



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

*«Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας των οδών σε
επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων με χρήση GIS»*

ΝΙΚΟΛΙΔΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

ΤΣΟΥΧΛΑΡΑΚΗ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ

ΝΙΚΟΛΑΪΔΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΚΑΡΑΤΖΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΧΑΝΙΑ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2009

Αφιερώνεται
στους γονείς μου και στα αδέρφια μου

Περίληψη

Το πρόβλημα με το οποίο ασχολείται η παρούσα εργασία είναι η δημιουργία ενός εργαλείου που θα συμβάλει στην παρακολούθηση και αξιολόγηση της περιβαλλοντικής ποιότητας των οδών των πόλεων και θα δίνει την δυνατότητα στους αρμόδιους φορείς να μπορούν άμεσα να εποπτεύουν την περιοχή ώστε να λαμβάνουν τις κατάλληλες αποφάσεις.

Η εργασία αυτή αποτελεί συνέχεια ενός ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Ανάπτυξη δεικτών για την καταγραφή της περιβαλλοντικής ποιότητας στις οδούς των πόλεων με χρήση GIS-GPS» που εκπονήθηκε στο τμήμα Μηχανικών Περιβάλλοντος του Πολυτεχνείου Κρήτης. Στο εν λόγω ερευνητικό πρόγραμμα διερευνήθηκαν οι παράμετροι που επηρεάζουν την ποιότητα του αστικού περιβάλλοντος και σχεδιάστηκαν δείκτες για να καταγράψουν την ποιότητα αυτή. Στη συνέχεια σχεδιάστηκε και δημιουργήθηκε μια βάση δεδομένων σε Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών. Η παρούσα διπλωματική εργασία χρησιμοποιεί τα δεδομένα του ερευνητικού προγράμματος και επιχειρεί την διερεύνηση ομοιογενών περιοχών και την αξιολόγησή τους σχετικά με την περιβαλλοντική ποιότητα.

Τα συμπεράσματα εν συντόμως τα οποία προέκυψαν είναι ότι κάποια τμήματα της επιλεγμένης περιοχής μελέτης έχουν καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα από άλλα, και συγκεκριμένα τμήματα απαιτούν επέμβαση και βελτίωση της περιβαλλοντικής τους ποιότητας.

Abstract

This particular study deals with the creation of a toolbox that contributes to the observation and evaluation of the environmental quality of urban streets and will give the opportunity to the competent political body to directly be able to supervise to reach the appropriate decisions.

This study consists of the sequel of an inquiring program with the title «Development of indexes for the record of the environmental quality of urban streets with the use of GIS-GPS» that was elaborated at the department of Environmental Engineering of the Technical University of Crete. In the referred inquiring program, the parameters that affect the quality of urban environment were investigated and indexes were designed to record that quality. Furthermore a database was designed and created in the Geographical Information System. The current thesis is using data from the inquiring program and attempts the investigation of homogeneous regions and their evaluation regarding the environmental quality.

The conclusions that were obtained are that some parts of the chosen investigated region have better environmental quality than other parts, and particular parts demand intervention and improvement of their environmental quality.

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	2
Abstract	3
1. Εισαγωγή	6
2. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών	9
2.1. Ορισμός.....	9
2.2. Εξέλιξη και χρήση των Γ.Σ.Π.....	9
2.3. Συστατικά μέρη των Γ.Σ.Π.....	10
2.4. Διαδικασίες λειτουργίας ενός Γ.Σ.Π.....	11
2.5. Χαρτογραφικά δεδομένα	12
2.6. Εφαρμογές των Γ.Σ.Π.....	12
2.7. Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα των Γ.Σ.Π.....	15
2.8. Σύνομη περιγραφή του προγράμματος ArcGis	15
2.9. Το περιβάλλον του ArcMap	18
3. Περιβαλλοντική ποιότητα των οδών	20
3.1. Πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες.....	20
3.2. Δείκτες υλικών κατασκευής.....	25
3.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών.....	26
3.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες	29
3.5. Χρήσεις γης	33
3.6. Δείκτες ρύπανσης.....	35
3.7. Κλιματολογικοί δείκτες.....	36
3.8. Λοιποί δείκτες	37
4. Πεδίο έρευνας.....	39
4.1. Δήμος Χανίων.....	39
4.2. Επιλεγμένη περιοχή	46
5. Συλλογή στοιχείων και δημιουργία βάσης δεδομένων	50
6. Κριτήρια αξιολόγησης περιβαλλοντικής ποιότητας.....	53

6.1. Αναταξινόμηση των περιβαλλοντικών δεικτών σε καλή και κακή περιβαλλοντική ποιότητα	54
6.1.1. Πολεοδομικοί δείκτες και αρχιτεκτονικοί δείκτες	54
6.1.2. Δείκτες υλικών κατασκευής	61
6.1.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών.....	62
6.1.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες	66
6.1.5. Χρήσεις γης	71
6.1.6. Δείκτες ρύπανσης.....	73
6.1.7. Κλιματολογικοί δείκτες	75
6.1.8. Λοιποί δείκτες	76
6.2. Προβλήματα αξιολόγησης.....	77
6.3. Παραδοχές	79
7. Σχολιασμός αποτελεσμάτων	80
7.1. Πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες.....	80
7.2. Δείκτες υλικών κατασκευής.....	81
7.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών.....	82
7.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες	83
7.5. Χρήσεις γης	84
7.6. Δείκτες ρύπανσης.....	85
7.7. Κλιματολογικοί δείκτες.....	87
7.8. Λοιποί δείκτες	89
7.9. Οι δείκτες στο σύνολό τους.....	90
8. Συμπεράσματα - προτάσεις.....	91
9. Βιβλιογραφία.....	94
10. Παραρτήματα.....	103

1. Εισαγωγή

Με την αστικοποίηση οι πόλεις επεκτείνονται και ο πληθυσμός τους αυξάνεται υπέρμετρα. Παράλληλα διογκώνονται υπάρχοντα προβλήματα αλλά και νέα προβλήματα εμφανίζονται. Ένα είναι η κυκλοφοριακή συμφόρηση που προκαλείται άμεσα από την αυξημένη χρήση αυτοκινήτων και έμμεσα από την έλλειψη επαρκών κυκλοφοριακών γραμμών και δρομολογίων των λεωφορείων. Επίσης οι εμπορικές περιοχές στις πόλεις αποτελούν πόλο έλξης κατοίκων και επισκεπτών και ανάγκες για καλύτερη, πιο ασφαλή και πιο άνετη έλευσή τους στις οδούς των πόλεων γεννιούνται. Υπάρχει μεγάλη πυκνότητα κτιρίων με ελάχιστο πράσινο και ακάλυπτες επιφάνειες. Οι υπαίθριοι χώροι όπως τα πάρκα και οι πλατείες είναι ανεπαρκείς. Οι υψηλοί λόγοι ύψους κτιρίων/πλάτος οδών δεν επιτρέπουν τον ηλιασμό των οδών και προκαλούν πολύπλοκες κινήσεις με δίνες και στροβίλους δημιουργώντας προβλήματα στους γύρω χώρους, στους διαβάτες, και έχουν δυσμενείς επιπτώσεις ως προς την διάχυση των ρύπων και των οσμών. Η κίνηση των πεζών δυσχεραίνεται, αφού τα πεζοδρόμια είτε θεωρούνται στενά είτε βρίσκονται σε κακή κατάσταση και έχουν εμπόδια κατά το μήκος τους. Επίσης η μετακίνηση ατόμων με ειδικές ανάγκες είναι αδύνατη μιας και δεν υπάρχουν ειδικές πορείες για αυτούς αλλά και οι υπάρχοντες πεζόδρομοι είναι δύσχρηστοι. Η μετακίνηση με το ποδήλατο στην πόλη είναι μια ριψοκίνδυνη δραστηριότητα για όλες τις ηλικιακές ομάδες γιατί δεν υπάρχουν λωρίδες για ποδηλάτες. Η παραπάνω είναι μια γενική εικόνα μιας πόλης που χρειάζεται επέμβαση για την βελτίωση των συνθηκών διαβίωσης σε αυτήν.

Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη δεικτών, ποιοτικών και ποσοτικών που να περιγράφουν την περιβαλλοντική ποιότητα των αστικών οδών. Η επιλογή τους γίνεται με μελέτη της βιβλιογραφίας, με επιτόπιες επισκέψεις σε πόλεις και με συζητήσεις με αρμόδιους φορείς.

Η χρήση ενός ολοκληρωμένου Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη στη μελέτη των δεικτών στις οδούς της πόλης, εξαιτίας των πολυσύνθετων πληροφοριών που προκύπτουν. Η μελέτη είναι μια σύνθεση πολεοδομικού, χωροταξικού, κυκλοφοριακού και περιβαλλοντικού σχεδιασμού. Μέσω της δυνατότητας των Γ.Σ.Π. για απεικόνιση μέσω χαρτών αλλά και δυνατότητας συνδυασμού διαφορετικών πληροφοριών μπορούν να προκύψουν πολύ-επίπεδα αποτελέσματα. Η εφαρμογή του Γ.Σ.Π., η δημιουργία της βάσης δεδομένων και σύνδεσης των δεδομένων με τους χάρτες μπορούν να εξάγουν αποτελέσματα τα οποία αποτελούν χρήσιμο εργαλείο για τους αρμόδιους φορείς της πολιτείας για τη λήψη αποφάσεων.

Πέρα από την καταγραφή της σημερινής κατάστασης των οδών της πόλης, είναι εφικτή και η συνεχής ενημέρωση της βάσης δεδομένων με νεότερα στοιχεία για τη διαχρονική παρακολούθηση της περιβαλλοντικής ποιότητας των οδών. Η απουσία ενός τέτοιου συστήματος καθιστά την εποπτεία των αναγκών των οδών δυσκολότερη και το αποτέλεσμα είναι μερική και αποσπασματική επέμβαση στα προβλήματα με άγνωστη αποδοτικότητα.

Ως περιοχή έρευνας ορίστηκε μια επιλεγμένη περιοχή του Δ. Χανίων και σκοπός είναι να εντοπιστούν τα περιβαλλοντικά προβλήματα των οδών.

Η παρούσα εργασία είναι συνέχεια του ερευνητικού προγράμματος με τίτλο «Ανάπτυξη δεικτών για την καταγραφή της περιβαλλοντικής ποιότητας στις οδούς των πόλεων με χρήση GIS-GPS». Για την

διεκπεραίωση της εργασίας και του προγράμματος ακολουθήθηκαν κάποια στάδια. Σε πρώτη φάση έγινε επιλογή της εξεταζόμενης περιοχής στην πόλη των Χανίων. Αυτό που λήφθηκε υπόψη ήταν η περιοχή να περιλαμβάνει τμήματα της πόλης με διαφορετικά χαρακτηριστικά. Στα πλαίσια της εργασίας δεν ήταν δυνατόν να γίνει εξέταση όλων των οδών της πόλης. Αυτό θα απαιτούσε περισσότερο χρόνο και προσωπικό και ξεφεύγει από τα πλαίσια της έρευνας. Στη συνέχεια, έγινε βιβλιογραφική διερεύνηση για το ποιοι δείκτες επηρεάζουν την περιβαλλοντική ποιότητα των αστικών οδών. Οι δείκτες αυτοί, για τη διευκόλυνση της διαχείρισης τους χωρίστηκαν σε κατηγορίες. Η συλλογή των στοιχείων έγινε είτε από δημόσιους φορείς και υπάρχουσες μελέτες είτε με επιτόπια παρατήρηση στο πεδίο. Αφού στη συνέχεια ακολούθησε η ψηφιοποίηση του οδικού δικτύου των Χανίων και των οικοδομικών τετραγώνων, λήφθηκαν και περαιτέρω στοιχεία όπως μήκη οικοδομικών τετραγώνων, εμβαδόν οικοδομικών τετραγώνων, πλάτη οδών κ.τ.λ. Ακολούθησε η δημιουργία βάσης δεδομένων με χρήση του προγράμματος ArcGis και εισάχθηκαν τα δεδομένα στη βάση. Ψηφιοποιήθηκαν οι οδοί και τα δεδομένα συνδέθηκαν με κάθε οδό μέσω ενός κωδικού. Έτσι ήταν εφικτή η χαρτογραφική απεικόνιση των στοιχείων. Τέλος, έγινε ταξινόμηση των αποτελεσμάτων σε οδούς έχουσες καλή ή κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Οι τιμές των δεικτών αθροίστηκαν και βάσει της μέγιστης και της ελάχιστης τιμής κατηγοριοποιήθηκαν σε τρεις κατηγορίες.

2. Γεωγραφικά συστήματα πληροφοριών

2.1. Ορισμός

Κατά καιρούς έχουν διατυπωθεί πολλοί ορισμοί για τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών. Ο βέλτιστος ορισμός που έχει δοθεί είναι από τη FIG (Federation Internationale des Geometres) το 1983. Σύμφωνα με τον ορισμό αυτό, «Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών είναι ένα εργαλείο για τη λήψη αποφάσεων νομικής, διοικητικής και οικονομικής υφής και ένα όργανο για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη, που αποτελείται από μια βάση δεδομένων που περιέχει στοιχεία σχετιζόμενα με τη γη». Ένας άλλος ορισμός θεωρεί ότι ένα ΓΣΠ δεν είναι παρά μια πολυδύναμη βάση δεδομένων που συσχετίζεται με το γεωγραφικό χώρο, η οποία σου παρέχει ένα σύστημα εργαλείων με τη δυνατότητα ο χρήστης να παράγει πίνακες και θεματικούς χάρτες [10]. Επίσης, η δυνατότητα που έχει ένα ΓΣΠ να συμπεριλάβει μαθηματικά μοντέλα το καθιστά ένα εργαλείο πρόβλεψης ή προσομοίωσης με εφαρμογή σε ζητήματα περιβαλλοντικής προστασίας, διαχείρισης της ρύπανσης, διαχείρισης κινδύνων κ.α. [8]. Έτσι, με λίγα λόγια τα ΓΣΠ, είναι ένα σύστημα συλλογής, αποθήκευσης, διαχείρισης, ανάλυσης και παρουσίασης δεδομένων [5].

2.2. Εξέλιξη και χρήση των Γ.Σ.Π.

Τα ΓΣΠ πρωτοεμφανίστηκαν τη δεκαετία του 60 στον Καναδά και έχουμε την πρώτη εμφάνιση των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών ως προγράμματα ψηφιακής χαρτογραφίας. Το 1965 σχεδιάστηκε το CGIS (Canadian Geographical Information System) από

τον Tomlinson με στόχο να συμπεριλάβει στο πρόγραμμα χαρτογραφικά αλλά και ποιοτικά μεγέθη για την περιοχή του Καναδά. Τη δεκαετία του 70 δημιουργούνται τα νέα προγράμματα (ODYSSEY). [9],[8] Την επόμενη δεκαετία, δεκαετία του 80 ακολουθεί περαιτέρω ανάπτυξή τους με ιδιαίτερη εφαρμογή στα ζητήματα αυτόματης ενημέρωσης κτηματολογίου, αλλά και νέες εφαρμογές σε όλο και περισσότερα επιστημονικά πεδία. Η εφαρμογή των ΓΣΠ επεκτείνεται και αποκτούν την δυνατότητα να συνδέουν τη γεωγραφική με την περιγραφική πληροφορία και να τις επεξεργάζονται ταυτόχρονα με δυναμικό τρόπο. Επίσης αυτήν την δεκαετία αυξάνεται ο αριθμός των εταιριών που δημιουργούν λογισμικά πακέτα GIS και ανάμεσα σε αυτές είναι και η Environmental Systems Research Institute ESRI με το πρόγραμμα ARC/INFO [9]. Στις μέρες μας τα ΓΣΠ βρίσκουν εφαρμογή σε μια πληθώρα εργασιών που σχετίζονται με τη λήψη αποφάσεων και τη χρονική και χωρική απεικόνιση δεδομένων [9] [8].

2.3.Συστατικά μέρη των Γ.Σ.Π.

Τα συστατικά μέρη από τα οποία αποτελούνται τα Γ.Σ.Π. είναι το ανθρώπινο δυναμικό, τα δεδομένα, το υπολογιστικό σύστημα, τα περιφερειακά του και το λογισμικό. Πιο συγκεκριμένα, το ανθρώπινο δυναμικό που χειρίζεται αυτά τα συστήματα πρέπει καταρχάς να είναι καταρτισμένο. Τα δεδομένα που χρησιμοποιούνται είναι είτε χωρικά είτε περιγραφικά. Το υπολογιστικό σύστημα και τα περιφερειακά του αποτελούνται από έναν προσωπικό υπολογιστή ή έναν σταθμό εργασίας, ένα σύστημα απεικόνισης το οποίο υποστηρίζει έγχρωμες και υψηλής ανάλυσης απεικονίσεις, ένα σύστημα αποθήκευσης μεγάλης χωρητικότητας, ένα σύστημα εισαγωγής δεδομένων όπως

ψηφιοποιητές ή σαρωτές και τέλος ένα σύστημα παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε έντυπη μορφή όπως εκτυπωτές ή αυτόματοι σχεδιαστές. Το λογισμικό των ΓΣΠ απαιτεί λογισμικό δημιουργίας βάσης δεδομένων, δυνατότητας ψηφιοποίησης, επεξεργασίας, ανάλυσης δεδομένων, αποθήκευσης και εξαγωγής αποτελεσμάτων [5] [9].

2.4. Διαδικασίες λειτουργίας ενός Γ.Σ.Π.

Οι βασικές διαδικασίες που χρησιμοποιούνται σε ένα ΓΣΠ είναι αρχικά η συλλογή δεδομένων, η κωδικοποίηση και εισαγωγή των δεδομένων, η διαχείριση των πληροφοριών, η ανάκτηση δεδομένων, η επεξεργασία και ανάλυση δεδομένων και τέλος η απεικόνιση των δεδομένων αυτών καθώς και των αποτελεσμάτων.

Πιο συγκεκριμένα, κατά τη συλλογή των δεδομένων ταξινομούνται οι πληροφορίες σε χωρικές (χάρτες, αεροφωτογραφίες, δορυφορικές εικόνες) ή στατιστικές (μέτρηση ρύπανσης, πληθυσμιακά δεδομένα). Στη κωδικοποίηση και εισαγωγή των στοιχείων οι πληροφορίες ψηφιοποιούνται κατάλληλα ώστε να γίνουν δεκτές και επεξεργάσιμες από το σύστημα. Η διαχείριση των πληροφοριών γίνεται με τα συστήματα διαχείρισης βάσεων δεδομένων. Κατά την ανάκτηση των δεδομένων με βάση σχέσεις και συναρτήσεις που ορίζονται μεταξύ των πληροφοριών ανακτούνται πληροφορίες χωρικές ή θεματικές. Στην επεξεργασία και ανάλυση ανήκουν όλες εκείνες οι αλλαγές που χρειάζονται για την επιθυμητή απεικόνιση των πληροφοριών όπως αλλαγές στο προβολικό σύστημα συντεταγμένων, μετρήσεις αποστάσεων κ.τ.λ. Επίσης ανήκουν διαδικασίες όπως υπολογισμού και δημιουργίας ζωνών επιρροής. Διαδικασίες υπέρθεσης δύο ψηφιακών

χαρτών με διαφορετικά χωρικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά. Τέλος με την απεικόνιση γίνεται η παρουσίαση των πληροφοριών (δεδομένων και αποτελεσμάτων) με θεματική παρουσίαση, με τρισδιάστατες εικόνες, με δυναμικούς χάρτες, με διαγράμματα [8] [9].

2.5.Χαρτογραφικά δεδομένα

Πηγές προέλευσης δεδομένων αποτελούν οι μετρήσεις με όργανο, οι υπάρχοντες αναλογικοί χάρτες και οι επί τόπου μετρήσεις. Τα δεδομένα χωρίζονται σε χωρικά και περιγραφικά.

Τα χωρικά δεδομένα υπάρχουν σε ψηφιακή μορφή από δημόσιες υπηρεσίες, όπως Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (ΓΥΣ), Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών (ΙΓΜΕ) κλπ. Τα δεδομένα μπορούν να χωριστούν σε σημειακά, γραμμικά και επιφανειακά.

Τα περιγραφικά δεδομένα περιγράφουν ιδιότητες των αντικειμένων. Για παράδειγμα περιγραφικά δεδομένα ενός δρόμου μπορεί να είναι η ονομασία του, το μήκος του, το πλάτος του κλπ. Τα περιγραφικά δεδομένα αποθηκεύονται σε βάση δεδομένων [5].

2.6.Εφαρμογές των Γ.Σ.Π.

Τα συστήματα αυτά χρησιμοποιούνται σε πολλά επιστημονικά πεδία όπως σε [10]

- πολεοδομικός και χωροταξικός σχεδιασμός, κτηματολόγιο, αρχαιολογία, φυσικοί πόροι, ανάλυση αγοράς
- δασολογία, έλεγχος πυρκαγιών, έλεγχος επιδημιών
- οργάνωση δικτύων ύδρευσης, διαχείριση οδικού δικτύου κλπ.

Συνοπτικά, κάποιες εφαρμογές των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών σε διάφορες επιστημονικές περιοχές είναι:

- **Αυτοματοποιημένη χαρτογραφία:**

Η εξέλιξη της τεχνολογίας επιτρέπει νέες εφαρμογές στη χαρτογραφία. Παράλληλα, βελτιώθηκαν με την τεχνολογία των Γ.Σ.Π. οι παραδοσιακές διαδικασίες. Διακρίνουμε δύο βασικές κατηγορίες εφαρμογών των Γεωγραφικών Συστημάτων Πληροφοριών στη χαρτογραφία:

- Γενική Χαρτογραφία
- Θεματική χαρτογραφία

1. Κτηματολόγιο: Πρώτη εφαρμογή των Γ.Σ.Π., μετά την αυτοματοποιημένη χαρτογραφία υπήρξε το Κτηματολόγιο. Στην αρχική του φάση ήταν γνωστό ως Land Information System (L.I.S. – Σύστημα Πληροφοριών Γης). Το κτηματολόγιο είναι μια χαρτογραφική εφαρμογή μέγιστης χρηματοοικονομικής σημασίας, όπου υπάρχει η ανάγκη συνεχούς ενημέρωσης, αλλαγών, προσθηκών κλπ., και ήταν απόλυτα φυσικό, από πολύ νωρίς να αποτελέσει αντικείμενο εφαρμογής της τεχνολογίας των Γ.Σ.Π. [9].

2. Σχεδιασμός του χώρου: Πολεοδομικό Γ.Σ.Π.

Οι εφαρμογές πολεοδομικού σχεδιασμού ξεκίνησαν από νωρίς, εξαιτίας του ότι α) η πόλη αποτελεί πολύπλοκο κοινωνικοοικονομικό σύστημα με πολλούς παράγοντες και παραμέτρους να αλληλοεπηρεάζονται και β) οι οργανισμοί τοπικής αυτοδιοίκησης κάθε πόλης πρέπει να παρακολουθούν τις πολεοδομικές εξελίξεις έτσι, ώστε να επεμβαίνουν όταν χρειάζεται. Κάποιες πιο σύνθετες εφαρμογές των Γ.Σ.Π., πέρα από την απλή χαρτογράφηση χρήσεων γης του πολεοδομικού χώρου είναι οι εξής:

- Χωροθέτηση δραστηριοτήτων

- Οριοθέτηση
- Βελτιστοποίηση
- Ανάλυση 'γειτνίασης' (nearest neighbor analysis)
- Υπολογισμός ελάχιστης διαδρομής
- Τοπογραφική ανάλυση

3. Σχεδιασμός του χώρου: Χωροταξικό G.I.S.

Το Χωροταξικό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών επιτρέπει τη συστηματική παρακολούθηση δεδομένων και καταστάσεων στο χώρο μιας ευρείας περιοχής (νομός, περιφέρεια ή και ολόκληρη χώρα) και δίνει τη δυνατότητα χωροταξικής ανάλυσης. Το Χωροταξικό Γ.Σ.Π. προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα για τις σχετικές Υπηρεσίες της Νομαρχίας ή της Περιφέρειας και ειδικότερα για το Επιτελικό Γραφείο Σχεδιασμού και Προγραμματισμού[9].

4. Παρακολούθηση, Έλεγχος, Διαχείριση Περιβαλλοντικών προβλημάτων

Σε θέματα περιβάλλοντος όπως είναι το νέφος, η όξινη βροχή, η ρύπανση των ακτών από πετρέλαια, ή ακόμη οι δασικές πυρκαγιές και η εξαφάνιση των σπάνιων ειδών της πανίδας, έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως τα G.I.S.

Τα G.I.S. βρήκαν χρησιμοποιήθηκαν επίσης και σε περιβαλλοντικά θέματα όπως ήταν η έρευνα της εξέλιξης της πετρελαιοκηλίδας και των επιπτώσεων της στην χλωρίδα και πανίδα της περιοχής, που προκλήθηκε από τη βύθιση του σουπερτάνκερ Exxon Valdez το 1989 [9]..

2.7.Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα των Γ.Σ.Π.

Πλεονεκτήματα των ΓΣΠ είναι ότι τα δεδομένα καταλαμβάνουν μικρό αποθηκευτικό χώρο αφού είναι σε ψηφιακή μορφή. Έτσι μπορούν να διαχειρίζονται μεγάλες ποσότητες χωρικών πληροφοριών. Επίσης είναι δυνατό να γίνει διαχωρισμός των πληροφοριών σε επίπεδα και να γίνει συνδυασμός με άλλα επίπεδα πληροφοριών. Δίδουν θεματικούς χάρτες ως προϊόν, πράγμα απαραίτητο στη χωρική κατανόηση των δεδομένων. Παρέχουν τρόπους ανάλυσης και μοντελοποίησης των δεδομένων. Γίνεται εύκολη ενημέρωση της βάσης δεδομένων και η ανάγκη χειρωνακτικών μεθόδων μειώνεται. Η ανάλυση έχει μικρό κόστος (οικονομικό και χρονικό) σε σχέση με άλλες προγενέστερες μεθόδους και η ικανότητα χρήσης των ΓΣΠ προσφέρουν ικανοποιητική επαγγελματική αποκατάσταση.

Τα μειονεκτήματα που παρουσιάζονται είναι λιγότερα. Ένα είναι ότι το κόστος απόκτησης τέτοιων συστημάτων είναι υψηλό. Επίσης η σωστή χρήση του συστήματος απαιτεί άρτια κατάρτιση από το ανθρώπινο δυναμικό. Τέλος, προκύπτουν προβλήματα κατά την καταχώρηση και τη μετατροπή παλαιών δεδομένων [5].

2.8.Σύντομη περιγραφή του προγράμματος ArcGis

Το ArcGis αποτελείται από επιμέρους τμήματα (ArcMap, ArcCatalog κλπ). Το ArcMap είναι ένα σύστημα software και desktop mapping το οποίο παρέχει απεριόριστες δυνατότητες χωρικής ανάλυσης και

χαρτογράφησης στο χρήστη. Είναι ένα πολύ ισχυρό και εύκολο στη χρήση εργαλείο διαχείρισης και ανάλυσης της γεωγραφικής πληροφορίας [9].

- Παρέχει δυνατότητες GIS σε περιβάλλον PC σε συνδυασμό με μία χωρική βάση δεδομένων
- Παρέχει εύκολο γραφικό περιβάλλον εργασίας (GUI)
- Έχει πρόσβαση σε διάφορα δεδομένα μέσα από το ίδιο περιβάλλον
- Είναι συμβατό με όλα τα προϊόντα της ESRI
- Επικοινωνεί με άλλες εφαρμογές

Το ArcMap επιτρέπει να οργανώσουμε, να ενημερώσουμε, να απεικονίσουμε και να επεξεργαστούμε χάρτες και χωρική πληροφορία.

GIS σε περιβάλλον PC

Το ArcMap δίνει τη δυνατότητα να αλλάζουμε πολύ γρήγορα σύμβολα στον χάρτη μας, να προσθέτουμε σύμβολα του Βορρά, κλίμακες, τίτλους, εικόνες και γραφήματα. Σε πολύ σύντομο χρονικό διάστημα μπορούμε να εκτυπώσουμε ένα χάρτη, υψηλών προδιαγραφών. Ενσωματώνει γεωγραφικά και περιγραφικά δεδομένα. Ενημερώνει δυναμικά τους χάρτες καθώς αλλάζουν τα δεδομένα. Παρέχει εργαλεία για δημιουργία και ενημέρωση δεδομένων. Παρέχει εργαλεία δημιουργίας ερωτημάτων για την παραγωγική εξερεύνηση των δεδομένων μας. Εμφανίζει αποτελέσματα της ανάλυσης των χωρικών δεδομένων μας γραφικά.

Χωρική βάση δεδομένων

Το ArcMap ενσωματώνει πληροφορία από διάφορες πηγές και περιβάλλοντα. Διαχειρίζεται πίνακες, εικόνες, αρχεία κειμένου, λογιστικά φύλλα εργασίας και γραφικά. Η σχεσιακή βάση δεδομένων που διαθέτει αποθηκεύει περιγραφικά δεδομένα και σχέσεις μεταξύ των δεδομένων.

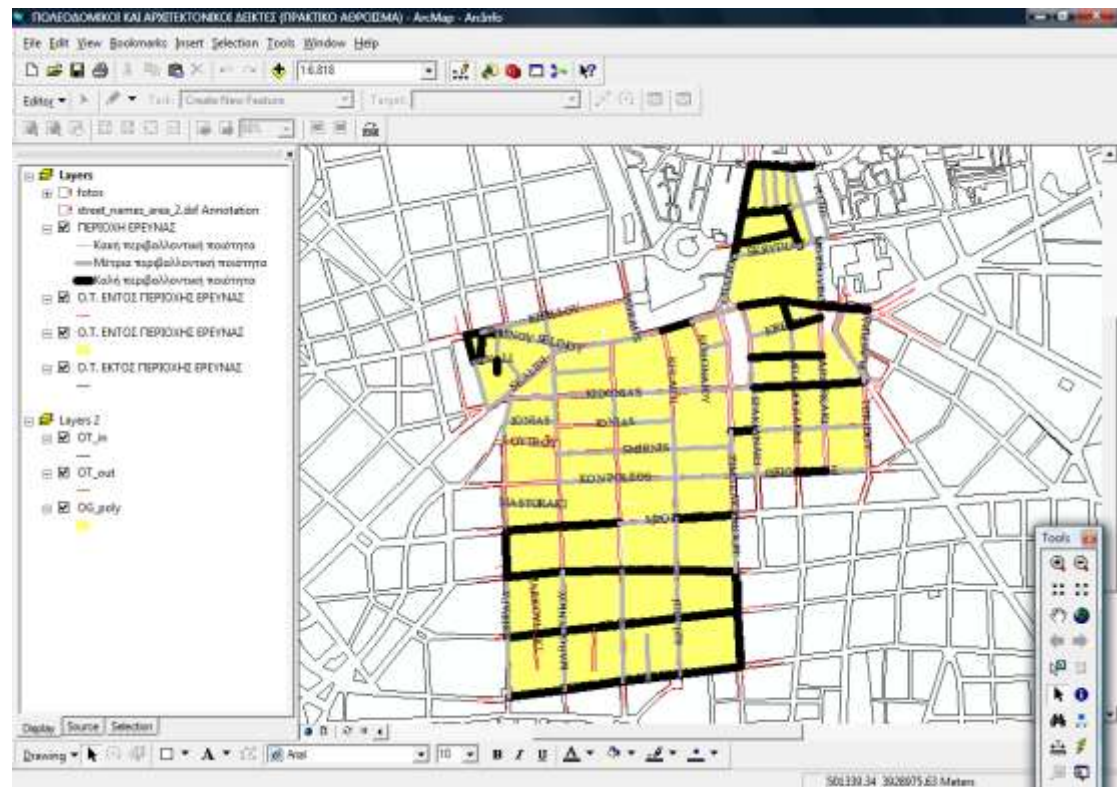
Συμβατό με όλα τα προϊόντα της ESRI

Επικοινωνεί με όλα τα προϊόντα της ESRI.

