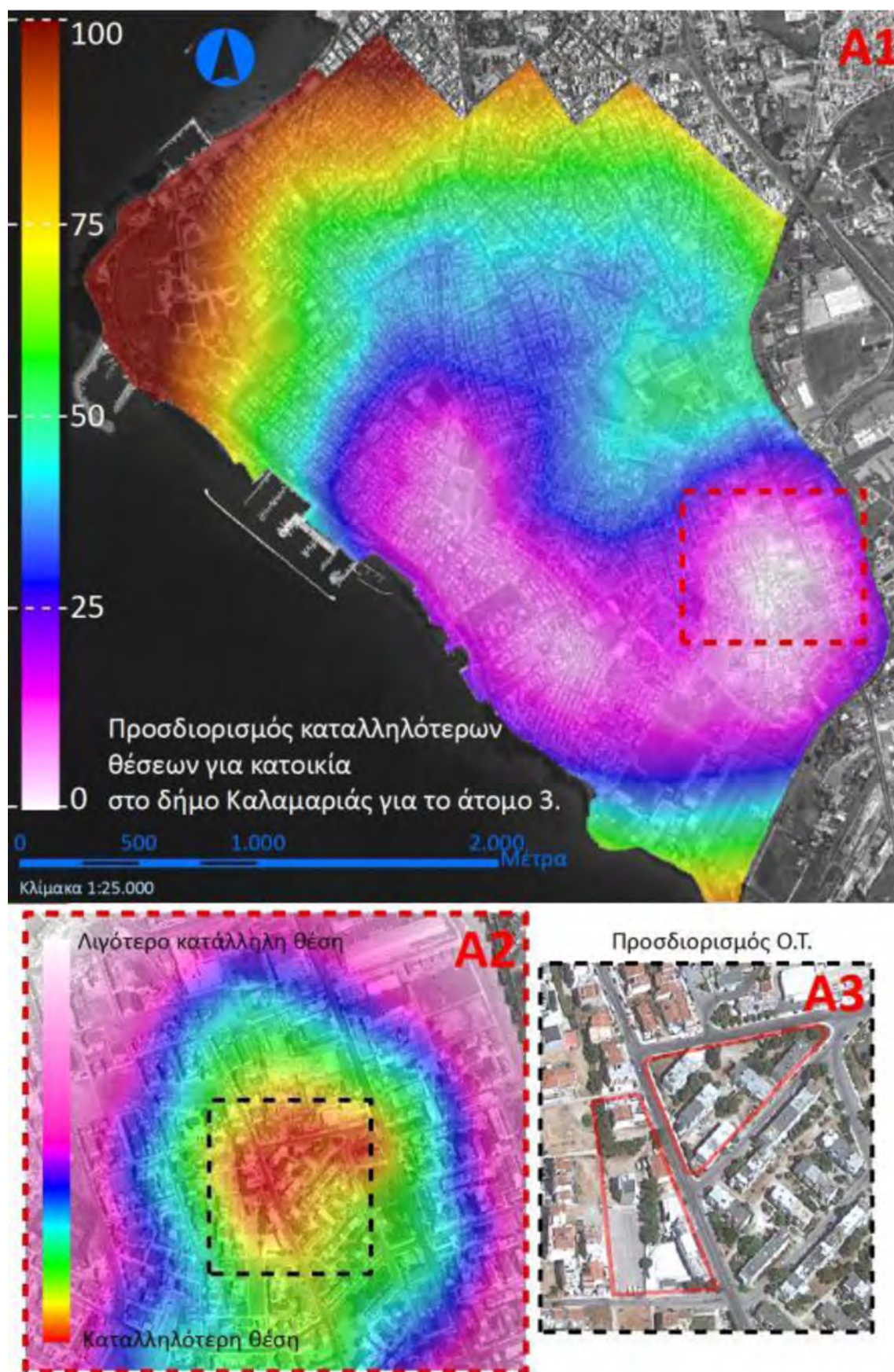
¹⁰ Αναφέρεται σε περιοχές - θέσεις των 100τ.μ. σύμφωνα με την επιλεγμένη ανάλυση της εικόνας κατά το στάδιο της χωρικής ανάλυσης (pixel 10x10 μέτρα).



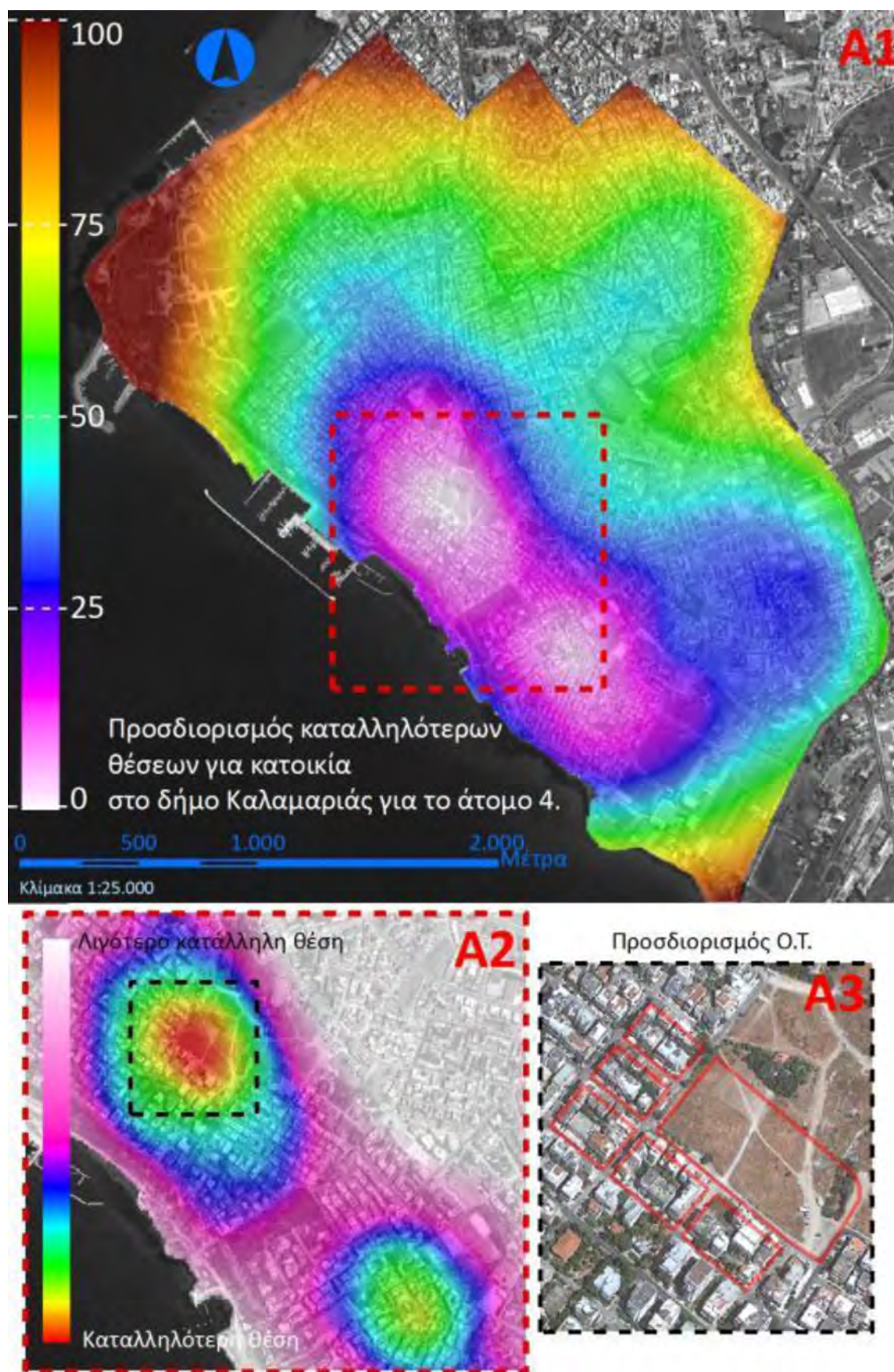
Εικόνα 4.5.2. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 1.



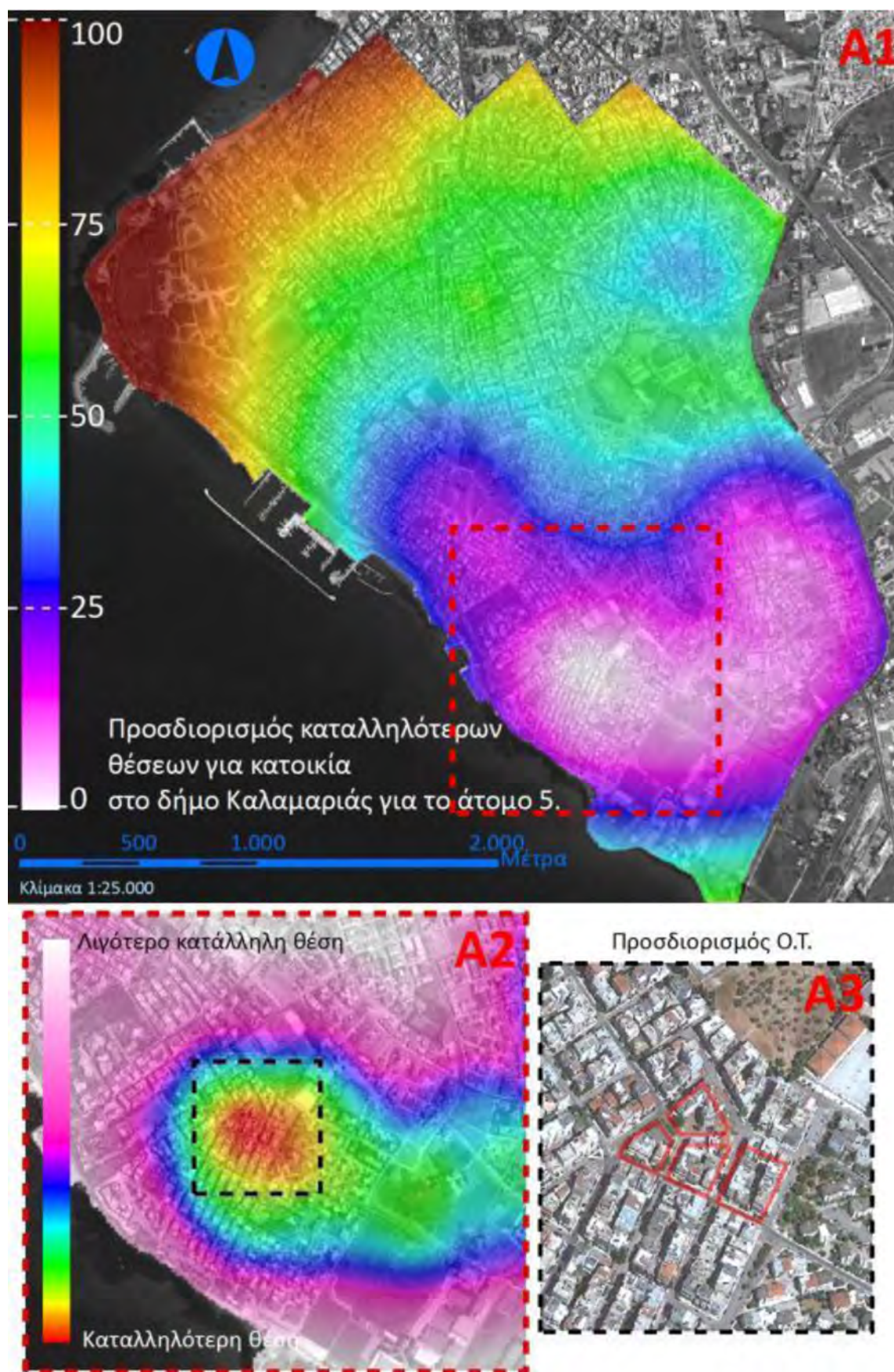
Εικόνα 4.5.3. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 2.



Εικόνα 4.5.4. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 3.

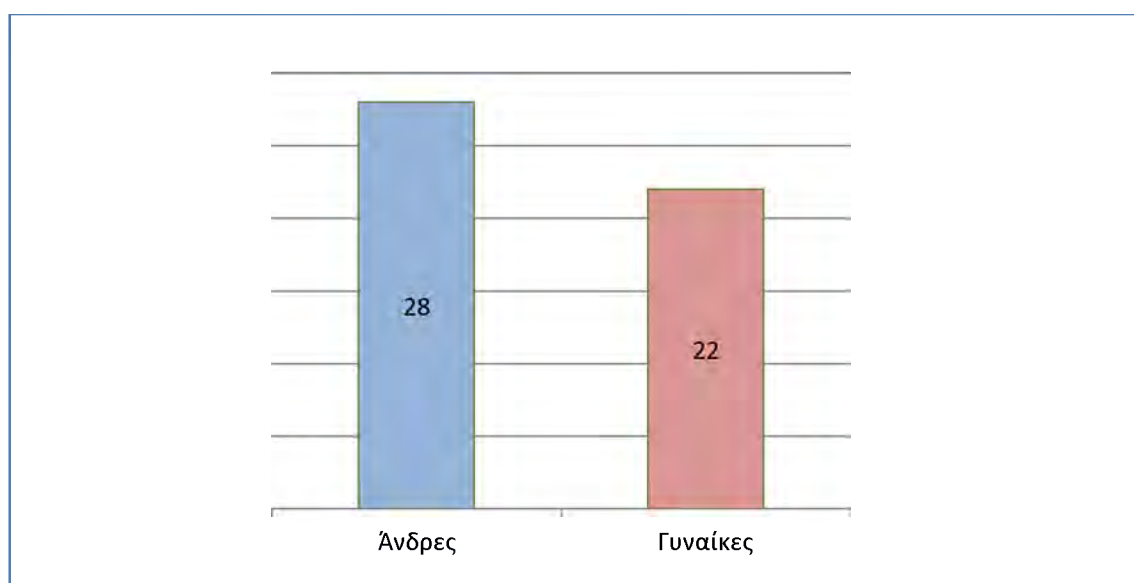


Εικόνα 4.5.5. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 4.

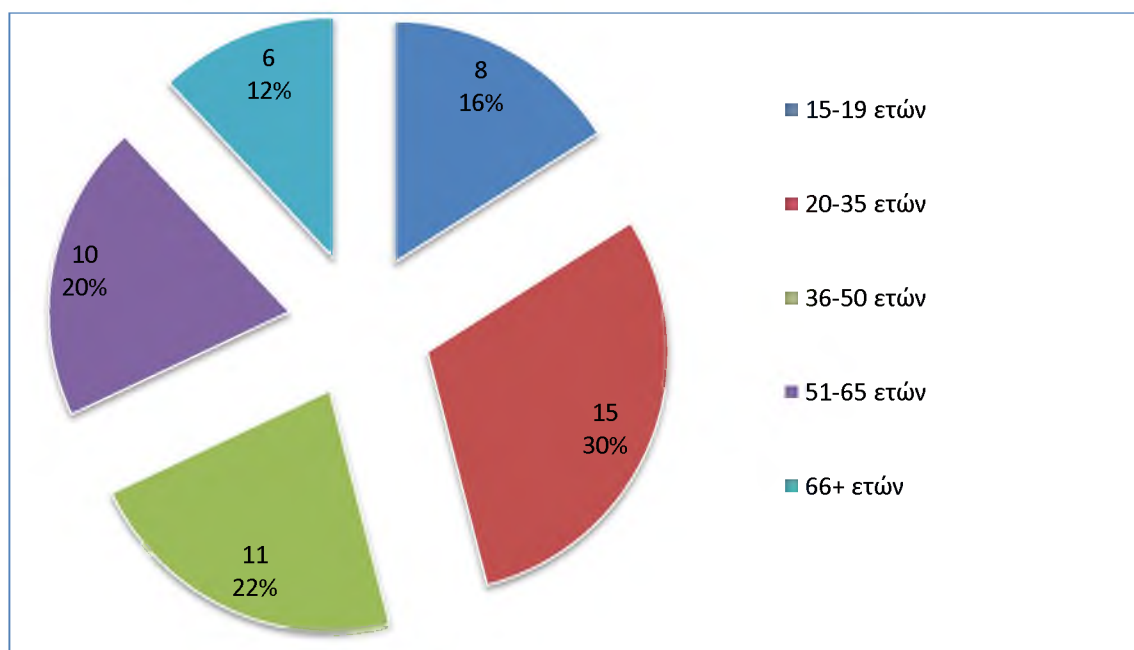


Εικόνα 4.5.6. Προσδιορισμός καταλληλότερης θέσης για κατοικία για το άτομο 5.

