

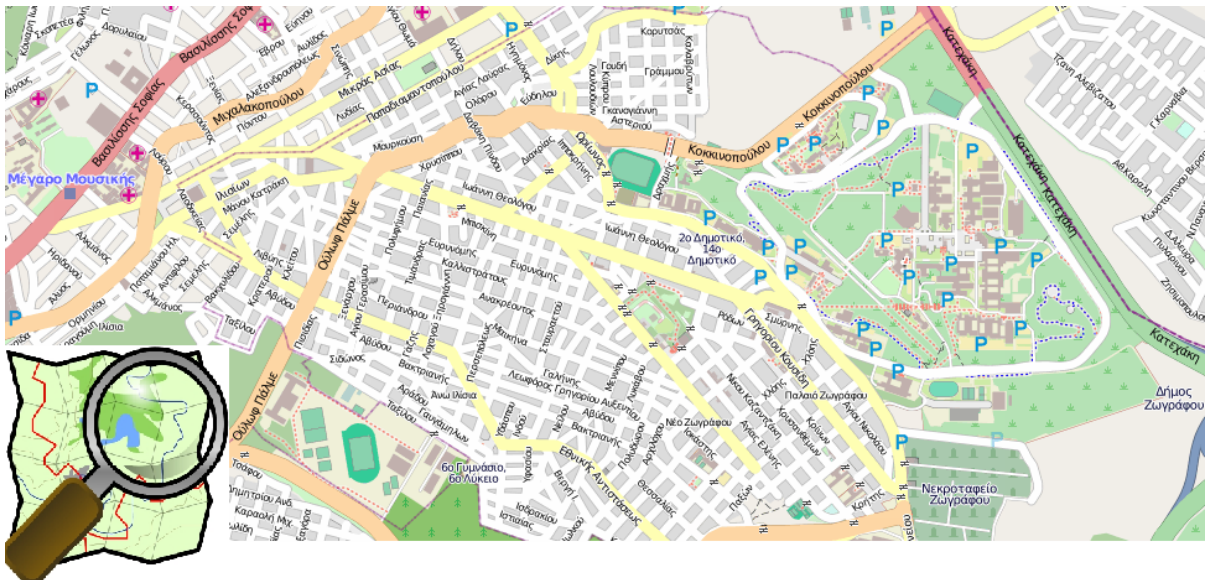


ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΥΝ ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΟΥ ΟΡΕNSTREETMAP



ΓΑΤΣΟΓΙΑΝΝΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

Μαρίνος Κάβουρας

Καθηγητής Σ.Α.Τ.Μ.

Αθήνα, Μάρτιος 2013

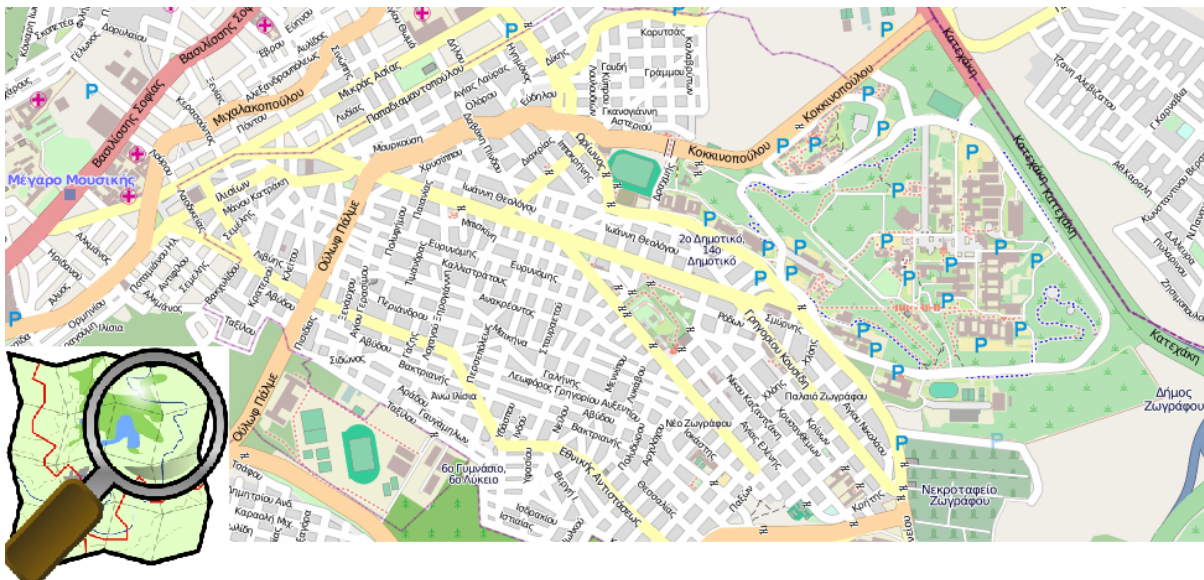


NATIONAL TECHNICAL UNIVERSITY OF ATHENS

SCHOOL OF RURAL AND SURVEYING ENGINEERING

DEPARTMENT OF SURVEYING - LABORATORY OF CARTOGRAPHY

EVALUATION OF THE GEOGRAPHICAL INFORMATION COLLECTED BY OPENSTREETMAP USERS



GATSOGIANNI CHRISTINA

DIPLOMA THESIS

SUPERVISOR

Marinos Kavouras

S.R.S.E.

Athens, March 2013



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΑΓΡΟΝΟΜΩΝ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΟΜΕΑΣ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΑΣ - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑΣ

ΑΠΟΤΙΜΗΣΗ ΤΩΝ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΥΝ ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΟΥ ΟΡΕΝSTREETMAP

Διπλωματική Εργασία

Γατσογιάννη Χριστίνα

Επιβλέπων

Μαρίνος Κάβουρας

Καθηγητής Σ.Α.Τ.Μ.

Εγκρίθηκε από την Επιτροπή:

Μαρίνος Κάβουρας

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Βύρωνας Νάκος

Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Μαργαρίτα Κόκλα

Λέκτορας Ε.Μ.Π.

Copyright © Γατσογιάννη Χριστίνα

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

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

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

Ευχαριστίες

Το όνειρο αυτό δεν θα μπορούσε να γίνει πραγματικότητα χωρίς τη συμβολή κάποιων ανθρώπων, οι οποίοι αποτέλεσαν στήριγμα μου αυτά τα 5 χρόνια των σπουδών μου.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Μαρινό Κάβουρα, καθηγητή του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου της Σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, για την εμπιστοσύνη που έδειξε στο πρόσωπό μου με την ανάθεση της συγκεκριμένης διπλωματικής, δίνοντας μου έτσι την ευκαιρία να ασχοληθώ με ένα επίκαιρο και ενδιαφέρον θέμα γύρω από τη σύγχρονη εποχή της Χαρτογραφίας. Ευχαριστώ πολύ επίσης ολόψυχα και την κα. Ελένη Τομαή, Δρ. Αγρονόμο Τοπογράφο Μηχανικό, για την πολύτιμη καθοδήγησή της και την υποστήριξή της καθ' όλη τη διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας μελέτης. Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου, και στην κα. Μαργαρίτα Κόκλα και τον κ. Βύρωνα Νάκο, για το χρόνο και τα σχόλια τους επί της παρούσας διπλωματικής, όπως επίσης και την κα. Αλκυόνη Μπαγκλατζή για τις πολύτιμες συμβουλές της.

Στο σημείο αυτό θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους φίλους μου και συναδέλφους μου Χρήστο, Μαρία, Βάσια, Μιρέλα και Γιώργο για τις όμορφες στιγμές που ζήσαμε όλα αυτά τα χρόνια της φοιτητική μας ζωής, αλλά και για την πολύτιμη βοήθεια τους σε κάθε φάση των σπουδών μας. Δεν θα μπορούσα να παραλείψω να ευχαριστήσω και τον σύντροφό της ζωής μου, Νίκο, για την απεριόριστη στήριξη που μου έχει δείξει όλα αυτά τα χρόνια. Χωρίς την πολύτιμη για μένα ενθάρρυνση και συμπαράστασή του, η συγκεκριμένη εργασία δεν θα έφτανε ποτέ στο τέλος της.

Τέλος, την μεγαλύτερη ευγνωμοσύνη την χρωστάω στους γονείς μου, Ντίνο και Μαρία, και τα αδέρφια μου, Δάνα, Αποστόλη και Προκόπη, όπως επίσης και στην ανιψιά μου η οποία ήρθε σαν θείο δώρο αυτήν την περίοδο της ζωής μου. Ένα ευχαριστώ για το κομμάτι της διπλωματικής είναι το λιγότερο που μπορώ να κάνω για τις γνώσεις και την αγάπη τους που μου έδειξαν όλα αυτά τα χρόνια της ζωής μου, που στήριξαν εμένα και τις επιλογές μου, και οι οποίοι έχουν δώσει τα πάντα για μένα προκειμένου να μπορέσω να εκπληρώσω τα όνειρα μου.