Επικοινωνεί με άλλες εφαρμογές

Μπορεί να επικοινωνεί με μια πληθώρα άλλων εφαρμογών. Έτσι μπορούμε να ανταλλάξουμε δεδομένα χωρίς ενδιάμεση μετατροπή και χωρίς να εγκαταλείψουμε το περιβάλλον του ArcMap.

2.9. Το περιβάλλον του ArcMap



Εικόνα 1: Το περιβάλλον του ArcMap

Μενού επιλογών (Menu Bar)

Παρέχει πρόσβαση στις λειτουργίες του ArcMap μέσα από μια σειρά πτυσσόμενων μενού.

Ράβδος πλήκτρων (Button Bar)

Παρέχει γρήγορη πρόσβαση στις πιο κοινά χρησιμοποιούμενες λειτουργίες του ArcMap από τη ράβδο των μενού.

Ράβδος εργαλείων (Tool Bar)

Παρέχει λειτουργίες που γίνονται με την χρησιμοποίηση του δρομέα (Screen Cursor). Κάθε εργαλείο ορίζει μια μοναδική πράξη που θα εκτελέσει το ποντίκι.

- **Τα παράθυρα των εγγράφων (Document Windows)**

Είναι το μέρος της οθόνης που εμφανίζονται οι χάρτες ή τα δεδομένα μας.

- **Τη ράβδο Μηνυμάτων (Status Bar)**

Σε αυτή εμφανίζονται όλα τα μηνύματα από τις διάφορες ενέργειες που γίνονται όταν πατηθεί ένα πλήκτρο, ένα εργαλείο ή μια επιλογή ενός μενού.

3. Περιβαλλοντική ποιότητα των οδών

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την ποιότητα των αστικών οδών και επιλέχθηκαν για την διερεύνησή τους στην παρούσα εργασία κατηγοριοποιούνται σε 8 κατηγορίες: οι «πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες», «δείκτες υλικών επίστρωσης κατασκευής», «δείκτες εξοπλισμού οδών», «κυκλοφοριακοί δείκτες», «χρήσεις γης», «δείκτες ρύπανσης», «κλιματολογικοί δείκτες» και «λοιποί δείκτες». Η επιλογή των δεικτών, έγινε μετά από βιβλιογραφική διερεύνηση [25-55].

3.1. Πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες

Στην ομάδα Πολεοδομικοί δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Συντελεστής δόμησης

Εκφράζει τη σχέση της συνολικής επιφάνειας ορόφων των κτιρίων προς την επιφάνεια του διατιθέμενου οικοπέδου. Προβλήματα που προκαλούν υψηλοί συντελεστές δόμησης είναι λιγότερος ηλιασμός, λιγότερος αερισμός, έλλειψη θέας και απομόνωση. Αποδεκτές τιμές για αστικές περιοχές μόνιμης κατοικίας μπορούν να θεωρηθούν τιμές μεταξύ 0,3 και 1,5.

- Ποσοστό κάλυψης

Πρόκειται για το ποσοστό της επιφάνειας που είναι οικοδομημένο σε σχέση με όλο το οικόπεδο. Όσο μικρότερο είναι τόσο περισσότερο ακάλυπτος χώρος υπάρχει με καλύτερες συνθήκες αερισμού, ηλιασμού και επίσης δυνατότητες φύτευσης πρασίνου.

- Σύστημα δόμησης

Μπορεί να είναι συνεχές το σύστημα δόμησης, με παρεκκλίσεις ή πανταχόθεν ελεύθερο. Καλύτερο θεωρείται το πανταχόθεν ελεύθερο που σε αντίθεση με το συνεχές έχει κενούς χώρους αριστερά και δεξιά του κτιρίου. Έτσι ενισχύεται ο αερισμός, η φωτεινότητα και ο ηλιασμός των δρόμων και κτιρίων.

- Προκήπια

Είναι οι χώροι μεταξύ του δρόμου και του κτιρίου. Επιτρέπουν την παρουσία των στοιχείων του φυσικού περιβάλλοντος (τον ήλιο, τον αέρα, το νερό, το πράσινο) στους χώρους αυτούς. Δίνουν επίσης τη δυνατότητα στους ανθρώπους που ζουν και κινούνται στον αστικό χώρο να έρχονται σε επαφή με τα στοιχεία της φύσης.

- Μήκος Ο.Τ.

Μεγάλα μήκη Ο.Τ. επιτρέπουν την ανάπτυξη μεγαλύτερης ταχύτητας των οχημάτων με αποτέλεσμα αυξημένο κίνδυνο για τους πεζούς.

- Ελάχιστος σημερινός αριθμός ορόφων

- Μέγιστος σημερινός αριθμός ορόφων

Ο αριθμός ορόφων γενικά όσο μικρότερος είναι τόσο περισσότερο επιτρέπει τη θέα, τη φωτεινότητα των δρόμων και των κτιρίων, τον ηλιασμό και τον αερισμό των οδών.

- Εμβαδόν οικοδομικών τετραγώνων

Το μεγάλο εμβαδόν των οικοδομικών τετραγώνων αναγκάζει τα οχήματα να πραγματοποιούν μεγαλύτερες πορείες γύρω από αυτά με αποτέλεσμα δυσκολότερη πρόσβαση στον προορισμό και επίσης τα οχήματα αναπτύσσουν μεγαλύτερες ταχύτητες με κίνδυνο ατυχήματος με πεζό.

- Στοές

Η ύπαρξή τους επιτρέπει την προστασία των πεζών από κακές καιρικές συνθήκες όπως βροχές, καταιγίδες και επίσης δίνει μια αισθητική αναβάθμιση στα κτίρια.

Στην ομάδα αρχιτεκτονικοί δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Βαθμός εγκλειστότητας

Παίρνει τιμές 2:1, 1:3, 1:4 και >1 και πρόκειται για το δείκτη ύψους κτιρίων προς πλάτος οδού (υ/π). Είναι σημαντικό να υπάρχει μεγάλο πλάτος σε σχέση με το ύψος των κτιρίων για να εμποδίζεται η δημιουργία στροβίλων και δινών κατά μήκος του δρόμου και για να λιάζονται και να φωτίζονται καλύτερα οι δρόμοι και τα κτίρια.

- Αριθμός διατηρητέων κτισμάτων

Η ύπαρξη διατηρητέων κτισμάτων είναι σημαντικό στοιχείο για τη διατήρηση της φυσιογνωμίας του τόπου. Σε μια πόλη που θέλει να θεωρείται ποιοτική περιβαλλοντικά, τα οικοδομικά κελύφη πρέπει να θεωρούνται πολύτιμος πόρος, ενώ παράλληλα πρέπει να αναγνωρίζεται ο πολιτισμικός τους ρόλος ως αποθετών ιστορικής μνήμης [23].

- Υψομετρική κατανομή κτιρίων

Λαμβάνει τιμές ευθυγραμμισμένης, ακανόνιστης και με κενά υψομετρικής κατανομής. Η πρώτη τιμή σημαίνει ότι τα κτίρια κατά μήκος ενός δρόμου βρίσκονται στο ίδιο ύψος. Η δεύτερη τιμή σημαίνει ότι υπάρχει μια διακύμανση, διαφοροποίηση στα ύψη των κτιρίων ενώ με κενά σημαίνει ότι μεταξύ των κτιρίων υπάρχουν κενά τμήματα, απουσία δηλαδή κτιρίων.

- Παλαιότερο έτος κατασκευής κτιρίων

- Νεότερο έτος κατασκευής κτιρίων

- Μέσο έτος κατασκευής κτιρίων

Το έτος κατασκευής των κτιρίων μας δίνει πληροφορίες για την παλαιότητα των κτιρίων, μιας και τα παλαιότερα κτίρια έχουν διαφορετικό αρχιτεκτονικό στυλ.

- Υπόγειες κατοικίες

Οι υπόγειες κατοικίες αποτελούν αισθητική υποβάθμιση ενός δρόμου. Αυτό που εξετάστηκε ήταν η ύπαρξη ή μη υπόγειων κατοικιών στους δρόμους.

- Ημιυπόγειες κατοικίες

Οι ημιυπόγειες κατοικίες αποτελούν αισθητική υποβάθμιση ενός δρόμου. Αυτό που εξετάστηκε ήταν η ύπαρξη ή μη ημιυπόγειων κατοικιών στους δρόμους.

- Σχήμα κτιρίων

Η ύπαρξη σκεπών στα κτίρια ενός δρόμου αποτελεί αισθητική αναβάθμιση του δρόμου. Εξαιρούνται περιοχές όπου έχει για πολιτιστικούς λόγους και λόγους παράδοσης κυριαρχήσει να χτίζονται επίπεδα δώματα.

- Χρώμα κτιρίων

Η ύπαρξη ποικιλίας χρωμάτων στα κτίρια προσδίδει ένα ωραίο αισθητικό αποτέλεσμα και αναβαθμίζει αισθητικά την οδό. Οι τιμές που ελέγχθησαν σε αυτόν τον δείκτη ήταν η μικρή, μέτρια ή μεγάλη ποικιλία χρώματος.

- Λεπτομέρειες όψης

Οι λεπτομέρειες όψης δίνουν μια αισθητική αναβάθμιση στις οδούς. Αντικείμενο μελέτης ήταν η εξέταση της ύπαρξης λίγων ή πολλών λεπτομερειών στις προσόψεις των κτιρίων. Σύμφωνα με τον Γερμανό πολιτιστικό φιλόσοφο Walter Benjamin (1892-1940) η αρχιτεκτονική και

οι αστικοί χώροι γίνονται αντιληπτοί περισσότερο με απτό τρόπο παρά με οπτικό [21].

Στην ομάδα γεωμετρία οδών ανήκουν οι δείκτες:

- Πλάτος πεζοδρομίου

Για την άνετη κίνηση των ανθρώπων στα πεζοδρόμια, είτε κρατούν κάτι είτε για την αντίθετη διέλευση δύο ανθρώπων απαιτείται πλάτος πεζοδρομίου γύρω στα 2 μέτρα. Μάλιστα τα πεζοδρόμια είναι πολύ σημαντικά για μια πόλη. Τα πεζοδρόμια χρησιμοποιούνται από τους πεζούς τουρίστες που επισκέπτονται την πόλη, χρησιμοποιούνται από τα παιδιά που πηγαίνουν σχολείο και επίσης χρησιμοποιούνται από τους πολίτες που θέλουν να πάνε για ψώνια [16].

- Πλάτος δρόμων

Η ύπαρξη δρόμων με μεγάλο πλάτος ευνοούν την ταχεία κίνηση των οχημάτων, δυσκολεύουν κυρίως τους ηλικιωμένους να διαβούν τους δρόμους και αυξάνεται γενικότερα ο κίνδυνος για ατύχημα με πεζό.

- Προσανατολισμός οδών

Με δεδομένα το γεωγραφικό πλάτος και τις ατμοσφαιρικές συνθήκες, ο προσανατολισμός των οδών της πόλης και η διατομή τους είναι οι κύριοι παράγοντες του ηλιασμού. Εξετάστηκε αν οι οδοί ήταν σε προσανατολισμό Βορρά-Νότου, Ανατολής-Δύσης, Βορειοδυτικά-Νοτιοανατολικά ή Βορειοανατολικά-Νοτιοδυτικά.

- Κλίση οδού

Οι μεγάλες κλίσεις στις οδούς αυξάνουν την καύση στα οχήματα με αποτέλεσμα παραγωγή περισσότερων καυσαερίων. Ελέγχθηκε αν οι κλίσεις ήταν μικρές, μέτριες ή μεγάλες.

- Βαθμιδωτά πεζοδρόμια

Τα βαθμιδωτά πεζοδρόμια δυσκολεύουν την κίνηση στα καροτσάκια και την κίνηση των ηλικιωμένων. Έτσι η ύπαρξή τους αποτελεί αρνητικό στοιχείο των πεζοδρομίων.

3.2. Δείκτες υλικών κατασκευής

Στην ομάδα Υλικά Οδοστρώματος ανήκουν οι δείκτες:

- Υλικό επίστρωσης οδοστρώματος

Η επιλογή των υλικών διάστρωσης στην κατασκευή ενός δρόμου αποτελεί κρίσιμη επιλογή διότι η συμμετοχή τους στην συνολική αισθητική ταυτότητα του δρόμου είναι μεγάλης σημασίας. Τα υλικά επιστρώσεως επηρεάζουν την απορροφητικότητα του εδάφους και επομένως την επιφανειακή απορροή του νερού και τη βλάστηση. Η υφή τους επηρεάζει τον τρόπο χρήσης της επιφάνειας ενθαρρύνοντας π.χ. τη γρήγορη κίνηση, όπως συμβαίνει με μια ασφαλική επιφάνεια ή αποθαρρύνοντάς την, όπως συμβαίνει με ένα λιθόστρωτο δρόμο. Οι τιμές που παίρνουν στην παρούσα εργασία είναι άσφαλτος, πλάκες πέτρινες, πλακάκια τσιμεντένια γκρι και τσιμέντο.

- Κατάσταση επιφάνειας οδοστρώματος

Η κατάσταση της επιφάνειας του οδοστρώματος λαμβάνει τις τιμές καλή, μέτρια και κακή κατάσταση. Αυτή σχετίζεται με το αν έχουν σχηματιστεί σχισμές, λακκούβες και γενικότερα αν έχει χαλάσει το οδόστρωμα. Όλα αυτά μπορούν να προκαλέσουν ατύχημα στα διερχόμενα οχήματα με μεγαλύτερο κίνδυνο για τις δίκυκλες μηχανές και τα ποδήλατα.

Στην ομάδα υλικά πεζοδρομίων ανήκουν οι δείκτες:

- Υλικό επίστρωσης πεζοδρομίου

Σημαντικό στοιχείο στην κατασκευή των πεζοδρομίων και των υλικών επίστρωσής τους είναι να εξασφαλίζουν αντιστοιχιστικότητα, ομοιογένεια, σταθερότητα, αντοχή στη χρήση και ευκολία στον καθαρισμό και τη συντήρηση [11]. Επίσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά που δεν είναι απορροφητικά στην ηλιακή ακτινοβολία διότι αυτό θα προκαλούσε αλλαγές στο μικροκλίμα της περιοχής και θα συνέβαλλε στο φαινόμενο της αστικής θερμικής νησίδας.

- Κατάσταση επιφάνειας πεζοδρομίων

Η κατάσταση της επιφάνειας των πεζοδρομίων λαμβάνει τις τιμές καλή, μέτρια και κακή κατάσταση. Συνήθως η κακή κατάσταση των πεζοδρομίων οφείλεται είτε σε έλλειψη συντήρησής τους από τις φθορές είτε σε κακή κατασκευή τους. Αυτό κατά πρώτον δυσκολεύει την κίνηση των πεζών, κατά δεύτερον ένας πεζόδρομος με ανωμαλίες κάνει δύσκολη την κίνηση από τα καροτσάκια και κατά τρίτον είναι επικίνδυνο για τους ηλικιωμένους που μπορεί εύκολα να σκοντάψουν. Ένα πεζοδρόμιο σε καλή κατάσταση προσελκύει τον κόσμο και κάνει το περπάτημα ευχάριστο. Έτσι μειώνεται η χρήση του αυτοκινήτου και μειώνεται το κυκλοφοριακό και η ρύπανση [17].

3.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών

Στην ομάδα εξοπλισμός οδών ανήκουν οι δείκτες:

- Φωτισμός

Ο φωτισμός των δρόμων μαζί με τους έγχρωμους φωτεινούς σηματοδότες στις διασταυρώσεις, με τις έγχρωμες φωτεινές επιγραφές

των καταστημάτων και με το φωτισμό των σημαντικότερων κτιρίων και μνημείων αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τη διαμόρφωση της αισθητικής ταυτότητας της πόλης και ενός κλίματος ασφάλειας για τους διερχόμενους.

- Κιγκλιδώματα – χαμηλοί στύλοι

Χρησιμεύουν για να εμποδίσουν τους πεζούς να διασχίσουν το δρόμο σε επικίνδυνα σημεία, ενώ παράλληλα εμποδίζουν τα οχήματα να ανεβαίνουν στα πεζοδρόμια.

- Ενημερωτικές πινακίδες

Οι ενημερωτικές πινακίδες είναι ιδιαίτερα χρήσιμες για την εύρεση σημείων και δρόμων για τους επισκέπτες της πόλης αλλά και για τους ίδιους τους κατοίκους της πόλης. Επίσης οι κυκλοφοριακές πινακίδες συντελούν στην ομαλή και ασφαλή κίνηση των οχημάτων στους δρόμους.

- Σχάρες απορροής ομβρίων

Οι σχάρες απορροής ομβρίων είναι απαραίτητες για να μην πλημμυρίζουν οι δρόμοι από τα νερά της βροχής. Πρόκειται για ένα έξυπνο σύστημα ή μέτρο για την αντιμετώπιση των νερών της βροχής.

- “Κουπαστές” για πεζούς

Οι κουπαστές προσφέρουν ασφάλεια στους πεζούς και ιδιαίτερα σε άτομα μεγαλύτερων ηλικιών. Μια πόλη όπου υπάρχει ασφάλεια για τους πολίτες είναι μια πόλη με καλή περιβαλλοντική ποιότητα.

- Ηχητικές διαβάσεις πεζών για άτομα με δυσκολίες όρασης

Είναι ένας δείκτης του οποίου η ύπαρξη στους δρόμους της πόλης βοηθάει τα άτομα με δυσκολίες όρασης να διαβούν με ασφάλεια τους δρόμους με αποτέλεσμα η πόλη να γίνεται φιλικότερη.

Στην ομάδα άλλη υποδομή ανήκουν οι δείκτες:

- Δίκτυα ΔΕΗ

Είναι απαραίτητα για την ηλεκτροδότηση της πόλης αν και τα υπέργεια δίκτυα της ΔΕΗ είναι οπτικά αντιαισθητικά. Μία άλλη λύση είναι να γίνουν υπόγεια κάτω από το έδαφος, κάτω από τους δρόμους και τα πεζοδρόμια.

- Δίκτυα ΟΤΕ

Είναι απαραίτητα για να έχουν όλα τα κτίρια της πόλης πρόσβαση στην τηλεφωνία αν και τα υπέργεια δίκτυα του ΟΤΕ είναι οπτικά αντιαισθητικά. Μία άλλη λύση είναι να γίνουν υπόγεια κάτω από το έδαφος, κάτω από τους δρόμους και τα πεζοδρόμια.

- Κάδοι απορριμμάτων

Κάδοι απορριμμάτων θα πρέπει να βρίσκονται σε σημεία των δρόμων που να εξυπηρετούν τα σπίτια και τα καταστήματα των δρόμων όντας σε κοντινή απόσταση και επίσης η τοποθέτησή τους να γίνει μετά από μελέτη ώστε τα δρομολόγια των απορριμματοφόρων να είναι τα πιο σύντομα.

- Κάδοι ανακύκλωσης

Σκοπός τους είναι η ανακύκλωση πλαστικού, χαρτιού, γυαλιού και αλουμινίου ώστε να επαναχρησιμοποιηθούν μετά από επεξεργασία με αποτέλεσμα μικρότερος όγκος σκουπιδιών που καταλήγει στους Χ.Υ.Τ.Α.

- Καλαθάκια

Η ύπαρξη από καλαθάκια στους δρόμους συντελεί στο να κρατηθούν οι δρόμοι καθαροί από σκουπιδάκια τα οποία πετούν ειδάλλως οι πεζοί όπου βρουν.

- Τηλεφωνικοί θάλαμοι

Η ύπαρξη τηλεφωνικών θαλάμων αποδεικνύει κοινωνική ανάπτυξη διότι εξυπηρετούνται άτομα τα οποία δεν έχουν πρόσβαση σε τηλέφωνο. Επίσης προσφέρουν ιδιωτικότητα και σχετική ηχομόνωση.

- παγκάκια

Τα παγκάκια προσφέρουν στους πολίτες χώρους όπου μπορούν να πάνε να καθίσουν, να συναντηθούν με άλλα άτομα, να ξεκουραστούν και γενικά ευνοούν την έλευση των πολιτών στους δρόμους και γενικά στους ανθρώπους αρέσει να κάθονται και να παρατηρούν τους περαστικούς [22].

- Αριθμός στεγάστρων στάσεων λεωφορείων

Οριοθετούν το χώρο που μπορούν να στέκονται οι επιβάτες στις στάσεις των λεωφορείων, προστατευμένοι από την βροχή και τον ήλιο.

- Σημεία ενημέρωσης

Τα σημεία ενημέρωσης ενημερώνουν τους ενδιαφερόμενους για σημεία ενδιαφέροντος στην πόλη και επίσης τους βοηθάνε στο να κατατοπιστούν. Είναι ιδιαίτερα χρήσιμα για τους επισκέπτες της πόλης όπως τους τουρίστες. Διότι συνήθως συνδυάζουν τα μέσα μαζικής μεταφοράς με το περπάτημα μακρινών αποστάσεων όταν επισκέπτονται μια ξένη για αυτούς πόλη. Έτσι η ενημέρωσή τους από χάρτες τους γνωστοποιεί τα σημεία ενδιαφέροντος και τις διαφορετικές επιλογές που έχουν ως προς τη διαδρομή που θα ακολουθήσουν. Έτσι προάγεται το περπάτημα [19].

3.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες

Στην ομάδα στατικοί κυκλοφοριακοί δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Διεύθυνση κυκλοφορούντων ροών

Οι τιμές που λαμβάνει αυτός ο δείκτης είναι μονής κατεύθυνσης ή διπλής κατεύθυνσης. Οι δρόμοι μονής κατεύθυνσης διευκολύνουν τους πεζούς να τους διασχίσουν διότι αρκεί να στρέψουν την προσοχή τους προς μόνο μια κατεύθυνση.

- Είδος στάθμευσης

Οι τιμές που λαμβάνει αυτό ο δείκτης είναι απαγορευμένη στάθμευση, ελεύθερη και ελεγχόμενη. Οι θέσεις στάθμευσης είναι σημείο έλξης των αυτοκινήτων, εντείνοντας έτσι το κυκλοφοριακό. Μάλιστα ο περιορισμός των διατιθέμενων θέσεων στάθμευσης στους κεντρικούς δρόμους αποτελεί μέτρο πολιτικής στάθμευσης για να εμποδιστεί να προχωρούν μέχρι την καρδιά της πόλης [2].

- Αριθμός παρκόμετρων

Η ύπαρξη παρκόμετρων σημαίνει ελεγχόμενη στάθμευση, λόγος απώθησης των ενδιαφερομένων για παρκάρισμα. Αυτό αποτελεί μέσο μείωσης κυκλοφορίας του δρόμου.

- Διαβάσεις πεζών

Οι διαβάσεις επιτρέπουν στους πεζούς να διασχίσουν τον δρόμο αφού τους δίνει προτεραιότητα σε σχέση με τα οχήματα και διευκολύνει την μετακίνηση των πεζών στην πόλη. Η δημιουργία διαβάσεων και γενικά ο σχεδιασμός αναλογιζόμενοι τους πεζούς και τις ανάγκες τους δημιουργεί μία οδό με καλή περιβαλλοντική ποιότητα [14].

- Ράμπες

Οι ράμπες εξυπηρετούν μεταξύ των άλλων άτομα με κινητικά προβλήματα συνδέοντας τη στάθμη του πεζοδρομίου με τη στάθμη του οδοστρώματος.

- Φωτεινή σηματοδότηση

Η φωτεινή σηματοδότηση δίνει μια αποτελεσματική λύση. Βάζει τάξη στη χρονική διάρκεια της προτεραιότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι περιοδικά κάθε πρόσβαση θα διεκπεραιώνει μέσω της διασταύρωσης ένα αριθμό αυτοκινήτων που θα κινούνται όταν θα είναι πράσινο.

- Αριθμός κυκλοφοριακών γραμμών λεωφορείων

Με σκοπό την εξυπηρέτηση των πολιτών και για να μειωθεί η χρήση των επιβατικών οχημάτων υπάρχει ανάγκη για αρκετό αριθμό γραμμών λεωφορείων. Επίσης έχει αποδειχτεί ότι για να συμβεί αυτό θα πρέπει η ώρα αναμονής να μην είναι πολύ μεγάλη [20].

- Αριθμός στάσεων λεωφορείων

Σκοπός είναι η δημόσια συγκοινωνία να γίνει ελκυστικότερη από την ιδιωτική, ώστε να απεξαρτηθεί ο κάτοικος από το ιδιωτικό αυτοκίνητο, με αποτέλεσμα τη μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης.

- Λωρίδες ποδηλάτων

Οι λωρίδες ποδηλάτων προστατεύουν τους ποδηλάτες από τα αυτοκίνητα και προσφέρουν ένα ισχυρό κίνητρο για τη χρησιμοποίησή του. Η χρήση ποδηλάτων και το περπάτημα είναι ένα εξαιρετικό μέσο μετακίνησης και θα πρέπει να συμπεριλαμβάνονται στα σχέδια μετακίνησης [12].

- Πορείες κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης

Για τις πορείες αυτές απαραίτητο είναι να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα μόνιμα εμπόδια (όπως στύλοι της ΔΕΗ, ΟΤΕ, σήματα τροχαίας, παγκάκια, δέντρα, δοχεία απορριμμάτων) να είναι ανιχνεύσιμα με το μπαστούνι [13].

- Πορείες κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ

Πρόκειται για λωρίδες που δεν έχουν εμπόδια, έχουν πλάτος τουλάχιστον 1,50 μέτρο και πρέπει να είναι κατασκευασμένα από διαφορετικό χρώμα ή υλικό ώστε να είναι διακριτές από όλους [13].

- Δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης

Δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης μπορεί να είναι χώροι στάθμευσης λεωφορείων, ταξί ή χώροι παρκινγκ ατόμων με ειδικές ανάγκες. Όλες οι δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης μειώνουν τον χώρο στάθμευσης των αυτοκινήτων.

- Απαγορευμένα τμήματα στάθμευσης

Απαγορευμένα τμήματα στάθμευσης είναι οι είσοδοι σε γκαράζ. Η απαγόρευση αυτή ευνοεί τους ενοίκους των πολυκατοικιών που μπορούν άνετα να παρκάρουν το αυτοκίνητό τους στο ιδιωτικό παρκινγκ.

Στην ομάδα δυναμικοί κυκλοφοριακοί δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Αριθμός ατυχημάτων
- Κυκλοφοριακοί φόρτοι
- Φόρτοι δικύκλων
- Φόρτοι Ι.Χ.
- Φόρτοι λεωφορείων – φορτηγών
- Φόρτοι ποδηλάτων
- Φόρτοι πεζών

Κυκλοφοριακός φόρτος είναι ο αριθμός των οχημάτων που διέρχονται από μια διατομή του δρόμου σε μια ορισμένη χρονική περίοδο. Ο αριθμός και ο τύπος των οχημάτων είναι αλληλένδετος με τα επίπεδα ρύπανσης και θορύβου. Επίσης σύμφωνα με έρευνες η αύξηση των

αυτοκινήτων, οπότε και ο μεγαλύτερος φόρτος αυτοκινήτων, οδήγησε στην μείωση της κίνησης των παιδιών στους δρόμους της πόλης [18].

3.5. Χρήσεις γης

Στην ομάδα εμπορικές χρήσεις ανήκουν:

- Χονδρικό εμπόριο
- Λιανικό εμπόριο
- Πολυκαταστήματα
- Βιοτεχνίες
- Αναψυχή
- Ξενοδοχεία
- Περίπτερα
- Μίνι μάρκετ
- Χρήση πεζοδρομίων – προκηπίων για εμπορική χρήση
- Εργαστήρια

Στην ομάδα υπηρεσίες ανήκουν οι δείκτες:

- Δημόσιες υπηρεσίες
- Τράπεζες
- Καταστήματα προς εξυπηρέτηση πολιτών
- Φροντιστήρια
- Σχολεία
- Πολιτιστικά κέντρα
- Σύλλογοι
- Μνημεία

Η ύπαρξη των εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών υποδηλώνει κεντρικότητα του δρόμου, το οποίο συνεπάγεται μεγαλύτερη ποιότητα του κοινωνικού περιβάλλοντος. Ένα μειονέκτημα της ανάμιξης των εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών και της πύκνωσής τους σε μια περιοχή προκαλεί εκτοπισμό σε άλλες απαραίτητες χρήσεις ή και σε ελεύθερο χώρο που θα μπορούσε να υπάρξει. Επίσης η ύπαρξη εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών είναι ένας λόγος που δίνει το κίνητρο στους πολίτες να περπατήσουν και να μην χρησιμοποιήσουν τα οχήματά τους, και αντίστροφα, δρόμοι γεμάτοι με πεζούς οδηγούν στην ανάπτυξη και εμφάνιση εμπορικών χρήσεων [15].

Στην ομάδα κοινόχρηστοι χώροι ανήκουν οι δείκτες:

- Πάρκα – παιδικές χαρές

Τα πάρκα είναι χώροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξαιρέτως από όλους τους πολίτες και έχουν να κάνουν κυρίως με την αναψυχή των πολιτών αφού αποτελούν τόπο συνάντησης. Επίσης το πράσινο στα πάρκα δίνει την αίσθηση στους πολίτες που τα επισκέπτονται ότι βρίσκονται στη φύση μακριά από την πόλη, και τους αναπτερώνει ψυχολογικά αποβάλλοντας το άγχος της καθημερινότητας. Οι παιδικές χαρές ωστόσο είναι χώροι συνάντησης και αναψυχής των παιδιών.

- Πλατείες

Οι πλατείες επίσης είναι χώροι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξαιρέτως από όλους τους πολίτες και έχουν να κάνουν με την αναψυχή των πολιτών αφού αποτελούν τόπο συνάντησης.