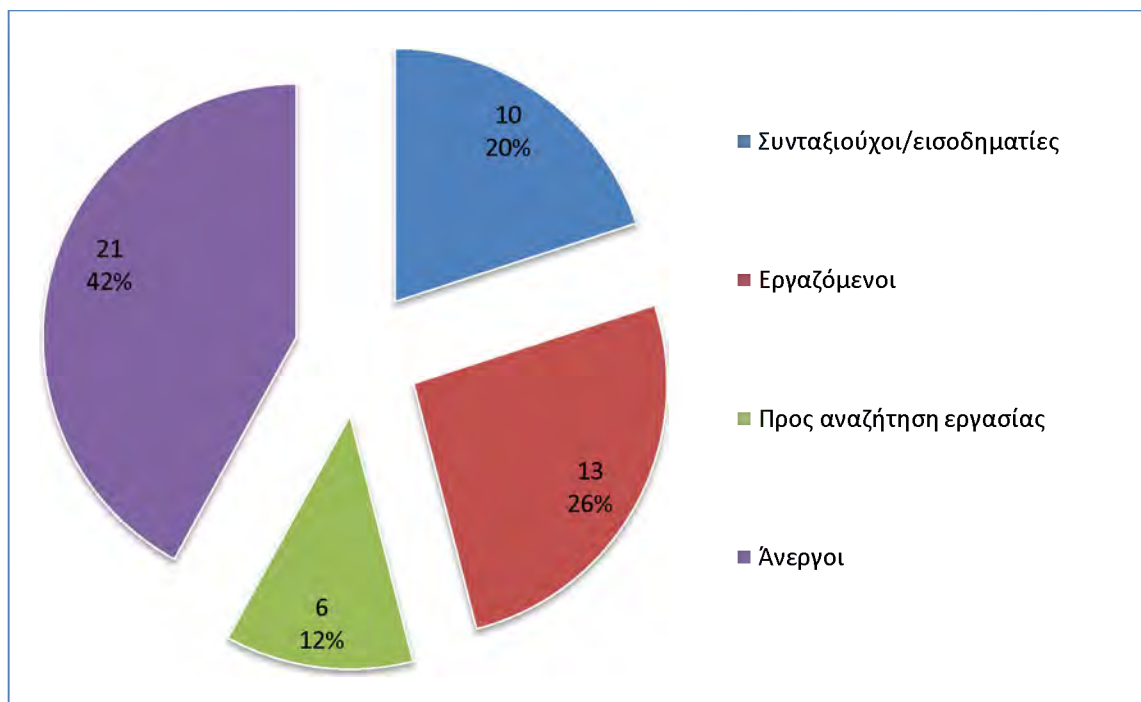
Όπως αναφέρθηκε, για τον περιορισμό του υποκειμενικού παράγοντα στη στάθμιση των κριτηρίων πραγματοποιήθηκε στατιστική έρευνα σε 50 κατοίκους της Θεσσαλονίκης. Στα γραφήματα που ακολουθούν, αποτυπώνεται μια γενική εικόνα του προφίλ των ερωτώμενων του δείγματος, σύμφωνα με τα διάφορα δημογραφικά στοιχεία που συλλέχθηκαν. Για λόγους συντομίας, επιλέχθηκε να παρουσιαστούν συγκεντρωτικά τα αποτελέσματα ανά κατηγορία - πλήθος των ατόμων και ποσοστό των ατόμων επί του συνόλου. Τα αναλυτικά αποτελέσματα του κάθε ατόμου δεν παρουσιάζονται στο παρόν κεφάλαιο αλλά παρατίθενται στο παράρτημα της εργασίας (Πίνακες 2, 3 και 4).



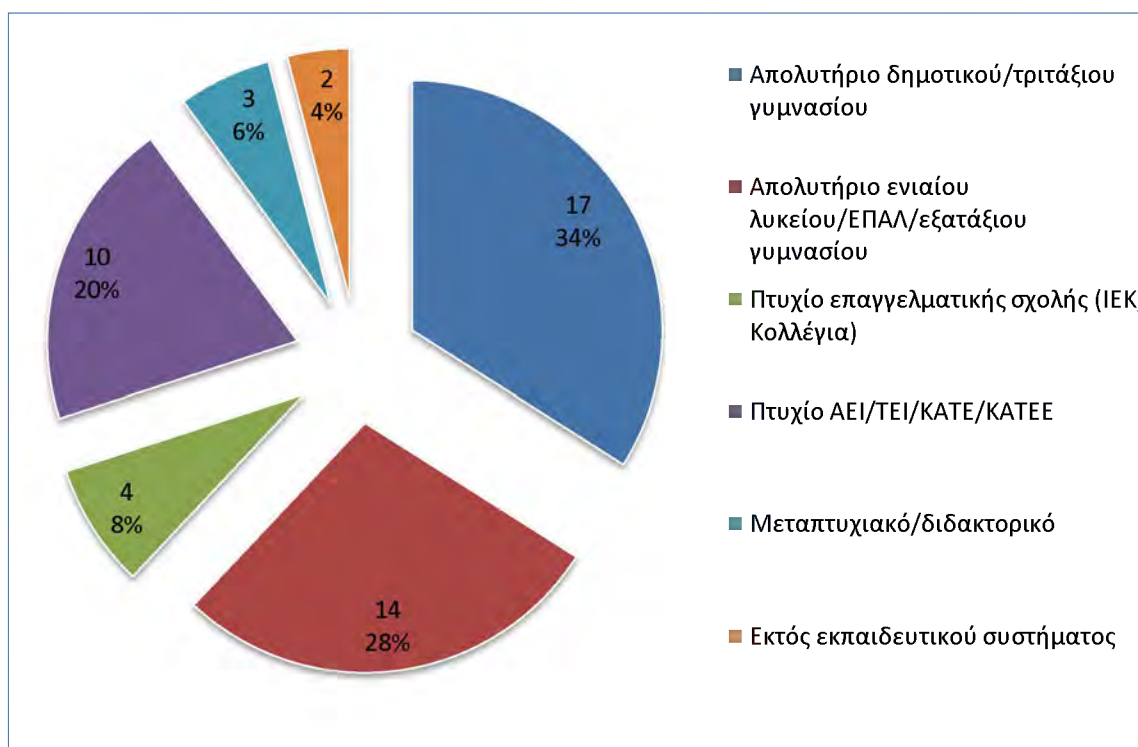
Γράφημα 4.5.7. Κατανομή δείγματος κατά φύλο.



Γράφημα 4.5.8. Κατανομή δείγματος κατά ηλικιακή ομάδα.



Γράφημα 4.5.9. Κατανομή δείγματος κατά κατηγορία απασχόλησης.



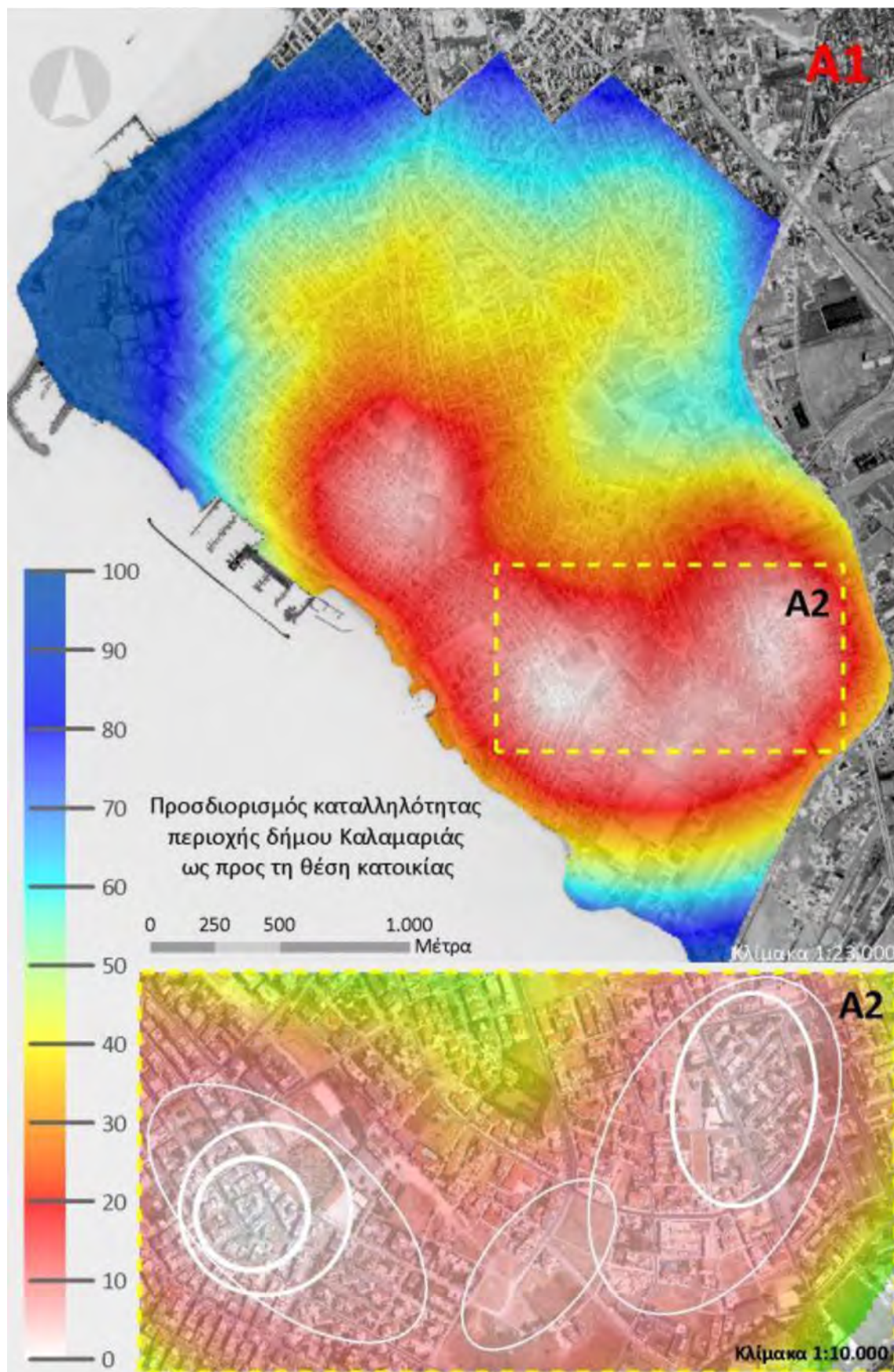
Γράφημα 4.5.10. Κατανομή δείγματος κατά επίπεδο εκπαίδευσης.

Όπως αποτυπώνεται στα παραπάνω γραφήματα το δείγμα, αν και μικρό σε πλήθος ατόμων, δύναται να θεωρηθεί αρκετά αντιπροσωπευτικό ώστε να αποτελέσει τον σταθμισμένο παράγοντα των κριτηρίων του μοντέλου.

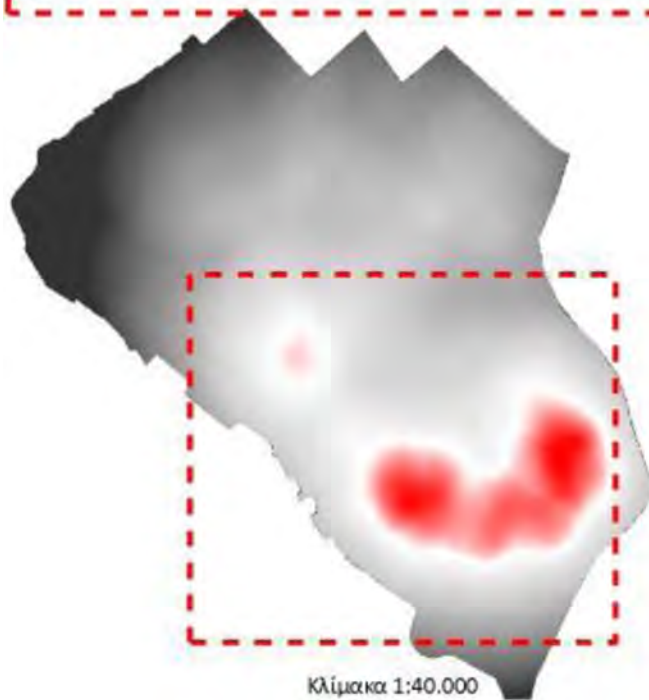
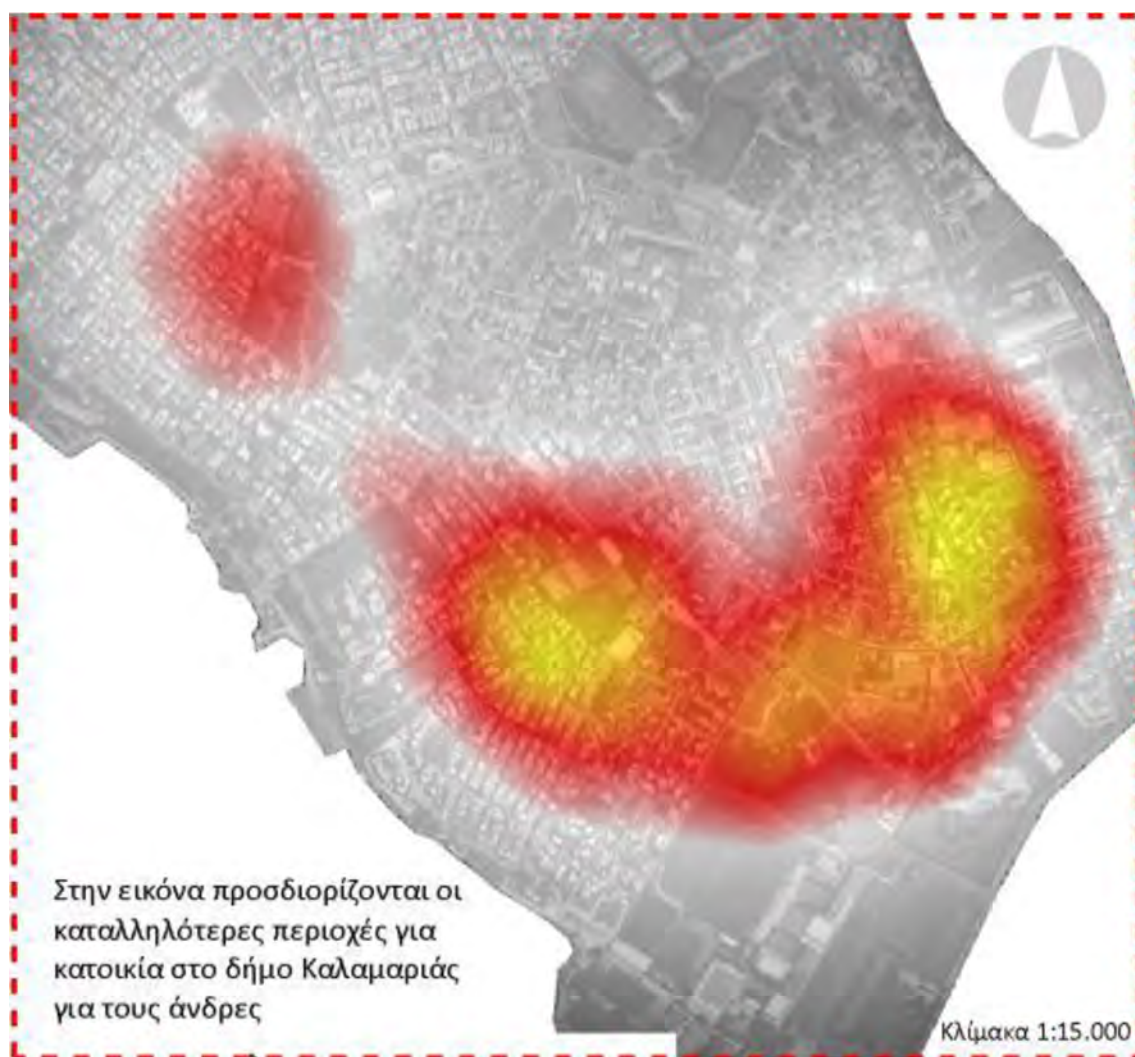
Με αυτήν την διαδικασία το μοντέλο πλέον αποκτά προκαθορισμένους συντελεστές στο σύνολο των κριτηρίων του, δηλαδή περιορίζεται ο υποκειμενικός παράγοντας στη στάθμιση των κριτηρίων, και έπειτα εφαρμόζεται στην περιοχή μελέτης.