Στους γονείς μου Ντίνο και Μαρία

Περίληψη

Η Χαρτογραφία της σημερινής εποχής δεν μοιάζει σε τίποτα με τους τρόπους της κλασσικής χαρτογράφησης. Τα νέα εργαλεία τα οποία είναι πλέον διαθέσιμα σήμερα, δίνουν τη δυνατότητα σε απλούς ανθρώπους να συμμετάσχουν εθελοντικά σε εργασίες αποτύπωσης χώρων βελτιώνοντας τόσο την πληρότητα ενός χάρτη όσο και το αισθητικό αποτέλεσμα.

Ένα από τα μεγαλύτερα προγράμματα εθελοντικής χαρτογράφησης σε όλο τον κόσμο αποτελεί το OpenStreetMap. Ο τρόπος συλλογής των δεδομένων είναι επαναστατικός. Τα χωρικά δεδομένα τα οποία καταχωρούνται στη βάση δεδομένων του είναι δωρεάν και είναι διαθέσιμα σε οποιοδήποτε τα επιζητά, βοηθώντας στην ανάπτυξη πολυάριθμων εφαρμογών, τόσο για την πλοήγηση όσο και ανάπτυξη 3D χαρτών.

Το έργο του OpenStreetMap έχει διαφορετική απήχηση σε κάθε χώρα, και η συμπεριφορά των χρηστών διαφέρει τόσο από χώρα σε χώρα όσο και από περιοχή σε περιοχή. Τα δεδομένα τα οποία εισάγουν στη βάση δεδομένων διαφέρουν, διαμορφώνοντας ένα ανομοιομορφο γεωγραφικό μοτίβο. Παρόλα αυτά το OpenStreetMap τείνει να γίνει σήμερα ο μεγαλύτερος συμμετοχικός χάρτης του κόσμου.

Abstract

Cartography in today's era is nothing like the classical mapping. The new tools that are available today enable ordinary people to participate voluntarily in surveying projects, improving both the completeness of a map and its aesthetic appeal.

One of the largest volunteer mapping programs in the whole world is the OpenStreetMap project. The method of collecting data is revolutionary. The spatial data in the database is free and available for everyone who is seeking them, and it helps in the development of numerous applications, both for navigation and 3D maps development.

The OpenStreetMap project has a different impact in each country, and users' behavior varies so much from country to country and from region to region. The data entered into the database are different, creating an uneven geographical pattern. However the OpenStreetMap tends to become nowadays the biggest participatory map of the world.

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	13
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	13
1.1. Γενικά Στοιχεία	13
1.2. Αντικείμενο και Στόχοι της Διπλωματικής	14
1.3. Δομή της Εργασίας	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2	17
ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ	17
2.1. Χαρτογραφία από το Χτες στο Σήμερα	17
2.1.1. Η Ιστορία της Χαρτογραφίας	17
2.1.2. Η Χαρτογραφία του Σήμερα	19
2.1.3. Η Χαρτογραφία του Αύριο	21
2.1.4 Συνέπειες	22
2.2. Χαρτογραφικοί Φορείς στην Ελλάδα	23
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3	25
OPENSTREETMAP – Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ	25
3.1. Εξέλιξη στο Χρόνο	25
3.2. Χρήσεις του OpenStreetMap και Ανταγωνιστικές Επιχειρήσεις	26
3.2.1. Αναλύοντας τη Χρήση του OpenStreetMap	26
3.2.2. Εφαρμογές με τη Χρήση των Γεωχωρικών Δεδομένων του OpenStreetMap	26
3.2.3. Ανταγωνισμός	29
3.3. Το OpenStreetMap στο Εξωτερικό και την Ελλάδα	31
3.4. Αναλύοντας τη Δραστηριότητα των Εθελοντών	34
3.4.1. Έρευνα και Κίνητρα	34
3.4.2. Δραστηριότητα Εθελοντών	34
3.4.3. Συνεισφορά σε άλλες Χώρες	39
3.4.4. Περιοχή Δράσης των Μελών	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4	43
ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	43
4.1. Εισαγωγή Δεδομένων	43
4.2. Μορφή των Δεδομένων	45
4.3. Ανάκτηση Δεδομένων	46
4.4. Δεδομένα και Ετικέτες	47
4.5. Πληρότητα και Ποιότητα Δεδομένων	53
4.6. Σφάλματα στο OSM	54
4.6.1. Σφάλματα Τοπολογίας	54
4.6.2. Περιορισμοί στις Στροφές	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5	58
ΟΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΥΝ ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΟΥ OPENSTREETMAP ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	58
5.1. Δήμος Ζωγράφου	58
5.2. Χαρτογράφηση Δήμου Ζωγράφου μέσω του Προγράμματος OSM	61

5.2.1. Οδικό Δίκτυο	63
5.2.1.1. Περιορισμοί και σήματα κυκλοφορίας.....	83
5.2.1.2. Συγκοινωνίες	86
5.2.2. Συνοικίες - Γειτονιές.....	92
5.2.3. Σημεία ενδιαφέροντος.....	94
5.2.3.1. Σημεία ενδιαφέροντος υπό τη μορφή κόμβων	96
5.2.3.2. Σημεία ενδιαφέροντος υπό τη μορφή πολυγώνων.....	103
5.3. Χαρτογραφική Δραστηριότητα στην υπόλοιπη Ελλάδα.....	106
5.3.1. Χαρτογραφική Απεικόνιση της Αθήνας	106
5.3.2. Η Χρήση του OSM σε άλλες Περιοχές της Χώρας.....	109
5.4. Σύγκριση Χαρτογραφικής Δραστηριότητας στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό	115
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6	119
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ	119
6.1. Συμπεράσματα από την Αποτίμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριών που συλλέγουν οι Χρήστες του OpenStreetMap	119
6.2. Μελλοντικές Έρευνες και Προτάσεις για Βελτίωση του Έργου του OpenStreetMap στην Ελλάδα	123
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	125

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1: Παγκόσμιος Χάρτης του Πτολεμαίου.....	18
Εικόνα 2.2: Χαρτογραφική Απεικόνιση της Ευρώπης.....	21
Εικόνα 2.3: Χαρτογραφική Απεικόνιση της Νέας Υόρκης.....	22
Εικόνα 3.1: Βενζινάδικα σε απόσταση 1km από την επιλεγμένη διαδρομή.....	28
Εικόνα 3.2: Πολύγωνο περιοχής δράσης ενός μέλους του OSM.....	41
Εικόνα 4.1: Τρόπος ανάκτησης δεδομένων από το OSM	47
Εικόνα 4.2: Σφάλματα τοπολογίας.....	55
Εικόνα 5.1: Δήμος Ζωγράφου	58
Εικόνα 5.2: Δήμος Ζωγράφου	59
Εικόνα 5.3: Δήμος Ζωγράφου	61
Εικόνα 5.4: Δήμος Ζωγράφου μέσω του επεξεργάσιμου χάρτη της κεντρική σελίδας του OSM.....	62
Εικόνα 5.5: Δήμος Ζωγράφου μέσω του editor JOSM (α) χωρίς υπόβαθρο (β) με υπόβαθρο.....	63
Εικόνα 5.6: Λεωφόρος Κατεχάκη (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας.....	65
Εικόνα 5.7: Λεωφόρος Κατεχάκη (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας.....	66
Εικόνα 5.8: Ιστορικό γραμμής δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κατεχάκη με (α) όλους τους χρήστες που πραγματοποιούν αλλαγές και προσθήκες, και πιο συγκεκριμένα μεταξύ (β) α και β χρήστη, (γ) β και γ χρήστη, (δ) γ και δ χρήστη, και (ε) δ και ε χρήστη	68
Εικόνα 5.9: Ιστορικό γραμμής αριστερού οδικού άξονα λεωφόρου Κατεχάκη με (α) όλους τους χρήστες που πραγματοποιούν αλλαγές και προσθήκες, και πιο συγκεκριμένα μεταξύ, (β) α και β χρήστη, και (γ) β και γ χρήστη,.....	69
Εικόνα 5.10: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκης	70
Εικόνα 5.11: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκης	71
Εικόνα 5.12: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκης	71