Στην ομάδα άλλες χρήσεις ανήκουν οι δείκτες:

- Οχήματα και δίκυκλα επί των πεζοδρομίων

Τα οχήματα και τα δίκυκλα επί των πεζοδρομίων εμποδίζουν την κίνηση των πεζών στα πεζοδρόμια.

- Δεδροστοιχίες

Οι δεδροστοιχίες μπορεί να αποτελέσουν εμπόδιο για την ηχορύπανση, επίσης προσφέρουν οξυγόνο και δροσιά και βελτιώνουν το τοπίο.

3.6. Δείκτες ρύπανσης

Στην ομάδα δείκτες ατμοσφαιρικής ρύπανσης ανήκουν οι δείκτες:

- Συγκεντρώσεις COx
- Συγκεντρώσεις NOx
- Συγκεντρώσεις SO₂
- Συγκεντρώσεις HC
- Συγκεντρώσεις όζοντος
- Αιωρούμενα σωματίδια
- Σκόνη

Η ατμόσφαιρα των πόλεων δέχεται ρύπους κυρίως από τα αυτοκίνητα, τις βιομηχανίες και βιοτεχνίες, τα κτίρια όπου χρησιμοποιούνται καύσιμα για θέρμανση ή μαγείρεμα, τις οικοδομικές και άλλες εργασίες που δημιουργούν σκόνη και άλλους ρύπους, τις εγκαταστάσεις καύσης απορριμμάτων κλπ.

- Διάφορες οσμές

Οι διάφορες οσμές αναφέρονται σε οσμές που παρατηρήθηκαν κατά τη καταγραφή των δεικτών στις οδούς τις πόλης. Σε αυτές δεν περιλαμβάνονται οσμές από καυσαέρια.

Στην ομάδα δείκτες ηχητικής ρύπανσης ανήκουν οι δείκτες:

- Θόρυβος

Ως θόρυβος νοείται ένας ανεπιθύμητος και ενοχλητικός ήχος ο οποίος αποτελεί απειλή για τη σωματική, ψυχική και κοινωνική ευημερία. Ο θόρυβος στη σημερινή εποχή αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες υποβάθμισης του περιβάλλοντος και επομένως της ποιότητας ζωής και χαρακτηρίζεται από τους ειδικούς ως «αθέατη ρύπανση», την οποία την καλούμε ηχορύπανση. Ως μονάδα μέτρησης του ήχου ορίζεται το ντεσιμπέλ (db).

Στην ομάδα δείκτες οπτικής ρύπανσης ανήκουν οι δείκτες:

- Διαφημιστικές πινακίδες
- Αφίσσες
- Graffiti στους τοίχους
- Τέντες καταστημάτων
- Τέντες διαμερισμάτων

Οι πέντε παραπάνω δείκτες ανήκουν στους δείκτες οπτικής ρύπανσης και θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

- Κατάσταση όψεως κτιρίων

Η καλή συντήρηση των όψεων των κτιρίων προσδίδει ωραία οπτική εικόνα στο τοπίο και καθιστά ευχάριστη την παραμονή σε αυτό. Οι τιμές που λαμβάνει ο δείκτης είναι καλή συντήρηση, μέτρια και κακή.

3.7. Κλιματολογικοί δείκτες

Στην ομάδα κλιματολογικοί δείκτες ανήκουν:

- Μέση ετήσια θερμοκρασία

- Μέση ετήσια ταχύτητα ανέμου
- Μέση ετήσια βροχόπτωση
- Μέση ετήσια απόλυτη υγρασία

Οι παραπάνω δείκτες είναι σημαντικοί για τις συνθήκες διαβίωσης των πολιτών αν και δεν δέχονται παρέμβαση για αλλαγή.

- Ηλιασμός

Ο επαρκής ηλιασμός των οδών είναι επιθυμητός για τις πόλεις όπου σπανίζει ο ήλιος, όπως στις πόλεις του Βορρά, ενώ σε πόλεις κοντά στον ισημερινό ο ηλιασμός ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες σε συνδυασμό με αυξημένες θερμοκρασίες γίνεται ανυπόφορος και επικίνδυνος για την υγεία των ανθρώπων οπότε γίνεται ανεπιθύμητος.

- Αερισμός

Ο τρόπος κίνησης του αέρα μέσα στην πόλη είναι συνάρτηση της γεωμετρίας του αστικού ιστού. Όπου οι δρόμοι είναι παράλληλοι προς την κατεύθυνση του ανέμου, η κίνηση του είναι πιο ελεύθερη. Επίσης όσο φαρδύτεροι είναι οι δρόμοι τόσο λιγότερη είναι η αντίσταση στην κίνηση του αέρα.

3.8. Λοιποί δείκτες

Στην ομάδα οικονομικοί δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Αξία γης

Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται το επιχείρημα ότι εξαιτίας της μεγάλης αξίας της γης αναγκάζονται να χρησιμοποιούν υψηλούς συντελεστές δόμησης.

- Αξία κτισμάτων
- Συντελεστής εμπορικότητας

Ο συντελεστής εμπορικότητας είναι μία από τις παραμέτρους με τις οποίες σχετίζονται άμεσα οι χρήσεις γης και ο βαθμός κεντρικότητας των λειτουργιών.

Στην ομάδα δείκτες υγιεινής ανήκει ο δείκτης:

- Επίπεδο καθαριότητας

Όσο καλύτερο είναι το επίπεδο καθαριότητας, συνεπάγεται μεγαλύτερη παρουσία δοχείων απορριμμάτων, δικτύων απορροής ομβρίων και καλύτερου συστήματος καθαριότητας. Λαμβάνει τις τιμές καλό επίπεδο καθαριότητας, μέτριο και κακό.

Στην ομάδα άλλοι δείκτες ανήκουν οι δείκτες:

- Πληθυσμός οικοδομικών τετραγώνων

Όσο μεγαλύτερος είναι ο πληθυσμός των οικοδομικών τετραγώνων τόσο χειρότερες οι συνθήκες διαβίωσης λόγω περισσότερου θορύβου κλπ.

- Επίπεδο τήρησης κανόνων

Όσο καλύτερο είναι το επίπεδο τήρησης κανόνων, συνεπάγεται καλύτερες συνθήκες διαβίωσης τόσο για τους κατοίκους μιας πόλης όσο και τους επισκέπτες της.

4. Πεδίο έρευνας

4.1.Δήμος Χανίων

Ο Δήμος Χανίων είναι ο μεγαλύτερος σε πληθυσμό από τους δήμους του νομού Χανίων με 53373 κατοίκους, σύμφωνα με την απογραφή του 2001, και έχει έδρα του τα Χανιά. Αποτελείται από ένα μοναδικό δημοτικό διαμέρισμα, το Δ.Δ. Χανίων. Βρίσκεται σε μια γεωγραφική έκταση 12564 στρεμμάτων και γεωγραφικά συνορεύει με τους Δήμους Νέας Κυδωνίας, Ακρωτηρίου, Σούδας και Ελευθερίου Βενιζέλου [24].

Σύμφωνα με αρχαιολογικές έρευνες, η πόλη των Χανίων είναι κτισμένη εκεί που κάποτε βρισκόταν η αρχαία Κυδωνία, την οποία σύμφωνα με τη μυθολογία είχε ιδρύσει ο Κύδων. Επίσης κατά τον Όμηρο, ήταν μια από τις σπουδαιότερες πόλεις της Κρήτης [6].

Πιθανόν επίσης το όνομα των Χανίων να προέρχεται από παραφθορά του ονόματος Χθονία που ήταν ένα από τα αρχαία ονόματα της Κρήτης. Σύμφωνα με μια άλλη εκδοχή προέρχεται από το Αραβικό Χάνι ή τέλος από την αλχανία κώμη (προάστιο ή συνοικία της Κυδωνίας). Η πιο ποιητική πόλη της Κρήτης σου αφήνει μια ευχάριστη γεύση ομορφιάς, όταν την περπατάς. Είδε κι έζησε πολλούς επιδρομείς, αλλά γεύτηκε και πολιτισμούς, των οποίων τα αποτυπώματα φαίνονται σε προσόψεις κτισμάτων, σε κάστρα, τείχη, αρχαιότητες, μοναστήρια κι εκκλησίες. Η πόλη έχει δύο εισόδους: το αεροδρόμιο στο Ακρωτήρι και το λιμάνι της Σούδας (το μεγαλύτερο της Μεσογείου). Κυρίαρχη θέση στο κέντρο της πόλης κατέχει η Δημοτική αγορά, ένα περίλαμπρο οίκημα σε σταυρωτό σχήμα που ολοκληρώθηκε το 1913 με πρότυπο την

ανάλογη της Μασσαλίας [6].

Σε απόσταση πολύ κοντινή από το κέντρο της πόλης βρίσκεται ο Δημοτικός κήπος και δίπλα του το πάρκο Ειρήνης και Φιλίας των λαών. Οι κήποι είναι οι ομορφότεροι της Κρήτης, όπως επίσης ο Δημοτικός Κήπος διαθέτει μικρό ζωολογικό κήπο με ζώα της κρητικής πανίδας.

Ένα από τα πολλά, αλλά μοναδικής αξίας, πλεονεκτήματα της πόλης είναι και το ότι συνταιριάζει το παλιό με το νέο, το σύγχρονο. Η ίδια χωρίζεται σε δυο μέρη: την σύγχρονη πόλη με υπέροχο πολεοδομικό σχέδιο, φαρδείς δρόμους, ιδιαίτερης και αξιοπαρατήρητης αρχιτεκτονικής αισθητικής οικοδομήματα, μοναδικά και υπερσύγχρονα διαμορφωμένες πλατείες και την παλιά πόλη- σχεδιασμένη από τον Βερονέζο Μηχανικό Miche le Sanmichelli (1538). Τα πολιτισμικά απομεινάρια τα οποία είναι διάχυτα σε αυτήν, σε προσόψεις οικοδομημάτων, κάστρα, τείχη, αρχαιότητες μνημεία, μοναστήρια και εκκλησίες σε στενά γραφικά σοκάκια που περικλείουν το ενετικό λιμάνι καταμαρτυρούν το πέρασμα πολλών κατακτητών και την ανακηρύσσουν διατηρητέα μέχρι σήμερα [7].

Οι συνοικίες της παλιάς πόλης "εντός των τειχών", διατηρούν την βενετσιάνικη αρχοντιά τους. Στενά σοκάκια πλακόστρωτα περιβάλλονται από καλαίσθητα αναπαλαιωμένα σπίτια διαφόρων εποχών, προσφέρονται για ένα ευχάριστο περίπατο. Πολλά νεοκλασικά κτίσματα σώζονται εξάλλου και σε συνοικίες που "γειτνιάζουν" με την πόλη των Χανίων, όπως η ιστορική Χαλέπα [6].



Χάρτης 1: Η πόλη των Χανίων

Οι συντελεστές δόμησης στο πολεοδομικό συγκρότημα των Χανίων έχουν τιμές 0,6 – 0,8 – 1,00 – 1,4 – 1,6 – 2,0 – 2,6. Μεγάλη έκταση του πολεοδομικού συγκροτήματος δομήθηκε με πολύ μεγάλους Σ.Δ. (1,6 – 2,0 – 2,6) οι οποίοι κρίνονται ως υψηλοί για την πόλη των Χανίων, με αποτέλεσμα να έχουμε μεγάλες πυκνότητες και σχετικά μεγάλα ύψη κτιρίων. Περιμετρικά της κεντρικής περιοχής και όσο απομακρυνόμαστε από αυτήν οι συντελεστές δόμησης έχουν μικρότερες τιμές (0,8 – 1,0 – 1,4). Στην κεντρική περιοχή των Χανίων όπου ο Σ.Δ. είναι μεγάλος η ρυμοτομική γραμμή ταυτίζεται με την οικοδομική. Στις υπόλοιπες όμως περιοχές προβλέπονται και υπάρχουν προκήπια που κυμαίνονται από 3 ως και 6 μέτρα.

Δέντρα σε γενικές γραμμές απουσιάζουν από τους περισσότερους δρόμους της κεντρικής περιοχής και τα υπάρχοντα έχουν φυτευτεί

πρόσφατα, ή είναι μικρού μεγέθους. Στις μη κεντρικές περιοχές όπου ο Σ.Δ. είναι πιο μικρός και το σύστημα δόμησης ελεύθερο η δενδροφύτευση είναι πιο ικανοποιητική.

Στην πόλη των Χανίων τα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης οφείλονται κατά κύριο λόγο στους ρύπους που προέρχονται από τα κυκλοφορούντα οχήματα, δηλαδή στην αυξημένη κυκλοφορία των αυτοκινήτων και στα προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης στο κέντρο της πόλης, καθώς και στις άσκοπες μετακινήσεις εύρεσης χώρου στάθμευσης. Επίσης οφείλονται και στη λειτουργία των κλιματιστικών συσκευών τους θερινούς μήνες, που αποτελεί σημαντική πηγή ρύπανσης του περιβάλλοντος. Η ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλείται από εκπομπές των καυστήρων κεντρικής θέρμανσης, δεδομένης της μικρής διάρκειας του χειμώνα και όχι αυξημένων αναγκών θέρμανσης, κρίνεται αμελητέα.

Από το κέντρο διέρχονται όλες οι κύριες οδικές αρτηρίες της πόλης και έτσι το επιφορτίζουν με μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους. Επίσης στο κέντρο ισχύει το σύστημα ελεγχόμενης στάθμευσης με διαφοροποίηση για τους κατοίκους του κέντρου με κάρτες διαρκείας ενός χρόνου. Ωστόσο το πρόβλημα της στάθμευσης είναι ιδιαίτερα οξύ. Οι ελάχιστοι χώροι στάθμευσης του κέντρου είναι ιδιωτικοί και δεν επαρκούν για να καλύψουν τις ανάγκες στάθμευσης. Έτσι παντού έχουμε παράνομη στάθμευση με αποτέλεσμα να μειώνονται κατά πολύ οι ήδη στενές διατομές των δρόμων.

Σύμφωνα με στοιχεία που ελήφθησαν από το Μηχανολογικό Τμήμα Χανίων, στον Νομό Χανίων υπάρχουν εγγεγραμμένα περίπου 97.000 οχήματα. Ο νομός, σύμφωνα με τη στατιστική υπηρεσία Ελλάδας, έχει πληθυσμό 150.387 κατοίκους και επομένως εκτιμάται ότι ο δείκτης

ιδιοκτησίας οχημάτων ανέρχεται στα 645 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους. Συνεπώς εκτιμάται ότι στην πόλη των Χανίων, με πληθυσμό 65.519 κατοίκους, κυκλοφορούν μόνιμα 42.260 οχήματα. Επίσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες ο αριθμός των οχημάτων σχεδόν διπλασιάζεται λόγω του τουρισμού.

Όπως προκύπτει από ανάλυση της τροχαίας Χανίων, βασικός υπεύθυνος από τους τέσσερις συντελεστές – οδηγοί, πεζοί, όχημα, οδόστρωμα – για τα τροχαία ατυχήματα του πολεοδομικού συγκροτήματος των Χανίων είναι κατά κύριο λόγο ο οδηγός. Τα περισσότερα ατυχήματα παρουσιάζονται στις κεντρικές αρτηρίες και σε κεντρικούς κόμβους. Τις περισσότερες φορές ένα ατύχημα θεωρήθηκε ότι προκλήθηκε από δύο ή περισσότερες αιτίες. Θα πρέπει να επισημανθεί ότι το μεγαλύτερο ποσοστό ατυχημάτων οφείλεται στην παραβίαση προτεραιότητας, σήμανσης και φωτεινών σηματοδοτών, ακολουθεί η έλλειψη προσοχής και η μη ρύθμιση της ταχύτητας, ενώ τα περισσότερα ατυχήματα παράσυρσης πεζών αποδίδονται στην ανεξέλεγκτη διάσχιση του οδοστρώματος από τους πεζούς.

Στην πόλη λειτουργεί αστική συγκοινωνία με 13 διαδρομές, που εξυπηρετεί τα δημοτικά διαμερίσματα του δήμου και τα δημοτικά διαμερίσματα διπλανών δήμων. Οι διαδρομές που κάνουν είναι μεγάλες ώστε να καλύψουν όσο το δυνατό περισσότερες περιοχές με αποτέλεσμα τον μεγάλο χρόνο αναμονής 30-45 λεπτά στις στάσεις. Επίσης είναι εμφανής η έλλειψη μιας περιφερειακής γραμμής που να συνδέει μεταξύ τους τις περιοχές εκτός κέντρου, γεγονός που κάνει αισθητή την έλλειψη μιας κατάλληλης περιφερειακής οδικής αρτηρίας που να συνδέει τις εκτός κέντρου περιοχές. Τα ΚΤΕΛ βρίσκονται στο κέντρο της πόλης, κοντά στην πλατεία 1866 και καλύπτουν τις

μετακινήσεις στις πόλεις των νομών όλης της περιφέρειας αλλά και καλύπτουν και άλλες πόλεις της ηπειρωτικής Ελλάδας.

Ως προς τη στάθμευση υπάρχουν συνολικά 884 νόμιμες θέσεις στάθμευσης στην κεντρική περιοχή. Στην παράνομη στάθμευση παρατηρείται ότι πάνω από το 60% των οχημάτων σταθμεύουν για 1 ώρα και μόνο το 20% για 2 ώρες.

Τα υλικά επίστρωσης, όπως οι γρανιτοκυβόλιθοι, που χρησιμοποιούνται τα τελευταία χρόνια στις αναπλάσεις των οδών προσαυξάνουν σημαντικά τη στάθμη του κυκλοφοριακού θορύβου. Παρόλο που τα Χανιά είναι μια πόλη που η κίνηση στους δρόμους δεν σταματά και το βράδυ, το ακουστικό περιβάλλον της πόλης δεν κρίνεται ιδιαίτερα επιβαρυνμένο πλην του κέντρου της πόλης που συγκεντρώνει τις περισσότερες δραστηριότητες (εμπόριο, υπηρεσίες, διασκέδαση). Επιπλέον πηγές θορύβου για την περιοχή μελέτης αποτελούν και οι οικοδομικές και κατασκευαστικές εργασίες.

Στα Χανιά δεν υπάρχει δίκτυο ποδηλάτων, σύμφωνα με τις πληροφορίες που δόθηκαν από το τμήμα κυκλοφοριακού σχεδιασμού του δήμου, υπάρχει μια μελέτη, η οποία όμως δεν έχει εγκριθεί ακόμη. Όταν ο πεζός μπορεί να κυκλοφορεί άνετα, ευχάριστα και με ασφάλεια γιατί η πόλη είναι ελκυστική και το αξίζει, τότε εμφανίζεται και ο ποδηλάτης.

Παγκάκια και βρύσες δεν υπάρχουν στα πεζοδρόμια των δρόμων. Υπάρχουν μόνο στους χώρους πρασίνου στις πλατείες και στις παιδικές χαρές. Οι τηλεφωνικοί θάλαμοι δεν κατανέμονται ομοιόμορφα σε όλη την έκταση του πολεοδομικού συγκροτήματος. Εντοπίζονται κυρίως στις πλατείες και σε πολυσύχναστους κόμβους και δρόμους της κεντρικής

περιοχής ενώ υπάρχουν περιοχές μεγάλες που δεν εξυπηρετούνται σχεδόν καθόλου.

Οι διαβάσεις των πεζών εμφανίζονται κυρίως στις κεντρικές αρτηρίες, και σε αυλλεκτήριες οδούς στο κέντρο της πόλης, στα σχολεία, στις θέσεις των κόμβων σηματοδοτούμενων και μη. Το πλάτος των διαβάσεων είναι συνήθως 3,00 με 4,00 μέτρα. Σχετικά με τις ράμπες διαπιστώθηκε ότι συνήθως υπάρχουν εκεί όπου υπάρχουν και διαβάσεις πεζών και πιο συγκεκριμένα στην εμπορική περιοχή, και κατά μήκος των πεζοδρομίων των μεγάλων οδικών αξόνων στις διασταυρώσεις.

Ο φωτισμός των οδών γίνεται με ηλεκτρικούς λαμπτήρες οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε ξύλινους στύλους μεταφοράς και διανομής ύψους 10 περίπου μέτρων. Η απόσταση μεταξύ των στύλων είναι περίπου 30 μέτρα. Οι ξύλινοι αυτοί στύλοι τώρα τελευταία άρχισαν να αντικαθίστανται από τσιμεντένιους στύλους. Γενικά οι στύλοι και τα εναέρια καλώδια του ηλεκτρικού δικτύου διαμορφώνουν μια άσχημη αισθητικά εικόνα για τους δρόμους της πόλης. Η εικόνα αυτή είναι σαφώς καλύτερη σε κάποια κεντρικά σημεία, όπως την πλατεία της παλιάς αγοράς και το παλιό λιμάνι, καθώς έγινε υπογειοποίηση του δικτύου ηλεκτροφωτισμού και τοποθέτηση μοντέρνων μεταλλικών στύλων και φωτιστικών σωμάτων αμφίπλευρα των οδών.

Για την προσωρινή αποθήκευση των στερεών αποβλήτων χρησιμοποιούνται μεταλλικοί ή πλαστικοί κάδοι χωρητικότητας 120, 360, 720, και 1100 lt. Στην κεντρική περιοχή υπάρχουν συνήθως μεγάλοι κάδοι μπροστά από κάθε είσοδο πολυκατοικίας ενώ στις περιοχές με μικρό Σ.Δ. υπάρχουν πιο μικροί κάδοι 120 ή 360 lt σε πιο αραιά διαστήματα. Η συλλογή των απορριμμάτων γίνεται με

απορριμματοφόρα τύπου πρέσας, κάθε μέρα, τις βραδινές ώρες, εκτός Κυριακής. Επίσης αξίζει να αναφέρουμε ότι υπάρχουν ξεχωριστοί κάδοι για την αποθήκευση διαφορετικών υλικών, που να προορίζονται για πρόγραμμα ανακύκλωσης υλικών. Στην κεντρική περιοχή, στους κόμβους των αρτηριών και των συλλεκτριών με άλλες οδούς υπάρχουν καλαθάκια για την απόρριψη σκουπιδιών που παράγουν οι περαστικοί. Τέτοια καλαθάκια συναντάμε στο ενδιάμεσο των μεγάλων αρτηριών και συλλεκτήριων οδών. Στις μη κεντρικές περιοχές τα καλαθάκια απουσιάζουν παντελώς από τους δρόμους με εξαίρεση τους κοινόχρηστους χώρους πρασίνου και παιδικών χαρών.

Τα Χανιά είναι επίσης μια πόλη που τηρεί στοιχεία φυσιογνωμίας του τόπου όπως είναι τα μνημεία, τα διατηρητέα κτίσματα και τα ιστορικά κέντρα. Μάλιστα η παλιά πόλη αποτελεί παράδειγμα συντήρησης και εκσυγχρονισμού των ιστορικών και πολιτισμικών πόρων της πόλης. Υπάρχουν και κτίρια παλιά αρχοντικά στην πόλη που έχουν αναπαλαιωθεί, αξίζει να αναφερθεί το κτίριο που στεγάζει τη νομαρχία Χανίων και βρίσκεται στην πλατεία δικαστηρίων.

4.2. Επιλεγμένη περιοχή

Από την πολεοδομία η πόλη των Χανίων έχει χωριστεί σε περιοχές. Η επιλεγμένη περιοχή όπου εξετάζουμε περιλαμβάνει κάποια μέρη από την περιοχή I, II, III και IV.



Χάρτης 2: Η επιλεγμένη περιοχή

Όσον αφορά τις περιοχές I και II παρατηρούνται υψηλοί συντελεστές δόμησης, άρα και μεγάλα ύψη κτιρίων. Τα πλάτη των οδών για την περιοχή II κυμαίνονται από 6,5 ως 10 μέτρα και για την περιοχή III από 3,5 ως 8. Επομένως στις περιοχές αυτές εξαιτίας της υψηλής δόμησης και σε συνδυασμό με τη μη πρόβλεψη προκηπίων, ο λόγος υ/π αποκτά μεγάλες τιμές. Έτσι δημιουργούνται συνθήκες «οδικού φαραγγιού» για τα μεγάλα μήκους οδικά τμήματα. Αντίθετα στις περιοχές I και IV οι συντελεστές δόμησης είναι χαμηλότεροι. Στην περιοχή I τα πλάτη των οδών έχουν τιμές που κυμαίνονται από 3,5 ως 6 και στην περιοχή IV πλάτη από 6,5 ως 9,5. Από τις τιμές αυτές βλέπουμε ότι στην περιοχή I (περιοχή της παλιάς πόλης) παρόλο που τα κτίρια δεν είναι ψηλά, αλλά οι δρόμοι στενοί, παρατηρούνται υψηλές τιμές υ/π.

Σχετικά με τις κυκλοφοριακές συνθήκες η περιοχή IV παρουσιάζει τις καλύτερες κυκλοφοριακές συνθήκες, και αυτό οφείλεται στο ότι αποτελεί περιοχή αμιγούς κατοικίας με χαμηλές πυκνότητες και

βρίσκεται μακριά από τις εμπορικές δραστηριότητες του κέντρου σε αντίθεση με τις υπόλοιπες τρεις περιοχές. Επακόλουθο αυτού είναι μειωμένα επίπεδα θορύβου, αέριων ρύπων, ατυχημάτων και καθυστερήσεων.

Τα πεζοδρόμια είναι κυρίως στενά (μικρότερα από 2 μέτρα) και με μέτρια ή κακή κατάσταση στις περιοχές II, III και IV. Αντίθετα στην περιοχή I παρατηρούνται τα πεζοδρόμια στην καλύτερη κατάσταση και με επαρκές πλάτος για την έλευση 2 ατόμων ενώ υπάρχουν και πεζοδρόμια που επιτρέπουν την έλευση και τριών ή και περισσότερων ατόμων . Διαβάσεις πεζών υπάρχουν κατά κύριο λόγο στους δρόμους μεγάλης κυκλοφορίας οι οποίοι ταυτίζονται με τους δρόμους μεγάλης εμπορικότητας.

Η περιοχή II είναι περιοχή όπου κατά το πλείστον η στάθμευση είτε απαγορεύεται είτε είναι ελεγχόμενη και είναι η περιοχή όπου βρίσκονται οι περισσότερες εμπορικές δραστηριότητες. Αντίθετα στις υπόλοιπες περιοχές I, III, IV η στάθμευση είναι ελεύθερη πράγμα που επιφέρει μεγαλύτερη έλευση αυτοκινήτων για αναζήτηση στάθμευσης, αν και λόγω της απομάκρυνσης από τις εμπορικές δραστηριότητες αντισταθμίζεται το πρόβλημα.

Από όλη την εξεταζόμενη περιοχή οι μόνοι δρόμοι που έχουν τεθεί ως δρόμοι διπλής κατεύθυνσης είναι η «Μπότσαρη» , η «Σελίνου» και ένα τμήμα της «Μαργουνίου». Αντίθετα όλοι οι υπόλοιποι δρόμοι έχουν τεθεί ως δρόμοι μονής κατεύθυνσης εκτός από 6 δρόμους στην περιοχή I (περιοχή της παλιάς πόλης), όπου έχουν πεζοδρομηθεί.

Σχετικά με τον εξοπλισμό των οδών, κυρίως στις κεντρικές – εμπορικές περιοχές βρίσκονται καλαθάκια απορριμμάτων, τηλεφωνικοί θάλαμοι, παγκάκια κλπ, ενώ στις υπόλοιπες περιοχές είναι σχεδόν ανύπαρκτος

αυτός ο εξοπλισμός, δημιουργώντας μια εικόνα δρόμων χωρίς ταυτότητα και αισθητική.

5. Συλλογή στοιχείων και δημιουργία βάσης δεδομένων

Η συλλογή των περισσότερων δεικτών έγινε με επιτόπια παρατήρηση. Τέτοιοι δείκτες ήταν οι στοές, η ύπαρξη υπογείων, ημιυπογείων κατοικιών, ενημερωτικών πινακίδων, η ύπαρξη από σχάρες ομβρίων, “κουπαστές” για πεζούς κ.α. Άλλοι δείκτες ήταν αριθμητικοί, διότι μετρήθηκε το πλήθος τους. Για παράδειγμα ο αριθμός των διατηρητέων κτισμάτων σε μια οδό, ο ελάχιστος και μέγιστος αριθμός ορόφων, ο αριθμός των στάσεων λεωφορείων κ.τ.λ. Επίσης σε δείκτες, όπως το πλάτος των πεζοδρομίων, εκτιμήθηκε το πλάτος τους δίνοντας ένα αριθμητικό διάστημα, δηλαδή μεταξύ 1 μέτρου και 1,5 μ. Υπήρξαν δείκτες ακόμη που οι τιμές τους είχαν να κάνουν με τον χαρακτηρισμό του υλικού, όπως το υλικό επίστρωσης του οδοστρώματος ή του πεζοδρομίου. Κάποιοι άλλοι δείκτες χαρακτηρίζονταν με τις τιμές καλή, μέτρια και κακή κατάσταση όπως στην κατάσταση όψεως κτιρίων.

Επίσης υπήρξαν δείκτες οι οποίοι ελήφθησαν από διάφορους φορείς. Για παράδειγμα ο συντελεστής δόμησης του κάθε οικοδομικού τετραγώνου, το ποσοστό κάλυψης και το σύστημα δόμησης ελήφθησαν από την πολεοδομία Χανίων. Οι τιμές του θορύβου ελήφθησαν από το τμήμα κυκλοφοριακού σχεδιασμού του δήμου. Ο συντελεστής εμπορικότητας από την Δ.Ο.Υ. Χανίων.

Πέρα από τους δείκτες που πάρθηκαν από το πεδίο ή από τους διάφορους φορείς, μετρήθηκαν δείκτες κάνοντας χρήση του ψηφιακού χάρτη σε υπολογιστικό πρόγραμμα. Τέτοιοι δείκτες ήταν το εμβαδόν των οικοδομικών τετραγώνων, το πλάτος των δρόμων, ο

προσανατολισμός των οδών και το μήκος των οικοδομικών τετραγώνων (Ο.Τ.).

Για ορισμένους δείκτες δεν βρέθηκαν δεδομένα και έτσι δεν λήφθηκαν υπόψη στην αξιολόγηση των οδών. Αυτοί οι δείκτες ήταν το παλαιότερο, το νεότερο και μέσο έτος κατασκευής των κτιρίων, οι δείκτες που ανήκουν στην ομάδα των δυναμικών κυκλοφοριακών δεικτών, οι δείκτες με τις συγκεντρώσεις CO_x, NO_x, SO₂, HC, όζοντος, αιωρούμενων σωματιδίων και σκόνης. Επίσης οι δείκτες μέσης ετήσιας θερμοκρασίας, ταχύτητας ανέμου, βροχόπτωσης και απόλυτης υγρασίας καθώς και ο δείκτης αξίας γης, αξίας κτισμάτων και ο δείκτης πληθυσμός οικοδομικών τετραγώνων.