Τα αποτελέσματα των διαφορετικών πληθυσμιακών ομάδων θεωρούνται ως συντελεστές του μοντέλου που δύναται να εφαρμοστεί σε οποιαδήποτε περιοχή. Ουσιαστικά πρόκειται για τους μέσους όρους των αποτελεσμάτων για την κάθε χρήση στο σύνολο των 50 ατόμων. Οι τελικοί συντελεστές του μοντέλου για την κάθε χρήση, τόσο ανά πληθυσμιακή ομάδα όσο και επί του συνόλου του δείγματος, παρατίθενται στον πίνακα 6 του παραρτήματος. Τα συμπεράσματα από τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου αναλύονται στην παράγραφο 5.1. της εργασίας.

Σύμφωνα με την καταγραφή και την επεξεργασία των προτιμήσεων του δείγματος, ακολουθούν τα αποτελέσματα του μοντέλου ανάλυσης για τον προσδιορισμό των καταλληλότερων θέσεων για κατοικία στο δήμο Καλαμαριάς. Οι περιοχές προσδιορίζονται τόσο επί του συνόλου των ερωτηθέντων (εικόνα 4.5.11.) όσο και ανά πληθυσμιακή κατηγορία (εικόνες 4.5.12. και 4.5.13. για το φύλο, εικόνες 4.5.14. και 4.5.15. για την ηλικία).



Εικόνα 4.5.11. Αποτελέσματα εφαρμογής του μοντέλου στην περιοχή του δήμου Καλαμαριάς.

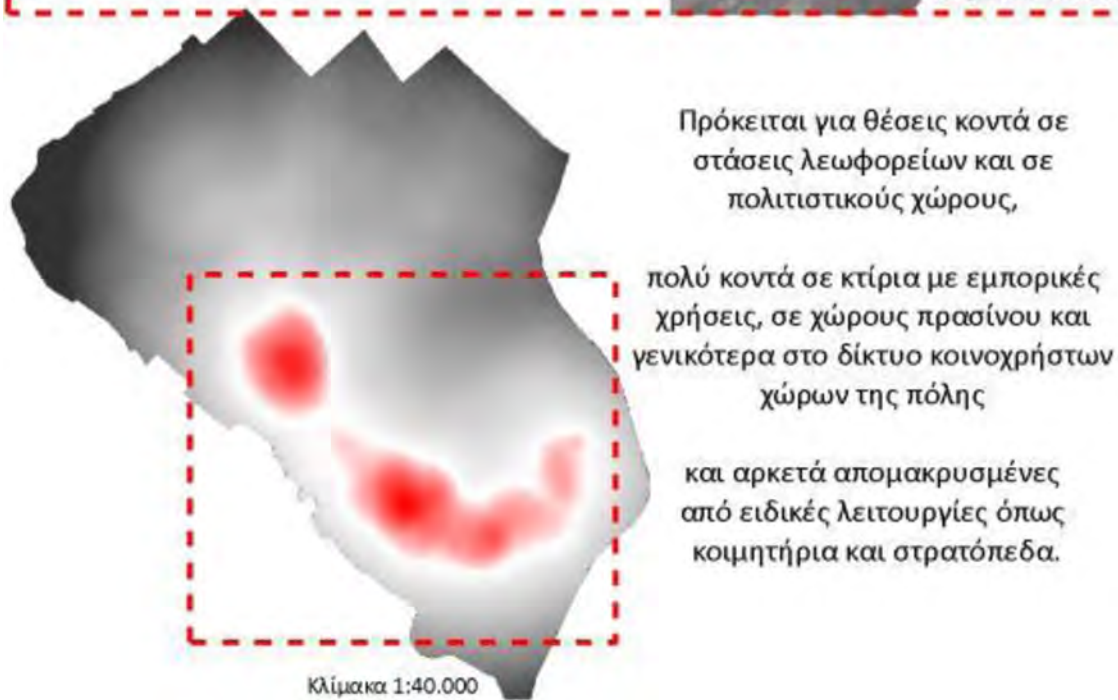


Πρόκειται για θέσεις κοντά σε αστικές συγκοινωνίες και στο κύριο οδικό δίκτυο μετακινήσεων,

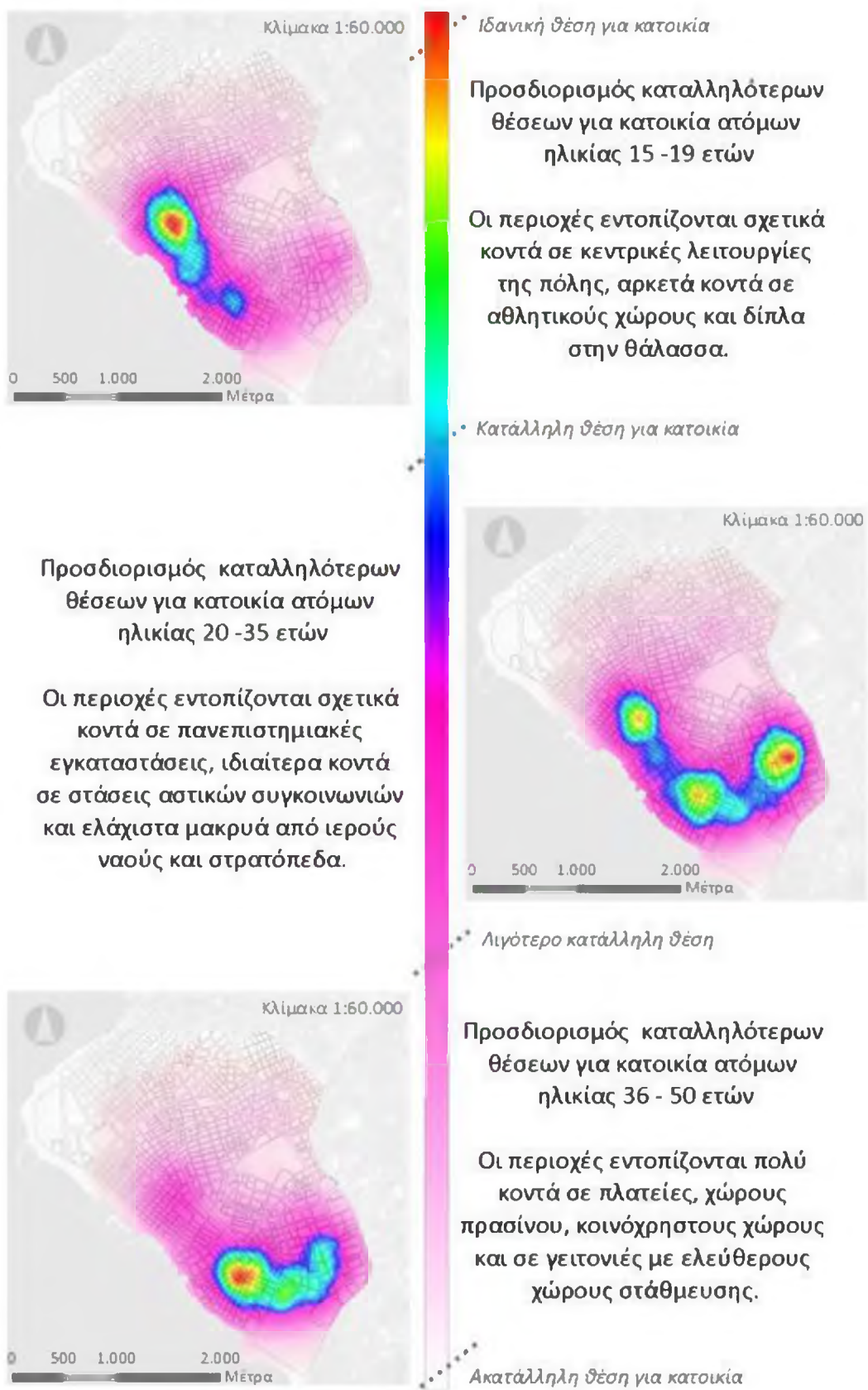
πολύ κοντά σε αθλητικούς χώρους και χώρους πρασίνου και λιγότερο κοντά από εγκαταστάσεις εκπαίδευσης

και αρκετά μακριά από ιερούς ναούς, κοιμητήρια και στρατόπεδα.

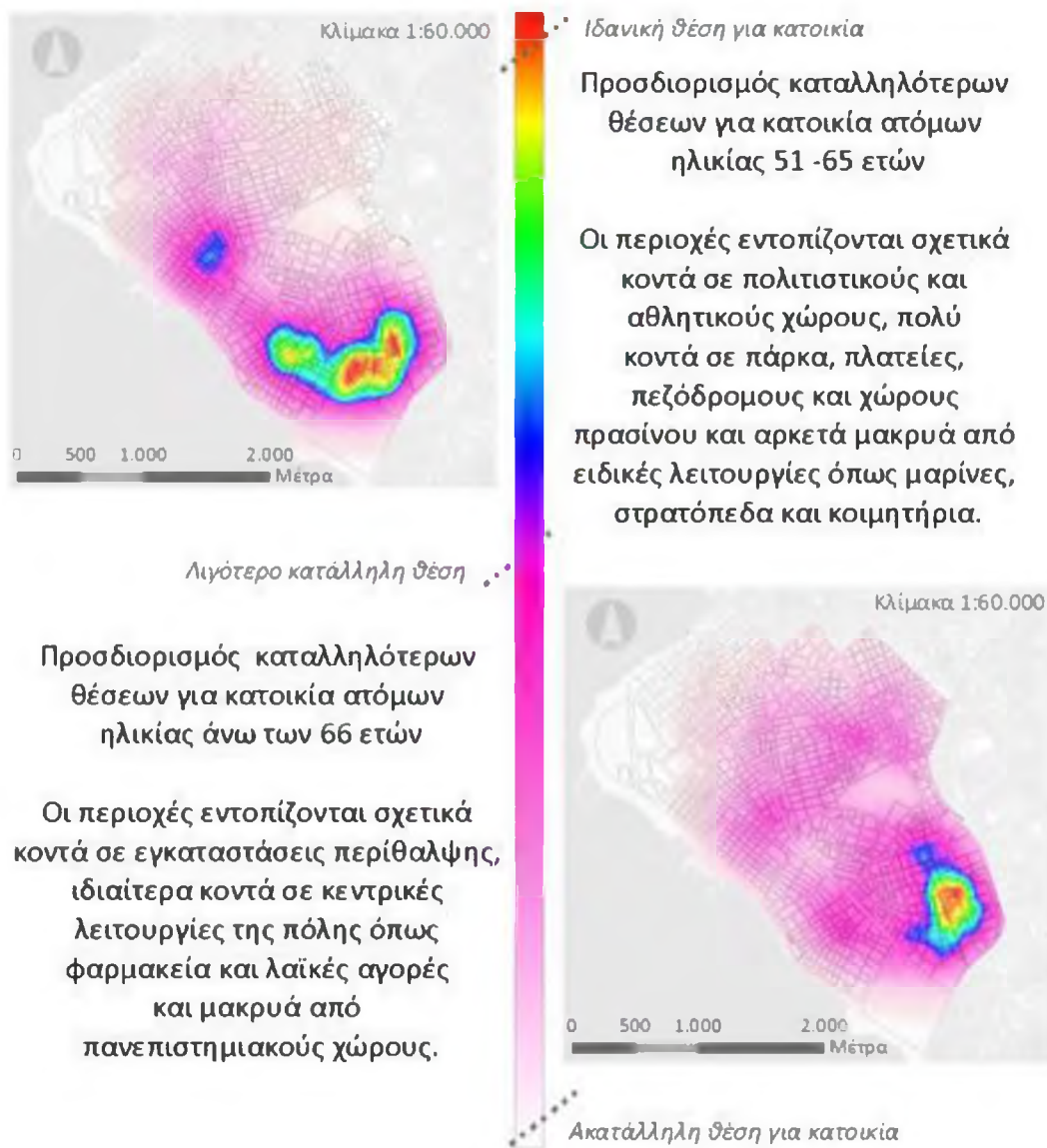
Εικόνα 4.5.12. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού - άνδρες.



Εικόνα 4.5.13. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού - γυναίκες.



Εικόνα 4.5.14. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού – ηλικιακά (1).



Εικόνα 4.5.15. Αποτελέσματα εφαρμογής μοντέλου ανά κατηγορία πληθυσμού – ηλικιακά (2).

5. Συμπεράσματα

Στο τελευταίο κεφάλαιο της παρούσης διπλωματικής εργασίας περιγράφονται τα συμπεράσματα από τη λειτουργία και τα αποτελέσματα της παραπάνω μεθοδολογίας. Τα συμπεράσματα προκύπτουν τόσο από τη θεωρητική προσέγγιση και τα αποτελέσματα του ερωτηματολογίου όσο και από την εφαρμογή της λειτουργίας του μοντέλου στην περιοχή μελέτης.

5.1. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των ερωτηματολογίων (πίνακας 6 παραρτήματος), παρατηρείται πως τα κριτήρια που συμβάλλουν στο μεγαλύτερο βαθμό στον προσδιορισμό των καταλληλότερων θέσεων για κατοικία στο σύνολο του δείγματος είναι κατά σειρά η χρονοαπόσταση από το δίκτυο κοινοχρήστων χώρων στην πόλη, τα σούπερ μάρκετ, τις αθλητικές εγκαταστάσεις, τους πολιτιστικούς χώρους και τα κοιμητήρια.

Οι χρήσεις που θεωρούνται περισσότερο *αδιάφορες* στο χρήστη είναι τα κτίρια διοίκησης και ακολουθούν οι διάφοροι χώροι κοινωνικής πρόνοιας, όπως οι παιδικοί σταθμοί και τα κέντρα ειδικής αγωγής, καθώς και τα ρέματα και οι μαρίνες στην πόλη.

Επιπλέον παρατηρείται πως, χρήσεις που *δεν θεωρούνται από κανένα άτομο ως απωθητικές* ως προς την επιθυμητή θέση κατοικίας αποτελούν οι κοινόχρηστοι χώροι και οι ελεύθεροι χώροι πρασίνου, οι αθλητικές εγκαταστάσεις και οι εγκαταστάσεις περίθαλψης, οι λαϊκές αγορές και τα σούπερ μάρκετ καθώς και οι στάσεις του μετρό και οι χώροι στάθμευσης εκτός οδού.

Οι χρήσεις του αστικού χώρου που θεωρούνται ως οι *περισσότερο ελκυστικές* ως προς τη θέση κατοικίας είναι οι χώροι πρασίνου, οι πολιτιστικοί και αθλητικοί χώροι στην πόλη ενώ οι λειτουργίες που θεωρούνται ως οι *περισσότερο απωθητικές* από τους χρήστες σε σχέση με την χρονοαπόσταση περπατήματος από τη θέση κατοικίας είναι τα κοιμητήρια, τα στρατόπεδα, τα ρέματα και οι ιεροί ναοί.