Εικόνα 5.13: Λεωφόρος Κοκκινοπούλου (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας	72
Εικόνα 5.14: Ιστορικό γραμμής δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κοκκινοπούλου	73
Εικόνα 5.15: Ιστορικό κόμβου δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κοκκινοπούλου	74
Εικόνα 5.16: Λεωφόρος Παπάγου (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας	75
Εικόνα 5.17: Ιστορικό γραμμής Λεωφόρος Παπάγου	75
Εικόνα 5.18: Ιστορικό γραμμής λεωφόρου Παπάγου	76
Εικόνα 5.19: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Παπάγου	77
Εικόνα 5.20: Ιστορικό γραμμής οδού Ευρυνόμης	78
Εικόνα 5.21: Ιστορικό γραμμής οδού Περιάνδρου	78
Εικόνα 5.22: Ιστορικό ενδεικτικών κόμβων οδικού δικτύου δήμου Ζωγράφου	80
Εικόνα 5.23: Ιστορικό ενδεικτικού κόμβου με αλλαγές στις συντεταγμένες από τον ίδιο χρήστη	82
Εικόνα 5.24: Περιοχή όπου δεν έχει προστεθεί στην ετικέτα των οδών η κατεύθυνση κίνησης τους	82
Εικόνα 5.25: Περιορισμός αναστροφής στον οδικό άξονα της λεωφόρου Παπάγου	84
Εικόνα 5.26: Περιορισμός κατεύθυνσης στον οδικό άξονα της λεωφόρου Παπάγου	84
Εικόνα 5.27: Φανάρια οδικής κυκλοφορίας	85
Εικόνα 5.28: Διαβάσεις πεζών	85
Εικόνα 5.29: Δρομολόγιο 220 (Άνω Ιλίσια – Ακαδημία (Κυκλική))	86
Εικόνα 5.30: Δρομολόγιο 230 (Ακρόπολη – Ζωγράφου)	86
Εικόνα 5.31: Δρομολόγιο 608 (Γαλάτσι – Ακαδημία – Νεκροταφείο Ζωγράφου)	87
Εικόνα 5.32: Δρομολόγιο 235 (Ζωγράφου – Ακαδημία (Κυκλική))	87
Εικόνα 5.33: 7 ^η Στάση Ζωγράφου	88
Εικόνα 5.34: Ιστορικό 7 ^η Στάσης Ζωγράφου	89
Εικόνα 5.35: Ιστορικό 3 ^{ης} Στάσης Ιλισίων	90
Εικόνα 5.36: Στάση «7 ^η Ζωγράφου»	91
Εικόνα 5.37: Πλατφόρμα 9 ^{ης} Στάσης Ζωγράφου	91
Εικόνα 5.38: Συνοικία Γουδί	92
Εικόνα 5.39: Συνοικία Άνω Ιλίσια	93
Εικόνα 5.40: Ιστορικό συνοικίας Γουδίου	93
Εικόνα 5.41: Ιστορικό συνοικίας Άνω Ιλισίων	93
Εικόνα 5.42: Σημεία ενδιαφέροντος με ελάχιστες πληροφορίες	97
Εικόνα 5.43: Σημεία ενδιαφέροντος με ελάχιστες πληροφορίες	97
Εικόνα 5.44: Σημεία ενδιαφέροντος με αρκετές πληροφορίες	97
Εικόνα 5.45: Σημεία ενδιαφέροντος με καταγραφή της πηγής γνώσης των πληροφοριών	98
Εικόνα 5.46: Ιστορικό (α) ετικέτας (β) συντεταγμένων καφετέριας P.S	99
Εικόνα 5.47: Ιστορικό (α), (β), (γ) τροποποίησης της ετικέτας ενός σημείου ενδιαφέροντος, (δ) τροποποίησης των συντεταγμένων του	100
Εικόνα 5.48: Ιστορικό (α) ετικέτας και (β) συντεταγμένων Εθνικής Τράπεζας Άνω Ιλισίων	101
Εικόνα 5.49: Ιστορικό (α) συντεταγμένων και (β) ετικέτας καφετέριας 222	102
Εικόνα 5.50: 3 ^ο και 7 ^ο Γυμνάσιο και Λύκειο δήμου Ζωγράφου	103
Εικόνα 5.51: Βίλα Ζωγράφου	104
Εικόνα 5.52: Εκκλησία Αγίου Θεράποντα	104
Εικόνα 5.53: Πλυντήρια αυτοκινήτων στο δήμο Ζωγράφου	105
Εικόνα 5.54: Κατόψεις κτηρίων στο δήμο Ζωγράφου	106
Εικόνα 5.55: Περιοχή Συντάγματος	107
Εικόνα 5.56: Περιοχή Γκάζι δήμου Αθηναίων	108

Εικόνα 5.57: Θεσσαλονίκη μέσω της πλατφόρμας του OSM	110
Εικόνα 5.58: Ιστορικό προσθήκης κόμβου σε περιοχή της Θεσσαλονίκης	111
Εικόνα 5.59: Περιοχή Πάτρας	111
Εικόνα 5.60: Περιοχή Πόλης Ρόδου	112
Εικόνα 5.61: Εθνική Οδός Αθηνών Λαμίας (E-75).....	113
Εικόνα 5.62: Ισοΰψεις ηπειρωτικής Ελλάδας	114
Εικόνα 5.63: Γραφική απεικόνιση Βερολίνου	115
Εικόνα 5.64: Δρόμος οδικού δικτύου Γερμανίας.....	116
Εικόνα 5.65: Ιστορικό κόμβου οδικού δικτύου στην Γερμανία	116
Εικόνα 5.66: Ιστορικό γραμμής ενός τμήματος δρόμου του οδικού δικτύου στην Γερμανία	117
Εικόνα 5.67: Απεικόνιση χαρτογραφημένης περιοχής Βερολίνου	118

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 3.1: Κατανομή των μελών του OSM ανά χώρα από μελέτη του Δεκεμβρίου 2011	31
Σχήμα 3.2: Κατανομή των μελών του OSM ανά ήπειρο από μελέτη του Δεκεμβρίου 2011	32
Σχήμα 3.3: Διάγραμμα δραστηριότητας εγγεγραμμένων μελών από το έτος 2005 έως το 2011	35
Σχήμα 3.4: Μέρες από την πρώτη καταχώρηση στο OSM από το 2005 έως το 2011	36
Σχήμα 3.5: Κατανομή των εγγεγραμμένων μελών ανάλογα με τον αριθμό των	37
κόμβων που έχουν καταχωρήσει από το 2005 έως το 2011	37
Σχήμα 3.6: Διάγραμμα των ενεργών μελών ανά (α) έτος, (β) μήνα, (γ) εβδομάδα και	39
(δ) ημέρα από το 2005 έως το 2011	39
Σχήμα 3.7: Ραβδόγραμμα ποσοστού συμμετοχής ενεργών μελών όπως διαμορφώνονται από	40
τον αριθμό των χωρών που έχουν χαρτογραφήσει.....	40
Σχήμα 3.8: Ραβδόγραμμα περιοχής δράσης ενεργών μελών ανά ομάδα.....	42
Σχήμα 4.1: Ραβδόγραμμα σφαλμάτων τοπολογίας για (α) μη συνδεδεμένων δρόμων,.....	56
(β) διπλών δρόμων και (γ) διασταυρώσεων.....	56
Σχήμα 4.2.: Αριθμός των Περιορισμών Στροφής της TomTom και του OSM	57

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 4.1: Ετικέτες για μέρη κατανάλωσης και αντικειμένων καθημερινής χρήσης.....	48
Πίνακας 4.2: Ετικέτες για μέρη σίτισης και διαμονής	49
Πίνακας 4.3: Ετικέτες για είδη μέσων μεταφοράς και τουριστικά μέρη.....	49
Πίνακας 4.4: Ετικέτες για παραθαλάσσια μέρη, είδη κτηρίων,	49
είδη χρήσεων γης και ανθρώπινες κατασκευές	49
Πίνακας 4.5: Ετικέτες για είδη εμποδίων και προσδιορισμού περιοχών.....	50
Πίνακας 4.6: Ετικέτες για είδη παροχής ενέργειας, αθλητικά κέντρα και διασκέδαση	50
Πίνακας 4.7: Είδη οδικού δικτύου της βάσης δεδομένων του OSM.....	52
Πίνακας 4.8: Είδη μονοπατιών της βάσης δεδομένων του OSM	53
Πίνακας 5.1.: Δρομολόγια αστικών λεωφορείων δήμου Ζωγράφου	60
Πίνακας 5.2: Καταγεγραμμένα σημεία ενδιαφέροντος στο δήμο Ζωγράφου (15 Φεβρουαρίου 2013)	95
.....	95

ΚΕΦΑΛΑΙΟ **1**

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Γενικά Στοιχεία

Η Εθελοντική Γεωγραφική Πληροφορία (Volunteered Geographic Information – VGI) αποτελεί ένα δυναμικό φαινόμενο που έχει μεγάλη εξέλιξη στη σημερινή εποχή. Πρόκειται για την δημιουργία, συλλογή, και διανομή γεωγραφικών δεδομένων τα οποία παρέχονται εθελοντικά από ιδιώτες. Τα πιο σημαντικά προγράμματα που στηρίζονται σε αυτό το φαινόμενο είναι το Wiki, το OpenStreetMap και το Google Map Maker. Οι ιστοσελίδες αυτές μπορεί να θεωρηθεί ότι παρέχουν γενικές χαρτογραφικές πληροφορίες και επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν το δικό τους περιεχόμενο με σήμανση τοποθεσιών όπου διάφορα γεγονότα έλαβαν μέρος ή έχουν συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, αλλά δεν έχουν εμφανιστεί στο χάρτη βάσης (υποβάθρου). Τα προγράμματα Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας αποτελούν μια ιδιαίτερη περίπτωση διαδικτυακών ιστοσελίδων του Παγκόσμιου Ιστού κατασκευασμένων από απλούς εθελοντές. [1]

Εθελοντική συμμετοχική χαρτογράφηση αποτελεί η δημιουργία χαρτών από απλούς εθελοντές, χρήστες του διαδικτύου, χωρίς απαραίτητα το υπόβαθρο γνώσης κάποιου τρόπου αποτύπωσης χώρων. Με την ανάπτυξη της τεχνολογίας για την αποθήκευση και τη διανομή χαρτών, πολλά συμμετοχικά προγράμματα έχουν γίνει ανταγωνιστικά για τις εμπορικές υπηρεσίες ή τα συστατικά τους.