Μετά τη συλλογή των στοιχείων, το επόμενο στάδιο ήταν η δημιουργία της βάσης δεδομένων. Αυτή έγινε στο πρόγραμμα της ESRI, ArcGIS έκδοση 9,2. Αρχικά αφού έγινε επιλογή της περιοχής μελέτης, ψηφιοποιήθηκαν οι οδοί από κόμβο σε κόμβο και στην αντίστοιχη βάση δημιουργήθηκαν πεδία με το όνομα της οδού, την κάθετη οδό από την οποία αρχίζει το τμήμα της οδού και την κάθετη οδό στην οποία τελειώνει το τμήμα της οδού. Η επιλογή της χωρικής μονάδας οδού από κόμβο σε κόμβο έγινε διότι ολόκληρη η οδός είναι πολύ μεγάλη για να εξεταστεί και παρουσιάζει ανομοιογένεια προς τα εξεταζόμενα στοιχεία. Επίσης δημιουργήθηκε άλλο ένα πεδίο με έναν κωδικό του τμήματος της οδού. Αυτός ήταν μοναδικός για κάθε τμήμα οδού.

Στη συνέχεια αφού είχαμε συλλέξει τα στοιχεία από το πεδίο και από τους φορείς, προχωρήσαμε στη δημιουργία αρχείων βάσης δεδομένων. Μεταξύ των αρχείων βάσης δεδομένων και του χάρτη υπήρχε σύνδεση μέσω του μοναδικού κωδικού των ψηφιοποιημένων τμημάτων των

οδών και έτσι οποιαδήποτε στιγμή ήταν δυνατή η απεικόνιση των τιμών στον χάρτη.

Όλα τα ονόματα των πεδίων και των εγγραφών με χαρακτήρες στη βάση δεδομένων γράφτηκαν με λατινικούς χαρακτήρες για να μην παρουσιαστεί κάποιο πρόβλημα με την αναγνώριση των ελληνικών χαρακτήρων. Προσοχή έπρεπε να δοθεί στο format των τιμών. Η διαφοροποίηση κάποιων τιμών από άλλες ήταν ότι κάποιες έπρεπε να δηλωθούν ως πραγματικοί αριθμοί με συγκεκριμένο αριθμό δεκαδικών, άλλες απλά ακέραιοι αριθμοί και άλλες ως χαρακτήρες. Αν δεν είχε γίνει αυτό κατά την πληκτρολόγηση των τιμών θα προέκυπτε μήνυμα λάθους.

Κατασκευάστηκε επίσης ένα λεξικό για τη βάση δεδομένων όπου περιγράφεται πλήρως και λεπτομερειακά η φύση όλων των δεδομένων τα οποία έχουν εισαχθεί στη βάση, η μορφή τους, η ονοματολογία που χρησιμοποιείται και οι πιθανές τιμές που παίρνει κάθε μεταβλητή της βάσης δεδομένων. Το λεξικό της βάσης δεδομένων περιλαμβάνεται στο τεύχος του ερευνητικού προγράμματος που αναφέρθηκε στην αρχή της εργασίας.

Τέλος, πραγματοποιήθηκε λήψη φωτογραφιών για το σύνολο της περιοχής στους κόμβους των οδών. Σε κάθε κόμβο λαμβανόταν μια φωτογραφία προς κάθε κατεύθυνση με αποτέλεσμα κάθε τμήμα οδού να διαθέτει δύο φωτογραφίες τεκμηρίωσης, μία στην αρχή του τμήματος και μία στο τέλος. Οι κωδικοί των φωτογραφιών σημειώνονται σε σχεδιάγραμμα χάρτη όπου μπορεί ο καθένας να ανατρέξει για να εντοπίσει τη φωτογραφία που τον ενδιαφέρει. Το φωτογραφικό υλικό είναι διαθέσιμο σε ηλεκτρονική μορφή.

6. Κριτήρια αξιολόγησης περιβαλλοντικής ποιότητας

Εφαρμόστηκε ταξινόμηση των δεικτών με τιμές 0 και 1, ως έχουσες κακή ή καλή περιβαλλοντική ποιότητα, σε κάθε οδό και στη συνέχεια έγινε αξιολόγηση των οδών ανά κατηγορία σε πρακτικό και θεωρητικό επίπεδο. Για κάθε κατηγορία βρέθηκε το μέγιστο άθροισμα και το ελάχιστο που έδιναν οι τιμές 0 και 1.

Στο θεωρητικό επίπεδο, το ελάχιστο ήταν το άθροισμα μηδενικών τιμών (τιμών 0) για κάθε δείκτη, άρα το μηδέν. Αντίθετα το μέγιστο προέκυπτε από τιμές μονάδα (τιμές 1). Δηλαδή αν σε μια κατηγορία ήταν 10 δείκτες, το μέγιστο θεωρητικό ήταν το 10. Στο πρακτικό επίπεδο, το ελάχιστο ήταν η οδός με το μικρότερο άθροισμα των δεικτών και το μέγιστο η οδός με το μέγιστο άθροισμα των δεικτών. Δηλαδή αν μια κατηγορία είχε δύο δείκτες και η μία οδός είχε στον ένα δείκτη 1 και στον άλλο 0 το σύνολο θα ήταν 1. Η άλλη οδός με τον ένα δείκτη 1 και τον άλλο 1 έδινε άθροισμα 2. Άρα η πρώτη οδός θα έδινε το ελάχιστο πρακτικό άθροισμα και η δεύτερη το μέγιστο πρακτικό άθροισμα.

Από τα ελάχιστα και μέγιστα αθροίσματα, από την διαφορά τους και την διαίρεσή τους με το τρία δημιουργήθηκαν τρεις ισάξιες κατηγορίες του αθροίσματος που αντιπροσωπεύουν την κακή, μέτρια και καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Αυτό έγινε και στο πρακτικό και στο θεωρητικό επίπεδο. Έτσι η κάθε οδός αντιστοιχεί σε μία από τις τρεις κατηγορίες και αξιολογείται ως έχουσα κακή, μέτρια ή καλή περιβαλλοντική ποιότητα.

Στην πρώτη ανάλυση, στο θεωρητικό επίπεδο γίνεται ταξινόμηση των οδών με βάση θεωρητικά κριτήρια, θεωρώντας ότι για να έχει καλή περιβαλλοντική ποιότητα κάποια οδός πρέπει να έχει σχεδόν όλους τους δείκτες σε καλή ποιότητα ενώ για να έχει κακή περιβαλλοντική ποιότητα θα πρέπει σχεδόν όλοι οι δείκτες να είναι σε κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Αντίθετα στη δεύτερη ανάλυση, στο πρακτικό επίπεδο η ταξινόμηση γίνεται συγκριτικά με την καλύτερη υπαρκτή οδό και με την χειρότερη υπαρκτή οδό. Έτσι αν θέλουμε να αποφασίσουμε και να συγκρίνουμε τις οδούς για το ποια οδός απαιτεί επέμβαση θα λάβουμε υπόψη την 2^η ανάλυση, την πρακτική ανάλυση. Γενικότερα το θεωρητικό άθροισμα λαμβάνεται υπόψη όταν γίνεται σύγκριση οδών από διαφορετικές πόλεις, ενώ όταν γίνεται σύγκριση των οδών μεταξύ της ίδιας πόλης λαμβάνεται υπόψη κυρίως το πρακτικό άθροισμα.

6.1. Αναταξινόμηση των περιβαλλοντικών δεικτών σε καλή και κακή περιβαλλοντική ποιότητα

6.1.1. Πολεοδομικοί δείκτες και αρχιτεκτονικοί δείκτες

Πολεοδομικοί δείκτες

Συντελεστής δόμησης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με συντελεστές δόμησης μικρότερους από 1, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με συντελεστές δόμησης 1 και περισσότερο. Σε μεγάλους συντελεστές δόμησης έχουμε μεγάλες

πυκνότητες και σχετικά μεγάλα ύψη κτιρίων. Σε μικρούς συντελεστές δόμησης εξασφαλίζονται οι ανάγκες για θέα, οι ανάγκες για ακάλυπτες επιφάνειες, για πράσινο, για αερισμό, για δροσισμό, ηλιασμό, και οι περιοχές αυτές δεν φορτίζονται έντονα από κυκλοφοριακά προβλήματα.

Ποσοστό κάλυψης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παράπλευρα οικοδομικά τετράγωνα ποσοστού κάλυψης 50% και λιγότερο. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παράπλευρα οικοδομικά τετράγωνα ποσοστού κάλυψης πάνω από 50%. Για να έχει μια περιοχή καλή περιβαλλοντική ποιότητα πρέπει το ποσοστό κάλυψης να είναι το ελάχιστον δυνατό, ώστε να εξασφαλίζεται ένα ελάχιστο «φυσικό περιβάλλον» [3].

Σύστημα δόμησης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παράπλευρα οικοδομικά τετράγωνα με πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα δόμησης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με παράπλευρα οικοδομικά τετράγωνα με συνεχές ή με παρεκκλίσεις σύστημα δόμησης. Το πανταχόθεν ελεύθερο σύστημα δόμησης ευνοεί τον ηλιασμό και τον αερισμό.

Προκήπια

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη προκηπίων, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με όπου απουσιάζουν προκήπια. Τα προκήπια αυξάνουν την απόσταση

μεταξύ των κτιρίων παρέχοντας καλύτερες συνθήκες υγιεινής, ασφάλειας, άνεσης και αισθητικής για τους χρήστες των οδών και των παρόδιων κτιρίων.

Μήκος Ο.Τ.

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με μήκος Ο.Τ. 80 μ και λιγότερο, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με μήκος Ο.Τ. περισσότερο από 80 μ. Το μήκος αυτό υπολογίστηκε ως μέση τιμή των μηκών Ο.Τ. στην περιοχή μελέτης μας. Γενικά ισχύει ότι όσο μικρότερο είναι το μήκος Ο.Τ. τόσο το καλύτερο, διότι σε μεγάλα μήκη Ο.Τ. αυξάνονται οι ταχύτητες των αυτοκινήτων με κίνδυνο να προκύψει ατύχημα με πεζό.

Ελάχιστος και μέγιστος σημερινός αριθμός ορόφων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με αριθμό ορόφων έναν ή κανέναν. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με αριθμό ορόφων μεγαλύτερο από έναν. Οι επιπλέον όροφοι εμποδίζουν τον ηλιασμό και τον αερισμό της περιοχής.

Εμβαδόν οικοδομικών τετραγώνων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με εμβαδόν οικοδομικών τετραγώνων $4200 \mu^2$ και λιγότερο. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με εμβαδόν οικοδομικών τετραγώνων περισσότερο από $4200 \mu^2$. Αυτή η παραδοχή έγινε βάση των δεδομένων που έχουμε για την περιοχή μελέτης ως μέση τιμή. Και εδώ ισχύει ότι όσο μικρότερο είναι το εμβαδόν των Ο.Τ.

τόσο το καλύτερο, διότι σε μεγάλα μήκη Ο.Τ. αυξάνονται οι ταχύτητες των αυτοκινήτων με κίνδυνο να προκύψει ατύχημα με πεζό.

Στοές

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη στοών, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι όπου δεν υπάρχουν στοές. Οι στοές αποτελούν χώρους προστασίας των πεζών από τη βροχή.

Αρχιτεκτονικοί δείκτες

Βαθμός εγκλειστότητας

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με βαθμό εγκλειστότητας 1:4 ως 1, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με βαθμό εγκλειστότητας >1 . Σε δρόμους όπου η αναλογία ύψους κτιρίων προς πλάτος δρόμου (υ/π) είναι μεγάλη, η διοχέτευση του αέρα προκαλεί πολύπλοκες κινήσεις με δίνες και στροβίλους και έχει δυσμενείς επιπτώσεις ως προς τη διάχυση των ρύπων και των οσμών.

Αριθμός διατηρητέων κτισμάτων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη διατηρητέων κτισμάτων, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία διατηρητέων κτισμάτων. Τα διατηρητέα κτίσματα προσδίδουν μια υπεραξία στους δρόμους αυτούς, με σεβασμό στην παράδοση και στο περιβάλλον.

Υψομετρική κατανομή κτιρίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ακανόνιστη ή με κενά υψομετρική κατανομή των κτιρίων, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ευθυγραμμισμένη υψομετρική κατανομή. Ο λόγος που η ακανόνιστη ή με κενά υψομετρική κατανομή είναι περιβαλλοντικά καλύτερη είναι ότι βοηθάει στον καλύτερο αερισμό των κτιρίων και στην μείωση του φαινομένου του «οδικού φαραγγιού».

Υπόγειες και ημιυπόγειες κατοικίες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν υπάρχουν υπόγειες ή ημιυπόγειες κατοικίες, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παρουσία υπόγειων και ημιυπόγειων κατοικιών. Οι υπόγειες και ημιυπόγειες κατοικίες συντελούν σε ένα υποβαθμισμένο περιβαλλοντικά περιβάλλον.

Σχήμα κτιρίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου τα κτίρια είναι με σκεπή, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που τα κτίρια δεν έχουν σκεπή. Η στέγη αποτελεί δομικό στοιχείο με υψηλή αισθητική αξία εκτός εάν παραδοσιακοί ή πολεοδομικοί λόγοι επιβάλλουν επίπεδα δώματα.

Χρώμα κτιρίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου τα κτίρια έχουν μικρή ή μέτρια ποικιλία χρώματος, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι όπου τα κτίρια έχουν μεγάλη

ποικιλία χρώματος. Μικρή έως μέτρια ποικιλία χρώματος είναι από απόψεως αισθητικής καλύτερη από την μεγάλη ποικιλία χρώματος και επίσης η αισθητική και η εμφάνιση των κτιρίων πρέπει να αντιμετωπίζεται ενιαία και να συμβάλλει σε σαφή φυσιογνωμία της πόλης.

Λεπτομέρειες όψης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με πολλές λεπτομέρειες όψης. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με λίγες λεπτομέρειες όψης. Σίγουρα οι λεπτομέρειες στην όψη αποτελούν αισθητικό προτέρημα εφόσον εκτός των χρωματικών ενοτήτων υπάρχει και η σχετική αρμονία των όγκων των δομικών στοιχείων. Γενικά όσο περισσότερες λεπτομέρειες όψης έχει ένα κτίριο τόσο πιο αισθητικά όμορφο είναι.

Γεωμετρία οδών

Πλάτος πεζοδρομίου

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με πλάτος πεζοδρομίου μεγαλύτερο από 2 μέτρα ή όπου ο δρόμος αποτελεί πεζόδρομο. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου το πλάτος του πεζοδρομίου είναι μικρότερο από 2 μέτρα ή όπου απουσιάζει πεζοδρόμιο. Ένα πλάτος πεζοδρομίου 2 μέτρων θεωρείται αρκετό για την κίνηση δύο πεζών με αντίθετες κατευθύνσεις.

Πλάτος οδού

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με πλάτος δρόμου μεγαλύτερο από 6,70 μ, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας

οι δρόμοι πλάτος δρόμου μικρότερο από 6,70 μ. Το μήκος αυτό υπολογίστηκε ως μέση τιμή των πλατών δρόμου στην περιοχή μελέτης μας. Στους στενούς δρόμους η μείωση της έντασης του ανέμου είναι μεγαλύτερη, ιδίως κοντά στο έδαφος, γεγονός που έχει αρνητική επίπτωση στη διάχυση των αέριων ρύπων [4].

Προσανατολισμός οδού

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με προσανατολισμό δρόμου Α-Δ, ΒΑ-ΝΔ και ΒΔ-ΝΑ. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με προσανατολισμός δρόμου Β-Ν. Ένας δρόμος με κατεύθυνση από το βορρά στο νότο έχει συμμετρική πρόσβαση στον ήλιο, ενώ σε δρόμο με κατεύθυνση από την ανατολή στη δύση ο ηλιασμός είναι ασύμμετρος διότι ο ήλιος βλέπει μόνο το νότιο τμήμα της οδού. Για μια πόλη της βόρειας Ευρώπης το γεγονός να έχουν οι δρόμοι συμμετρική πρόσβαση στον ήλιο θα ήταν θετικό. Όμως σε μια χώρα όπως η Ελλάδα, όπου η έντονη ηλιοφάνεια ταλαιπωρεί τον κόσμο κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, είναι επιθυμητή η σκίαση των δρόμων.

Κλίση οδού

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με μικρή κλίση, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με μέτρια ή μεγάλη κλίση. Σε μέτρια ή μεγάλη κλίση τα αυτοκίνητα καταναλώνουν περισσότερα καύσιμα επιβαρύνοντας περισσότερο το περιβάλλον με ατμοσφαιρικούς ρύπους.

Βαθμιδωτά πεζοδρόμια

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη βαθμιδωτών πεζοδρομίων. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με απουσία βαθμιδωτών πεζοδρομίων. Τα βαθμιδωτά πεζοδρόμια προσφέρουν ασφάλεια στους πεζούς σε σημεία με έντονη κλίση και είναι επικίνδυνες οι γλιστερές επιφάνειες. Απ' την άλλη ο πεζός δυσφορεί όταν υποχρεώνεται να αλλάζει επίπεδο [3].

6.1.2. Δείκτες υλικών κατασκευής

Υλικά οδοστρώματος

Υλικό επίστρωσης οδοστρώματος

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι πέτρινες πλάκες ή πλακάκια τσιμεντένια γκρι, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με άσφαλτο ή τσιμέντο. Η άσφαλτος και το τσιμέντο δεν είναι περιβαλλοντικά φιλικά υλικά.

Κατάσταση επιφάνειας οδοστρώματος

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με καλής ή μέτριας κατάστασης επιφάνειας οδοστρώματος ή όπου είναι πεζόδρομος. Κακής κατάστασης χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με κακής κατάστασης επιφάνειας οδοστρώματος.

Υλικά πεζοδρομίων

Υλικό επίστρωσης πεζοδρομίου

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με τσιμεντένιες πλάκες λευκές, με πλάκες πέτρινες, με πλακάκια τσιμεντένια γκρι, με πλάκες λευκές ή τσιμέντο και τσιμεντένιες πλάκες

και πλακάκια. Κακής κατάστασης χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με τσιμέντο ή όπου δεν υπάρχει πεζοδρόμιο. Οι πλάκες ή τα πλακάκια είναι αισθητικά καλύτερα από το σκέτο τσιμέντο.

Κατάσταση επιφάνειας πεζοδρομίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με καλής ή μέτριας κατάστασης επιφάνειας πεζοδρομίων. Κακής κατάστασης χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με κακής κατάστασης επιφάνειας πεζοδρομίων ή όπου δεν υπάρχει πεζοδρόμιο.

6.1.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών

Εξοπλισμός οδών

Κιγκλιδώματα – Χαμηλοί στύλοι

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν κιγκλιδώματα. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που δεν έχουν κιγκλιδώματα. Τα κιγκλιδώματα στα πεζοδρόμια προσφέρουν ασφάλεια στους πεζούς από τα αυτοκίνητα που κινούνται στους δρόμους και εμποδίζουν την στάθμευση των αυτοκινήτων πάνω στα πεζοδρόμια.

Ενημερωτικές πινακίδες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν ενημερωτικές πινακίδες. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που δεν έχουν ενημερωτικές πινακίδες. Οι

ενημερωτικές πινακίδες είναι απαραίτητες για την σωστή καθοδήγηση όλων των χρηστών των δρόμων και των πεζοδρομίων.

Σχάρες απορροής ομβρίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν σχάρες απορροής ομβρίων. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που δεν έχουν σχάρες απορροής ομβρίων. Για τις μέρες που βρέχει είναι απαραίτητες οι σχάρες απορροής ομβρίων για την καλύτερη μετακίνηση των πεζών, των οχημάτων και των δίκυκλων.

“Κουπαστές” για πεζούς

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν κουπαστές για πεζούς. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που δεν έχουν κουπαστές για πεζούς.

Ηχητικές διαβάσεις πεζών για άτομα με δυσκολίες όρασης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν ηχητικές διαβάσεις πεζών για άτομα με δυσκολίες όρασης. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που δεν έχουν ηχητικές διαβάσεις πεζών για άτομα με δυσκολίες όρασης. Με την ύπαρξη αυτών η πόλη γίνεται φιλικότερη σε άτομα με δυσκολίες όρασης.

Άλλη υποδομή

Δίκτυα ΔΕΗ

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν είναι εμφανή τα δίκτυα ΔΕΗ, οι δρόμοι δηλαδή που έχουν χαρακτηριστεί ως «όχι» στην ύπαρξη δικτύων ΔΕΗ. Αντίθετα κακής περιβαλλοντικής ποιότητας είναι οι δρόμοι όπου τα δίκτυα ΔΕΗ είναι εμφανή και έχουν χαρακτηριστεί ως «ναι». Τα καλώδια και οι στύλοι της ΔΕΗ υποβαθμίζουν αισθητικά το τοπίο, έτσι θεωρείται ότι οι δρόμοι έχουν καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα όταν τα δίκτυα της ΔΕΗ δεν είναι εμφανή ή/και είναι υπόγεια.

Δίκτυα ΟΤΕ

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν είναι εμφανή τα δίκτυα ΟΤΕ, οι δρόμοι δηλαδή που έχουν χαρακτηριστεί ως «όχι» στην ύπαρξη δικτύων ΟΤΕ. Αντίθετα κακής περιβαλλοντικής ποιότητας είναι οι δρόμοι όπου τα δίκτυα ΟΤΕ είναι εμφανή και έχουν χαρακτηριστεί ως «ναι». Τα καλώδια και οι στύλοι του ΟΤΕ υποβαθμίζουν αισθητικά το τοπίο, έτσι θεωρείται καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα όταν τα δίκτυα του ΟΤΕ δεν είναι εμφανή και ίσως είναι υπόγεια.

Κάδοι απορριμμάτων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη κάδων απορριμμάτων. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με απουσία κάδων απορριμμάτων. Με τους κάδους απορριμμάτων μπορούν οι δρόμοι να διατηρούνται καθαροί από διάφορα υπολείμματα.

Κάδοι ανακύκλωσης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη κάδων ανακύκλωσης. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου απουσιάζουν κάδοι ανακύκλωσης. Με τους κάδους ανακύκλωσης μπορούν οι δρόμοι να διατηρούνται καθαροί από διάφορα υλικά.

Καλαθάκια

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη από καλαθάκια. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου απουσιάζουν καλαθάκια. Με τους κάδους απορριμμάτων μπορούν οι δρόμοι να διατηρούνται καθαροί από διάφορα υπολείμματα.

Τηλεφωνικοί θάλαμοι

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη τηλεφωνικών θαλάμων. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν υπάρχουν τηλεφωνικοί θάλαμοι. Η ύπαρξη τηλεφωνικών θαλάμων αποδεικνύει κοινωνική ανάπτυξη. Οι τηλεφωνικοί θάλαμοι αποτελούν τεχνική υποδομή και η ανυπαρξία τους υποδεικνύει υποβαθμισμένη ποιότητα ζωής [2].

Παγκάκια

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου υπάρχουν παγκάκια. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν υφίστανται παγκάκια. Τα παγκάκια ευνοούν την μετακίνηση των πεζών στην πόλη, μιας και μπορούν εκεί να σταματήσουν και να ξεκουραστούν.

Αριθμός στεγάστρων στάσεων λεωφορείων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου υπάρχουν στέγαστρα στάσεων λεωφορείων. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν υπάρχουν στέγαστρα στάσεων λεωφορείων. Τα στέγαστρα στάσεων λεωφορείων προσφέρουν προστασία από τη βροχή και από τον έντονο ήλιο για τους χρήστες των λεωφορείων.

Σημεία ενημέρωσης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη σημείων ενημέρωσης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου δεν υπάρχουν σημεία ενημέρωσης. Τα σημεία ενημέρωσης είναι χρήσιμα για επισκέπτες της πόλης για τον κατατοπισμό τους.

6.1.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες

Στατικοί κυκλοφοριακοί δείκτες

Διεύθυνση κυκλοφορούντων ροών

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι μονής κατεύθυνσης και οι πεζόδρομοι. Αντίθετα οι δρόμοι διπλής κατεύθυνσης χαρακτηρίζονται ως κακής περιβαλλοντικής ποιότητας. Οι πεζόδρομοι επειδή είναι προσιτοί στους πεζούς και δεν αποτελούν κίνδυνο ατυχήματος με όχημα αποτελούν καλό περιβαλλοντικό παράγοντα. Όσον αφορά τους δρόμους μονής κατεύθυνσης συγκριτικά με τους δρόμους διπλής κατεύθυνσης αποτελούν καλύτερο

περιβαλλοντικό παράγοντα διότι οι πεζοί που θα διασχίσουν τον δρόμο διατρέχουν μικρότερο κίνδυνο εφόσον χρειάζεται να στρέψουν την προσοχή τους προς μόνο μια κατεύθυνση για έλεγχο του δρόμου. Επίσης, εφόσον οι δρόμοι που συγκλίνουν σε διασταύρωση είναι μονόδρομοι, ο αριθμός των τεμνόμενων κινήσεων περιορίζεται δραστικά [2].

Είδος στάθμευσης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου η στάθμευση είτε απαγορεύεται είτε είναι ελεγχόμενη είτε ο δρόμος είναι πεζόδρομος. Αντίθετα κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου η στάθμευσης είναι ελεύθερη. Οι θέσεις στάθμευσης είναι σημείο έλξης των αυτοκινήτων, εντείνοντας έτσι το κυκλοφοριακό. Μάλιστα ο περιορισμός των διατιθέμενων θέσεων στάθμευσης στους κεντρικούς δρόμους αποτελεί μέτρο πολιτικής στάθμευσης για να εμποδιστεί να προχωρούν μέχρι την καρδιά της πόλης [2]. Λιγότερη κυκλοφοριακή συμφόρηση συνεπάγεται καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα.

Αριθμός παρκόμετρων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παρουσία παρκόμετρων. Αντίθετα κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου απουσιάζουν παρκόμετρα. Η ύπαρξη παρκόμετρων σημαίνει ελεγχόμενη στάθμευση, λόγος απώθησης των ενδιαφερομένων για παρκάρισμα. Αυτό αποτελεί μέσο μείωσης κυκλοφορίας του δρόμου με συνέπεια καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα.

Διαβάσεις πεζών

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη διαβάσεων πεζών, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία διαβάσεων. Οι διαβάσεις διευκολύνουν την κίνηση των πεζών και την διάσχιση του δρόμου με ασφάλεια. Επίσης συντελούν στη δημιουργία μιας πιο φιλόξενης πόλης [2].

Ράμπες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη από ράμπες, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία από ράμπες. Οι ράμπες διευκολύνουν την κίνηση ατόμων με ειδικές ανάγκες, ηλικιωμένων και την κίνηση με καροτσάκια.

Φωτεινή σηματοδότηση

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη φωτεινής σηματοδότησης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας με απουσία φωτεινής σηματοδότησης. Η φωτεινή σηματοδότηση δίνει μια αποτελεσματική λύση. Βάζει τάξη στη χρονική διάρκεια της προτεραιότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται ότι περιοδικά κάθε πρόσβαση θα διεκπεραιώνει μέσω της διασταύρωσης ένα αριθμό αυτοκινήτων που θα κινούνται όταν θα είναι πράσινο.

Αριθμός κυκλοφοριακών γραμμών λεωφορείων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη κυκλοφοριακής γραμμής λεωφορείου, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία κυκλοφοριακής

γραμμής λεωφορείου. Η ύπαρξη διαδρομών που καλύπτονται από λεωφορεία μπορούν να αποτελέσουν υποκατάστατο των αυτοκινήτων. Αυτό μπορεί να συντελέσει στην μείωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Επίσης μέσω της χάραξης δικτύων κίνησης των λεωφορείων μειώνει τις αποστάσεις περπατήματος.

Αριθμός στάσεων λεωφορείων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη στάσης λεωφορείου, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία στάσης λεωφορείου. Σκοπός είναι η δημόσια συγκοινωνία να γίνει ελκυστικότερη από την ιδιωτική, ώστε να απεξαρτηθεί ο κάτοικος από το ιδιωτικό αυτοκίνητο, με αποτέλεσμα μείωσης της κυκλοφοριακής συμφόρησης, και γι' αυτό είναι θετική η ύπαρξη στάσεων λεωφορείων που να καλύπτουν τις περιοχές της πόλης [2].

Λωρίδες ποδηλατοδρόμων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη λωρίδων ποδηλατοδρόμων, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας η απουσία λωρίδων ποδηλατοδρόμων. Η ύπαρξη λωρίδων ποδηλατοδρόμων συντελεί στην χρήση ποδηλάτων με ακόλουθη μείωση της χρήσης των αυτοκινήτων. Επίσης η συνύπαρξη του ποδηλάτου με τα μηχανοκίνητα μέσα είναι προβληματική και επικίνδυνη και γι' αυτό την ασφαλή κίνηση του ποδηλάτη εγγυώνται μόνο οι αποκλειστικές λωρίδες [3].

Πορείες κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με πορείες κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία πορειών κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης. Έχοντας οι δρόμοι πορείες κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης, η πόλη γίνεται πιο φιλική σε άτομα με τέτοια προβλήματα. Σε αυτές τις πορείες κυκλοφορίας, στο δάπεδο των πεζοδρομίων έχει δοθεί κατάλληλη υφή ώστε να γίνεται αντιληπτή η θέση των στάσεων, των διασταυρώσεων ή ακόμη για να καθοδηγούνται στο διάδρομο κίνησής τους στο πεζοδρόμιο [4].

Πορείες κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με πορείες κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία πορειών κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ. Έχοντας οι δρόμοι πορείες κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ, η πόλη γίνεται πιο φιλική σε άτομα με τέτοια προβλήματα.

Δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που δεν έχουν. Δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης μπορεί να είναι χώροι στάθμευσης λεωφορείων, ταξί ή χώροι παρκινγκ ατόμων με ειδικές ανάγκες. Όλες οι δεσμευμένες θέσεις στάθμευσης μειώνουν τον χώρο στάθμευσης των αυτοκινήτων με αποτέλεσμα να μειώνεται η κυκλοφορία.

Απαγορευμένα τμήματα στάθμευσης

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν απαγορευμένα τμήματα στάθμευσης, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που δεν έχουν. Απαγορευμένα τμήματα στάθμευσης είναι οι είσοδοι σε γκαράζ.

6.1.5. Χρήσεις γης

Εμπορικές χρήσεις - υπηρεσίες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ύπαρξη εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών. Κακής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με απουσία εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών. Η ύπαρξη των εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών υποδηλώνει κεντρικότητα του δρόμου, το οποίο συνεπάγεται μεγαλύτερη ποιότητα του κοινωνικού περιβάλλοντος. Ένα μειονέκτημα της ανάμιξης των εμπορικών χρήσεων και υπηρεσιών και της πύκνωσής τους σε μια περιοχή προκαλεί εκτοπισμό σε άλλες απαραίτητες χρήσεις ή και σε ελεύθερο χώρο που θα μπορούσε να υπάρξει. Στην παρούσα εργασία θα κάνουμε την παραδοχή ότι είναι σημαντικότερη η ανάμιξή τους και όχι ο διαχωρισμός τους λόγω του ότι προσδίδουν κεντρικότητα στους δρόμους και στην περιοχή.