Σχετικά με τις διαφοροποιήσεις ανά κατηγορία πληθυσμού¹¹ και συγκεκριμένα με το φύλο, παρατηρούνται σημαντικές διαφοροποιήσεις σε τρεις κυρίως κριτήρια. Οι γυναίκες

¹¹ Στο παράρτημα της εργασίας παρατίθενται τα γραφήματα (1 έως 5) των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων τόσο στο σύνολο όσο και ανά πληθυσμιακή κατηγορία.

θεωρούν σχεδόν αδιάφορους τους πανεπιστημιακούς χώρους ως προς τη θέση κατοικίας τους ενώ οι άνδρες επέλεξαν πως τους επιθυμούν σχετικά κοντά. Οι ιεροί ναοί θεωρούνται ελαφρώς απωθητικοί ως χρήσεις στο χώρο σε σχέση με τη θέση κατοικίας για τους άνδρες ενώ για τις γυναίκες αποτελούν σχεδόν ουδέτεροι ως λειτουργία. Αντίθετα συμβαίνει με τη χρήση γης των ρεμάτων, όπου οι γυναίκες την θεωρούν σε μικρό βαθμό απωθητική ενώ οι άνδρες σε μικρότερο βαθμό ελκυστική.

Ενδιαφέρον παρουσιάζουν και τα αποτελέσματα ανά ηλικιακή ομάδα, παρά το γεγονός ότι για ορισμένες ομάδες οι σχέσεις με συγκεκριμένες χρήσεις είναι αναμενόμενες (π.χ. τα ΚΑΠΗ για τους ηλικιωμένους, οι εγκαταστάσεις εκπαίδευσης για την ομάδα των 15 - 19 ετών, οι αθλητικοί χώροι για τις νεαρές ηλικίες, κ.ά.). Σύμφωνα με τα στοιχεία των ερωτηματολογίων, ηλικίες άνω των 51 ετών εμφανίζεται να επιθυμούν σχετικά μακριά τη θέση κατοικίας τους από τους πανεπιστημιακούς χώρους στην πόλη ενώ οι υπόλοιπες ομάδες τους επιθυμούν κοντά.

Οι χρονοαποστάσεις από τις χρήσεις των φαρμακείων, των λαϊκών αγορών και των εγκαταστάσεων περίθαλψης αυξάνουν τον βαθμό ελκυστικότητάς τους σχεδόν ανάλογα με την αύξηση της ηλικίας και οι χρονοαποστάσεις από τις κεντρικές λειτουργίες και τις εγκαταστάσεις εκπαίδευσης μειώνουν το βαθμό ελκυστικότητάς τους με την αύξηση της ηλικίας (αντιστρόφως ανάλογα).

Ενδιαφέρον παρουσιάζει και ο βαθμός σημαντικότητας των ιερών ναών ως προς τη θέση κατοικίας, όπου οι μικρότερες ηλικιακά ομάδες επιθυμούν μακριά τη χρήση ενώ οι μεγαλύτερες σχετικά κοντά.

Σχετικά με τις διαφοροποιήσεις των ατόμων ανά κατηγορία απασχόλησης, σημαντικές διαφορές ως προς τη θέση κατοικίας παρατηρούνται στις χρήσεις των πολιτιστικών χώρων και των αστικών συγκοινωνιών. Όσοι από τους ερωτηθέντες δηλώνουν άνεργοι ή προς αναζήτηση εργασίας σχετίζονται με υψηλές θετικές τιμές στον πίνακα των αποτελεσμάτων με την κατηγορία χρήσεων των αστικών συγκοινωνιών αντίθετα με τις κατηγορίες των εργαζομένων και των συνταξιούχων όπου οι τιμές είναι μικρότερες στην ίδια κατηγορία χρήσεων.

Ακόμη, παρατηρείται πως οι πολιτιστικοί χώροι θεωρούνται λιγότεροι ελκυστικοί, σε σχέση με τη θέση κατοικίας, για τους συνταξιούχους και πολύ περισσότερο για τις υπόλοιπες ομάδες απασχόλησης.

Όσον αφορά στο επίπεδο εκπαίδευσης, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στις τιμές των αποτελεσμάτων. Αυτό συμβαίνει διότι σε αυτήν την κατηγορία το δείγμα χωρίστηκε σε έξι ομάδες με αποτέλεσμα να προκύπτουν και οι περισσότερες διαφοροποιήσεις.

Αναφορικά, τα κριτήρια στα οποία παρουσιάζονται οι μεγαλύτερες αποκλίσεις είναι οι χρονοαποστάσεις της κατοικίας από τις στάσεις του μετρό, τους πανεπιστημιακούς χώρους, τα στρατόπεδα και τα κοιμητήρια. Συγκεκριμένα, οι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος επιθυμούν τις χρήσεις του μετρό και του πανεπιστημίου πολύ πιο κοντά στη θέση κατοικίας τους σε σύγκριση με τις υπόλοιπες πέντε ομάδες ατόμων.

Επιπλέον, οι ειδικές λειτουργίες στην πόλη όπως τα στρατόπεδα θεωρούνται απωθητικά ως χρήσεις εκτός από την 6 ομάδα (εκτός εκπαιδευτικού συστήματος) ενώ τα κοιμητήρια θεωρούνται απωθητικά ως προς τη θέση κατοικίας από όλες τις ομάδες με εξαίρεση τα άτομα που δήλωσαν κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος τα οποία εμφανίζονται να επιθυμούν ελάχιστα κοντά την παραπάνω χρήση, ίσως για λόγους σχετικής ησυχίας που επικρατεί γύρω από τα νεκροταφεία.

Όπως προαναφέρθηκε, στο επίπεδο εκπαίδευσης δημιουργήθηκαν έξι ομάδες ατόμων και η κάθε ομάδα περιέχει πολύ μικρό αριθμό ατόμων και για αυτό το λόγο τα συμπεράσματα είναι λιγότερο σημαντικά. Αυτό συμβαίνει διότι η κατηγοριοποίηση των ατόμων πραγματοποιήθηκε για την επιτυχή αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος και λιγότερο για την διεξαγωγή συμπερασμάτων ανά πληθυσμιακή κατηγορία.

5.2.Λειτουργία μοντέλου

Τα αποτελέσματα από τη λειτουργία του μοντέλου είναι αρκετά ικανοποιητικά καθώς σε πρώτο βαθμό προσδιορίζεται με ακρίβεια η καταλληλότερη περιοχή σύμφωνα με τους αρχικούς συντελεστές. Επιπλέον, είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό το γεγονός ότι η τελική εικόνα δεν οδηγεί σε κάθε περίπτωση σε μία απόλυτη και μεμονωμένη λύση στο χώρο. Το αποτέλεσμα του μοντέλου αποτελεί ένα σύνολο απαντήσεων σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης και με αυτόν τον τρόπο δύναται να πραγματοποιηθεί σύγκριση μεταξύ των επιμέρους χωρικών ενοτήτων (γειτονιών) ως προς την εκπλήρωση των κριτηρίων.

Η διαβάθμιση της περιοχής μελέτης, ως προς την καταλληλότητα για κατοικία, στην κλίμακα του 0 έως 100 κατατάσσει το σύνολο των αποτελεσμάτων σε πιθανότερες και λιγότερο πιθανές λύσεις έτσι ώστε να γίνεται καλύτερα αντιληπτό το αποτέλεσμα της χωρικής ανάλυσης των χρήσεων. Επιπλέον, η αποτύπωση των ενδιάμεσων λύσεων δύναται να αποδώσει μια εικόνα πολύ διαφορετική σε σύγκριση με την κατηγοριοποίηση

τιμών ή την επιλογή μεμονωμένης λύσης. Όπως αναφέρθηκε και στην ανάλυση των βασικών εννοιών, οι διάφορες τεχνικές χωρικής ανάλυσης συμβάλλουν στη δημιουργία και στην απόδοση μιας καλύτερης εικόνας για την υπό μελέτη περιοχή.

Τα αποτελέσματα του μοντέλου με βάση τα αντικειμενικά κριτήρια (εικόνα 4.5.11.), δηλαδή τα αποτελέσματα του δείγματος των 50 ατόμων ως προς τις προτιμήσεις και το βαθμό σημαντικότητας της κάθε χρήσης στο χώρο σε σχέση με την ιδανική θέση κατοικίας, προσδιορίζουν στην πράξη τρεις επιμέρους χωρικές ενότητες στην περιοχή μελέτης, τις γειτονιές της Αρετσούς, του Αγίου Γεωργίου στη Νέα Κρήνη και του ανατολικού τμήματος της περιοχής του Αγίου Ιωάννη. Σύμφωνα με το ισχύον πολεοδομικό καθεστώς του δήμου, σε όλες τις παραπάνω περιοχές που προσδιορίστηκαν επιτρέπεται η χρήση της κατοικίας.

5.3.Προσδιορισμός καταλληλότητας περιοχών

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής του μοντέλου στην περιοχή του δήμου Καλαμαριάς προσδιόρισαν κατά σειρά ως καταλληλότερη για θέση κατοικίας την περιοχή κοντά στον Άγιο Γεώργιο και έπειτα την περιοχή στην Αρετσού και στην ανατολική πλευρά του Αγίου Ιωάννη.

Η επιλογή των παραπάνω περιοχών στην Καλαμαριά επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι οι γειτονιές στην Αρετσού και στην Ν. Κρήνη χαρακτηρίζονται από πληρότητα πάρκων, χώρων πρασίνου, πολιτιστικών και ψυχαγωγικών χώρων και ικανοποιητική εξυπηρέτηση από τα μέσα αστικής συγκοινωνίας. Ιδιαίτερα στην περιοχή του Αγίου Γεωργίου υπάρχει συγκέντρωση πολιτιστικών και αθλητικών χώρων και οι αντικειμενικές αξίες των κατοικιών είναι σχετικά υψηλές. Συγκεκριμένα, τα οικοδομικά τετράγωνα που προσεγγίζουν την τιμή 0 βρίσκονται στην ζώνη αντικειμενικών αξιών των 3.300 ευρώ / τ.μ., που αποτελούν τις υψηλότερες αντικειμενικές αξίες σε ολόκληρη την περιοχή μελέτης, μαζί με την παραλιακή ζώνη 3.500 – 3.650 ευρώ / τ.μ., σύμφωνα με την οικονομική εφορία του δήμου Καλαμαριάς.

Η σημαντικότητα των αποτελεσμάτων δύναται να επιβεβαιωθεί και από το γεγονός ότι την τελευταία επταετία έχουν αξιοποιηθεί πολλά αδόμητα οικόπεδα στην περιοχή του Αγίου Ιωάννη ενώ οι αξίες των ακινήτων είναι επίσης υψηλές, σε σύγκριση με τις υπόλοιπες περιοχές της Καλαμαριάς. Αντίστοιχα, και σε αυτές τις περιοχές υπάρχει πληρότητα σε αθλητικές υποδομές, εγκαταστάσεις εκπαίδευσης και υψηλή ποιότητα αστικού περιβάλλοντος (πεζόδρομοι, ελεύθεροι χώροι πρασίνου, πλατείες, πάρκα κ.λπ.).

Οι περιοχές που αποτυπώνονται ως καταλληλότερες για κατοικία βάσει των αποτελεσμάτων του δείγματος εντοπίζονται στις πολεοδομικές ενότητες Π.Ε. 7, Π.Ε. 8 και Π.Ε. 18 στις οποίες σύμφωνα με την αναθεωρημένη μελέτη του Γ.Π.Σ. του δήμου Καλαμαριάς ο μέσος συντελεστής δόμησης υπολογίζεται στο 1,40 ενώ στο μεγαλύτερο ποσοστό της επιφάνειας του δήμου ισχύουν συντελεστές δόμησης άνω του 2,00.

Γενικότερα, στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας τα αποτελέσματα του μοντέλου ανάλυσης αποδεικνύονται ικανοποιητικά ως προς το βαθμό προσέγγισης της καταλληλότητας για κατοικία. Παρά ταύτα υπάρχουν προοπτικές βελτίωσης και ολοκλήρωσης του μοντέλου, με την εισαγωγή περαιτέρω κριτηρίων στη ανάλυση του χώρου, που δεν υπολογίζονται μέσω της χωρικής ανάλυσης των χρήσεων. Πολλοί από τους παράγοντες αυτούς περιγράφονται στην παρούσα εργασία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΕλληνόγλωσση

Κουτσόπουλος, Κ. και Ανδρουλάκης, Ν. (2005) *Εφαρμογές του λογισμικού ArcGIS 9x με απλά λόγια*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Κουτσόπουλος, Κ. (2002) *Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών και Ανάλυση του Χώρου*. Αθήνα: Εκδόσεις Παπασωτηρίου.

Μέλισσας, Κ.Δ. (2010) *Οι Χρήσεις Γης, το Γενικό Πολεοδομικό Σχέδιο & η Ζώνη Οικιστικού Ελέγχου*. Αθήνα: Εκδόσεις Σάκκουλα.

Σταθάκης, Δ. (2008) *Σημειώσεις Συστημάτων Πληροφορικής – Ψηφιακής Χαρτογραφίας*. Βόλος: Πανεπιστημιακές Εκδόσεις Θεσσαλίας.

Φώτης, Γ. (2009) *Ποσοτική Χωρική Ανάλυση*. Αθήνα: Εκδόσεις Γκοβόστη.

Χρονόπουλος, Γ. (2005) *Περπάτημα, Ποιοτικές και Ποσοτικές Προσεγγίσεις*. Μεταπτυχιακή διατριβή στο Διατμηματικό Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών: Αρχιτεκτονική – Σχεδιασμός του Χώρου. Αθήνα: Ε.Μ.Π.

Κnox, P. και Pinch S. (2009) *Κοινωνική Γεωγραφία των Πόλεων*. Επιμέλεια Μαλούτας Θ. Αθήνα: Εκδόσεις Σαββάλας.

Longley, A.P., Goodchild, F.M., Maguire, J.D. και Rhind, W.D. (2005) *Συστήματα και Επιστήμη Γεωγραφικών Πληροφοριών*. Επιμέλεια Θεοδωρίδης Γ. Αθήνα: Εκδόσεις Κλειδάριθμος.

Ξενόγλωσση

Johnston, R.J. (1986) *Philosophy and Human Geography*. London: Edward Arnold.

Bailey, C.T. και Gatrell, A.C. (1995) *Interactive Spatial Data Analysis*. Essex: Longman.

Κείμενα από το διαδίκτυο

Ευαγγέλου, Χ. και Καρακαπιλίδης, Ν. *Πολυκριτήρια ανάλυση και λήψη αποφάσεων*. Διαθέσιμο στο < URL: <http://www.mech.upatras.gr/~nikos/colltech/notes/notes-05.pdf> > [πρόσβαση 2 Σεπτεμβρίου 2011]

Άρθρο στην 'realestatenews', *Αύξηση της ζήτησης για ενοικίαση κατοικίας*. Διαθέσιμο στο <URL: <http://www.realestatenews.gr/real-estate-in-greece/akinita/katoikia/14980-katika-afksi-tis-zitisis-gia-enikiasi>> [πρόσβαση 2 Σεπτεμβρίου 2011]

Υπηρεσίες

Διεύθυνση Πολεοδομίας και Πολεοδομικών Εφαρμογών Δήμου Καλαμαριάς - Τμήμα Πολεοδομικών Εφαρμογών, Μεταμορφώσεως 9 Καλαμαριά.