1.2. Αντικείμενο και Στόχοι της Διπλωματικής

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η μελέτη και αποτίμηση των γεωγραφικών πληροφοριών που συλλέγουν οι χρήστες ενός από τα μεγαλύτερα συμμετοχικά έργα στον κόσμο, το OpenStreetMap. Η απήχηση του προγράμματος τα τελευταία χρόνια είναι ραγδαία, με αποτέλεσμα να αποκτά ολοένα και περισσότερους θαυμαστές σε καθημερινή βάση. Βέβαια ο άξονας δράσης των χρηστών που συμμετέχουν διαφέρει σημαντικά, με πολλά από τα εγγεγραμμένα μέλη του προγράμματος να μην συνεισφέρουν καθόλου στο έργο του. Επιπρόσθετα η απήχηση του προγράμματος δεν είναι ίδια σε όλες τις χώρες, ούτε και στην έκταση μιας χώρας, με αποτέλεσμα τη δημιουργία ενός ανομοιόμορφου γεωγραφικού μοτίβου σε όλον τον πλανήτη, ενώ και τα δεδομένα που συλλέγονται παρουσιάζουν ετερογενή ποιότητα και πληρότητα.

Ο λόγος που αποτέλεσε κίνητρο της επιλογής του συγκεκριμένου θέματος είναι, το πως οι Έλληνες ανταποκρίνονται σε ένα εθελοντικό πρόγραμμα παγκόσμιας εμβέλειας, το οποίο παρέχεται μέσα από τον παγκόσμιο ιστό, και ποια είναι τα γεωχωρικά δεδομένα που θέλουν οι χρήστες της χώρας μας να παρέχονται σε έναν χάρτη.

Ο στόχος της διπλωματικής εστιάζεται σε δύο κυρίως άξονες, οι οποίοι είναι οι ακόλουθοι:

- Στην παρουσίαση και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων του ποσοστού συμμετοχής των εγγεγραμμένων μελών στο πρόγραμμα του OpenStreetMap, το είδος των γεωχωρικών δεδομένων που καταχωρούν στη βάση δεδομένων του και την έκταση δράσης τους.
- Στην διεξαγωγή μελέτης προκειμένου να αποτιμηθούν οι πληροφορίες που εισάγουν οι χρήστες σε μια από τις πιο δραστήριες περιοχές της Ελλάδας, όπως επίσης και να γίνουν προσπάθειες να προσδιοριστεί ο τρόπος σκέψης τους. Επιπρόσθετα εξετάζεται και μία από τις πιο δραστήριες χώρες του εξωτερικού, με σκοπό να πραγματοποιηθεί σύγκριση με τη δράση των χρηστών στην Ελλάδα.

1.3. Δομή της Εργασίας

Η διπλωματική εργασία δομείται σε 6 κεφάλαια, τα οποία συνοδεύονται από τις αντίστοιχες εικόνες, πίνακες και παραρτήματα για την καλύτερη κατανόηση των όσων πραγματεύονται και τα οποία είναι:

Το πρώτο κεφάλαιο είναι το παρόν κεφάλαιο και αποτελεί ένα εισαγωγικό σημείωμα αναλύοντας το θέμα και τους λόγους που μας οδήγησαν στην σύνταξη της παρούσας εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο θα παρουσιαστεί η πορεία της χαρτογραφίας στη διάρκεια της ιστορίας, και ποιοι παράγοντες βοήθησαν στην εξέλιξή της μέχρι να πάρει τη συγκεκριμένη μορφή που έχει σήμερα. Επίσης θα αναλυθεί και η χαρτογράφηση της σύγχρονης Ελλάδας, και θα αναφερθούν οι φορείς χαρτογράφησης που έχουμε σήμερα στη χώρας μας.

Στο τρίτο κεφάλαιο θα αναπτυχθεί ο άξονας δράσης και το ποσοστό συμμετοχής των ενεργών χρηστών που προγράμματος OpenStreetMap. Πιο συγκεκριμένα, θα γίνει μια πιο συνοπτική παρουσίαση του προγράμματος, ο ανταγωνισμός που έχει δημιουργηθεί στον τομέα της εθελοντικής χαρτογράφησης μετά την τεράστια απήχηση του συγκεκριμένου προγράμματος, το ποσοστό των χρηστών της κάθε χώρας όπως αυτό έχει προκύψει από διάφορες μελέτες, το ποσοστό εισφοράς των εθελοντών και ο άξονας δράσης τους.

Στο τέταρτο κεφάλαιο, θα αναλυθεί ο τρόπος χρήσης του προγράμματος, με ποιους τρόπους μπορούν οι χρήστες να εισάγουν και να ανακτήσουν γεωχωρικά δεδομένα από τη βάση δεδομένων του OSM καθώς και ποιες είναι οι μορφές των δεδομένων αυτών. Επιπλέον παρουσιάζονται τα ενδεικτικά σημεία ενδιαφέροντος που μπορούν οι χρήστες να χρησιμοποιήσουν απευθείας από το υπόμνημα, τα είδη οδικού δικτύου που αποτελούν και το κύριο στοιχείο αποτύπωσης του χάρτη του OSM, και τα κύρια σφάλματα τοπολογίας που μπορούμε να συναντήσουμε στην πλατφόρμα του προγράμματος.

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μια πιο διεξοδική έρευνα για τα δεδομένα που συλλέγουν και καταχωρούν στη βάση δεδομένων του OSM οι εθελοντές στην Ελλάδα. Επιλέχθηκε ως προς ενδεικτική περιοχή μελέτης ο δήμος Ζωγράφου, ως μία από τις περιοχές που παρουσιάζουν πιο έντονη λεπτομέρεια και δράση χαρτογράφησης. Ακολούθησε όμως και συνοπτική μελέτη σε όλη την υπόλοιπη περιοχή της πρωτεύουσας, όπως επίσης και στον ευρύτερο ελλαδικό χώρο. Τέλος, εξετάστηκε μια περιοχή του εξωτερικού, η οποία παρουσιάζει και το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετοχής εθελοντικής χαρτογράφησης, προκειμένου να συγκριθεί με το στάδιο χαρτογράφησης που βρίσκεται τη παρούσα στιγμή η Ελλάδα.

Στο έκτο και τελευταίο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα και τα συμπεράσματα της παρούσας μελέτης και γίνονται κάποιες προτάσεις για την ανάλυση της συμπεριφοράς των χρηστών στο εγγύς μέλλον, όπως επίσης και προτάσεις για την ανάπτυξη κάποιων εφαρμογών για να βελτιώσουν το επίπεδο ζωής των χρηστών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ

2.1. Χαρτογραφία από το Χτες στο Σήμερα

Η επιστήμη της χαρτογραφίας αναπτύχθηκε ήδη από τους αρχαιότετους χρόνους και η εξέλιξη της μέχρι σήμερα είναι ραγδαία. Πέρασε από πολλά στάδια κι επηρεάστηκε από πολλούς παράγοντες μέχρι να πάρει την σημερινή της μορφή.

2.1.1. Η Ιστορία της Χαρτογραφίας

Η χαρτογραφία είναι μία από τις αρχαιότερες δραστηριότητες του ανθρώπου. Οι πρώτοι χάρτες, οι πρώτες δηλαδή απόπειρες να αποδοθούν πάνω σε κάποια επιφάνεια μορφές και σχήματα του εδάφους, ανάγονται στους αρχαίους χρόνους με σκοπό να βοηθήσουν την μετακίνηση των ανθρώπων για την εύρεση τροφής, νερού ή την κατάκτηση εδαφών. Ως χάρτες θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν και τα διάφορα σχέδια που έχουν βρεθεί σε σπηλιές, ή πάνω σε τμήματα όστρακων ή σε οστά.