Κοινόχρηστοι χώροι

Πάρκα – παιδικές χαρές

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παρουσία πάρκων και παιδικών χαρών (δηλωμένες με «ναι»), ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία τους («όχι»).

Τα πάρκα και οι παιδικές χαρές είναι χώροι συνεύρεσης και αναψυχής των πολιτών. Εμπεριέχουν δέντρα που προσφέρουν δροσιά μειώνοντας την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τα φύλλα των δέντρων μειώνουν την ένταση του θορύβου προερχόμενη από τα αυτοκίνητα της πόλης και αποτελούν το κοντινότερο υποκατάστατο της φύσης στην πόλη.

Κοινόχρηστοι χώροι: Πλατείες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με παρουσία πλατειών (δηλωμένες με «ναι»), ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με απουσία πλατειών («όχι»). Και οι πλατείες προσφέρουν όσα προαναφέρθηκαν για τα πάρκα και τις παιδικές χαρές.

Άλλες χρήσεις

Οχήματα και δίκυκλα επί των πεζοδρομίων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «όχι» στην παρουσίας οχημάτων και δίκυκλων επί των πεζοδρομίων, ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι». Η παρουσία οχημάτων και δίκυκλων επί των πεζοδρομίων εμποδίζουν την κίνηση επί των πεζοδρομίων.

Δεδροστοιχίες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι όπου υφίστανται δέντρα («ναι»), ενώ κακής εκεί που απουσιάζουν («όχι»). Τα δέντρα προσφέρουν οξυγόνο και δροσιά στην πόλη και βελτιώνουν αισθητικά το τοπίο. Επίσης η παρουσία πρασίνου μειώνει τη θερμοκρασία, αυξάνει την υγρασία και περιορίζει τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις [4].

6.1.6. Δείκτες ρύπανσης

Δείκτες ατμοσφαιρικής ρύπανσης

Διάφορες οσμές

Ως καλή περιβαλλοντική ποιότητα χαρακτηρίζονται οι δρόμοι οι οποίοι έχουν δηλωθεί με «όχι» στην αντίληψη διαφόρων οσμών, ενώ ως κακή περιβαλλοντική ποιότητα οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι». Με την έννοια των οσμών εδώ εννοούμε οσμές προερχόμενες από καυσαέρια.

Δείκτες ηχητικής ρύπανσης

Ένταση θορύβου

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με ένταση θορύβου από 0 ως 55 dB(A), ενώ κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι με ένταση θορύβου από 55 dB(A) και άνω. Τα επίπεδα θορύβου που προκαλούν σοβαρή ενόχληση είναι πάνω από 55 dB(A). Γενικά ο θόρυβος θεωρείται ανεπιθύμητος και ενοχλητικός και απειλεί την ψυχική και κοινωνική μας ευημερία.

Δείκτες οπτικής ρύπανσης

Διαφημιστικές πινακίδες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι στους οποίους απουσιάζουν διαφημιστικές πινακίδες, δηλαδή που έχουν πάρει τιμή «όχι» στην παρουσία διαφημιστικών πινακίδων, και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι» στην παρουσία διαφημιστικών πινακίδων. Οι διαφημιστικές πινακίδες

θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

Αφίσες

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι στους οποίους απουσιάζουν αφίσες, δηλαδή που έχουν πάρει τιμή «όχι» στην παρουσία αφισών, και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι» στην παρουσία αφισών. Οι αφίσες θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

Graffiti στους τοίχους

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι στους οποίους απουσιάζουν τα graffiti στους τοίχους, δηλαδή που έχουν πάρει τιμή «όχι» στην παρουσία graffiti, και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι» στην παρουσία graffiti. Τα graffiti στους τοίχους θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

Τέντες καταστημάτων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι στους οποίους απουσιάζουν τέντες καταστημάτων, δηλαδή που έχουν πάρει τιμή «όχι» στην παρουσία από τέντες καταστημάτων, και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι» στην παρουσία από τέντες καταστημάτων. Οι τέντες καταστημάτων θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

Τέντες διαμερισμάτων

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι στους οποίους απουσιάζουν τέντες διαμερισμάτων, δηλαδή που έχουν πάρει τιμή «όχι» στην παρουσία από τέντες διαμερισμάτων, και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας οι δρόμοι που έχουν δηλωθεί με «ναι» στην παρουσία από τέντες διαμερισμάτων. Οι τέντες διαμερισμάτων θεωρείται ότι διαστρεβλώνουν την εικόνα του τοπίου και καθιστούν δυσάρεστη την παραμονή σε αυτό.

Κατάσταση όψεως κτιρίων

Η αναταξινόμηση έγινε βάση των υπαρχόντων δεδομένων. Εφόσον δεν υπήρχαν δρόμοι που να είχαν χαρακτηριστεί ως κακής συντήρησης, χωρίζονται σε καλή ποιότητα οι εγγραφές που είχαν χαρακτηριστεί ως καλή συντήρηση, και ως κακής ποιότητας μέτριας ή κακής συντήρησης. Η καλή συντήρηση των όψεων των κτιρίων προσδίδει ωραία οπτική εικόνα στο τοπίο και καθιστά ευχάριστη την παραμονή σε αυτό.

6.1.7. Κλιματολογικοί δείκτες

Κλιματολογικοί δείκτες

Ηλιασμός

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με καλό ηλιασμό, ενώ κακής οι δρόμοι με μέτριο ή κακό ηλιασμό. Ο καλός ηλιασμός προσφέρει στους κατοίκους των πόλεων καλή πνευματική και ψυχολογική υγεία.

Αερισμός

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με καλό αερισμό, ενώ κακής οι δρόμοι με μέτριο ή κακό αερισμό. Ο αερισμός αποτελεί φυσικό δροσισμό για τους κατοίκους των πόλεων και είναι απαραίτητος σε θερμές καλοκαιρινές ημέρες. Έτσι ένας δρόμος με καλό αερισμό θεωρείται δρόμος περιβαλλοντικά προσιτός.

6.1.8. Λοιποί δείκτες

Οικονομικοί δείκτες

Συντελεστής εμπορικότητας

Καλής περιβαλλοντικής ποιότητας χαρακτηρίζονται οι δρόμοι με συντελεστή εμπορικότητας από 2,6 ως 5,2 και ως κακής ποιότητας από 0 ως 2,5. Ο συντελεστής εμπορικότητας σχετίζεται με τις χρήσεις γης, τον βαθμό κεντρικότητας των λειτουργιών και με τις υποδομές των περιοχών. Όσον μεγαλύτερος είναι ο συντελεστής εμπορικότητας τόσο η ποιότητα του κοινωνικού περιβάλλοντος αυξάνεται επειδή αυξάνονται οι υποδομές και η πρόσβαση σε υπηρεσίες.

Δείκτες υγιεινής

Επίπεδο καθαριότητας

Η αναταξινόμηση έγινε βάση των υπαρχόντων δεδομένων. Εφόσον δεν υπήρχαν δρόμοι που να είχαν χαρακτηριστεί ως κακού επιπέδου καθαριότητας, χωρίζονται σε καλή ποιότητα οι εγγραφές που είχαν χαρακτηριστεί ως καλό επίπεδο καθαριότητας, και ως κακής ποιότητας μέτριου ή κακού επιπέδου καθαριότητας. Όσο καλύτερο είναι το επίπεδο αυτό, συνεπάγεται μεγαλύτερη παρουσία δοχείων

απορριμμάτων, δικτύων απορροής ομβρίων και καλύτερου συστήματος καθαριότητας.

Άλλοι δείκτες

Επίπεδο τήρησης κανόνων

Η αναταξινόμηση έγινε βάση των υπαρχόντων δεδομένων. Εφόσον δεν υπήρχαν δρόμοι που να είχαν χαρακτηριστεί ως κακού επιπέδου τήρησης κανόνων, χωρίζονται σε καλή ποιότητα οι εγγραφές που είχαν χαρακτηριστεί ως καλό επίπεδο τήρησης κανόνων, και ως κακής ποιότητας μέτριου ή κακού επιπέδου τήρησης κανόνων. Όσο καλύτερο είναι αυτό το επίπεδο, συνεπάγεται καλύτερες συνθήκες διαβίωσης τόσο για τους κατοίκους μιας πόλης όσο και τους επισκέπτες της.

6.2. Προβλήματα αξιολόγησης

Προβλήματα παρουσιάστηκαν σε κάποιους δείκτες. Για παράδειγμα στην κατηγορία «αρχιτεκτονικοί δείκτες – χρώμα κτιρίων» κατά την καταγραφή των στοιχείων είχε εξεταστεί αν τα κτίρια έχουν μικρή, μέτρια ή μεγάλη ποικιλία χρώματος για τον χαρακτηρισμό της οδού. Αυτή όμως η διάκριση των οδών δεν αρκεί για να χαρακτηριστεί μία οδός ως έχουσα καλή περιβαλλοντική ποιότητα ή ως έχουσα κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Αυτό που θα έπρεπε να εξεταστεί είναι η σύνθεση των χρωμάτων και η αρμονία που έχουν μεταξύ τους τα χρώματα. Δηλαδή δεν έχει σημασία αν τα διαφορετικά χρώματα είναι πολλά ή λίγα, αλλά αν ταιριάζουν μεταξύ τους και αν δένουν το ένα με το άλλο. Σίγουρα, για αυτήν την εργασία κατάλληλο άτομο για να αποφανθεί αν υπάρχει σύνθεση στα χρώματα είναι ένα άτομο με εμπειρία και με αισθητική.

Ένα άλλο πρόβλημα το οποίο παρουσιάστηκε είναι για τον δείκτη του θορύβου, στην κατηγορία «Δείκτες ηχητικής ρύπανσης». Για αυτόν τον δείκτη απουσίαζαν στοιχεία για κάποιες οδούς της εξεταζόμενης περιοχής. Για να αντιμετωπιστεί αυτό το πρόβλημα, δεχτήκαμε ότι οι οδοί για τους οποίους απουσίαζαν στοιχεία θορύβου χαρακτηριζόντουσαν ως έχουσες καλή περιβαλλοντική ποιότητα.

Επίσης για τις εμπορικές χρήσεις, τις υπηρεσίες και τους κοινόχρηστους χώρους στην κατηγορία «Χρήσεις γης», ενώ είχαν καταγραφεί στοιχεία ύπαρξης αυτών των λειτουργιών στις οδούς δεν χρησιμοποιήθηκαν στην αξιολόγηση των οδών. Για να λαμβάνονταν υπόψη και να τα χρησιμοποιούσαμε, θεωρήθηκε σωστότερο ότι θα έπρεπε να είχε καταγραφεί η απόστασή των λειτουργιών αυτών από την οδό.

Κάποιοι δείκτες είχαν καταγραφεί στο πεδίο και από την αριστερή και από τη δεξιά πλευρά της οδού. Στην επαναταξινόμηση οι δύο αυτοί δείκτες έγιναν ένας όπου σε άλλους εξετάστηκε αν τουλάχιστον στην μία πλευρά είναι καλή περιβαλλοντική ποιότητα για να χαρακτηριστεί ο δρόμος (για παράδειγμα προκήπια), ενώ σε άλλους προϋπόθεση για να χαρακτηριστεί ο δρόμος με καλή περιβαλλοντική ποιότητα ήταν να έχουν και οι δύο πλευρές καλή περιβαλλοντική ποιότητα (για παράδειγμα πλάτος πεζοδρομίου, κατάσταση επιφάνειας πεζοδρομίου, είδος στάθμευσης). Για κάποιους άλλους δείκτες που εξεταζόντουσαν και καταγράφονταν και από τις δύο πλευρές, είχαν μία τιμή σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή (πχ. ποσοστό κάλυψης, σύστημα δόμησης) ή για κάποιους άλλους δείκτες οι τιμές τους χαρακτήριζαν την οδό ως έχουσα κακή περιβαλλοντική ποιότητα σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή, άρα και δεξιά και αριστερά της οδού, οπότε δεν υπήρχε ζήτημα για το πώς θα χαρακτηριστεί η οδός (πχ. συντελεστής δόμησης).

6.3. Παραδοχές

1. Η αναταξινόμηση έγινε με την παραδοχή ότι δεν συμπεριλαμβάνονται δείκτες στην αναταξινόμηση όπου δεν υπάρχουν τιμές και στηρίζομαστε αποκλειστικά στους δείκτες με στοιχεία.
2. Επίσης μια δεύτερη παραδοχή που έγινε είναι ότι οι επιμέρους δείκτες είναι ισοβαρείς. Ότι δηλαδή ο κάθε δείκτης έχει ίσο βάρος με κάθε άλλο δείκτη.

7. Σχολιασμός αποτελεσμάτων

Παρακάτω γίνεται σχολιασμός των αποτελεσμάτων. Στο παράρτημα υπάρχουν οι χάρτες όπου έχει γίνει η ανάλυση περιβαλλοντικής ποιότητας τόσο με το θεωρητικό άθροισμα όσο και το πρακτικό.

7.1. Πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες

Ανάλυση 1^η : Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «πολεοδομικοί και αρχιτεκτονικοί δείκτες» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά δέκα εννιά. Στην ανάλυση του θεωρητικού αθροίσματος δεν συναντάμε οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Είναι κυρίως μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας (79% των οδών), ενώ υπάρχουν και λίγες οδοί με κακή περιβαλλοντική ποιότητα για την κατηγορία αυτή (21% των οδών). Επίσης βλέπουμε ότι οι οδοί με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα είναι κατανεμημένες σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή και όχι μόνο σε μια μεμονωμένη περιοχή.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση με το πρακτικό άθροισμα συναντάμε οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα (28% των οδών) όπως και μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας (50% των οδών), ενώ είναι λιγότερα τα τμήματα οδών με κακή περιβαλλοντική ποιότητα (22% των οδών). Οδούς καλής περιβαλλοντικής ποιότητας συναντάμε στην περιοχή IV (είναι η περιοχή κάτω της οδού Κωνσταντινουπόλεως), σε οδούς της περιοχής I (περιοχή παλιάς πόλης) και στην περιοχή II, ενώ λίγες είναι

στην περιοχή III. Στην περιοχή III συναντάμε κυρίως οδούς μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας.

7.2. Δείκτες υλικών κατασκευής

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «δείκτες υλικών κατασκευής» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι μόνο τέσσερις. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα βλέπουμε ότι σχεδόν όλοι οι δρόμοι είναι ταξινομημένοι ως καλής περιβαλλοντικής ποιότητας (91% των οδών). Πιο συγκεκριμένα, στην περιοχή I και II όλοι οι δρόμοι είναι καλής περιβαλλοντικής ποιότητας, στην περιοχή III δύο είναι μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας και τέσσερις κακής περιβαλλοντικής ποιότητας όσον αφορά τους δείκτες υλικών κατασκευής, ενώ στην περιοχή IV εκτός από τέσσερις δευτερεύοντες δρόμους που οδηγούν σε αδιέξοδο και οι οποίοι είναι κακής περιβαλλοντικής ποιότητας, όλοι οι άλλοι είναι καλής περιβαλλοντικής ποιότητας.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση με το πρακτικό άθροισμα συναντάμε ακριβώς την ίδια ταξινόμηση στις οδούς όπως στο θεωρητικό άθροισμα. Οι δύο αναλύσεις ταυτίζονται. Αυτό συμβαίνει διότι οι εξεταζόμενοι δείκτες της κατηγορίας είναι μόλις τέσσερις, οπότε είναι περισσότερο πιθανό να χωρίζονται στις ίδιες κλάσεις.

7.3. Δείκτες εξοπλισμού οδών

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «δείκτες εξοπλισμού οδών» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά δεκατέσσερις. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα συναντάμε ένα τμήμα μονάχα οδού με καλή περιβαλλοντική ποιότητα το οποίο βρίσκεται στην περιοχή II. Στις υπόλοιπες περιοχές είναι μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας (52% των οδών) και κακής περιβαλλοντικής ποιότητας (47% των οδών) οι οδοί όσον αφορά τους δείκτες εξοπλισμού οδών.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση με το πρακτικό άθροισμα παρατηρούνται περισσότερες οδοί με καλή περιβαλλοντική ποιότητα (4% των οδών) από ότι στην 1^η ανάλυση. Αυτοί βρίσκονται στην περιοχή I και στην περιοχή II. Επίσης συνολικά από την ανάλυση προκύπτουν περισσότερες οδοί κακής περιβαλλοντικής ποιότητας (80% των οδών) σε σχέση με την 1^η ανάλυση του θεωρητικού αθροίσματος. Οι οδοί μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας (16% των οδών) είναι κατανεμημένοι σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή.

7.4. Κυκλοφοριακοί δείκτες

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «κυκλοφοριακοί δείκτες» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά δεκατρείς. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα μονάχα η περιοχή II παρουσιάζει οδούς με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα και στην περιοχή III μονάχα ένα τμήμα οδού. Η ταξινόμηση καλής περιβαλλοντικής ποιότητας απουσιάζει για όλη την εξεταζόμενη περιοχή και οι υπόλοιπες οδοί έχουν χαρακτηριστεί ως κακής περιβαλλοντικής ποιότητας (94% των οδών). Αυτό οφείλεται στο ότι κάποιοι από τους δείκτες έχουν την ίδια αρνητική τιμή, δηλαδή απουσιάζουν σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή, όπως είναι οι λωρίδες ποδηλατοδρόμων, οι πορείες κυκλοφορίας για άτομα με δυσκολίες όρασης, οι πορείες κυκλοφορίας για ΑΜΕΑ. Επίσης η διαφορά της περιοχής II από τις άλλες είναι ότι αποτελεί κεντρικό σημείο με υψηλή εμπορική δραστηριότητα πράγμα που σημαίνει ότι οι περισσότεροι δείκτες είναι παρόντες όπως παρκόμετρα, διαβάσεις πεζών και φωτεινή σηματοδότηση.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση με το πρακτικό άθροισμα συναντάμε οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα στην περιοχή II και σε ένα τμήμα οδού στην περιοχή III. Επίσης έχουν αυξηθεί οι δρόμοι με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα (21% των οδών) σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή. Επί των πλείστων οι οδοί χαρακτηρίζονται ως κακής περιβαλλοντικής ποιότητας (71% των οδών).

7.5. Χρήσεις γης

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «χρήσεις γης» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά δύο. Τα “οχήματα και δίκυκλα επί των πεζοδρομίων” και οι “δενδροστοιχίες”. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα προκύπτει ότι οι οδοί της περιοχής IV χαρακτηρίζονται είτε ως καλής περιβαλλοντικής ποιότητας είτε ως μέτριας. Οι υπόλοιπες περιοχές διαθέτουν και από τις τρεις περιπτώσεις. Πιο συγκεκριμένα η περιοχή III περιέχει ελάχιστες οδούς καλής περιβαλλοντικής ποιότητας, περισσότερες οδούς μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας και κάποιες κακής περιβαλλοντικής ποιότητας. Η Χατζημιχάλη Γιάνναρη ενώ χαρακτηρίζεται κατά το πλείστον καλής περιβαλλοντικής ποιότητας, ένα τμήμα της είναι μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Η 2^η ανάλυση ταυτίζεται με την 1^η ανάλυση και οι παρατηρήσεις είναι κοινές. Αυτό συμβαίνει κυρίως όταν οι εξεταζόμενοι δείκτες είναι λίγοι.

7.6. Δείκτες ρύπανσης

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «δείκτες ρύπανσης» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά οκτώ. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα βλέπουμε ότι η περιοχή IV έχει επί το πλείστον οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Αυτό σημαίνει ότι δεν έχει σχεδόν καθόλου δείκτες οπτικής ρύπανσης που είναι και οι περισσότεροι εξεταζόμενοι δείκτες στην κατηγορία. Στην περιοχή III βλέπουμε τέσσερις οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα ενώ οι υπόλοιποι είναι με μέτρια και με κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Στην περιοχή II ένα τμήμα οδού είναι με καλή περιβαλλοντική ποιότητα, ενώ στην περιοχή I δεν παρατηρείται καμία οδός με καλή περιβαλλοντική ποιότητα.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση με το πρακτικό άθροισμα συναντάμε περισσότερες οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα (26% των οδών) και λιγότερες οδούς με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα (42% των οδών) σε σύγκριση με την ανάλυση θεωρητικού αθροίσματος (48% των οδών μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας και 20% των οδών καλής περιβαλλοντικής ποιότητας). Στην περιοχή IV παρατηρούνται σχεδόν όλοι οι οδοί να έχουν καλή περιβαλλοντική ποιότητα πέρα από ελάχιστες με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα.



Εικόνα 2: Οδός με οπτική ρύπανση



Εικόνα 3: Οδός δίχως οπτική ρύπανση

7.7. Κλιματολογικοί δείκτες

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «κλιματολογικοί δείκτες» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά δύο. Ο “ηλιασμός” και ο “αερισμός”. Από την ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα προκύπτει ότι σε καλή κατάσταση βρίσκεται η περιοχή IV. Και η περιοχή I είναι σε καλή κατάσταση αν εξαιρέσουμε κάποιες οδούς οι οποίες έχουν μικρό πλάτος με αποτέλεσμα να μην λιάζονται και να μην αερίζονται καλά. Στην περιοχή III οι περισσότερες οδοί είναι κακής περιβαλλοντικής ποιότητας. Γενικότερα ισχύει ότι συναντάμε οδούς είτε σε καλή περιβαλλοντική ποιότητα (42% των οδών), είτε σε κακή περιβαλλοντική ποιότητα (57% των οδών). Συνήθως αν μια οδός έχει καλό ηλιασμό έχει και καλό αερισμό και αυτό οφείλεται στα πλάτη των οδών, και στο βαθμό εγκλειστότητας της οδού. Σε όλη την εξεταζόμενη περιοχή, μόνο ένα τμήμα οδού συναντήθηκε με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα, και αυτό ήταν στην περιοχή I.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Η 2^η ανάλυση ταυτίζεται με την 1^η ανάλυση και οι παρατηρήσεις είναι κοινές. Αυτό συμβαίνει κυρίως όταν οι εξεταζόμενοι δείκτες είναι λίγοι.



Εικόνα 4: Οδός με κακό ηλιασμό



Εικόνα 5: Οδός με καλό ηλιασμό

7.8. Λοιποί δείκτες

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Οι δείκτες που ανήκουν στην κατηγορία «λοιποί δείκτες» και εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι συνολικά τρεις. Οι δείκτες αυτοί είναι ο «συντελεστής εμπορικότητας», το «επίπεδο καθαριότητας» και το «επίπεδο τήρησης κανόνων». Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα βλέπουμε ότι στην περιοχή IV κυριαρχούν οδοί με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα. Η περιοχή I παρουσιάζει οδούς με καλή περιβαλλοντική ποιότητα, με μέτρια και κάποιες με κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Δύο κεντρικοί δρόμοι που παρουσιάζουν καλή περιβαλλοντική ποιότητα είναι η «Κυδωνίας» σε δύο τμήματά της και η «Σκαλίδη». Στην περιοχή III παρατηρούνται πολλές οδοί με κακή περιβαλλοντική ποιότητα. Παρόλο που συνορεύει η περιοχή III με την περιοχή IV, παρατηρείται μεγάλη διαφορά.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Η 2^η ανάλυση ταυτίζεται με τη 1 ανάλυση και οι παρατηρήσεις είναι κοινές.

7.9. Οι δείκτες στο σύνολό τους

Ανάλυση 1^η: Θεωρητικό άθροισμα

Ο συνολικός αριθμός των δεικτών που εξετάστηκαν στην παρούσα ανάλυση είναι εξήντα πέντε. Στην ανάλυση με το θεωρητικό άθροισμα γίνεται αντιληπτό ότι απουσιάζουν οδοί με καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Οι οδοί της περιοχής I και IV είναι μέτριας περιβαλλοντικής ποιότητας, ενώ οι περιοχές II και III έχουν οδούς με μέτρια και με κακή περιβαλλοντική ποιότητα.

Ανάλυση 2^η: Πρακτικό άθροισμα

Στην ανάλυση όπου εξετάζεται το πρακτικό άθροισμα προκύπτει ότι υπάρχουν κάποια τμήματα οδών με καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Η περιοχή IV έχει κάποια από αυτά τα τμήματα, ενώ η περιοχή II έχει τρία τμήματα οδών με καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Η περιοχή I αποτελείται από οδούς με μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα. Αντίθετα η περιοχή III έχει τις περισσότερες οδούς σε κακή περιβαλλοντική ποιότητα.

8. Συμπεράσματα - προτάσεις

Ξεκινώντας με την ανάλυση των «πολεοδομικών και αρχιτεκτονικών δεικτών» συμπεραίνουμε από τα αποτελέσματα ότι η περιοχή III συγκριτικά με τις υπόλοιπες περιοχές έχει την μεγαλύτερη ανάγκη για παρέμβαση διότι παρουσιάζει μειωμένη περιβαλλοντική ποιότητα. Προτείνεται έλεγχος του χρώματος των κτιρίων, προστασία των διατηρητέων κτισμάτων, δημιουργία μεγαλύτερου πλάτους πεζοδρομίων.

Σχετικά με τους «δείκτες υλικών κατασκευής» συμπεραίνουμε ότι γενικά η εξεταζόμενη περιοχή παρουσιάζει καλή κατάσταση πέρα από λιγοστά τμήματα οδών στην περιοχή III όπου θα μπορούσαν να δεχτούν αλλαγές και βελτιώσεις. Προτείνεται για αυτά τα τμήματα των οδών χρήση φιλικών υλικών επίστρωσης για τα οδοστρώματα και τα πεζοδρόμια όπως επίσης και συντήρηση της κατάστασής τους.

Στους «δείκτες εξοπλισμού οδών» την καλύτερη ποιότητα την συναντάμε στην περιοχή I και II, σε περιοχές δηλαδή όπου έχουν μεγάλη εμπορική δραστηριότητα και προσελκύονται πολλοί πεζοί. Βέβαια παρόλο που βρίσκονται σε καλή κατάσταση μπορούν να δεχτούν και περαιτέρω βελτίωση ώστε να χαρακτηρίζονται όλοι οι οδοί καλής περιβαλλοντικής ποιότητας. Μιας και είναι πόλος πολλών πεζών είναι αναγκαίο. Επίσης οι περιοχές III και IV, αν και λιγότερο κεντρικές περιοχές, χρειάζονται επέμβαση ώστε να αποκτήσουν καλύτερη περιβαλλοντική ποιότητα από την υφιστάμενη. Για παράδειγμα εγκατάσταση περισσότερων κάδων απορριμμάτων στις οδούς και καλαθάκια.

Για τους «κυκλοφοριακούς δείκτες» συμπεραίνουμε πως βάσιμα η περιοχή II έχει καλή περιβαλλοντική ποιότητα αφού αποτελεί κεντρικό σημείο με αυξημένη εμπορική δραστηριότητα, και είναι σημαντική η ασφάλεια των πεζών από τα αυτοκίνητα αλλά και τα αυτοκίνητα πρέπει να διευκολυνθούν στην μετακίνησή τους. Αυτό που προτείνεται εδώ είναι να βελτιωθούν οι κεντρικοί οδοί με μεγάλη κυκλοφοριακή κίνηση όπως είναι η οδός «Κυδωνίας» και η «Κωνσταντινουπόλεως».

Στην κατηγορία «χρήσεις γης» παρατηρείται η μεγαλύτερη ανάγκη επέμβασης στην περιοχή III. Για την βελτίωση των οδών προτείνεται η φύτευση περισσότερων δένδρων και η εμποδισή της στάθμευσης των οχημάτων και των δικύκλων επί των πεζοδρομίων με την κατασκευή υψηλότερων πεζοδρομίων ή με την κατασκευή κάποιων εμποδίων.

Όσον αφορά τους «δείκτες ρύπανσης» η καλύτερη ποιότητα παρατηρείται στην περιοχή IV. Για την βελτίωση και των υπόλοιπων περιοχών, θα μπορούσαν να βελτιωθούν οι δείκτες οπτικής ρύπανσης. Δηλαδή να καθαριστούν οι τοίχοι των δρόμων από τα graffiti και ίσως να επιτραπεί σε ορισμένους τοίχους το graffiti, επίσης σχετικά με τις αφίσες να υπάρξουν συγκεκριμένα σημεία όπου μπορούν να τοιχοκολληθούν. Πιστεύεται ότι προέχουν οι περιοχές I και II που προσελκύουν τους περισσότερους πεζούς επισκέπτες.

Για τους «κλιματολογικούς δείκτες» συμπεραίνουμε ότι οι οδοί με μικρό ύψος κτιρίων προς πλάτος οδών παρουσιάζουν καλή περιβαλλοντική ποιότητα. Έτσι προτείνεται να τηρούνται χαμηλοί συντελεστές ύψους/πλάτους.

Για την κατηγορία «λοιποί δείκτες» είναι απαραίτητη η επέμβαση σε τέσσερα τμήματα οδών στην περιοχή I όπου παρουσιάζεται κακή περιβαλλοντική ποιότητα, διότι αποτελεί τμήμα της παλιάς πόλης και

προσελκύει πολλούς επισκέπτες. Επίσης κακή εικόνα παρουσιάζει η περιοχή III στο μεγαλύτερο μέρος της. Και εκεί πρέπει να επέμβει ο δήμος.