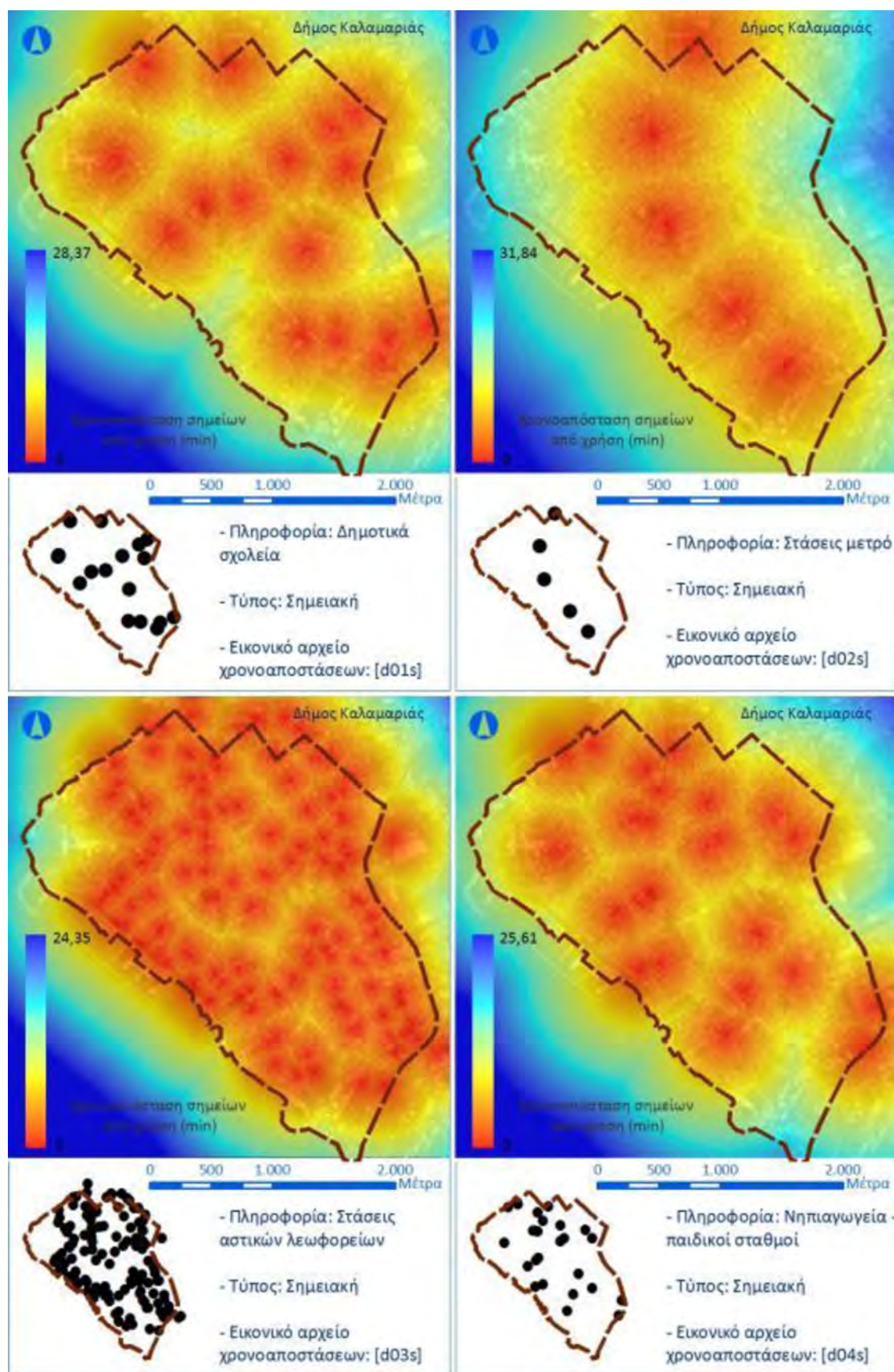
Οικονομική Εφορία Καλαμαριάς, Αιγαίου 35 Καλαμαριά.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

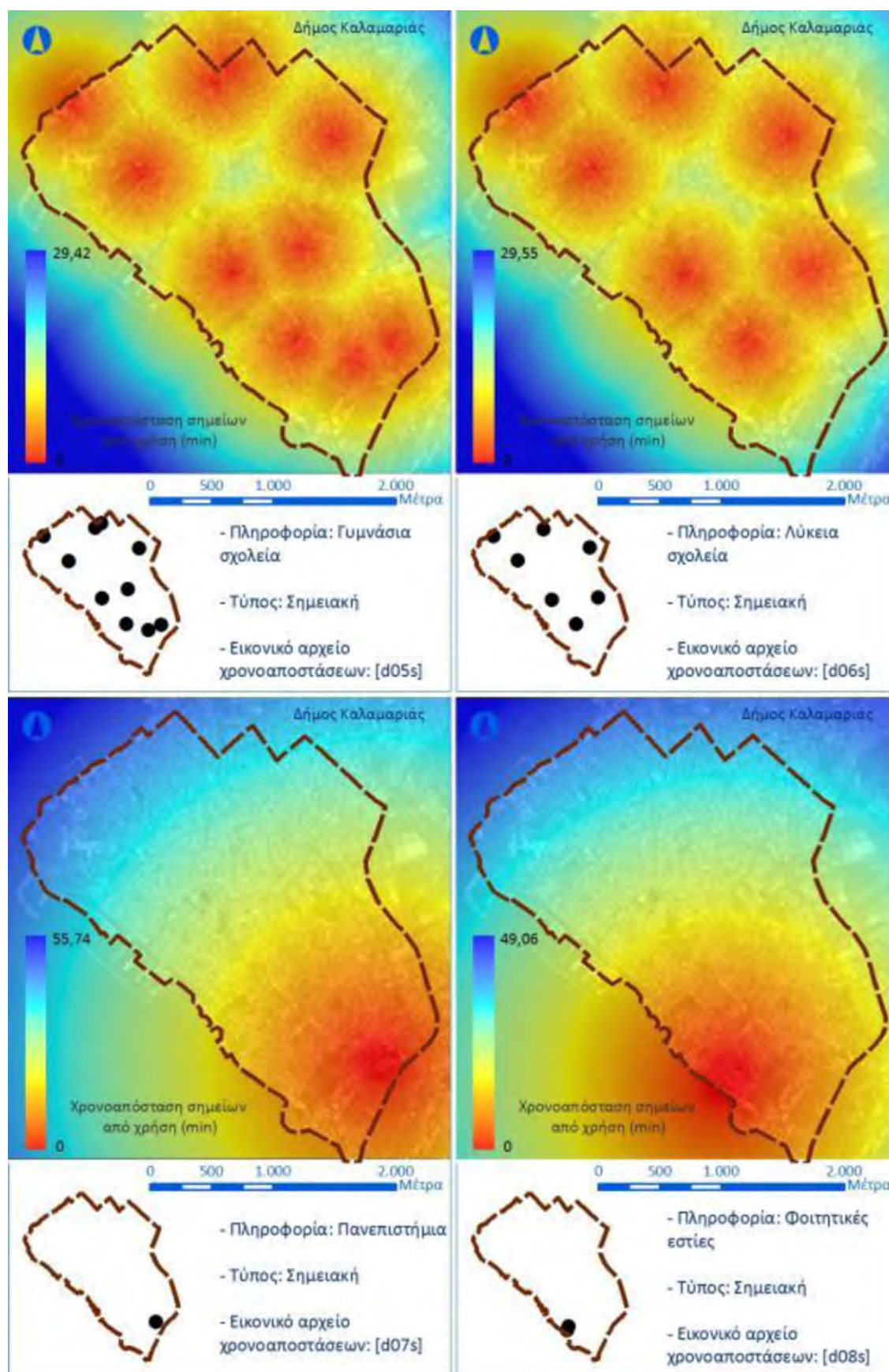
Πίνακας_01. Κωδικοποίηση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης.....	78
Εικόνα_01. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (1).....	79
Εικόνα_02. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (2).....	80
Εικόνα_03. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (3).....	81
Εικόνα_04. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (4).....	82
Εικόνα_05. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (5).....	83
Εικόνα_06. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (6).....	84
Εικόνα_07. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (7).....	85
Εικόνα_08. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (8).....	86
Πίνακας_2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (1).....	87
Πίνακας_3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (2).....	88
Πίνακας_4. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (3).....	89
Πίνακας_5. Κωδικοποίηση στοιχείων ερωτώμενου.....	90
Πίνακας_6. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά κατηγορία πληθυσμού.....	91
Γράφημα_1. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης στο σύνολο του δείγματος.....	92
Γράφημα_2. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά φύλο.....	93
Γράφημα_3. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά ηλικιακή ομάδα.....	93
Γράφημα_4. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά κατηγορία απασχόλησης.....	94
Γράφημα_5. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά επίπεδο εκπαίδευσης.....	94

Κωδικός	ΚΡΙΤΗΡΙΑ
	Χρονοαπόσταση θέσης κατοικίας από:
k01	Στάσεις μετρό
k02	Στάσεις λεωφορείου
k03	Πιάτσες ταξί
k04	Υπερτοπικό οδικό δίκτυο
k05	Κύριες αρτηρίες
k06	Συλλεκτήριες αρτηρίες
k07	Δίκτυο κοινοχρήστων χώρων
k08	Χώρους στάθμευσης εκτός οδού
k09	Εμπόριο, γραφεία, τράπεζες κλπ
k10	Φαρμακεία
k11	Σούπερ μάρκετ
k12	Λαϊκές αγορές
k13	Κτίρια διοίκησης
k14	Δημοτικά σχολεία
k15	Γυμνάσια σχολεία
k16	Λύκειο σχολεία
k17	Πανεπιστημιακούς χώρους
k18	Νοσοκομεία-κέντρα υγείας
k19	Νηπιαγωγεία-παιδικούς σταθμούς
k20	Φοιτητικές εστίες
k21	ΚΑΠΗ
k22	Κέντρα ειδικής αγωγής
k23	Γήπεδα, κολυμβητήρια, γυμναστήρια κλπ.
k24	Πολιτιστικά κέντρα, βιβλιοθήκες, θέατρα κλπ.
k25	Ιερούς ναούς
k26	Χώρους πρασίνου
k27	Ρέματα
k28	Θάλασσα
k29	Μαρίνες
k30	Στρατόπεδα
k31	Κοιμητήρια

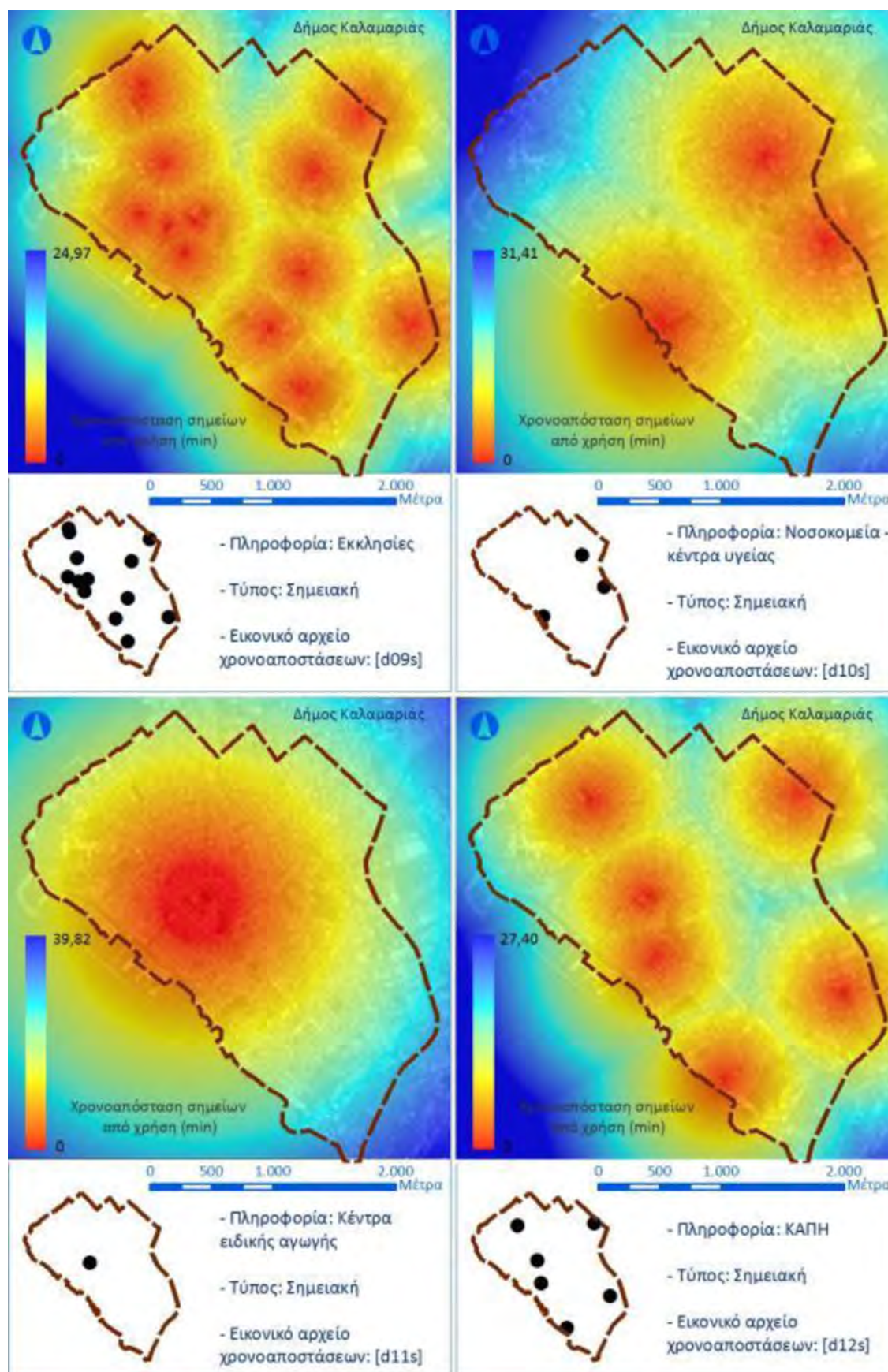
Πίνακας_01. Κωδικοποίηση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης.



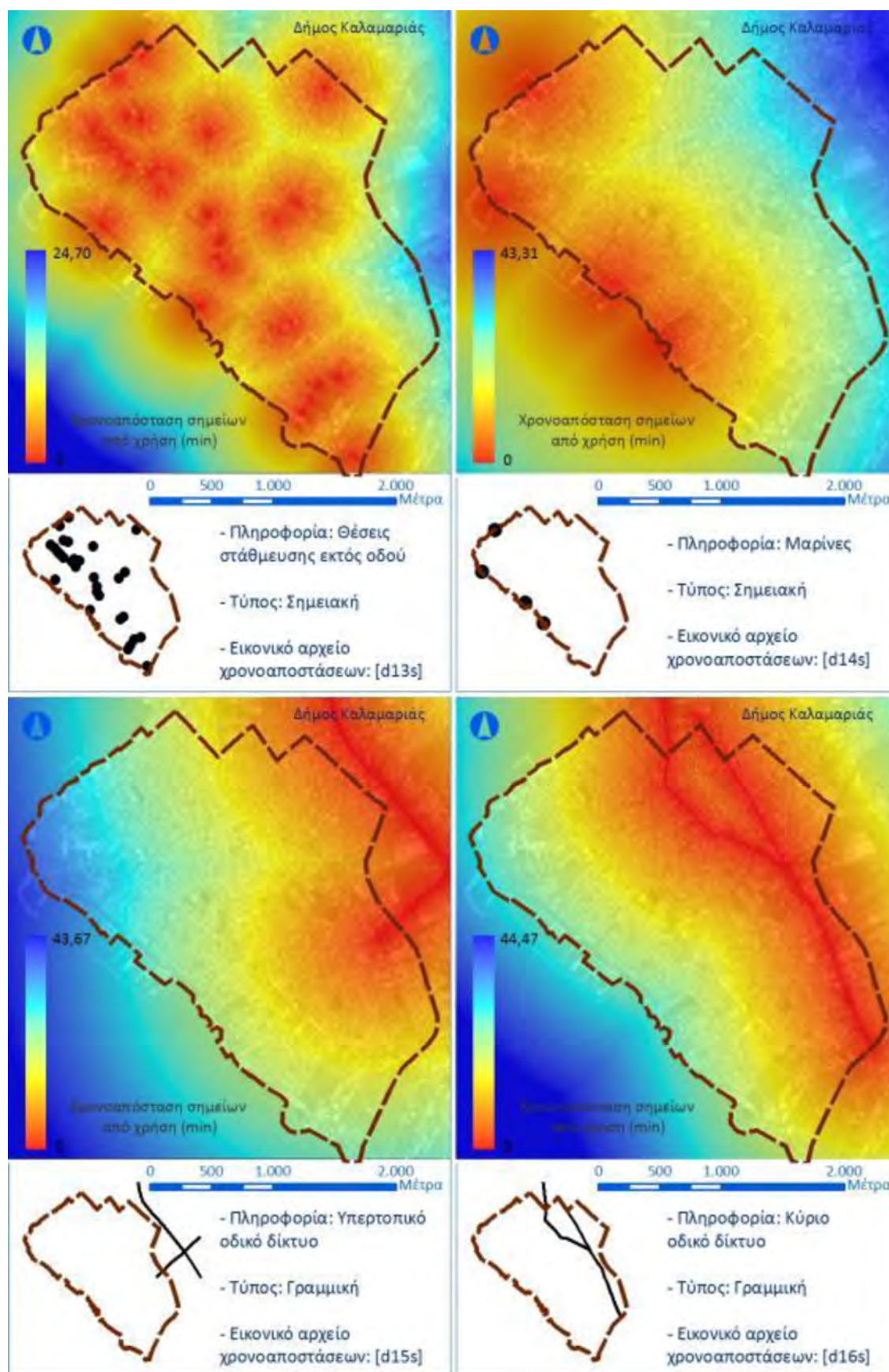
Εικόνα_01. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (1).