Ουσιαστικά όμως η επιστήμη της χαρτογραφίας γεννήθηκε και αναπτύχθηκε στην Ελλάδα από τον 7^ο αιώνα π.Χ., και έχει τις ρίζες της τόσο στην πολύπλευρη επιστημονική γνώση των Ελλήνων, όσο και στην αξιοποίηση των εμπειριών που αποκόμιζαν από τα αποικιστικά και εμπορικά ταξίδια. Η μεγαλύτερη μορφή στην ιστορία της χαρτογραφίας του αρχαίου αλλά και του σύγχρονου κόσμου θεωρείται ο Κλαύδιος ο Πτολεμαίος (85-165 μ.Χ.), δημιουργώντας τον πρώτο γεωγραφικό άτλαντα. Ο Πτολεμαίος ανέπτυξε τις θεωρητικές

αρχές και τις τεχνικές των προβολών, όρισε τις κωνικές προβολές και περιέγραψε αναλυτικά τις αρχές και τους κανόνες με βάση τους οποίους συντάσσεται ένας χάρτης. Ο χάρτης του Πτολεμαίου θεωρήθηκε ως ο καλύτερος παγκόσμιος χάρτης για πολλούς αιώνες και χρησιμοποιήθηκε τον Μεσαίωνα από πολλούς ερευνητές στα ταξίδια τους (Εικόνα 2.1).

[2]



Εικόνα 2.1: Παγκόσμιος Χάρτης του Πτολεμαίου

Πηγή: www.astrologicon.org

Στους επόμενους αιώνες μετά τον Πτολεμαίο, ακολούθησε μια περίοδο παρακμής τόσο για την χαρτογραφία, όσο και για άλλες επιστήμες. Η σύγχρονη ιστορία της χαρτογραφίας ξεκινάει τον 16^ο αιώνα. Επινοήθηκαν όργανα και μέθοδοι μέτρησης, όπως επίσης μεγάλη ανάπτυξη είχαν και άλλες τεχνολογίες όπως η πλοήγηση, η ναυπηγική και τα όργανα αστρονομίας, οδηγώντας σε μια περίοδο ανακαλύψεων. Οι χάρτες γίνονται πιο ακριβείς και λεπτομερείς. Η ανακάλυψη της τυπογραφίας και της χαρακτηριστικής οδήγησε στην μαζική παραγωγή χαρτών.

Τον 18^ο αιώνα όταν ξεκίνησαν οι ναπολεόντειοι πόλεμοι, η ανάγκη χρησιμοποίησης χαρτών για στρατιωτικούς σκοπούς γίνεται περισσότερο επιτακτική. Γι' αυτόν τον λόγο δημιουργήθηκαν εθνικοί οργανισμοί σε κάθε κράτος, προκειμένου να παρακολουθούν κάθε χρονική στιγμή τα εχθρικά στρατεύματα και να συντάσσουν τους κατάλληλους χάρτες.

Μέχρι τον 19^ο αιώνα μόνο το 10% του πλανήτη είχε αποτυπωθεί με πλήρη λεπτομέρεια. Η περίοδος αυτή αποτελεί αιώνα έξαρσης για την βιομηχανική επανάσταση και η χαρτογράφηση αποτελούσε επιτακτική ανάγκη σύνταξης χαρτών τόσο για στρατιωτικούς όσο και οικονομικούς σκοπούς. Τον 20^ο αιώνα με την ολοκλήρωση πλέον των γνώσεων της ανθρωπότητας για τη Γη, η προσοχή των Γεωγράφων και Χαρτογράφων στράφηκε στην αλληλοσυσχέτιση και αναπαράσταση σε χάρτες γεωγραφικών, βιολογικών, κλιματικών και άλλων παραμέτρων. [2] Η αλματώδης εξέλιξη της Χαρτογραφίας τον 20^ο αιώνα τόσο στο θεματικό όσο και στον τεχνικό τομέα, στηρίχτηκε στα επιτεύγματα της τεχνολογίας. Η χρήση μάλιστα, κατά τις τελευταίες δεκαετίες, των ηλεκτρικών υπολογιστών για την επεξεργασία στοιχείων και την μεταφορά τους σε χάρτες, καθώς και η εισαγωγή σύγχρονων συσκευών στη διαδικασία παραγωγής χαρτών, αλλάζει ριζικά την επιστήμη της Χαρτογραφίας και οδηγεί σε μια καινούργια εποχή χαρτογράφησης, την Ψηφιακή.

2.1.2. Η Χαρτογραφία του Σήμερα

Στον 21^ο αιώνα, η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας εξακολουθεί να προσφέρει συνεχώς τα μέσα εκείνα με τα οποία η Ψηφιακή πλέον Χαρτογραφία είναι βέβαιο ότι θα εξακολουθήσει να αναπτύσσεται εντυπωσιακά και να αποκτά όλο και περισσότερη σημασία για την εξέταση και καταγραφή φαινομένων στο χώρο (Κατσίκης, 1990).

Η εισαγωγή του ηλεκτρονικού υπολογιστή έχει φέρει επανάσταση στον τομέα της χαρτογραφίας. Τα καινούργια τεχνολογικά μέσα που είναι διαθέσιμα σήμερα με την βοήθεια των ειδικών λογισμικών, δίνουν την δυνατότητα για μια διαφορετική αυτοματοποιημένη συλλογή, επεξεργασία και απόδοση χαρτογραφικών δεδομένων και πληροφοριών.

Η ψηφιακή χαρτογραφία συνετέλεσε στην απελευθέρωση του ανθρώπινου δυναμικού από επίπονες και χρονοβόρες διαδικασίες, καθώς επίσης μαζικοποίησε και επιτάχυνε την παραγωγή χαρτών, με το ελάχιστο δυνατό κόστος. Η χαρτογράφηση των διαφόρων δυναμικών φαινομένων και ιδιαίτερα αυτών που μεταβάλλονται με ραγδαίο ρυθμό, όπως τα μετεωρολογικά φαινόμενα, απέκτησαν με τον αυτοματισμό καινούργια διάσταση, καθώς

αυξήθηκε η ταχύτητα των φάσεων της επεξεργασίας και της απόδοσης τους σε γραφικό αρχείο. Δημιουργούνται πλέον ψηφιακοί χάρτες, οι οποίοι δίνουν την δυνατότητα άμεσης παρέμβασης στο οπτικό υλικό που προσφέρουν.

Σημαντική είναι και τα τελευταία χρόνια και η ολοένα αυξανόμενη ανάπτυξη και χρήση του διαδικτύου. Το 2004 με την δημιουργία της νέας γενιάς του παγκόσμιου ιστού Web 2.0, το διαδίκτυο ξεπερνά τα όρια της περιορισμένης μέχρι τότε πλατφόρμας του υπολογιστή. Δίνονται μεγαλύτερες δυνατότητες στους χρήστες ώστε να μπορούν πλέον να μοιράζονται πληροφορίες και να συνεργάζονται online. Ο τρόπος σχεδίασης των ιστοσελίδων βασίζεται περισσότερο στη διάδραση του χρήστη, όπου δίνεται πλέον η δυνατότητα να σχεδιάσει το περιβάλλον μιας ιστοσελίδας, ή να γράψει κάποιο άρθρο ή να προχωρήσει στη διαγραφή του (χαρακτηριστικές ιστοσελίδες facebook, youtube). [3]

Μεγάλο αντίκτυπο στη χαρτογραφία, έχει και η τεράστια αγορά και ανταλλαγή γνώσεων και πληροφοριών που προσφέρει το διαδίκτυο, η οποία συνετέλεσε στη δημιουργία προγραμμάτων γραφικών ψηφιακών απεικονίσεων της Γης, τα οποία είναι διαθέσιμα άμεσα σε οποιονδήποτε χρήστη. Τα προγράμματα αυτά συνθέτουν εικόνες και πληροφορίες από δορυφορικές φωτογραφίες απ' όλη τη Γη, αεροφωτογραφίες, στοιχείων GIS και από άλλες πηγές σε επάλληλα στρώματα, που είναι εύκολα προς χρήση και κατανόηση από οποιονδήποτε χρήστη. Τα στοιχεία αυτών των προγραμμάτων συλλέγονται είτε από ειδική ομάδα που έχει επιλεγεί από τον κατασκευαστή του προγράμματος, είτε από απλούς χρήστες σε κάθε γωνιά του κόσμου, με σκοπό την χαρτογράφηση ολόκληρης της Γης. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο τύπος της σημερινής χαρτογράφησης να αποτελεί αποτέλεσμα μιας συλλογικής διαδικασίας με δεδομένα και πληροφορίες που αξιολογούνται από τους ίδιους τους χρήστες.

Τα πιο γνωστά προγράμματα παγκόσμιας χαρτογράφησης, που είναι ευρέως γνωστά σε όλο τον διαδικτυακό τόπο, είναι:

- Google Earth
- Google Maps (Εικόνα 2.2) (<http://maps.google.gr/>)
- OpenStreetMap (<http://www.openstreetmap.org/>)

- Yahoo Maps (<http://maps.yahoo.com/>)
- Bing Maps (<http://www.bing.com/maps/>)

Επιπλέον, έχουν δημιουργεί και παρόμοια προγράμματα από έλληνες προγραμματιστές και αφορούν αποκλειστικά και μόνο τον ελληνικό χώρο. Το πιο γνωστό από αυτά είναι το “Ploigos” (<http://www.ploigos.gr/>).