Προτάσεις όσον αφορά την μεθοδολογία που ακολουθήθηκε:

- Στον δείκτη χρώμα κτιρίων της κατηγορίας «αρχιτεκτονικοί δείκτες» να εξεταστεί η σύνθεση και αρμονία των χρωμάτων μεταξύ τους, και όχι η ύπαρξη μικρής, μέτριας, ή μεγάλης ποικιλίας χρώματος.
- Να μην επαναληφθεί η θεώρηση ότι στα στοιχεία θορύβου που απουσιάζουν η περιβαλλοντική ποιότητα είναι καλή, αλλά να βρεθούν στοιχεία για τις απουσιάζουσες τιμές ακόμα και με επιτόπια μέτρηση.
- Για τους δείκτες που περιλαμβάνονται στις εμπορικές χρήσεις, υπηρεσίες και κοινόχρηστους χώρους, να μην εξετάζεται απλώς η ύπαρξη των στην οδό, αλλά να μετρηθεί η απόστασή τους από την οδό.
- Να μαζευτούν στοιχεία για τους δείκτες που δεν βρέθηκαν στην παρούσα εργασία, αλλά για τους οποίους έγινε αναφορά. Έτσι θα είναι δυνατή η σύγκριση με άλλες πόλεις.
- Να γίνει ανάλυση των στοιχείων ανά υποπεριοχή (I,II,III,IV)

9. Βιβλιογραφία

[1] Α. Ανδρεαδάκης, Α-Ζ. Βάρφη, Γ. Γιαννακούρου, Ι. Κοϊμτζογλου, Κ. Νικολάου, Δ. Χριστουλάς, «Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον», Τόμος Β₂, Το Ανθρωπογενές Περιβάλλον, Πάτρα 1999

[2] Αθανάσιος Ι. Αραβαντινός, «πολεοδομικός σχεδιασμός – για μια βιώσιμη ανάπτυξη του αστικού χώρου», Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα 1997

[3] Α. Αραβαντινός, Θ.Βλαστός, Δ. Εμμανουήλ, Δ. Μαρίνος-Κουρής, Κ. Μέμος, Γ. Σκίκος, Κ. Σμπόνιας, Θ. Τσούτσος, , «Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον», Τόμος Β₁, Το ανθρωπογενές Περιβάλλον, Πάτρα 1999

[4] Μ. Αριανούτσου, Κ. Γεωργίου, Α. Δημητρακόπουλος, Κ. Καρτάλης, Π. Παναγιωτίδης, Κ. Σταματόπουλος, «Εισαγωγή στο Φυσικό και Ανθρωπογενές Περιβάλλον», Τόμος Α, Το φυσικό Περιβάλλον, Πάτρα 1999

[5] Αλεξάνδρα Σ. Δημητρίου, «Διαχειριστικό Σχέδιο Εκτίμησης του Κινδύνου Ρύπανσης (Τρωτότητας) Υπόγειων Υδάτων Νομού Χανίων με τη χρήση GIS», Διπλωματική εργασία, Χανιά 2008

[6] Ηλεκτρονική διεύθυνση: http://www.chania-info.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=118
(26/9/2009)

[7] Ηλεκτρονική διεύθυνση:
<http://www.odosoniron.gr/greek/chania.html> (26/9/2009)

[8] Καραμπάτσος Ιωάννης, «Συμβολή στην αντισεισμική προστασία της πόλης των Χανίων με χρήση GIS», Διπλωματική εργασία, Χανιά 2003

[9] Αντώνιος Ν. Πουντουράκης, «Ανάλυση υδατικού δυναμικού των υδρολογικών λεκανών γεροπόταμου και γιόφυρου με τη χρήση γεωγραφικών συστημάτων πληροφοριών», Διπλωματική εργασία, Χανιά 2003

[10] Φάκα Αντιγόνη, «Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών στην Τοπική Αυτοδιοίκηση: Η Κοινότητα Πικερμίου», Διπλωματική εργασία, Αθήνα 2008

[11] Carita Aschan, Mikko Hirvonen, Erkki Rajamaki, Tarmo Mannelin, Assessing slip resistance of wintery walkways with a novel portable slipmeter, <http://www.walk21.com>

[12] Martha Bravo-Colunga, Integrating transportation with the environment. Proposed bicycle and pedestrian network for the San Juan metropolitan area, <http://www.walk21.com>

- [13] Jacob Deichmann, Ramboll Nyvig, Accessible urban spaces – a challenge for urban designers, <http://www.walk21.com>
- [14] Jake Desyllas, John Ward, Making a difference on Britain's worst street, <http://www.walk21.com>
- [15] Jake Desyllas, John Ward, No shops without walkers: the economic case for supporting pedestrian movement, <http://www.walk21.com>
- [16] Paul Hodson, A perspective from the European Commission, <http://www.walk21.com>
- [17] Tawatchai Laosirihongthong, Suchart Pattaramunikul, Development of the Walking Street in Thailand: concepts, problems and recommendations, <http://www.walk21.com>
- [18] Roger L Mackett, Lindsey Lucas, James Paskins, Jill Turbin, Cities for children: the effects of car use on their lives, <http://www.walk21.com>
- [19] Alexandra Millonig, Katja Schechtner, City tourism – pedestrian orientation behavior, <http://www.walk21.com>
- [20] Robert Pressl, Enhancing the quality of life by designing better access to and waiting situations at bus/tram stops for promoting public transport, <http://www.walk21.com>

- [21] Henrik Reeh, Experiencing the street: tactile versus visual perception, <http://www.walk21.com>
- [22] Helle Soholt, Life, spaces and buildings turning the traditional planning process upside down, <http://www.walk21.com>
- [23] Syed Sobri Zubir, Wan Azhar Sulaiman, Initiatives and intervention in promoting pedestrianization in the historic city of Melaka, Malaysia, <http://www.walk21.com>
- [24] Κόντος Κωνσταντίνος, «Συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση στοιχείων των οργανισμών τοπικής αυτοδιοίκησης του νομού Χανίων με τη χρήση δεικτών και στατιστικής ανάλυσης», Διπλωματική εργασία, Χανιά 2005
- [25] Θ.Βλαστός, Α. Παρπαίρης, Μ. Σπυριδάκης, Τεχνολογία Αντιμετώπισης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων , Τόμος Β', Ε.Α.Π., Πάτρα, 2001.
- [26] Α. Ανδρεαδάκης, Θ. Βλαστός, Σχεδιασμός έργων υποδομής και προστασία του περιβάλλοντος, τόμος Α', ΕΑΠ
- [27] Αθ. Αθανασούλη - Ρογκάκου, Α. Αραβαντινός, Θ. Βλαστός, Π. Κοσμάκη Σχεδιασμός Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις και Μέθοδοι Εκτίμησης τους. Τόμος Α, Ε.Α.Π. Πάτρα, 1999.

[28] Ι.Μ. Φραντζεσκάκης - Γ.Α. Γιαννόπουλος, Σχεδιασμός των Μεταφορών και Κυκλοφοριακή Τεχνική .Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη, 1986.

[29] Γ. Γιαννόπουλος, Δημόσιες Αστικές Συγκοινωνίες, τόμοςΙ, Παρατηρητής, Θεσσαλονίκη 1994.

[30] Σ. Βούγιας, Κυκλοφορία και Περιβάλλον, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1998.

[31] Γ. Ανδρουλιδάκης, Μ. Ζώρα, Μ. Κατσιώτης....., Οδηγίες σχεδιασμού για άτομα με ειδικές ανάγκες , Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.- Γραφείο μελετών για Α.Μ.Ε.Α., Αθήνα, 2002.

[32] Υπ. απόφαση. Ειδικές ρυθμίσεις για την εξυπηρέτηση Α.Μ.Ε.Α. σε κοινόχρηστους χώρους των οικισμών που προορίζονται για την κυκλοφορία πεζών, Φ.Ε.Κ. Αρ.φύλλου18, Αθήνα, 2002.

[33] Μ. Πιτσιάβα - Λατινοπούλου, Κυκλοφοριακός Έλεγχος Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1998.

[34] Φραντζεσκάκης, Κυκλοφοριακοί παράμετροι αστικών αναπτύξεων, Αθήνα, 1971

[35] Ι. Φραντζεσκάκης, Μ. Πιτσιάβα - Αατινοπούλου, Δ. Τσαμπούλας, Διαχείριση της Κυκλοφορίας, Παπασωτηρίου, Αθήνα, 1997.

- [36] Σ. Αμούργης, Περιβαλλοντικός Σχεδιασμός Πόλεων και Ανοιχτών Χώρων, Τόμος Α, ΕΑΠ
- [37] Ε. R. Beckman, Α. Δημούδη, Κ. Κομνίτσος, Προβλήματα αποκατάστασης στην μικρή κλίμακα του αστικού χώρου. Βιοκλιματικός σχεδιασμός υπαίθριων χώρων, ΕΑΠ, Πάτρα 2001.
- [38] Μ. Πιτσιάβα - Αατινοπούλου, Μέτρα ήπιας κυκλοφορίας. University Studio Press, Θεσσαλονίκη, 2001.
- [39] Σ. Αμούργης, Σ. Γιάννας, Ε. Ευαγγελινός, Περιβαλλοντική Τεχνολογία, ΕΑΠ, Πάτρα 2001.
- [40] Β. Χαστάογλου, Πόλη και κοινωνική θεωρία. Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1993.
- [41] Κ. Αυμπερόπουλος, Δ. Φουφρή, Φωτισμός και Πόλη, Τεχνικά Χρονικά 2, 75, Αθήνα 1998.
- [42] Ν. Σαμμαράς, Οδηγός Πεζοδρόμησης, ΕΕΤΑΑ, Αθήνα, 2000.
- [43] Δ. Βασιλειάδης, Β. Χαραλαμπίδου, Το πλάτος των πεζοδρομίων, Ενημερωτικό δελτίο Τ.Ε.Ε., 2275, 20, Αθήνα, 2003.
- [44] Δ. Αντωνιάδης, Α. Παπαβασιλείου, Ν. Τσίλιας, Ατυχήματα με πεζούς σε αστικές διασταυρώσεις, Διπλωματική εργασία. Θεσσαλονίκη, 1993.

[45] Α. Καραδήμου- Γερόλυμπου, Κ. Καυκούλα - Βλάχου, Πολεοδομική παρέμβαση σε περιοχή κατοικίας, Υπηρεσία Δημοσιευμάτων Α.Π.Θ., Θεσσαλονίκη, 1981.

[46] GERRY FORBES, Senior Manager, Synectics Transportation Consultants, Inc. St. Catharines, Ontario, Canada, Urban Roadway Classification

[47] Urška Demšar, National University of Ireland, Maynooth, Ireland,
Olga Špatenková, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland,
Kirsi Virrantaus, Helsinki University of Technology, Espoo, Finland,
Centrality measures and vulnerability of spatial networks

[48] Wanglin YAN, Faculty of Environment and Information Studies, Keio University, Japan
Mapping the Spatial Structure of Urban Canopy Layers with GIS and Remotely Sensed TIR Images

[49] E. S. Podolskaya, K.-H. Anders, J.-H. Haunert, M. Sester Chair of cartography, Cartographic faculty, Moscow state university of geodesy and cartography, QUALITY ASSESSMENT FOR POLYGON GENERALIZATION

[50] CASE STUDY: ROSARIO, ARGENTINA, Javier MARTINEZ-MARTIN,
Urban and Regional Research Centre Utrecht, Faculty of Geosciences
Universiteit Utrecht, The Netherlands
MONITORING INTRA-URBAN INEQUALITY WITH GIS-BASED INDICATORS.

[51] Tony LLOYD-JONES, Principal Lecturer in Urban Design, Department of Urban Development and Regeneration School of Architecture and the Built Environment, University of Westminster

Bill ERICKSON, Principal Lecturer in Urban Design Department of Urban Development and Regeneration School of Architecture and the Built Environment, University of Westminster

TYPO-MORPHOLOGICAL ANALYSIS AS A TOOL FOR URBAN SURVEY AND PLANNING

[52] Takashi YAMANO, Research Associate, Department of Industrial Systems Engineering, Osaka Prefectural College of Technology

Shin YOSHIKAWA, Professor, Department of Civil Engineering and Urban Design, Osaka Institute of Technology

CITYSCAPE ANALYSIS AND SIMULATION WITH THREE-DIMENSIONAL URBAN MODEL

[53] Waleed Abdullah ABDULAAL, Associate Professor, Department of Urban and Regional Planning, Faculty of Environmental Design

DEVELOPING A GENERIC GIS INSPECTION APPLICATION FOR SAUDI MUNICIPALITIES

[54] Fumiko K. PERRY, Associate Professor, Department of Environmental Design

School of Engineering, Osaka Sangyo University

Kazuhiko SAKAKIBARA, Department of Environmental Design, School of Engineering, Osaka Sangyo University

Yoshikazu FUKUI, Lecturer, Department of Environmental Design, School of Engineering, Osaka Sangyo University

Takuya KISHIMOTO, Graduate Student, Department of Environmental Design School of Engineering, Osaka Sangyo University

AN ANALYSIS OF MULTI LAYERED COMPOSITIONS OF URBAN INTERIORS
BY USING GIS

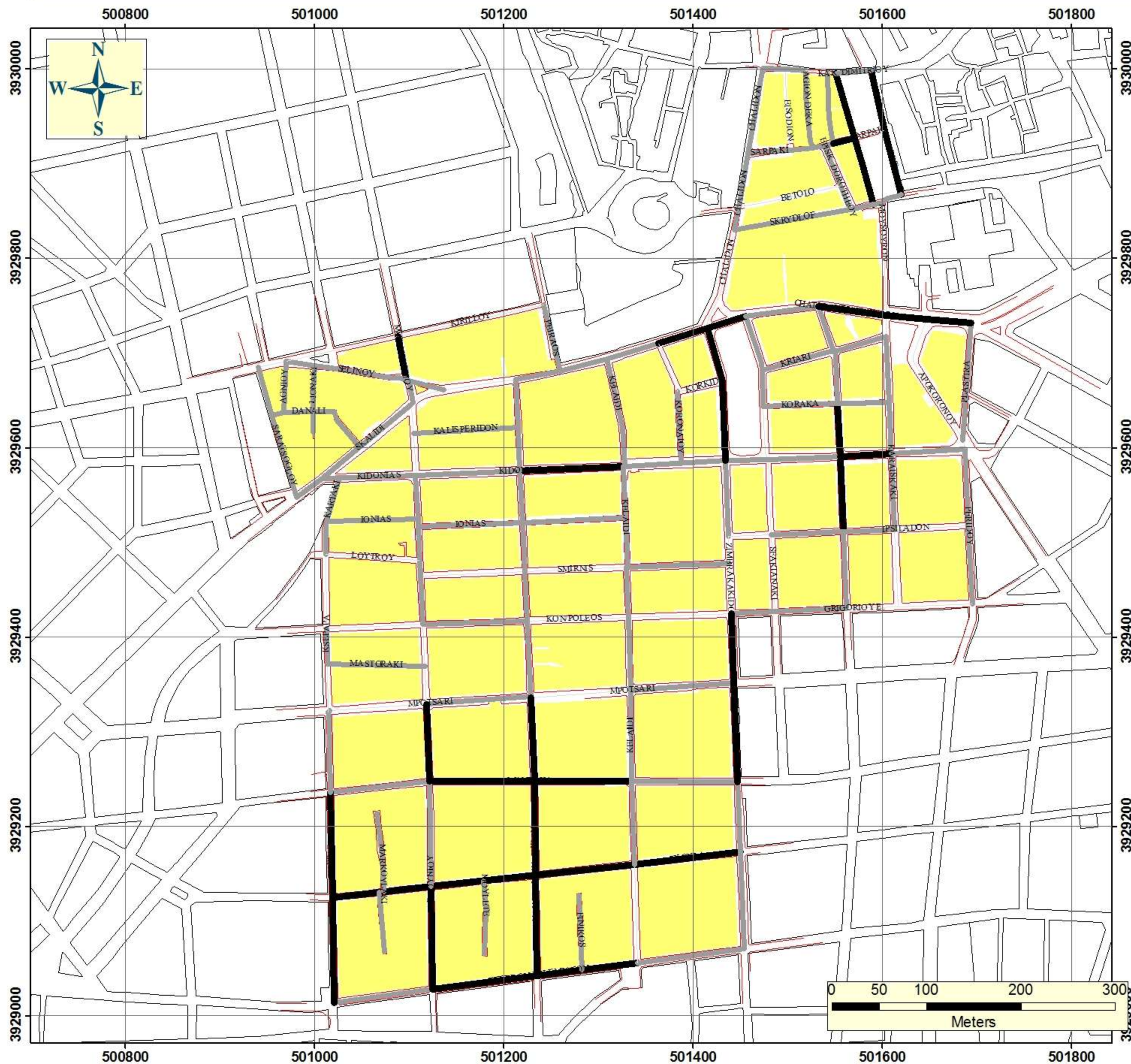
[55] Janet NICHOL, Associate Professor, Department of Land Surveying and Geo-Informatics, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon

Man Sing WONG, Research Associate, Department of Land Surveying and Geo-Informatics, The Hong Kong Polytechnic University, Hung Hom, Kowloon

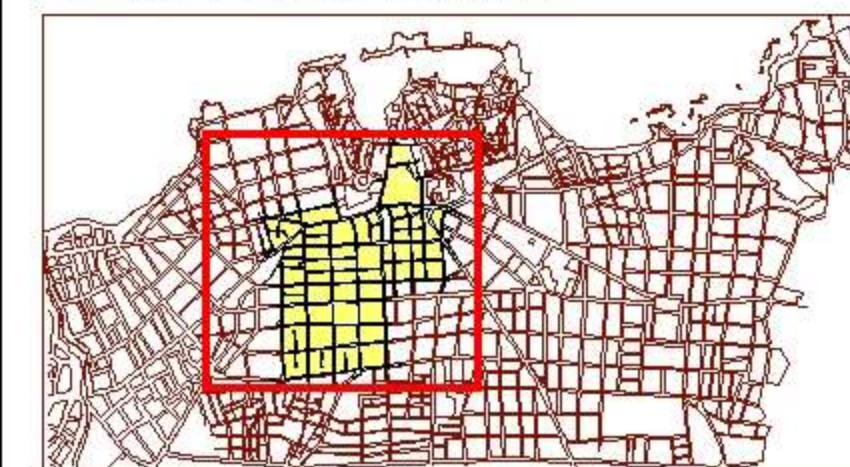
MODELLING URBAN ENVIRONMENTAL QUALITY IN HONG KONG
BASED ON MULTIPLE PARAMETERS

10.Παραρτήματα

ΧΑΡΤΗΣ: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

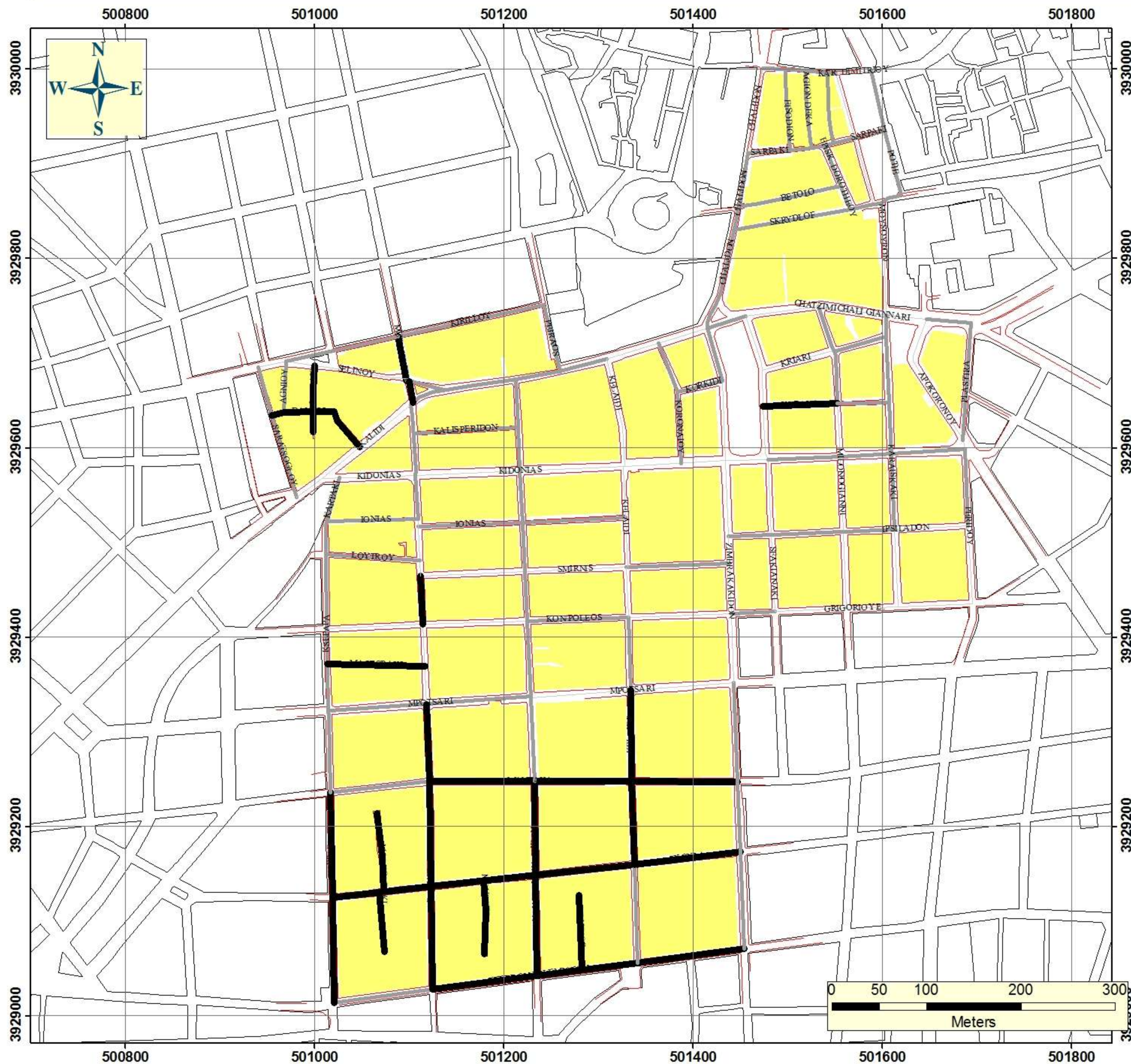
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

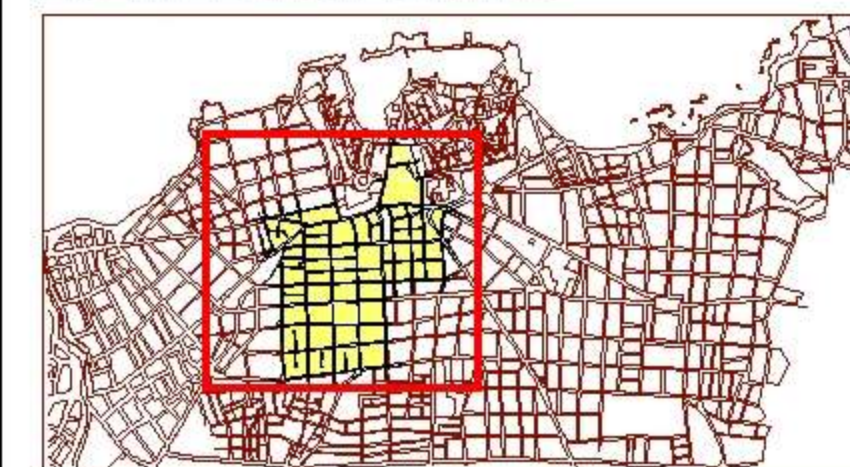
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

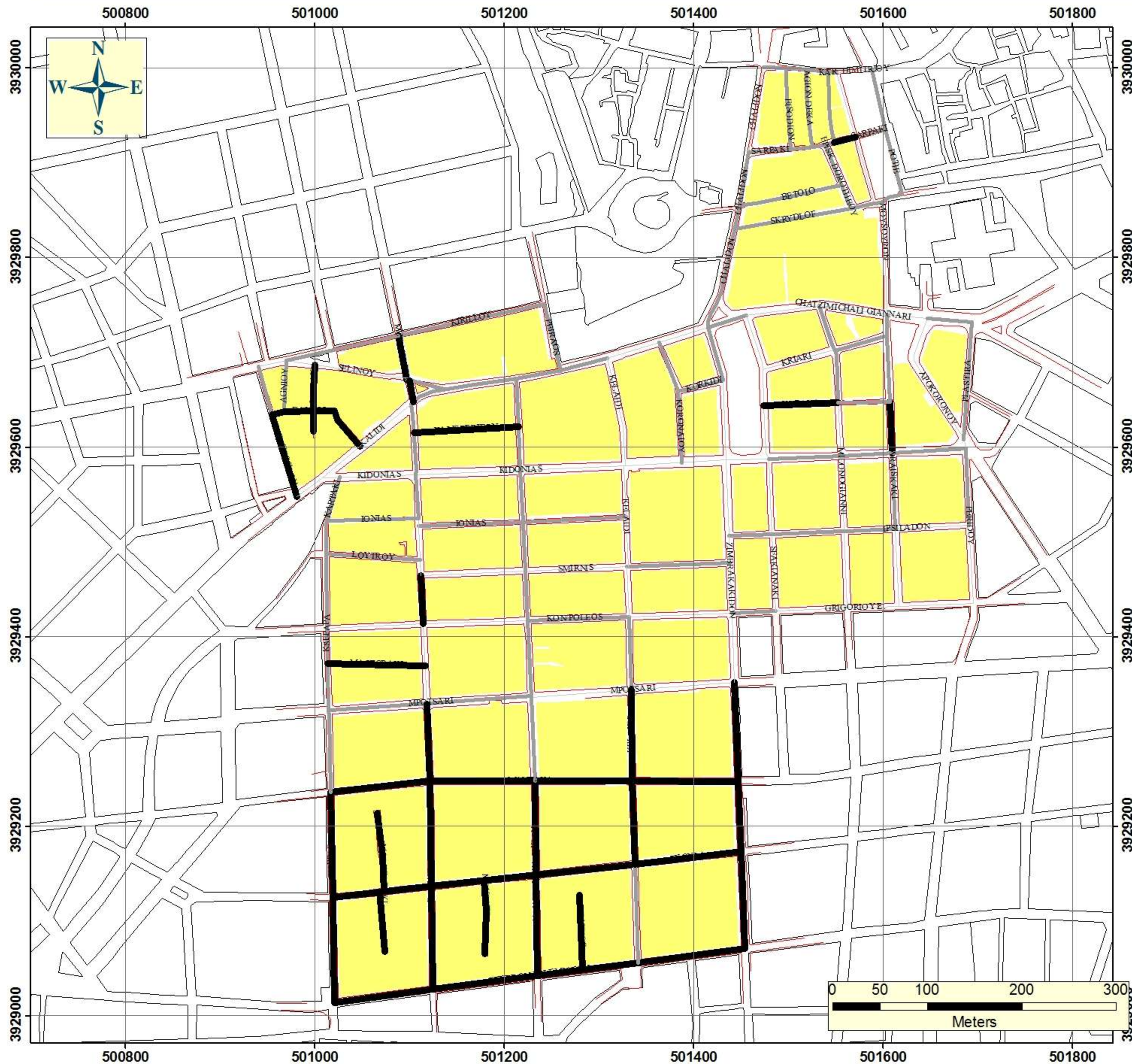
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

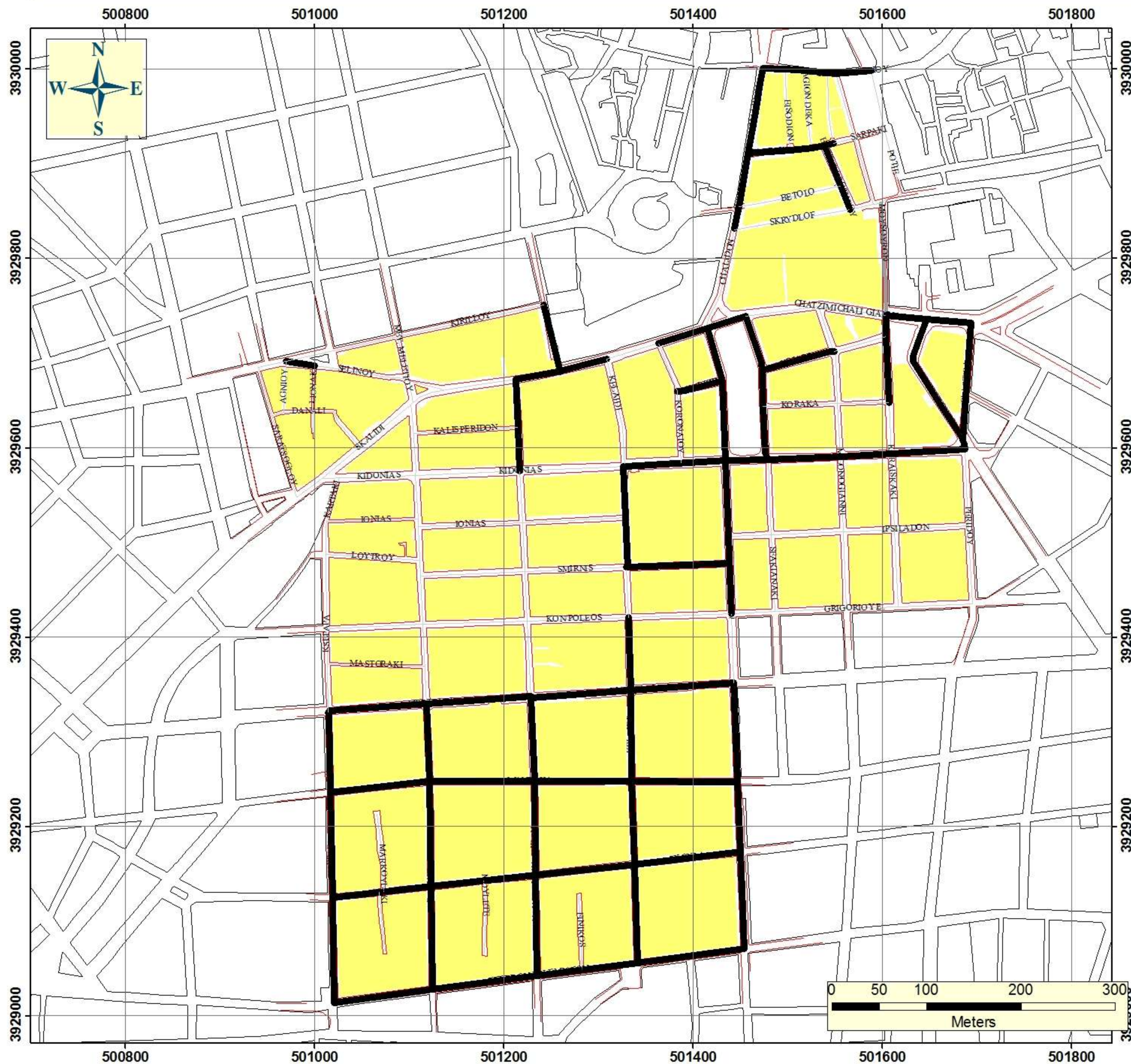
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

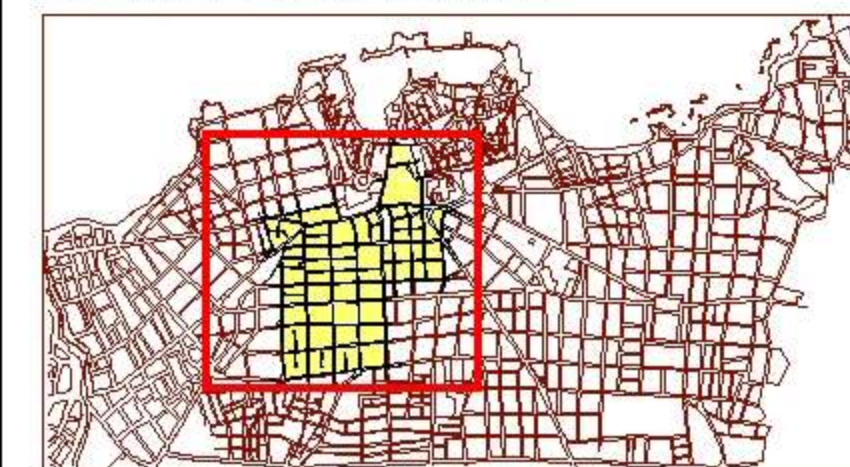
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