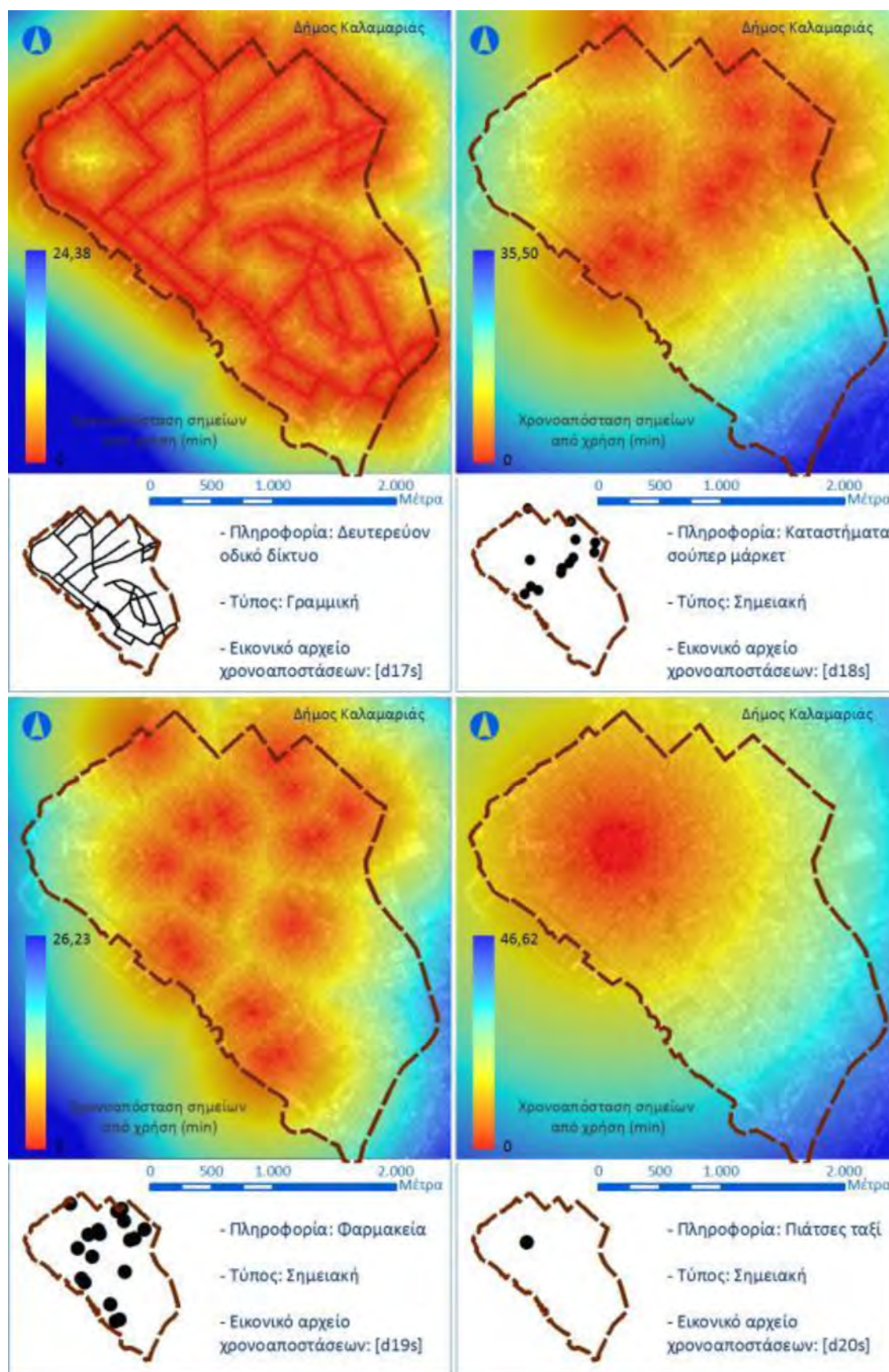
Εικόνα_02. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (2).



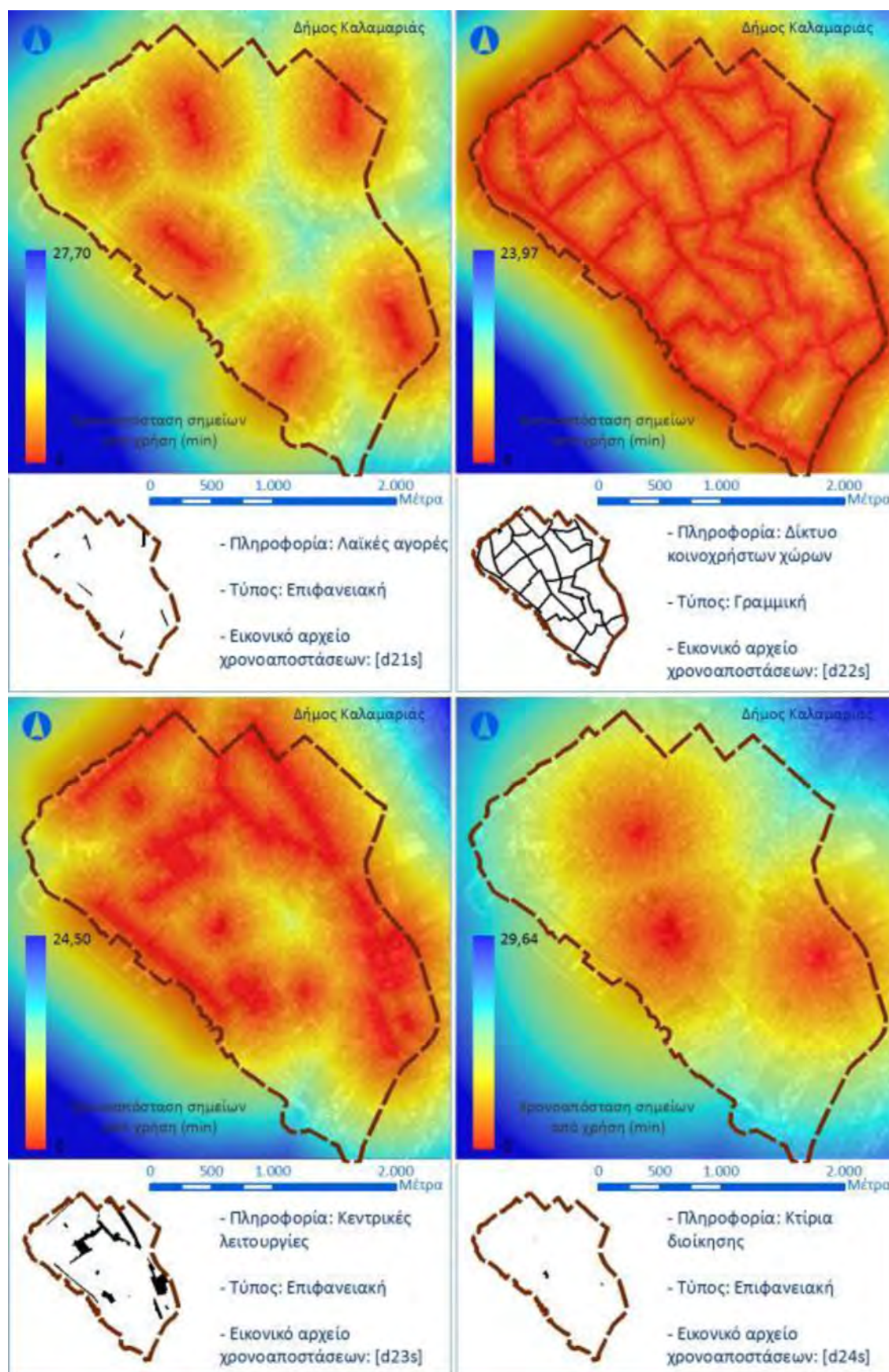
Εικόνα_03. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (3).



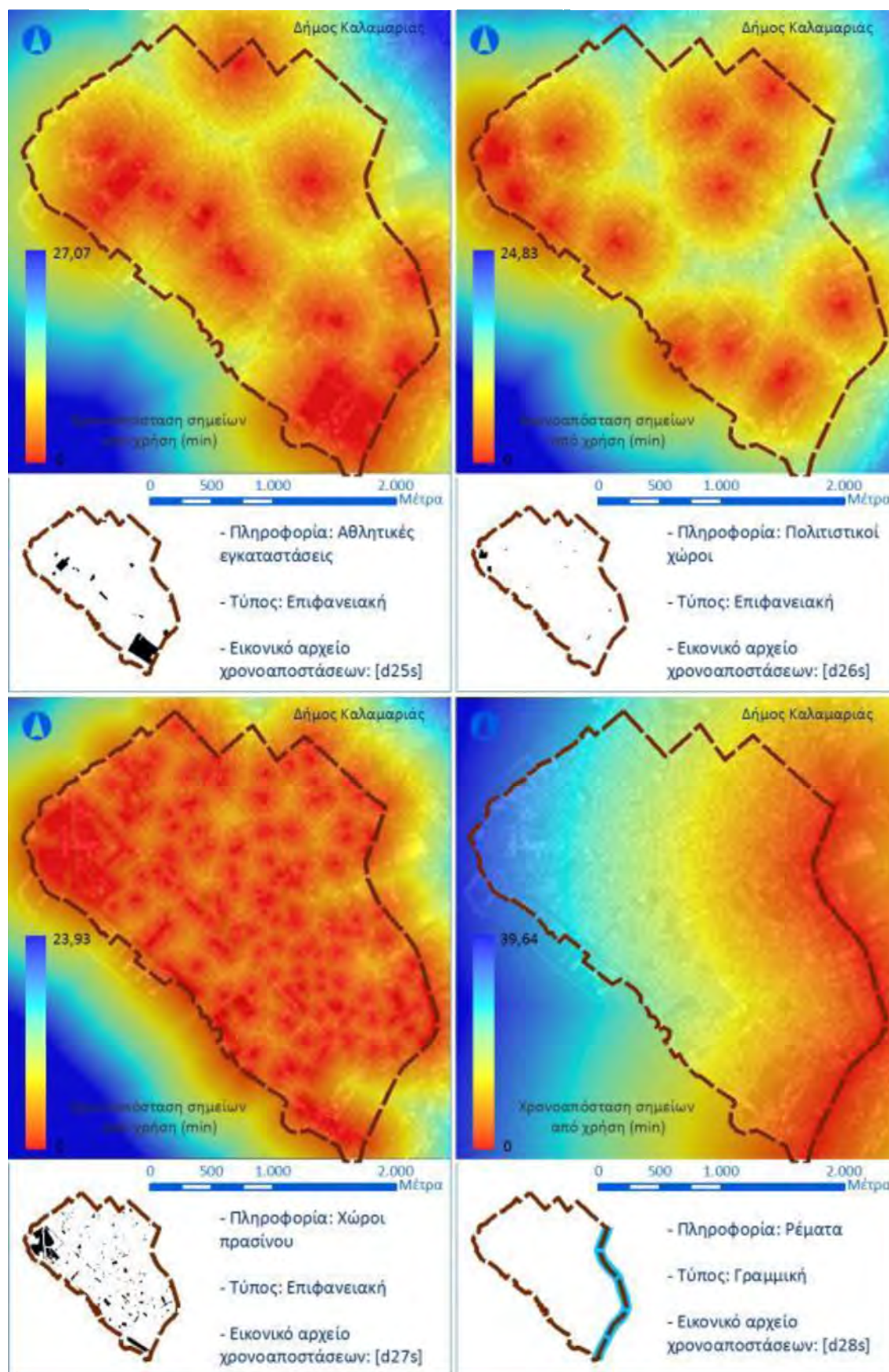
Εικόνα_04. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (4).



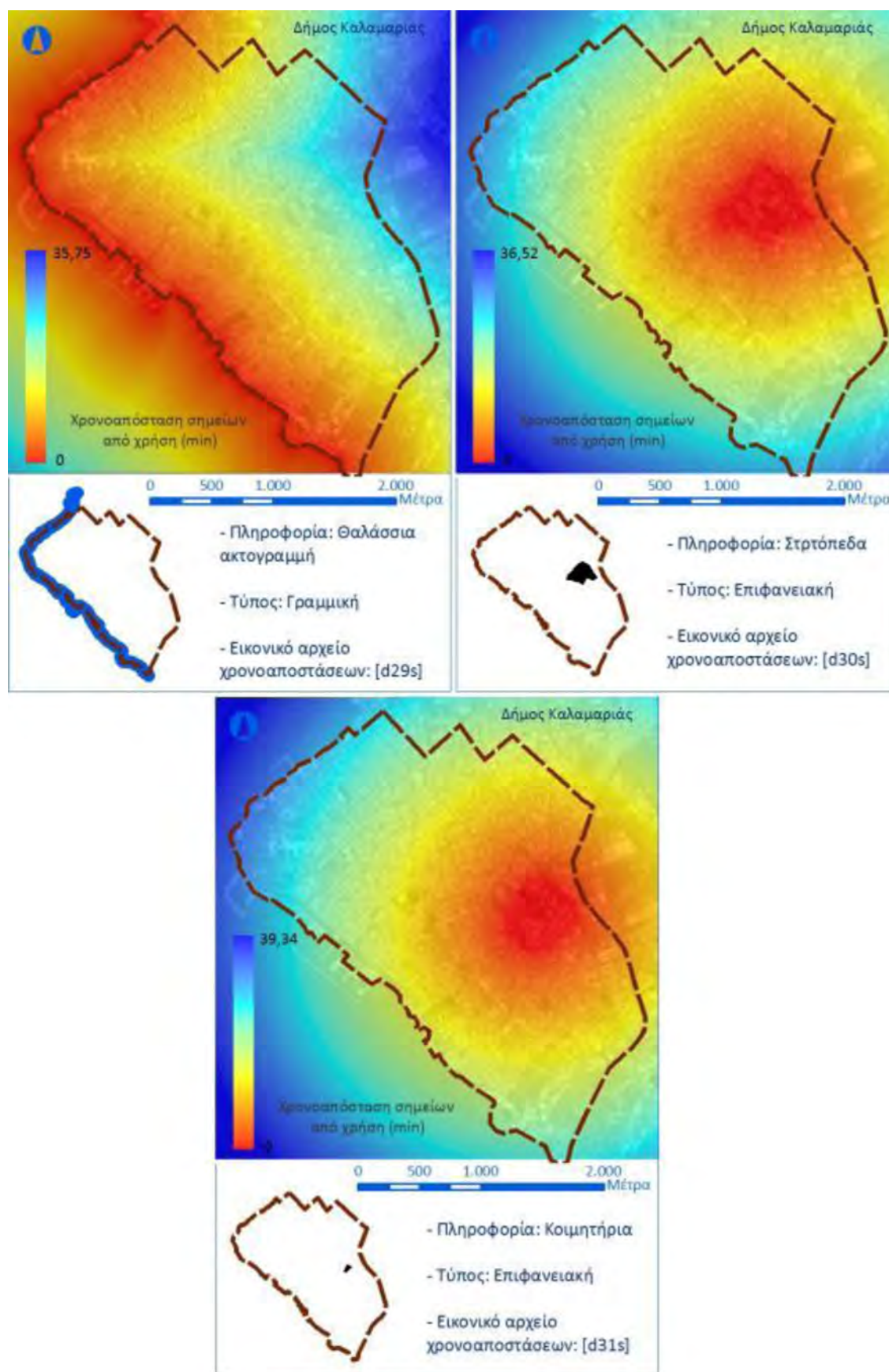
Εικόνα_05. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (5).