Εικόνα 2.2: Χαρτογραφική Απεικόνιση της Ευρώπης
Πηγή: maps.google.com

2.1.3. Η Χαρτογραφία του Αύριο

Η Ψηφιακή Χαρτογραφία αποδεσμεύεται από τη δισδιάστατη αναπαράσταση του χώρου. Με την βοήθεια των εικόνων που συλλέγονται από τους δορυφόρους, δίνεται πλέον η δυνατότητα για ανάπτυξη χαρτών με 3D γραφικά, τόσο σε γεωμορφολογικούς χάρτες, όσο και σε θεματικούς. Ήδη οι πρώτες προσπάθειες έχουν γίνει σε μεγάλες πόλεις του εξωτερικού δίνοντας ένα πολύ καλό ρεαλιστικό αποτέλεσμα της πραγματικότητας (Εικόνα 2.3).



Εικόνα 2.3: Χαρτογραφική Απεικόνιση της Νέας Υόρκης
Πηγή: Bing Maps 3D

Επιπλέον, αναπόσπαστο κομμάτι της εποχής του αύριο αποτελούν οι δυναμικοί χάρτες επιτρέποντας την εμβάθυνση των παραδοσιακών χαρτών στο χρόνο. Οι δυναμικοί χάρτες προκύπτουν μέσα από τη χρήση του συνδυασμού της γεωμετρίας και της τοπολογίας με αποτέλεσμα την δημιουργία ενός δυναμικού πεδίου δράσης. Έτσι δίνουν τη δυνατότητα εισαγωγής των χαρτών στο χωροχρόνο και τη μελέτη ακόμα και των μικρών δομών του χώρου.

2.1.4 Συνέπειες

Η Χαρτογραφία με την σημερινή της μορφή έχει αλλάξει ριζικά τις ζωές μας. Βοηθάει σε μια καλύτερη επιστημονική προσέγγιση του θέματος και έχει βελτιώσει τους κλασικούς τρόπους και μεθόδους χαρτογράφησης, διευκολύνοντας τόσο τους απλούς πολίτες, όσο και τους ειδικούς φορείς να εκτελούν πιο εύκολα τις εργασίες τους.

Παρόλα αυτά, με την Χαρτογραφία του σήμερα, οι χαρτογράφοι χάνουν τον έλεγχο που εξασκούσαν τα προηγούμενα χρόνια. Η δουλειά τους πλέον περιορίζεται στην ανάπτυξη λογισμικών για την διευκόλυνση της χαρτογράφησης των μη εξειδικευμένων χρηστών. Τον ρόλο του χαρτογράφου παίρνει πλέον ο απλός χρήστης, ο οποίος αξιολογεί και προσθέτει πληροφορίες, δημιουργώντας συνεχώς την ανάγκη για νέα δεδομένα και γνώσεις.

2.2. Χαρτογραφικοί Φορείς στην Ελλάδα

Μετά την σύσταση του νέου ελληνικού κράτους το 1830, οι πρώτες προσπάθειες για τη χαρτογράφηση των ελληνικών περιοχών έγιναν από την Γαλλική Επιστημονική Αποστολή ονομαζόμενη και ως «Εκστρατεία του Μοριά», ύστερα από αίτηση του κυβερνήτη της Ελλάδας Ιωάννη Καποδίστρια. Το έργο της χαρτογράφησης των ελληνικών εδαφών ξεκίνησε το 1829, και ολοκληρώθηκε το 1838, περιλαμβάνοντας τόσο εικονογραφικά στοιχεία όσο και ιστορικά και αρχαιολογικά (Λιβιεράτος, 2009).

Κάποια χρόνια αργότερα, το έτος 1889, προκειμένου να πραγματοποιηθεί η σύνταξη του τοπογραφικού και κτηματικού χάρτη της Ελλάδας, συγκροτήθηκε από μια στρατιωτική αυστριακή αποστολή το «Γεωδαιτικό Απόσπασμα», την οποία μετά την πάροδο 10 ετών ανέλαβε ο ελληνικός στρατός. Η υπηρεσία αυτή μετονομάστηκε αργότερα σε «Χαρτογραφική Υπηρεσία Στρατού» μέχρι ως ότου το 1926 πάρει το όνομα με το οποίο είναι γνωστή σήμερα «Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού» (Γ.Υ.Σ.). Μέχρι τις τελευταίες δεκαετίες ο μόνος αποκλειστικός κατασκευαστής και παροχέας χαρτών της Ελλάδας αποτελούσε η Γ.Υ.Σ. [4,16]

Με την πάροδο του χρόνου άρχισαν να αναπτύσσονται και άλλοι χαρτογραφικοί φορείς στην Ελλάδα, δημόσιοι και ιδιωτικοί. Οι δημόσιοι εκδίδουν κυρίως τοπογραφικούς και θεματικούς χάρτες, και οι ιδιωτικοί κατά κύριο λόγο τουριστικούς, οδηγούς πόλεων, κ.α. Μερικοί από τους κρατικούς φορείς που εκδίδουν σειρές χαρτών είναι:

- Γεωγραφική Υπηρεσία Στρατού (Γ.Υ.Σ.)
- Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφήσεων Ελλάδος (ΟΚΧΕ)
- Υδρογραφική Υπηρεσία του Πολεμικού Ναυτικού
- Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας
- Εθνική Στατική Υπηρεσία της Ελλάδος (μετονομάστηκε σε Ελληνική Στατική Αρχή)
- Υπουργείο Περιβάλλοντος Έργων και Κλιματικής Αλλαγής (ΥΠΕΚΑ)
- Ινστιτούτο Γεωλογικών και Μεταλλευτικών Ερευνών
- Υπουργείο Γεωργίας
- Κτηματική Υπηρεσία του Δημοσίου
- Υπουργείο Εμπορικής Ναυτιλίας

Ο Οργανισμός Κτηματολογίου και Χαρτογραφίσεων Ελλάδος αποτελεί σήμερα το βασικότερο κρατικό χαρτογραφικό φορέα της Ελλάδας. [5,6]

Η ύπαρξη τόσο πολλών υπηρεσιών χαρτογράφησης στην Ελλάδα δεν ευνοεί την σωστή και πλήρη ανάπτυξή της, με αποτέλεσμα το Κτηματολόγιο, ένα από τα σημαντικότερα έργα που εξελίσσεται τα τελευταία χρόνια, να έχει μείνει πολύ πίσω. Η ολοένα αύξηση της λεπτομέρειας και πληροφορίας του χώρου, καθώς και η πολυπλοκότητα της κοινωνίας, οδηγούν σε χάρτες αποτελούμενους από σύνθετα μηνύματα. Με αυτόν τον τρόπο η Χαρτογραφία αποκτά διαφορετικό νόημα και απαιτεί μεγαλύτερη προσοχή. Η Χαρτογραφία στο σύγχρονο ελληνικό κράτος άργησε να εδραιωθεί, αλλά με την βοήθεια της τεχνολογίας, έχει την ευκαιρία να αποκτήσει νέες κατευθύνσεις και να περάσει σε μια άλλη διάσταση, την Ψηφιακή Χαρτογραφία.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

OPENSTREETMAP – Η ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΜΕΛΛΟΝΤΟΣ

Ένα από τα πιο γνωστά διαδικτυακά προγράμματα παγκόσμιας χαρτογράφησης είναι το OpenStreetMap (OSM). Πρόκειται για ένα ελεύθερο πρόγραμμα συμμετοχικής εθελοντικής χαρτογράφησης ολόκληρης της Γης, από απλούς εθελοντές. Δημιουργήθηκε με σκοπό την ανάπτυξη, εξέλιξη και διανομή δωρεάν γεωχωρικών δεδομένων σε οποιοδήποτε θελήσει να τα χρησιμοποιήσει και να τα μοιραστεί. Τα δεδομένα που μπορεί να συναντήσει κανείς στο OpenStreetMap είναι πρωταρχικής παραγωγής, και διαφορετικής ποιότητας. Προσφέρει υπηρεσίες πλοήγησης, δρομολόγησης και σημεία ενδιαφέροντος με γεωγραφική αναφορά. Σήμερα το OSM τείνει να γίνει ο μεγαλύτερος συμμετοχικός παγκόσμιος χάρτης του κόσμου.

3.1. Εξέλιξη στο Χρόνο

Την δημιουργία του εν λόγω προγράμματος συνέλαβε αρχικά ο Steve Coast με σκοπό την χαρτογράφηση του Ηνωμένου Βασιλείου. Η κυβέρνηση προσπάθησε να προωθήσει το πρόγραμμα αλλά λόγω του μεγάλου όγκου των δεδομένων που περιείχε, αυτό δεν ήταν αρχικά εφικτό. Τον Απρίλιο του 2006, ιδρύθηκε το OpenStreetMap Foundation, μια διεθνής μη κερδοσκοπική οργάνωση ώστε να προωθήσει το πρόγραμμα μέσω της ιστοσελίδας www.openstreetmap.org, δίνοντας παράλληλα την ευκαιρία επικοινωνίας μεταξύ των χρηστών. Την ίδια χρονιά η εταιρία Yahoo έδωσε το δικαίωμα στην OpenStreetMap να χρησιμοποιεί τις αεροφωτογραφίες της ως υπόβαθρο για την παραγωγή του χάρτη.