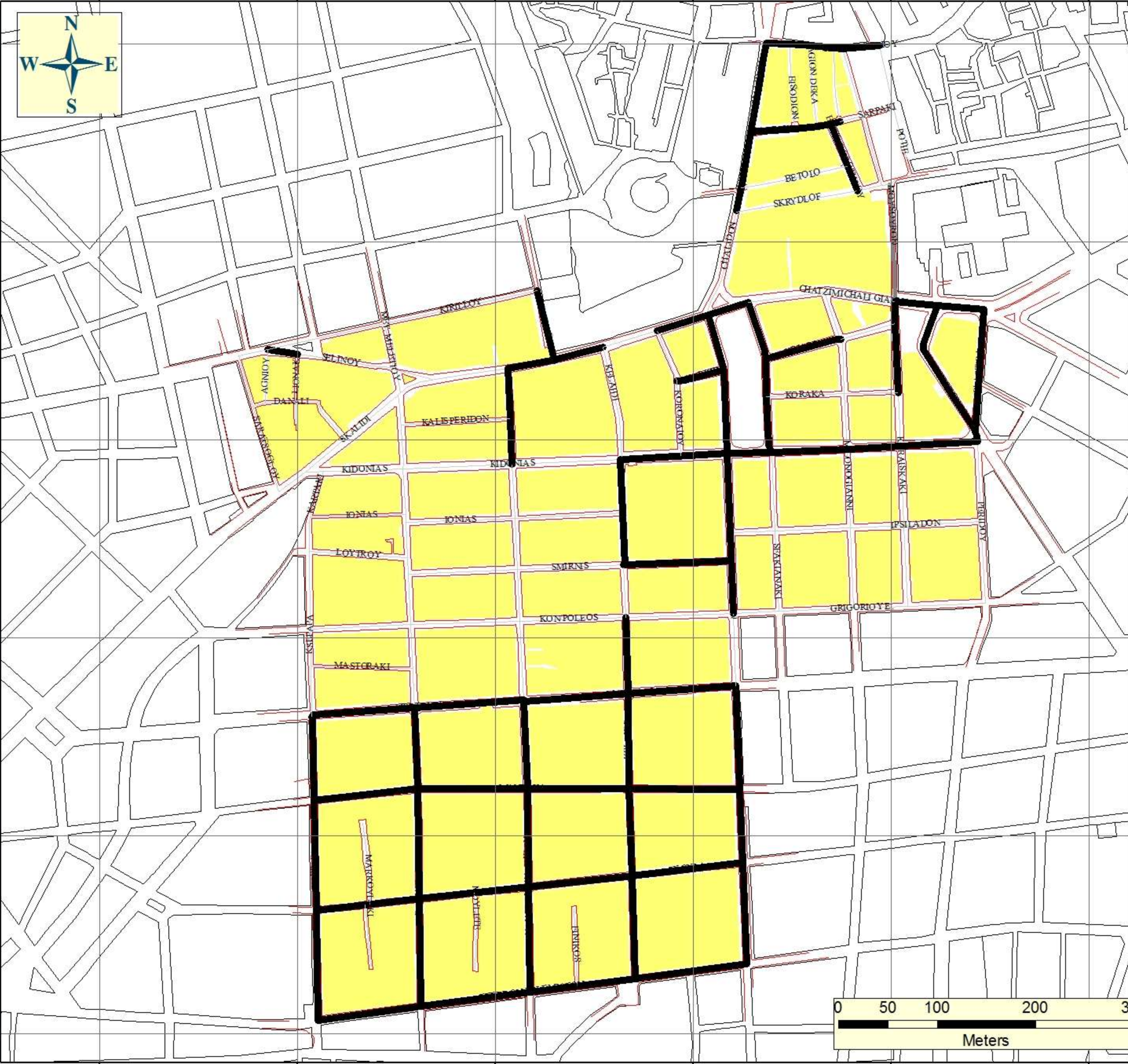
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
 — Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
 — Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
 ■ Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
 — Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



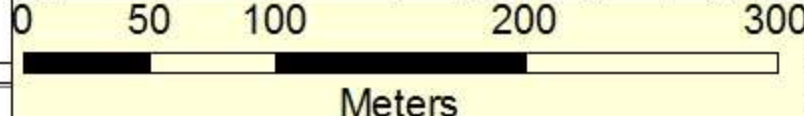
ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

**Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."**

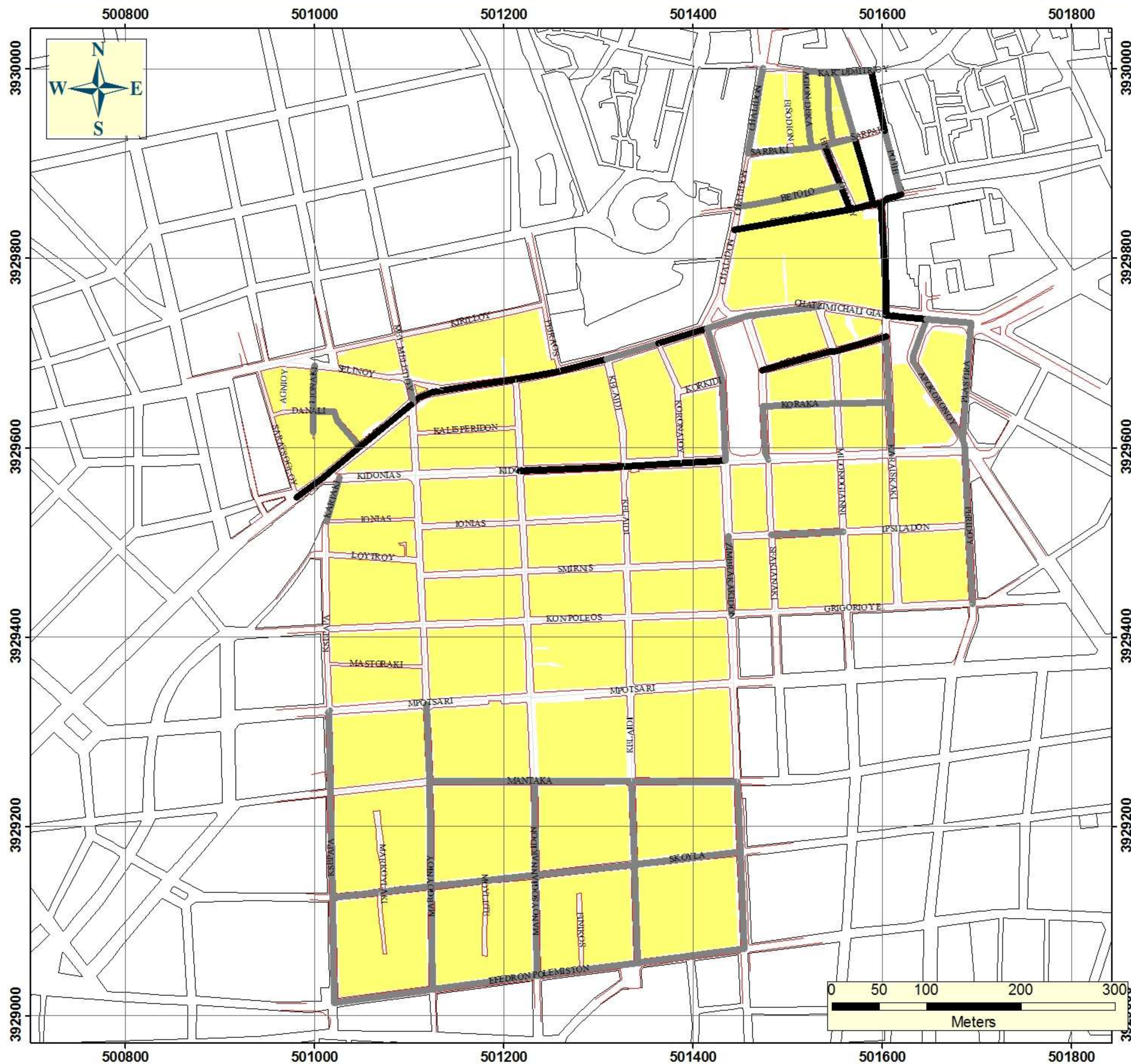
Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσιουμλασάκη Ανδρονίκη

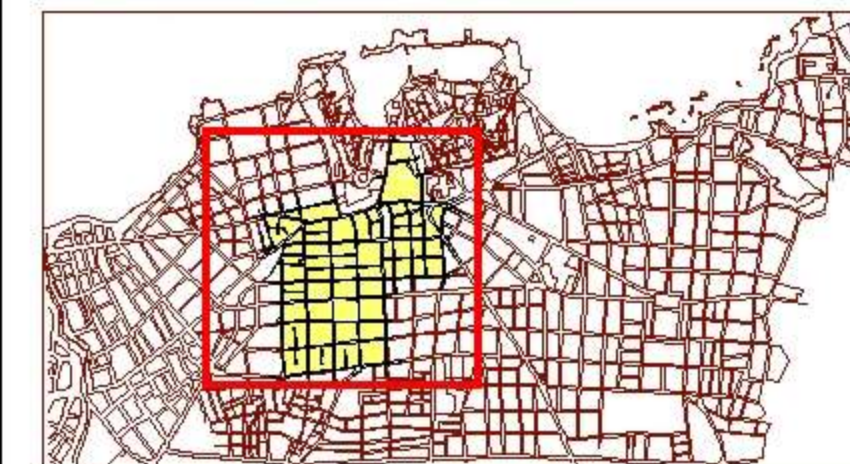
200



ΧΑΡΤΗΣ: ΛΟΙΠΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

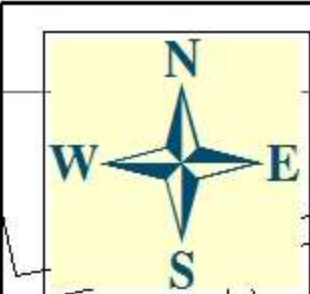
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

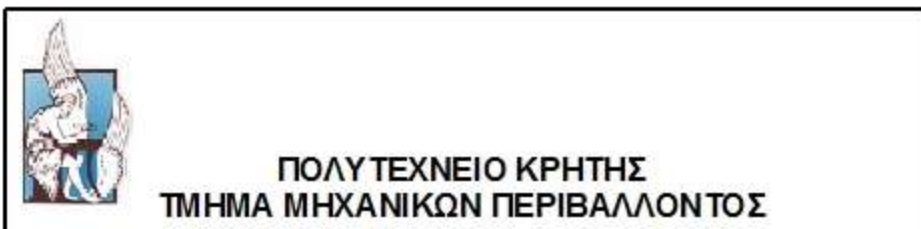
ΧΑΡΤΗΣ: ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
 ————— Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
 ————— Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
 ————— Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

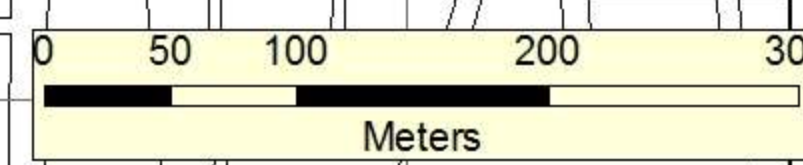


Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

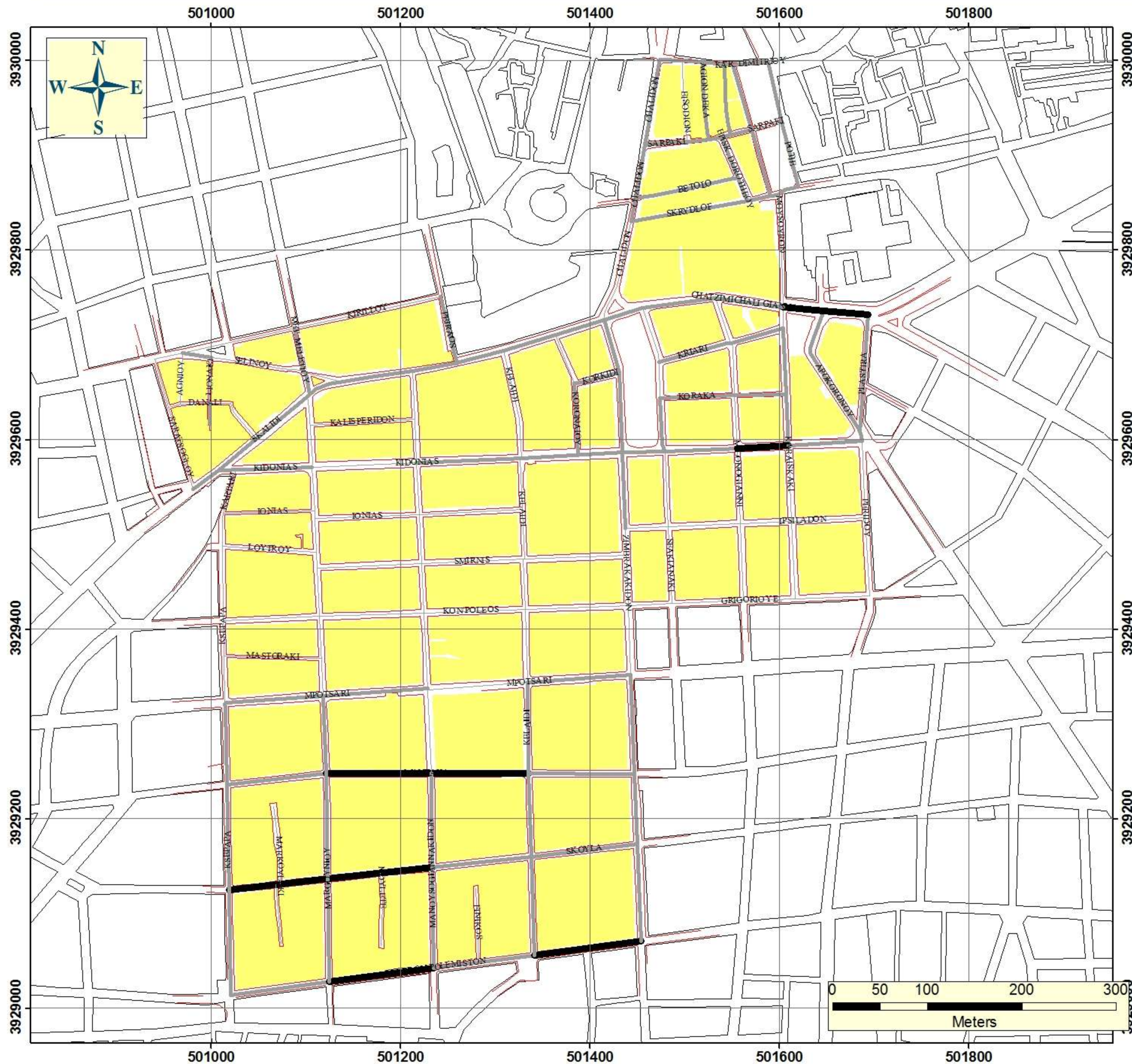
Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

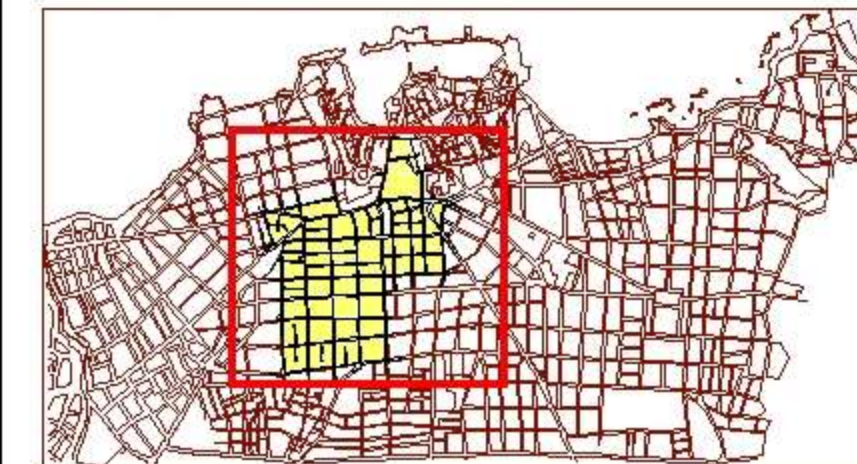
2009



ΧΑΡΤΗΣ:ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΔΕΙΚΤΩΝ ΣΤΟ ΣΥΝΟΛΟ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

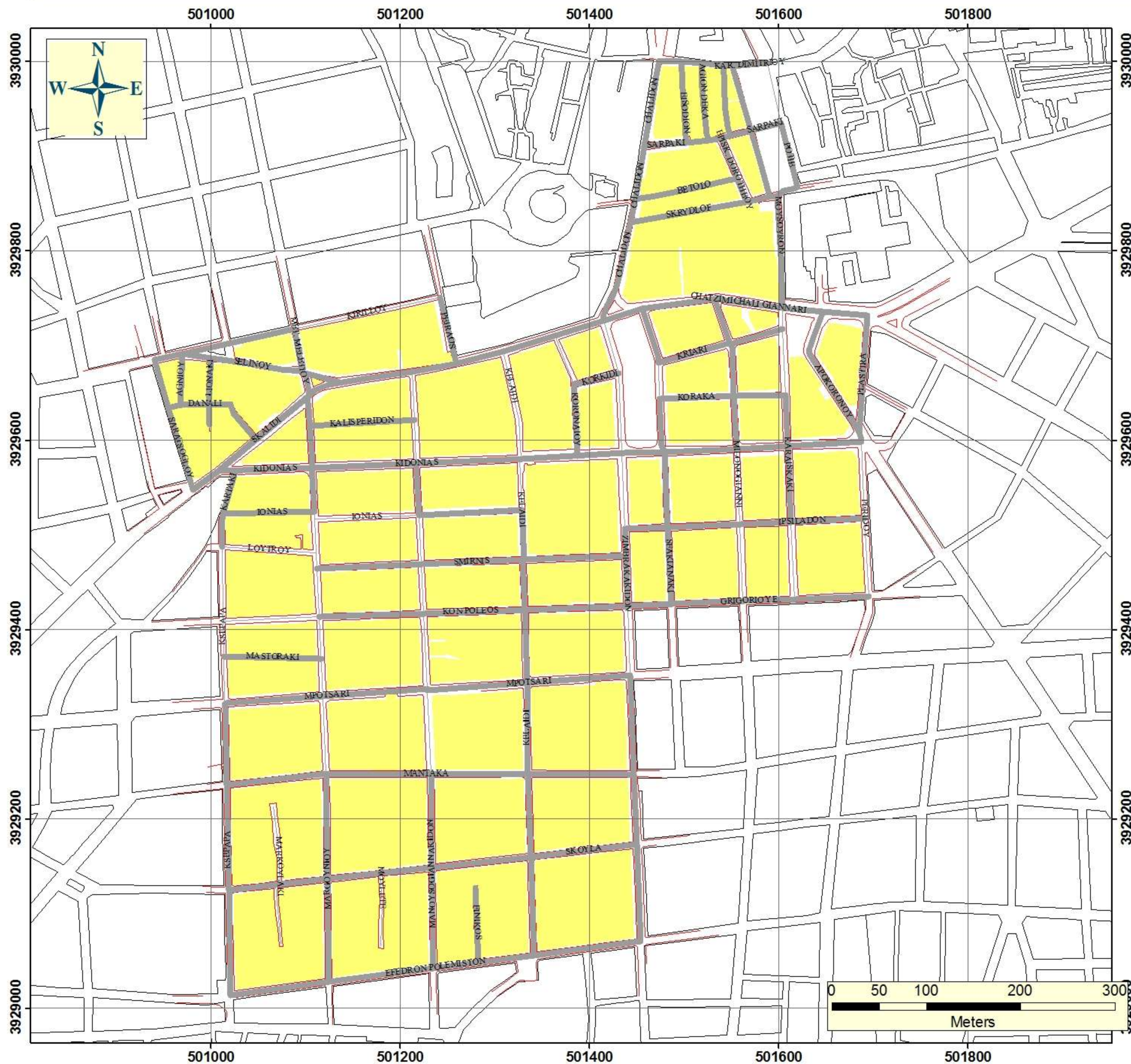
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

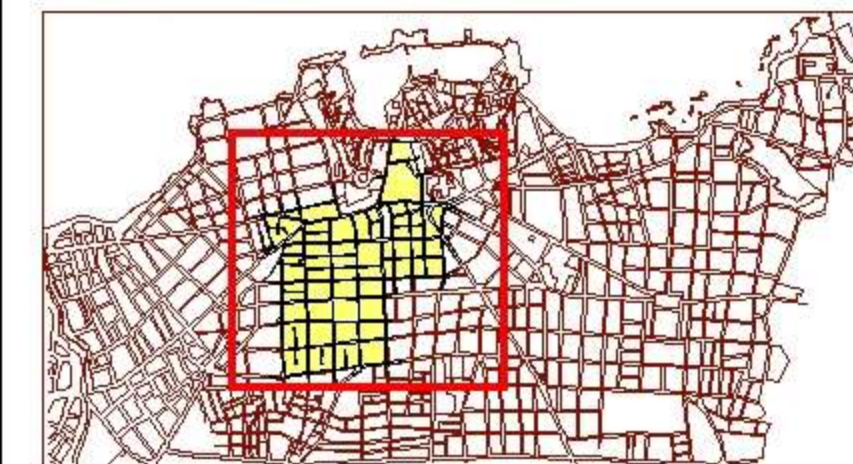
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΠΟΛΕΟΔΟΜ. & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ. ΔΕΙΚΤΕΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

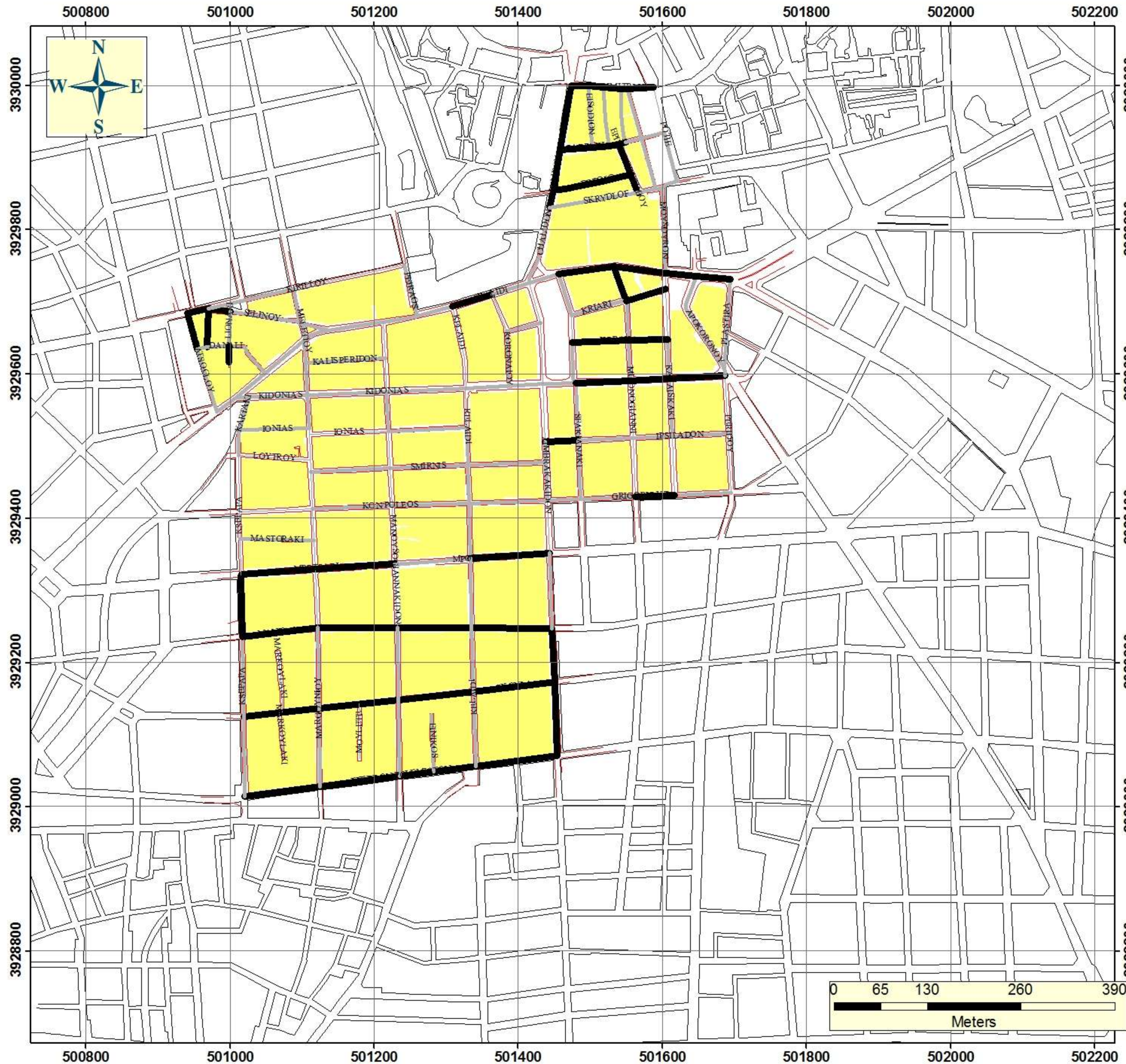
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

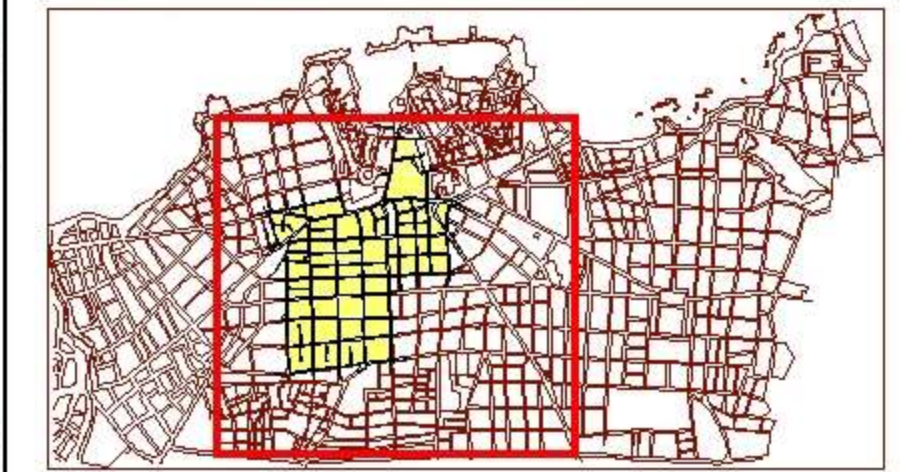
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΠΟΛΕΟΔΟΜ. & ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ. ΔΕΙΚΤΕΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

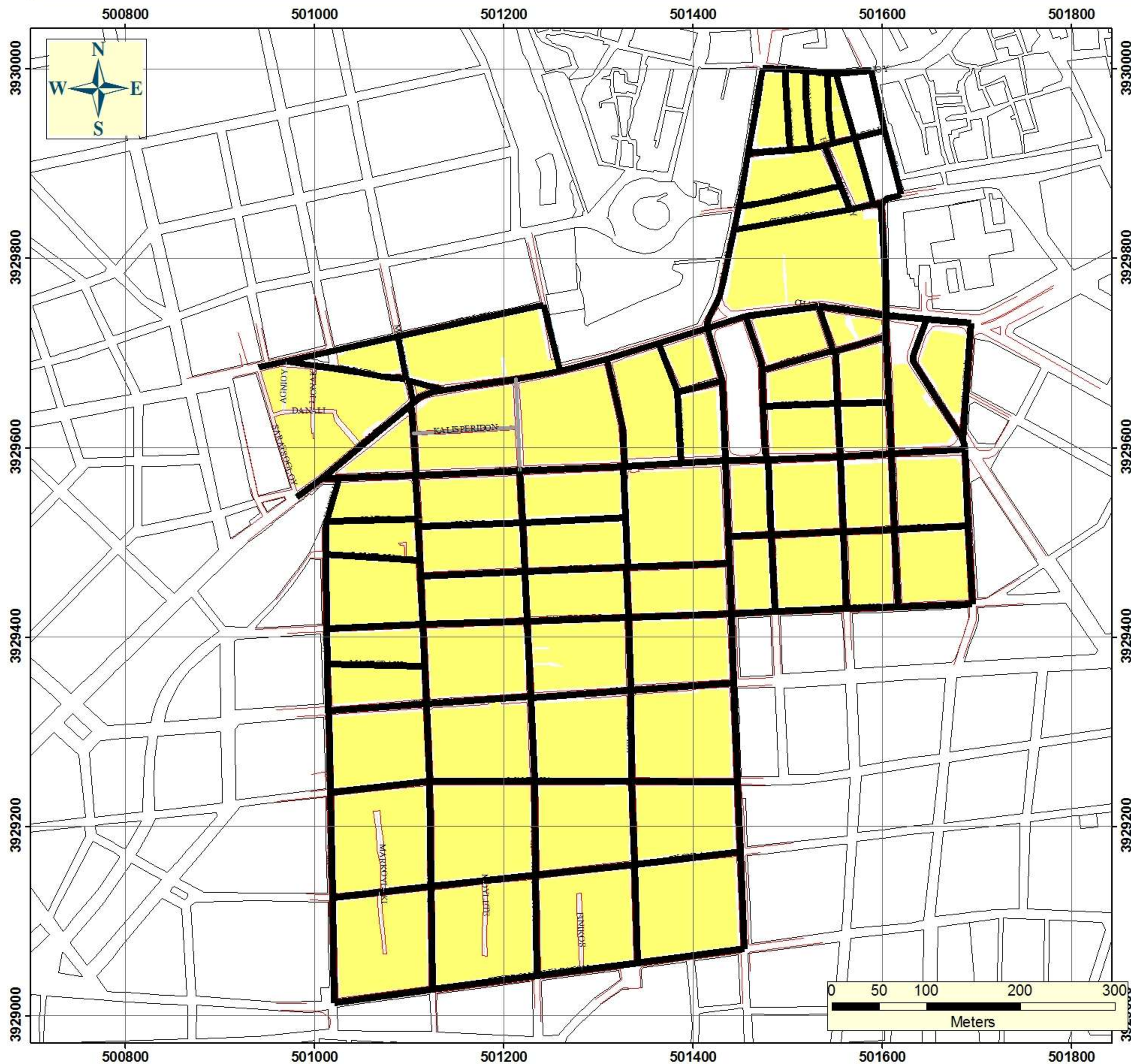
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