Εικόνα_06. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (6).



Εικόνα_07. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (7).



Εικόνα_08. Αποτύπωση κριτηρίων μοντέλου ανάλυσης (8).

ημ/νία	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	8.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11
	e01	e02	e03	e04	e05	e06	e07	e08	e09	e10	e11	e12	e13	e14	e15	e16	e17
k01	2	5	7	0	7	9	8	4	0	4	0	0	10	0	7	9	7
k02	7	5	7	3	6	8	0	2	3	10	9	3	-5	5	9	9	9
k03	0	5	-3	0	0	0	0	0	6	2	8	3	-5	0	5	0	6
k04	-4	-3	0	5	-5	0	0	5	0	3	5	9	-5	8	0	0	0
k05	-6	-3	3	0	-3	5	0	5	6	6	5	5	-5	5	0	0	0
k06	-3	3	7	0	5	5	6	0	0	3	3	5	8	10	3	0	4
k07	10	5	10	10	10	7	7	7	7	8	8	10	10	10	6	9	9
k08	5	1	7	7	3	0	0	0	1	10	8	10	8	10	8	0	5
k09	3	3	5	0	2	2	8	0	0	6	7	10	0	0	9	0	5
k10	1	5	2	5	0	0	3	4	6	9	9	10	5	5	0	-2	5
k11	2	5	10	5	3	4	7	7	10	10	10	10	0	5	8	0	8
k12	5	3	3	7	3	3	0	0	5	4	7	10	5	5	2	8	7
k13	0	3	0	0	0	0	0	5	-10	0	7	10	0	-2	0	8	0
k14	5	5	-10	0	0	0	6	5	0	-5	-5	8	3	0	-5	0	0
k15	8	5	2	0	0	0	6	5	0	3	-5	0	3	0	-5	0	0
k16	8	5	2	0	0	0	6	3	6	7	7	0	4	0	-5	0	0
k17	10	3	0	5	0	1	6	8	2	8	7	0	0	3	8	10	7
k18	5	3	0	5	1	1	5	0	9	5	4	9	5	7	4	4	0
k19	6	3	-10	0	0	0	0	7	0	3	0	0	4	0	0	0	0
k20	0	3	-3	0	0	0	4	3	10	6	7	0	0	-4	9	5	3
k21	0	3	0	0	0	0	0	1	3	-3	0	4	0	0	0	0	0
k22	0	3	0	5	0	0	0	-3	2	2	0	0	5	0	0	0	0
k23	9	5	10	10	5	0	10	4	7	7	8	7	10	6	3	4	5
k24	10	3	8	10	7	5	4	0	-3	7	5	7	9	5	9	10	8
k25	-7	3	-10	0	0	0	-8	0	-3	-3	-10	6	0	0	-3	0	0
k26	10	3	10	10	10	5	10	7	7	6	10	10	10	9	9	10	9
k27	5	-3	-4	0	2	1	8	0	1	3	3	-5	0	-4	-8	-7	-5
k28	10	0	-2	6	10	0	0	9	10	9	6	8	7	9	5	5	1
k29	5	0	0	0	2	0	0	0	-1	3	-3	0	0	0	5	4	0
k30	-4	-5	3	0	-6	-10	0	0	0	-10	-8	-7	-10	-5	-7	-7	0
k31	-10	-10	0	-10	-6	-1	0	-10	3	3	-5	-9	-10	-10	-10	-10	-10
σύνολο	160	114	138	103	96	67	112	104	121	168	179	175	146	127	152	121	113
φύλο	α	α	α	γ	γ	α	α	α	α	α	α	γ	α	α	γ	γ	γ
ηλικία	2	4	2	4	2	2	1	1	1	2	2	3	3	3	2	2	2
κατάσταση	α	ε	ε	α	α	π	α	α	α	ε	α	ε	ε	ε	α	α	α
επ.εκπαι	2	4	2	4	2	2	1	1	1	1	1	2	4	3	3	2	2

Πίνακας_2. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (1).

ημ/νία	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	11.11	23.11	23.11	23.11	23.11	23.11	23.11	23.11	23.11	23.11
	e18	e19	e20	e21	e22	e23	e24	e25	e26	e27	e28	e29	e30	e31	e32	e33	e34
k01	9	0	0	0	0	0	9	0	0	6	5	7	4	9	8	7	9
k02	8	5	6	7	3	9	9	0	0	6	5	7	4	8	8	9	7
k03	0	3	0	7	-4	-9	0	0	0	0	0	0	0	0	8	3	0
k04	2	0	0	0	2	-4	-4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	3
k05	5	0	0	0	2	-4	-4	3	0	5	0	7	0	9	0	4	5
k06	5	0	0	0	7	3	0	3	0	5	5	7	5	5	5	5	7
k07	9	10	9	9	7	3	0	8	5	10	10	10	9	10	10	10	10
k08	8	5	7	6	9	9	10	9	0	10	8	9	7	10	0	4	0
k09	0	0	0	0	0	-4	0	0	0	5	-2	5	0	5	3	4	3
k10	0	7	9	9	0	3	3	7	4	3	8	5	10	5	0	2	3
k11	8	9	9	10	8	3	7	7	5	10	10	5	10	7	7	7	3
k12	9	10	9	5	8	0	7	7	5	8	10	5	10	7	7	7	7
k13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
k14	2	0	0	0	10	0	0	0	0	7	0	5	0	0	0	2	0
k15	1	0	-5	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0
k16	1	0	-4	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0
k17	5	-5	-9	-9	6	-9	0	0	0	0	-5	0	0	10	4	7	8
k18	5	6	5	6	4	4	5	5	3	5	5	5	5	5	0	3	0
k19	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k20	0	0	-3	0	8	0	0	-4	0	0	-1	0	0	0	0	0	4
k21	0	0	0	3	0	4	5	5	0	0	7	0	7	0	0	0	0
k22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	0
k23	8	0	2	3	9	0	1	7	3	9	7	9	7	9	8	8	10
k24	9	5	2	3	7	0	2	7	0	10	9	9	9	9	10	9	8
k25	-2	6	8	8	0	5	0	0	0	0	3	0	3	0	-9	0	0
k26	9	7	6	8	9	0	9	7	7	10	10	10	10	10	10	10	5
k27	-10	0	-5	0	0	0	-5	0	-9	0	0	0	0	0	0	-3	0
k28	0	0	0	3	4	0	-5	3	0	5	0	0	0	6	7	0	0
k29	0	0	0	3	0	0	-5	3	-5	0	0	0	0	0	7	0	0
k30	-8	-3	0	0	0	5	-10	4	0	-5	-5	-9	-10	-7	-6	-5	-9
k31	-5	-8	0	-9	-9	5	-10	-9	0	-10	-9	-9	-10	0	-4	-10	0
σύνολο	130	89	98	108	136	83	110	98	46	131	127	133	123	136	121	123	101
φύλο	e18	e19	e20	e21	e22	e23	e24	e25	e26	e27	e28	e29	e30	e31	e32	e33	e34
	γ	γ	γ	γ	α	α	α	α	α	γ	γ	γ	γ	α	γ	γ	α
ηλικία	2	5	5	5	4	4	5	5	5	3	4	4	4	3	2	2	2
κατάσταση	α	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	σ	ε	α	ε	α	ε	π	π	π
επ.εκπαι	2	1	1	1	1	1	1	6	6	4	2	2	2	5	4	4	5

Πίνακας_3. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (2).

ημ/νία	23.11	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	5.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12	8.12
	e35	e36	e37	e38	e39	e40	e41	e42	e43	e44	e45	e46	e47	e48	e49	e50
k01	9	0	9	6	0	9	9	9	0	10	10	10	0	0	5	0
k02	9	0	9	6	0	9	7	8	0	0	10	10	-4	0	5	7
k03	0	0	0	0	0	0	7	8	0	6	7	0	-4	0	0	0
k04	0	5	0	6	0	6	0	0	2	2	0	2	0	0	0	8
k05	0	5	0	6	0	0	0	0	2	2	0	5	0	0	3	7
k06	5	5	0	0	0	0	0	0	7	9	6	5	0	4	3	8
k07	9	9	10	10	8	10	8	9	10	10	10	8	8	7	9	8
k08	0	10	9	10	8	8	2	5	0	0	0	0	0	8	9	10
k09	2	5	0	4	0	8	8	9	10	0	3	6	-5	-5	3	0
k10	0	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	2	7	3	3	7
k11	8	8	0	9	6	0	8	5	9	0	3	0	9	0	10	7
k12	9	8	0	9	6	0	0	6	0	0	0	0	9	5	0	5
k13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k14	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0
k15	0	9	2	8	0	9	0	0	9	7	0	0	0	0	0	0
k16	0	9	2	8	0	9	0	10	9	7	0	0	0	0	0	0
k17	10	5	2	4	0	9	9	0	10	9	4	0	-2	0	0	3
k18	0	5	0	4	3	0	0	0	0	0	0	3	6	2	1	4
k19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
k20	2	2	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0
k21	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	3	0	3	0
k22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0
k23	9	9	6	10	0	10	9	10	9	4	5	8	0	9	8	6
k24	7	5	0	10	4	5	10	10	9	10	9	9	1	10	8	3
k25	-5	0	0	0	0	-9	-8	-7	-10	0	-4	0	8	0	0	0
k26	9	10	8	10	10	10	9	9	10	10	8	5	8	10	10	9
k27	-4	0	0	0	6	0	10	9	0	9	-3	1	-2	4	4	0
k28	-4	0	0	4	6	5	10	9	10	10	-1	3	-3	3	5	10
k29	-4	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	3	-3	-4	0	0
k30	-9	-2	0	0	0	-8	2	4	-6	-7	-6	1	-7	-8	0	-8
k31	6	-9	1	9	-6	9	-10	-10	-10	-10	-8	-9	-10	-10	-10	-8
σύνολο	122	129	60	137	77	141	128	141	140	122	99	90	99	95	104	118
	e35	e36	e37	e38	e39	e40	e41	e42	e43	e44	e45	e46	e47	e48	e49	e50
φύλο	α	α	α	α	α	γ	α	α	α	α	γ	γ	γ	γ	γ	α
ηλικία	3	3	3	3	4	1	1	1	1	1	2	2	4	4	3	3
κατάσταση	π	ε	ε	π	σ	α	α	α	α	α	α	α	σ	α	ε	ε
επ. εκπαι	5	2	4	4	2	1	1	1	1	1	4	4	1	3	2	3

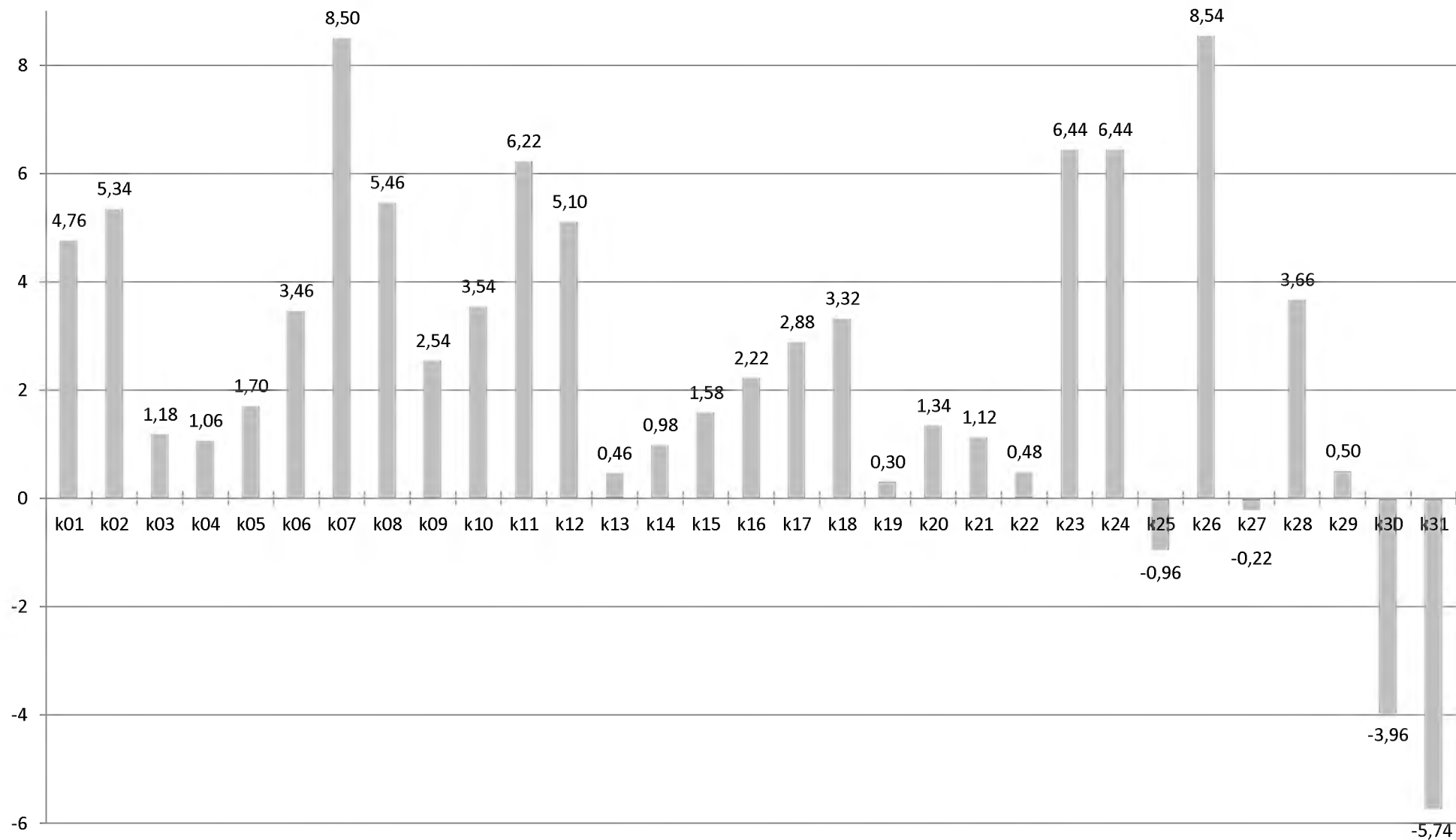
Πίνακας_4. Αποτελέσματα ερωτηματολογίων (3).