Τα επόμενα χρόνια το OSM είχε πολύ μεγάλη απήχηση και η εξέλιξη του ήταν ραγδαία. Αυτό οφείλεται κυρίως σε δύο παράγοντες, τον περιορισμό στη δυνατότητα χρήσης και διαθεσιμότητας των πληροφοριών ενός χάρτη και στην κατασκευή φθηνότερων φορητών συσκευών δορυφορικού εντοπισμού. Μεγάλες εταιρίες χαρτογράφησης δάνεισαν μεγάλο όγκο δεδομένων για να στηρίξουν τον έργο του OSM. Μάλιστα το 2007, το πανεπιστήμιο της Οξφόρδης χρησιμοποίησε τα δεδομένα του OSM στην κύρια ιστοσελίδα του, γεγονός που σταδιακά άρχισε να υιοθετείται από πολλές επιχειρήσεις.

Η μεγάλη ανταπόκριση του κόσμου στο έργο του, οδήγησε τους προγραμματιστές του στην δημιουργία πιο εξελιγμένων και καινούργιων τρόπων εισαγωγής και εξαγωγής δεδομένων. Έτσι το 2008 το OSM ανέπτυξε νέα εργαλεία με τα οποία οι χρήστες θα μπορούσαν να εισάγουν δεδομένα στους χάρτες από μετρήσεις που έχουν κάνει οι ίδιοι με GPS, αντικαθιστώντας τα ήδη καταχωρημένα στοιχεία από παλιότερους χάρτες.

Η πορεία του OSM φαίνεται άλλωστε και μέσα από την τεράστια αύξηση του αριθμού των εγγεγραμμένων μελών ανά χρόνο. Το 2008, 4 χρόνια από την αρχή της δημιουργίας του, τα εγγεγραμμένα μέλη έφταναν τους 50.000, ενώ μέχρι το πέρας του 2009 ο αριθμός αυτός αυξήθηκε σε 200.000. Τον Απρίλιο του 2012 όταν μία από τις πιο γνωστές σελίδες χαρτογράφησης, το Google Maps, ξεκίνησε πολιτική τιμολόγησης, πολλοί χρήστες του διαδικτύου στράφηκαν στην ελεύθερη επιλογή του OSM αυξάνοντας τον αριθμό των μελών του στους 600.000. Στις 6 Ιανουαρίου του 2013, ο αριθμός αυτός ξεπέρασε το 1 εκατομμύριο, ενώ τείνει συνεχώς να αυξάνεται. [7]

3.2. Χρήσεις του OpenStreetMap και Ανταγωνιστικές Επιχειρήσεις

3.2.1. Αναλύοντας τη Χρήση του OpenStreetMap

Το OpenStreetMap αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα στον τομέα της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας (Volunteered Geographic Information – VGI). Η επιτυχής ανάπτυξη του περιεχομένου του που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, έχει αυξανόμενο

αντίκτυπο σε πολλούς τομείς της έρευνας, αποτελώντας το επίκεντρο νέων εξελίξεων. Ο τρόπος συλλογής δεδομένων είναι επαναστατικός. Δημιουργεί και παρέχει ελεύθερα γεωγραφικά δεδομένα σε οποιονδήποτε τα επιζητά. Τα χωρικά δεδομένα που παρέχει το πρόγραμμα βοήθησαν στην ανάπτυξη πολλών εφαρμογών, όπως υπηρεσίες εύρεσης τοποθεσίας, πλοήγησης και υπηρεσίες 3D.

Το έργο του ξεκίνησε διότι οι περισσότεροι ψηφιακή χάρτες που παρέχονται στο διαδίκτυο ενώ θεωρούνται ελεύθεροι, παρουσιάζουν πολλούς νομικούς ή τεχνικούς περιορισμούς στη χρήση τους, αποτρέποντας έτσι το κοινό να τους χρησιμοποιεί για δημιουργικούς ή άλλους σκοπούς. Η ιδέα δημιουργίας του OSM βασίστηκε στην λογική με την οποία λειτουργεί η Wikipedia, όπου εθελοντές δημιουργούν, συλλέγουν και μοιράζουν τις γνώσεις του μέσω μιας online πλατφόρμας.

Μέχρι σήμερα, παγκοσμίως εκατοντάδες άνθρωποι έχουν συνεισφέρει πληροφορίες στη βάση δεδομένων του. Τα δεδομένα του είναι ελεύθερα και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από διάφορες επιχειρήσεις για τη δημιουργία εφαρμογών. Οι πιο σημαντικές υπηρεσίες που άρχισαν να χρησιμοποιούν τους χάρτες και τα δεδομένα του OpenStreetMap είναι το Foursquare (μια διαδικτυακή υπηρεσία με βάση τη θέση - <https://foursquare.com/>), η Craigslist (<http://www.craigslist.org/about/sites/>) και η Apple. Επίσης, οι χάρτες που φιλοξενεί η Wikipedia στο περιβάλλον της προέρχονται από το OSM, ενώ η Pictometry (<http://www.pictometry.com/>) από τη μεριά της χρησιμοποιεί το πρόγραμμα για την δημιουργία 3D χαρτών από αεροφωτογραφίες. [7]

Το εύρος χρήσης του προγράμματος όμως δεν μένει μόνο εκεί. Τα δεδομένα του χρησιμοποιούνται συχνά από οργανώσεις φιλανθρωπικού χαρακτήρα, όπως η Παγκόσμια Τράπεζα, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή του Κοινού Κέντρου Ερευνών, το Γραφείο για τον Συντονισμό Ανθρώπινων Υποθέσεων και πολλές άλλες. Μάλιστα η ανθρωπιστική ομάδα του OSM σε συνεργασία με τον Ερυθρό Σταυρό, την Παγκόσμια Τράπεζα και άλλων ανθρωπιστικών ομάδων, έχει εργαστεί για την οικοδόμηση καλύτερων μοντέλων κινδύνου για την Ουγκάντα και άλλες περιοχές. [7]

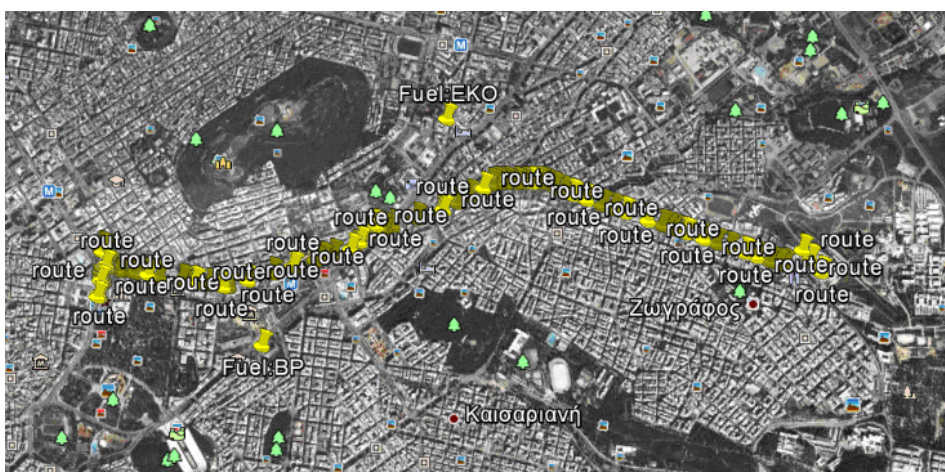
3.2.2. Εφαρμογές με τη Χρήση των Γεωχωρικών Δεδομένων του OpenStreetMap

Τα γεωχωρικά δεδομένα που παρέχει το OSM, δεν χρησιμοποιούνται μόνο για υπηρεσίες πλοήγησης και εύρεσης τοποθεσίας. Υπάρχουν και άλλες πολυάριθμες εφαρμογές που μπορούν να αναπτυχθούν με τη χρήση των χαρτών και των δεδομένων που παρέχει η πλατφόρμα του OSM. Μία ενδεικτική εφαρμογή αναπτύχθηκε στα πλαίσια του μαθήματος θέματος «Εφαρμογές Διασυνδεδεμένων Ψηφιακών Συστημάτων».

Με τη χρήση της εφαρμογής αυτής, μπορεί κάποιος να εντοπίσει σημεία ενδιαφέροντος όπως βενζινάδικα και εστιατόρια, τα οποία βρίσκονται σε μια ορισμένη απόσταση από μια διαδρομή που έχει επιλεγεί από το χρήστη. Τα όρια αυτά θέτονται από τον χρήστη, και το λογισμικό πραγματοποιώντας έλεγχο, εμφανίζει στο χάρτη τη διαδρομή με τα αποτελέσματα.