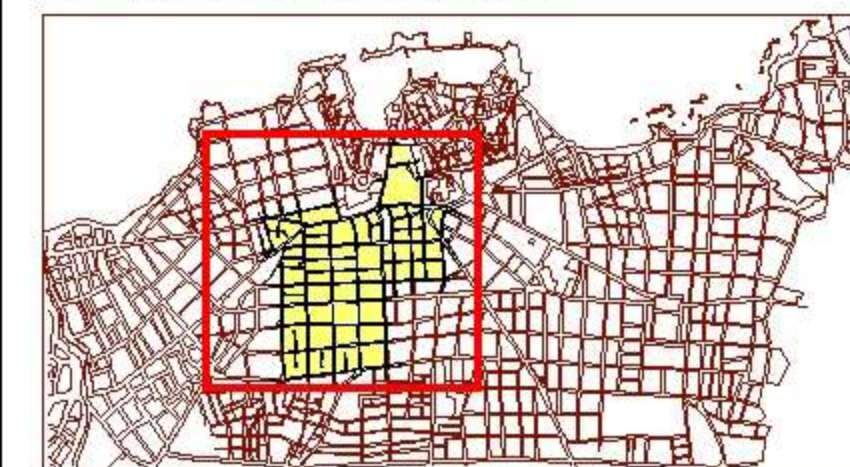
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

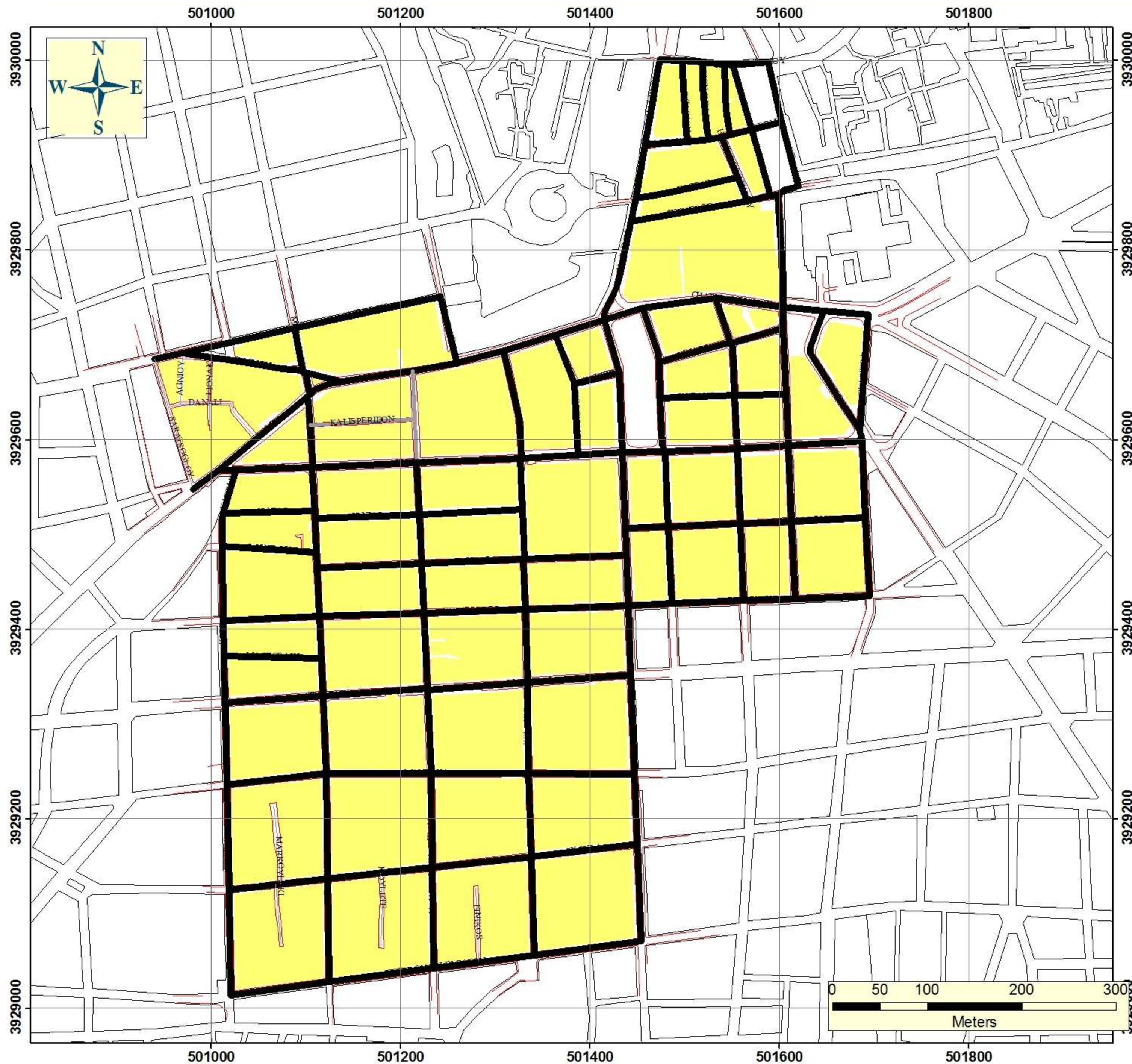
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

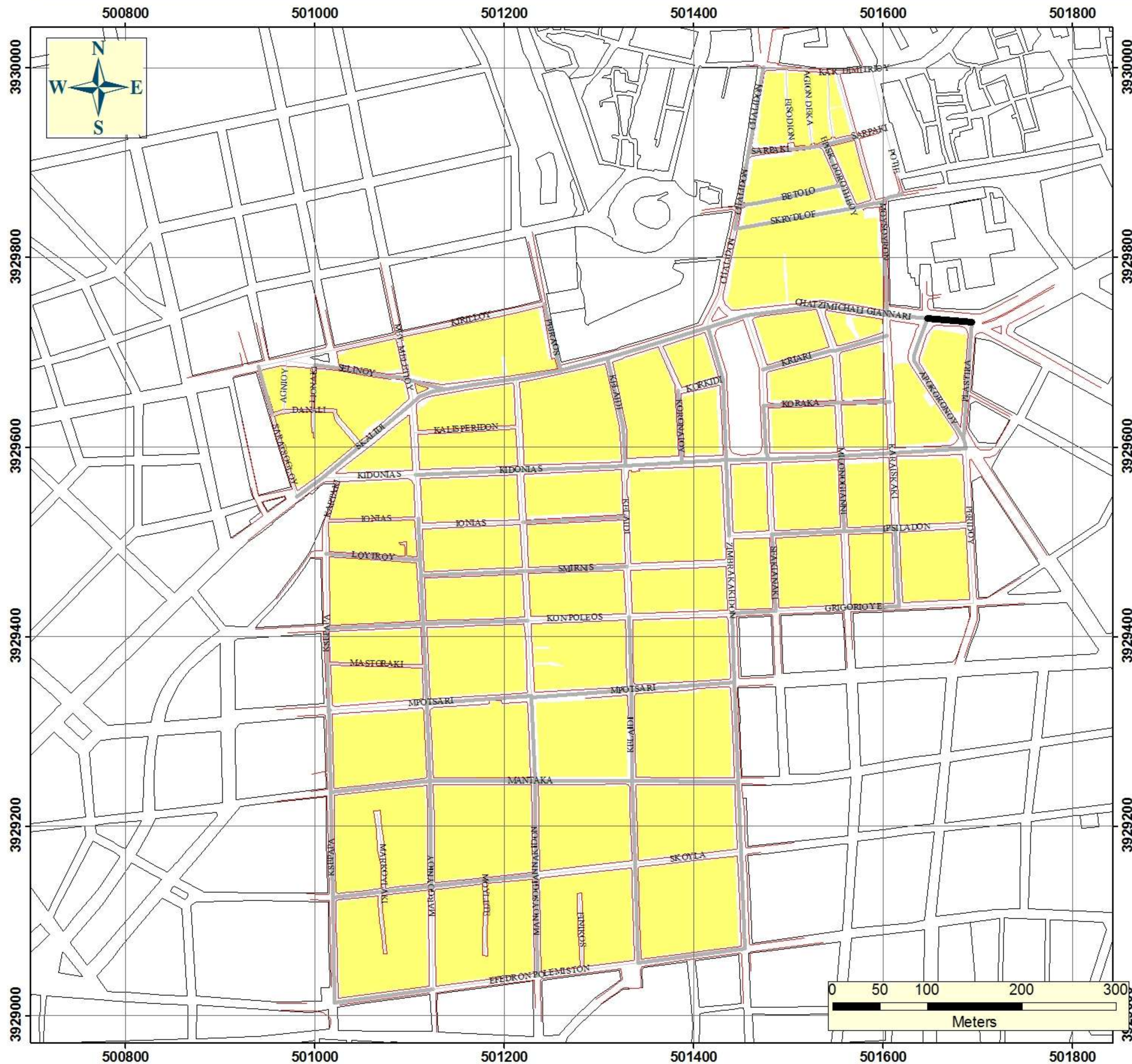
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

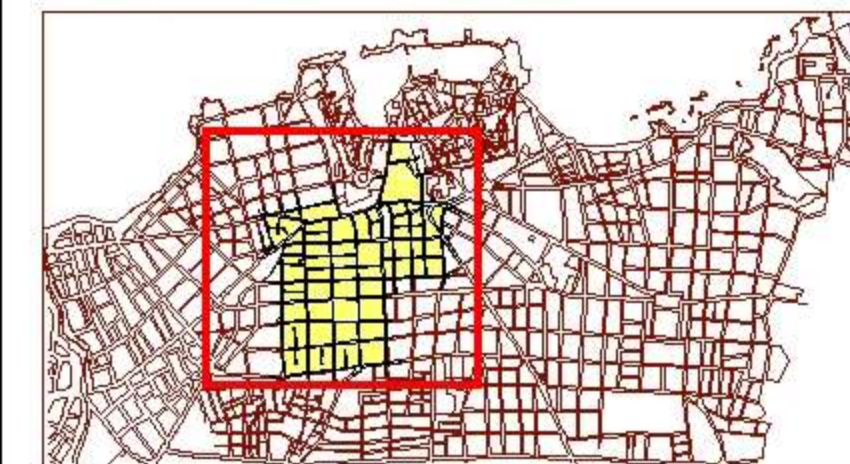
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΟΔΩΝ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

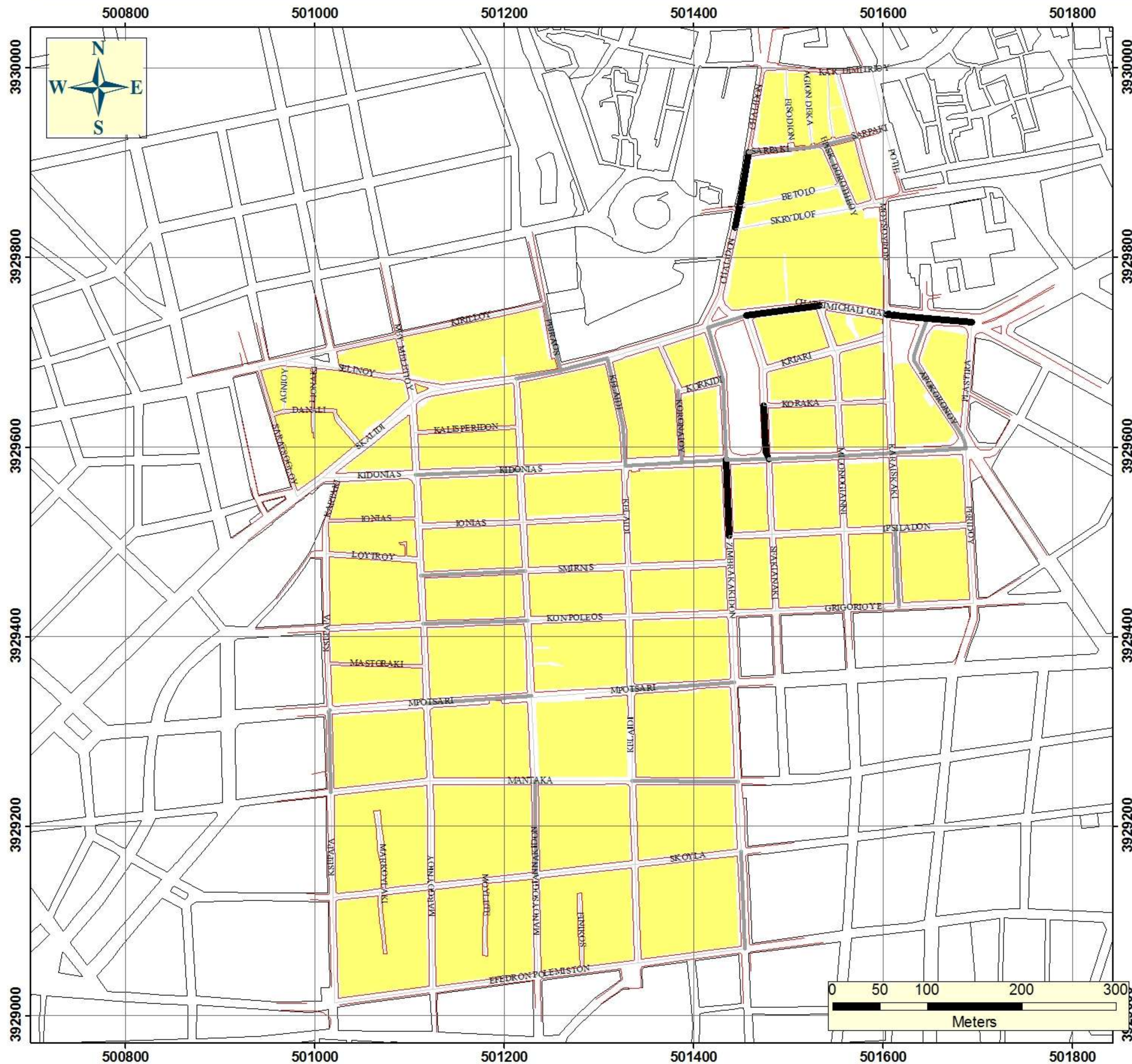
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

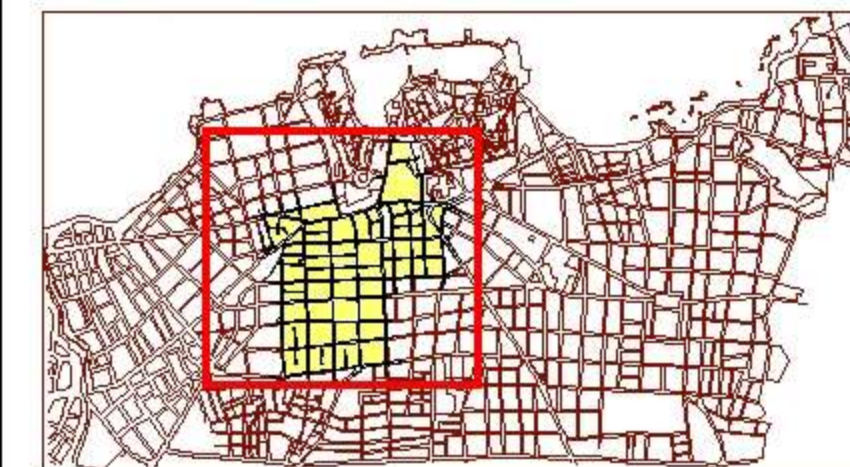
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΔΕΙΚΤΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΟΔΩΝ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

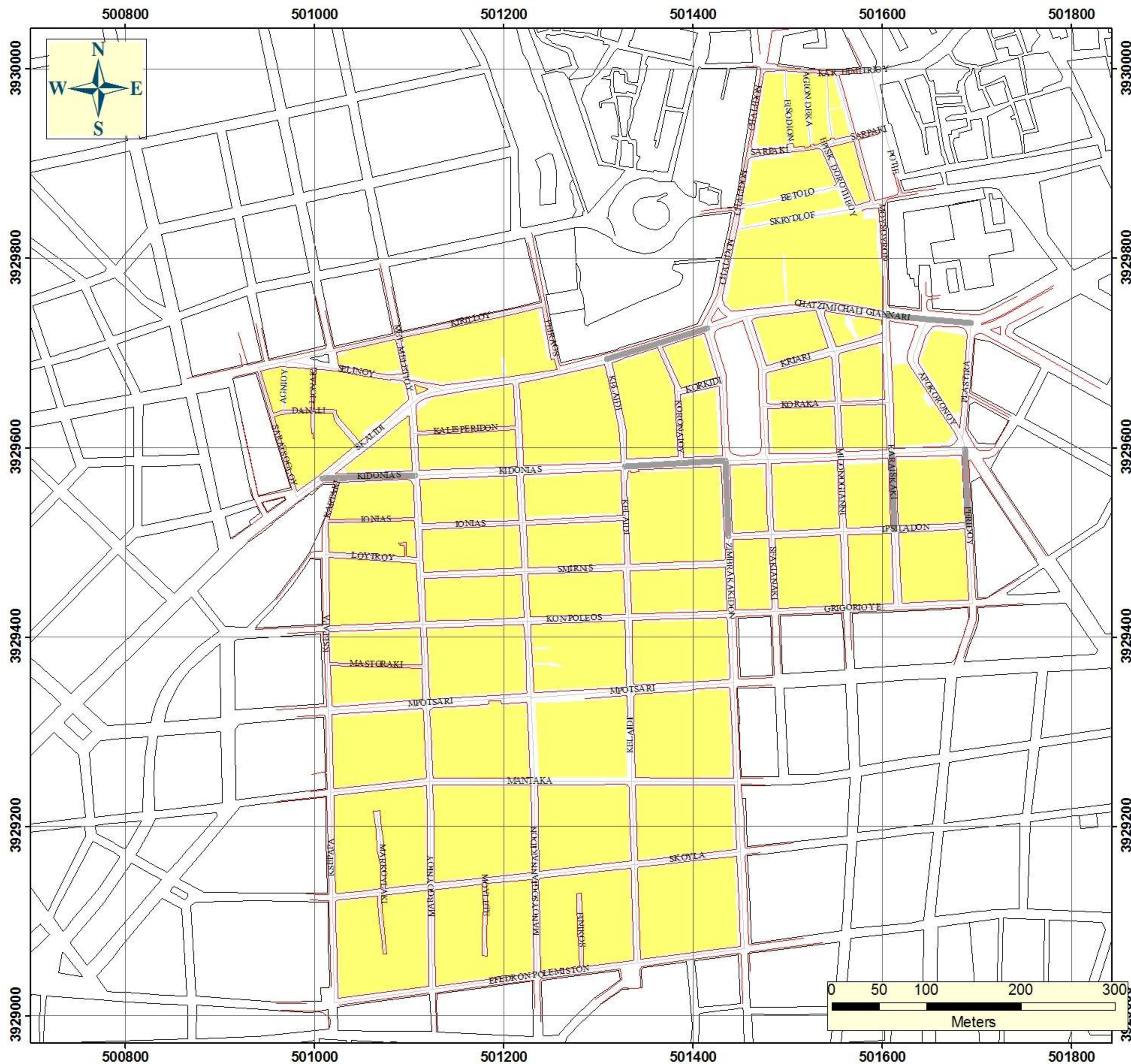
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

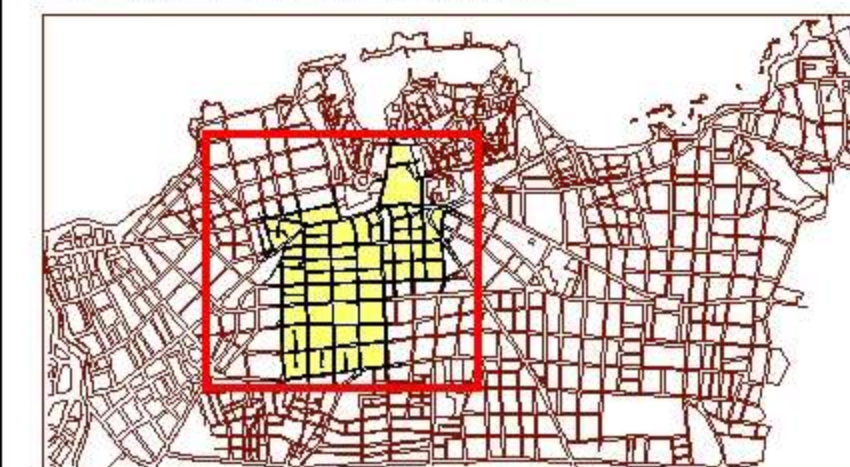
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΘΕΩΡΗΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

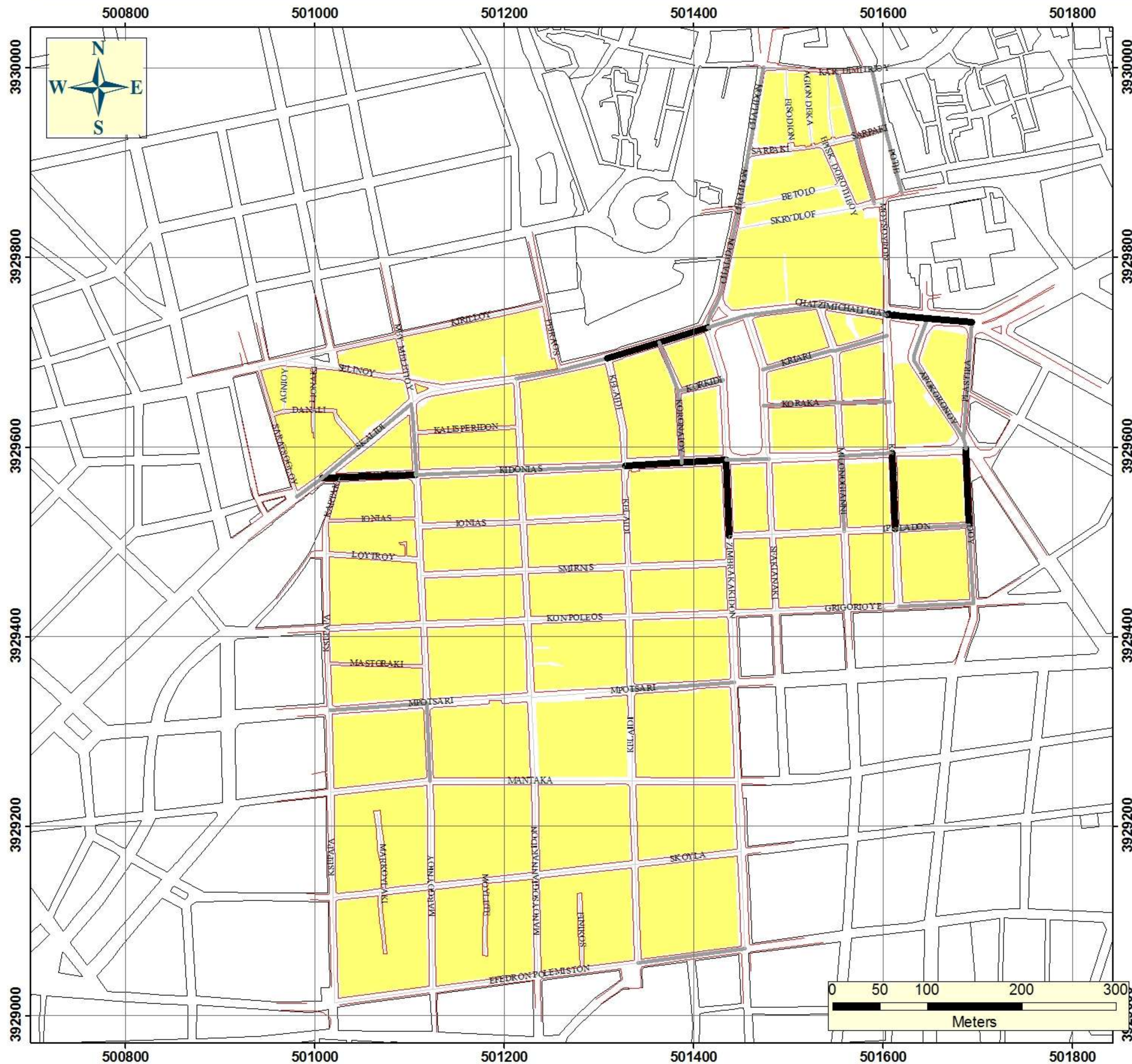
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

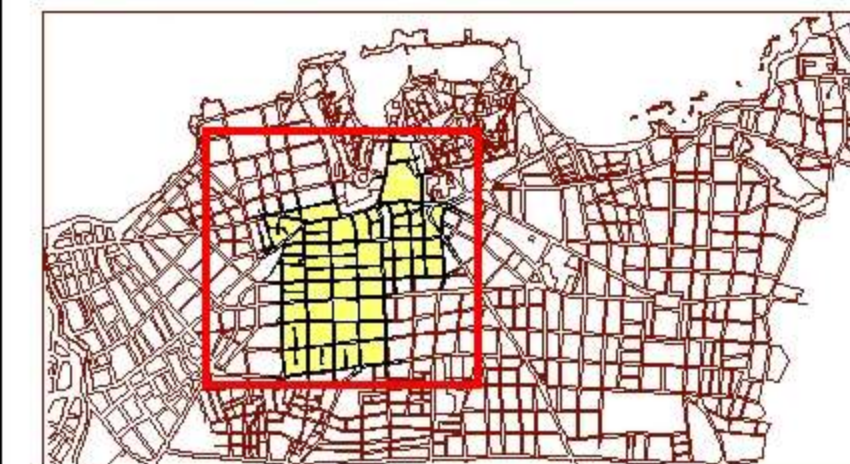
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΟΙ ΔΕΙΚΤΕΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

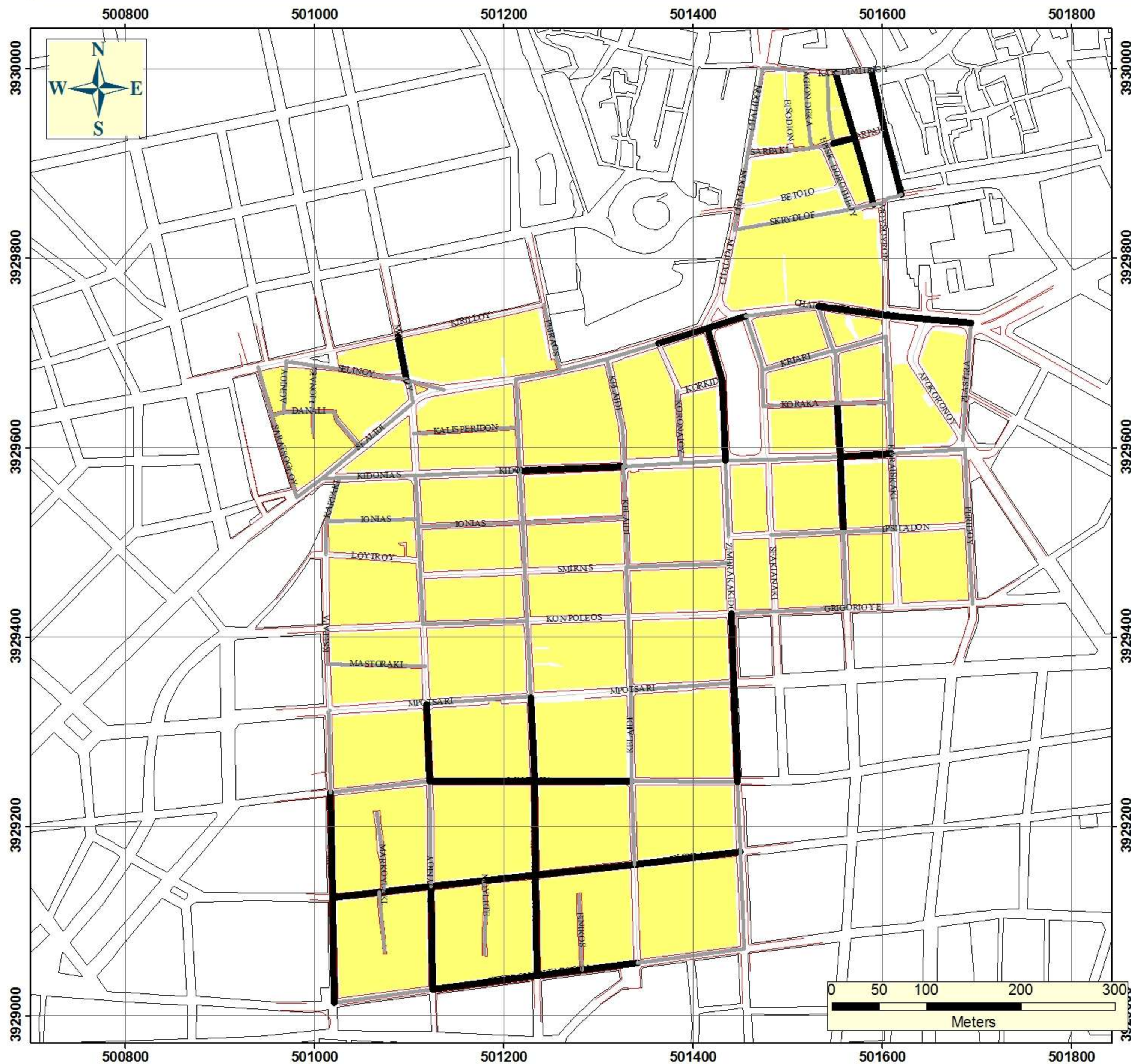
Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

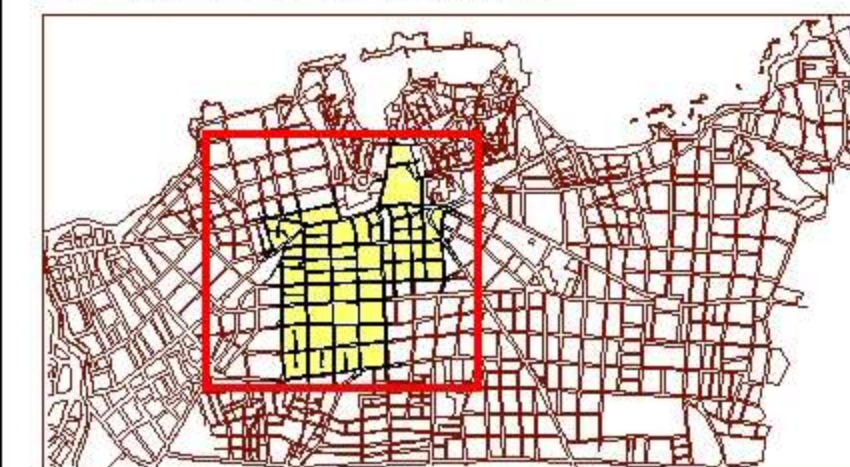
Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009

ΧΑΡΤΗΣ: ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ (ΠΡΑΚΤΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ)



ΧΑΡΤΗΣ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ



ΥΠΟΜΝΗΜΑ

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΕΥΝΑΣ

- Κακή περιβαλλοντική ποιότητα
- Μέτρια περιβαλλοντική ποιότητα
- Καλή περιβαλλοντική ποιότητα
- Ο.Τ. ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ
- Ο.Τ. ΕΚΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΕΥΝΑΣ



ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Μεταπτυχιακή διατριβή:
"Αξιολόγηση περιβαλλοντικής ποιότητας
των οδών σε επιλεγμένη περιοχή του δήμου Χανίων
με χρήση GIS."

Νικολιδάκης Ανδρέας

Επιβλέπουσα καθηγήτρια
Τσουχλαράκη Ανδρονίκη

2009