α/α ερωτ.		Η/Μ	
Στοιχεία ερωτώμενου			κωδ
Φύλο	Άνδρας		α
	Γυναίκα		γ
Ηλικία	15-19		1
	20-35		2
	36-50		3
	51-65		4
	66+		5
Κατάσταση	Εισοδηματίας ή συνταξιούχος		σ
	Εργαζόμενος/η		ε
	Προς αναζήτηση εργασίας		π
	Άνεργος/η		α
Επίπεδο εκπαίδευσης	Απολυτήριο δημοτικού ή τριτάξιου γυμνασίου		1
	Απολυτήριο Ενιαίου Λυκείου, ΕΠΑΛ ή εξατάξιου γυμνασίου		2
	Πτυχίο επαγγελματικής σχολής (ΙΕΚ, Κολλέγια)		3
	Πτυχίο ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΚΑΤΕ, ΚΑΤΕΕ κλπ		4
	Μεταπτυχιακό ή διδακτορικό		5
	Εκτός εκπαιδευτικού συστήματος		6

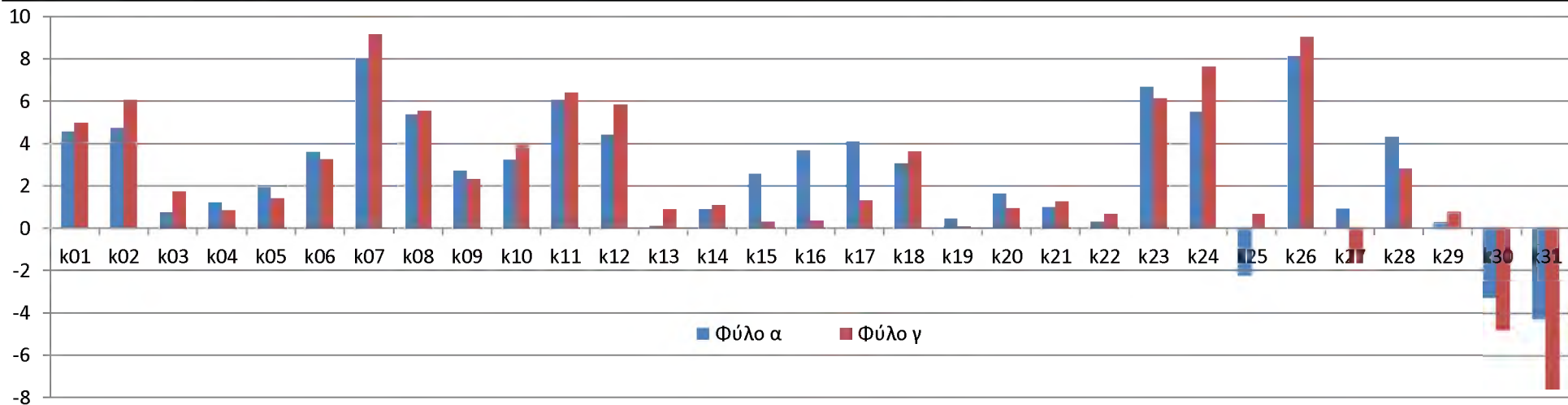
Πίνακας_5. Κωδικοποίηση στοιχείων ερωτώμενου.

	Φύλο		Ηλικία					Κατηγορία απασχόλησης				Επίπεδο εκπαίδευσης						Σύνολο
	α	γ	15-19	20-35	36-50	51-65	66+	σ	ε	π	α	1	2	3	4	5	6	
k01	4,57	5,00	6,13	7,00	4,91	2,10	1,50	0,90	4,77	8,00	5,67	3,65	5,07	1,75	7,10	9,00	0,00	4,76
k02	4,75	6,09	3,63	8,40	4,82	3,20	4,50	3,50	5,15	7,83	5,62	4,88	5,57	5,25	6,10	8,00	0,00	5,34
k03	0,75	1,73	3,38	2,40	-0,18	-1,20	1,67	-0,70	0,15	1,83	2,52	1,76	0,43	1,25	1,80	0,00	0,00	1,18
k04	1,21	0,86	1,88	0,40	3,27	0,00	-0,67	-0,60	2,31	1,50	0,95	1,00	0,50	4,00	0,50	2,67	0,00	1,06
k05	1,93	1,41	1,88	1,93	3,64	0,20	-0,17	-0,30	3,62	3,33	1,00	1,18	1,71	3,00	1,20	4,67	1,50	1,70
k06	3,61	3,27	2,75	4,00	4,91	3,40	0,50	1,30	5,31	4,50	3,05	2,24	3,79	6,25	3,70	5,67	1,50	3,46
k07	7,96	9,18	8,50	8,93	9,55	7,70	6,83	6,70	9,15	9,33	8,71	7,65	9,21	7,75	9,30	9,67	6,50	8,50
k08	5,39	5,55	2,00	3,87	8,73	6,60	6,17	6,30	8,69	2,33	3,95	4,71	6,36	9,00	4,90	3,33	4,50	5,46
k09	2,71	2,32	5,38	3,87	3,09	-0,80	0,00	-0,90	3,62	3,00	3,38	2,76	2,71	1,00	2,80	3,33	0,00	2,54
k10	3,25	3,91	1,63	2,07	3,82	5,20	6,50	5,50	4,54	1,50	2,57	4,06	3,43	3,75	2,60	2,67	5,50	3,54
k11	6,07	6,41	5,75	5,53	6,73	6,10	7,83	7,30	6,69	6,33	5,38	7,12	6,71	5,00	4,60	6,00	6,00	6,22
k12	4,43	5,95	1,38	4,80	6,00	6,30	7,17	6,60	4,85	7,00	4,00	4,12	6,21	4,25	4,60	7,67	6,00	5,10
k13	0,11	0,91	-0,63	1,00	0,91	0,30	0,00	0,00	1,00	0,00	0,48	0,12	1,29	-0,50	0,50	0,00	0,00	0,46
k14	0,89	1,09	1,38	-1,07	3,09	2,00	0,00	1,00	2,23	0,33	0,38	0,65	1,71	-1,25	1,90	0,00	0,00	0,98
k15	2,57	0,32	4,50	0,40	2,00	2,00	-0,83	0,50	2,23	1,67	1,67	2,29	1,79	-1,25	2,00	0,00	0,00	1,58
k16	3,68	0,36	6,25	1,47	2,09	2,00	-0,67	0,60	2,62	1,67	2,90	4,12	1,79	-1,25	2,10	0,00	0,00	2,22
k17	4,11	1,32	6,63	5,27	3,36	-0,20	-3,83	-2,80	2,62	5,67	4,95	2,35	2,36	3,50	2,90	9,33	0,00	2,88
k18	3,07	3,64	1,75	2,33	4,09	4,20	5,00	4,70	4,15	1,33	2,71	3,47	3,50	4,25	2,80	1,67	4,00	3,32
k19	0,46	0,09	0,88	0,07	0,36	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,71	0,59	-0,14	0,00	0,70	0,00	0,00	0,30
k20	1,64	0,95	4,13	2,07	0,00	1,00	-1,17	0,10	0,31	1,00	2,67	3,00	0,43	1,25	0,30	2,00	-2,00	1,34
k21	1,00	1,27	0,50	-0,13	0,82	3,20	2,17	2,80	0,54	0,33	0,90	0,94	2,07	0,00	0,40	0,67	2,50	1,12
k22	0,32	0,68	-0,13	0,20	0,45	1,70	0,00	0,00	0,77	0,00	0,67	0,06	0,43	0,75	1,40	0,00	0,00	0,48
k23	6,68	6,14	7,88	6,53	8,09	5,60	2,67	2,50	7,77	7,50	7,19	5,47	6,29	6,00	7,90	9,33	5,00	6,44
k24	5,50	7,64	5,63	8,20	6,64	6,20	3,17	3,10	6,38	8,17	7,57	4,53	7,71	6,75	7,90	8,00	3,50	6,44
k25	-2,25	0,68	-5,63	-3,20	0,09	2,20	3,67	3,50	-0,31	-2,33	-3,10	-1,35	-0,50	-0,75	-1,00	-1,67	0,00	-0,96
k26	8,14	9,05	9,00	8,40	9,55	8,00	7,33	7,10	8,85	8,17	9,14	7,94	9,50	9,25	8,40	8,00	7,00	8,54
k27	0,93	-1,68	4,63	-1,67	-0,82	0,50	-3,17	-1,50	-0,69	-1,00	0,90	1,82	-0,93	-2,00	-0,80	-1,33	-4,50	-0,22
k28	4,32	2,82	7,88	3,53	4,55	1,60	0,17	0,80	4,38	1,17	5,29	4,53	3,07	6,75	3,10	0,67	1,50	3,66
k29	0,29	0,77	0,63	2,33	-0,36	-0,70	-0,67	-0,70	0,23	2,00	0,81	0,00	0,79	0,25	1,00	1,67	-1,00	0,50
k30	-3,29	-4,82	-1,88	-5,47	-4,82	-3,90	-1,50	-1,10	-5,00	-6,50	-3,95	-2,82	-4,64	-7,00	-3,60	-8,33	2,00	-3,96
k31	-4,29	-7,59	-4,75	-5,67	-4,55	-7,80	-6,00	-5,60	-6,23	0,00	-7,14	-4,76	-7,43	-9,50	-6,10	2,00	-4,50	-5,74

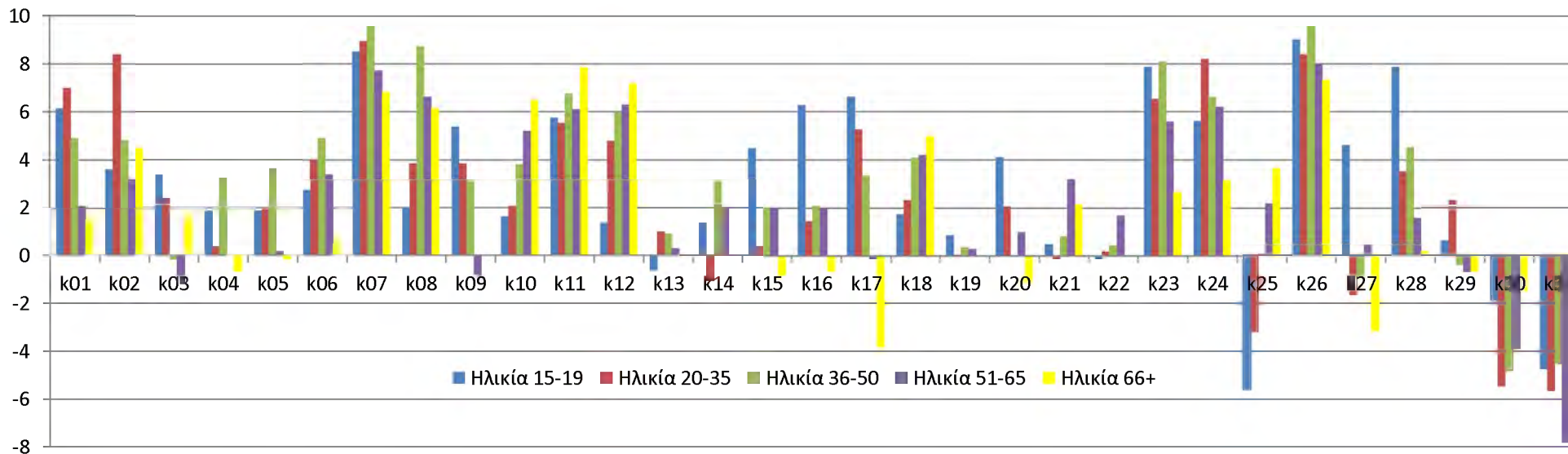
Πίνακας_6. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά κατηγορία πληθυσμού.



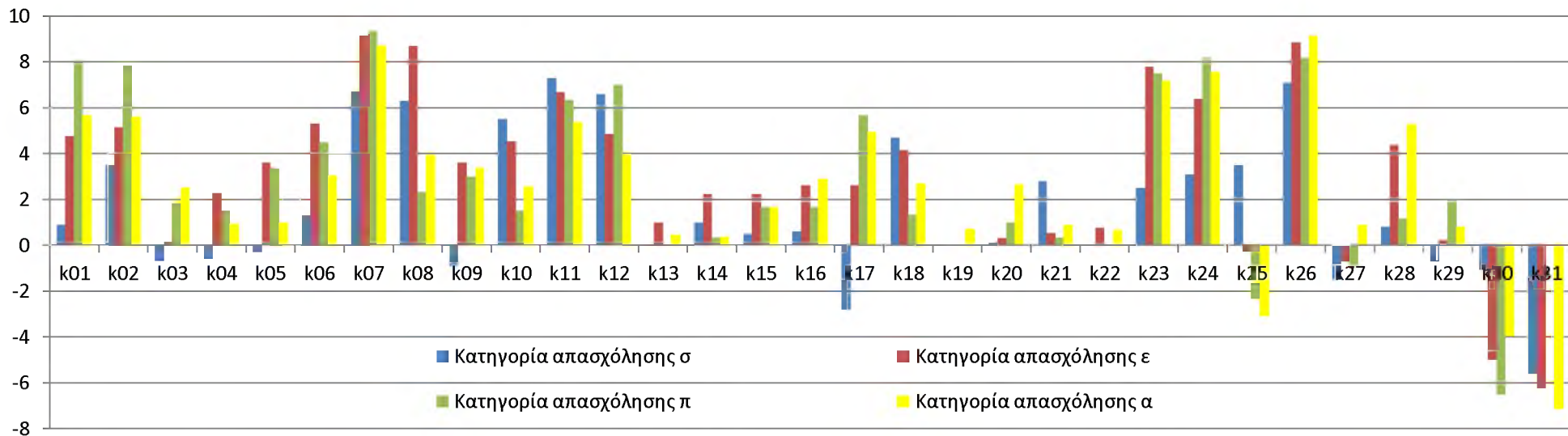
Γράφημα_1. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης στο σύνολο του δείγματος.



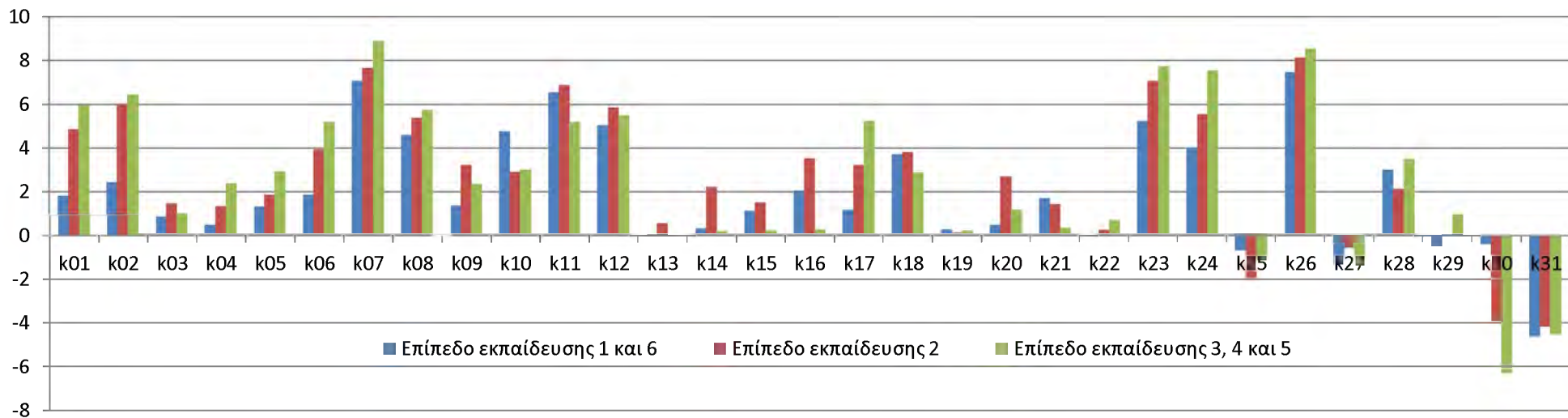
Γράφημα_2. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά φύλο.



Γράφημα_3. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά ηλικιακή ομάδα.



Γράφημα_4. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά κατηγορία απασχόλησης.



Γράφημα_5. Συντελεστές μοντέλου ανάλυσης ανά επίπεδο εκπαίδευσης.