Η εφαρμογή αυτή υλοποιήθηκε με την βοήθεια του προγράμματος NetBeans IDE 7.1.1 σε γλώσσα Java. Μέσω της ιστοσελίδας <http://www.yournavigation.org/>, καθορίζεται η διαδρομή και δίνονται οι συντεταγμένες της σε αρχείο τύπου xml. Στη συνέχεια γίνεται επιλογή των σημείων ενδιαφέροντος που αναζητά ο χρήστης και έπειτα εισάγεται η μέγιστη απόσταση μέχρι την οποία θα εμφανίζονται τα σημεία αυτά.

Για παράδειγμα, επιλέχθηκε η εύρεση των βενζινάδικων που είναι καταχωρημένα στη βάση δεδομένων του OSM σε απόσταση 1km από τη διαδρομή Σχολή Αγρονόμων Τοπογράφων Μηχανικών - τη Βουλή των Ελλήνων. Τα αποτελέσματα εμφανίζονται στην Εικόνα 3.1.



Εικόνα 3.1: Βενζινάδικα σε απόσταση 1km από την επιλεγμένη διαδρομή

Τα σημεία με την ονομασία «route» αποτελούν τα σημεία της διαδρομής, ενώ τα υπόλοιπα όπως αυτά με την ονομασία «fuel ΕΚΟ», αποτελούν τα βενζινάδικα που βρέθηκαν εντός των αποδεκτών ορίων του 1km.

3.2.3. Ανταγωνισμός

Το OSM έχει αποκτήσει πολλούς δυναμικούς ανταγωνιστές σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς παροχής γεωδεδομένων σε όλο τον κόσμο. Η μεγάλη απήχησή του, έστρεψε την προσοχή και πολλών μεγάλων επαγγελματικών εταιριών χαρτογράφησης στην υιοθέτηση του τρόπου λειτουργίας του και στην δημιουργία πλατφόρμων, με δεδομένα που συλλέγονται από εθελοντές και χρήστες του διαδικτύου. Εταιρίες που προέβησαν σε αυτή την ενέργεια είναι η Google Map Maker [8], η TomTom Map Share [9] και η Nokia Map Creator [10], οι οποίες δίνουν το δικαίωμα στους πελάτες τους να επεξεργαστούν τα δικά τους δεδομένα για τους παρεχόμενους χάρτες. Αυτές οι πηγές Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας διαφέρουν μεταξύ τους τόσο ως προς τα εργαλεία που διαθέτουν στους χρήστες όσο και ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους, όπως αναφέρονται αναλυτικά παρακάτω. Οι πληροφορίες που συλλέγονται καθώς και οι αλλαγές που πραγματοποιούνται από τους εθελοντές, αποτελούν ιδιοκτησία εκμετάλλευσης της πλατφόρμας και δεν είναι διαθέσιμα σε άλλους χρήστες.

➤ **Google Map Maker**

Η Google Map Maker [8] δημιουργήθηκε τον Ιούνιο του 2008 με σκοπό την απόκτηση επαρκών και ποιοτικών δεδομένων χαρτογράφησης για την διεύρυνση και βελτίωση του Google Maps. Αποτελεί ξεχωριστή υπηρεσία, και οι αλλαγές που πραγματοποιούν οι χρήστες στην πλατφόρμα της, δεν υιοθετούνται κατ' ανάγκη από την Google Maps. Οι αλλαγές που μπορούν να πραγματοποιήσουν οι χρήστες του περιορίζονται αρκετά. Στον χάρτη που δίνεται ήδη από την υπηρεσία, ο εθελοντής μπορεί να προχωρήσει στη σήμανση ενός σημείου ενδιαφέροντος, ή στην χάραξη μια γραμμής (δρόμος, ποτάμι, κ.ά.) ή ενός πολυγώνου (για τον καθορισμό ορίων όπως ενός δάσους ή πάρκου).

Η χαρτογραφική κοινότητα της Google Map Maker αποτελείται από 25.000 άτομα τα οποία μοιράζονται πληροφορίες και συνεργάζονται για την βελτίωση των χαρτών. Σε αντίθεση με το OSM η συγκεκριμένη υπηρεσία δημιουργήθηκε μόνο για να παρέχει δεδομένα στο Google Maps.

➤ **TomTom Map Share**

Η TomTom [9] είναι μία από τους μεγαλύτερους κατασκευαστές συστημάτων πλοήγησης. Τον Ιούνιο του 2007 λάνσαρε την υπηρεσία TomTom Map Share, με τη χρήση της οποίας οι συμμετέχοντες μπορούν να πραγματοποιούν αλλαγές μέσω των συσκευών δρομολόγησης και να τις μοιράζονται με άλλους. Οι οδηγοί μπορούν να μπλοκάρουν και να ξεμπλοκάρουν δρόμους ανάλογα με την κίνηση των αυτοκινήτων, να αλλάξουν την κατεύθυνση ενός δρόμου, να προσθέσουν ή να αλλάξουν ονόματα δρόμων και σημείων ενδιαφέροντος (POIS). Το μόνο που χρειάζεται είναι να κατεβάσουν τους διορθωμένους χάρτες μέσω διαδικτύου. Σε σχέση με το OSM, οι χρήστες μπορούν να επιλέξουν το επίπεδο εμπιστοσύνης των δεδομένων τους, όπως είτε βελτιώσεις που έχουν εγκριθεί από την TomTom, είτε από αξιόπιστες πηγές, είτε ακόμα και από συγκεκριμένα άτομα.

Η TomTom σήμερα καλύπτει χαρτογραφικά το μεγαλύτερο ποσοστό της Γης. Στις μεγάλες ανεπτυγμένες χώρες το ποσοστό αυτό αγγίζει το 99%, ενώ στην Ελλάδα κυμαίνεται γύρω στο 95%.

➤ **Nokia Map Creator**

Η Nokia Map Creator [10] αποτελεί εργαλείο της maps.nokia.com και δημιουργήθηκε τον Νοέμβριο του 2011 αποκλειστικά με σκοπό τις μικρές αλλαγές και προσθήκες στους υπάρχοντες χάρτες της Nokia. Οι αλλαγές που πραγματοποιεί κάποιος εθελοντής, φαίνονται άμεσα σε όλους τους χρήστες της maps.nokia.com. Επίσης μετά από τον απαραίτητο έλεγχο από την ομάδα Navteq, οι τροποποιήσεις του χάρτη φαίνονται και στους καινούργιους ενημερωμένους χάρτες της Nokia.

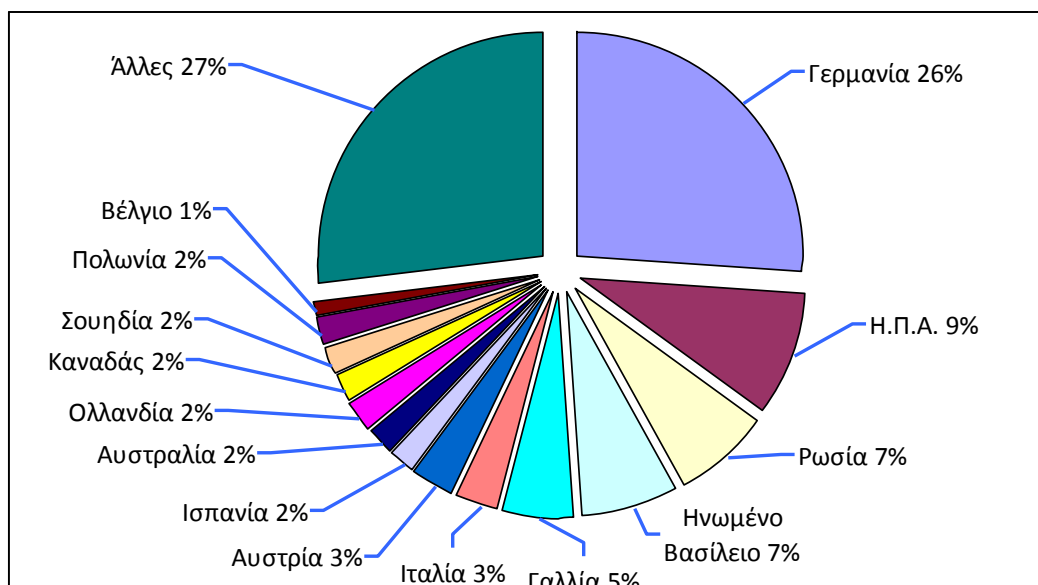
Η Nokia Map Creator μετρά μόνο ένα χρόνο λειτουργίας και αρχικά έχει εστιάσει την προσοχή στην χαρτογράφηση συγκεκριμένων χωρών, για τις οποίες δεν υπάρχουν αρκετές

λεπτομέρειες. Τα εργαλεία που παρέχει στους συμμετέχοντες απέχουν πολύ από τις δυνατότητες που προσφέρει το OSM. Προς στιγμήν ο ενδιαφερόμενος μπορεί μόνο να χαρτογραφήσει κάποιο μονοπάτι ή δρόμο και να προσθέσει πληροφορίες δρόμων, όπως όνομα και πορεία κίνησης. Οι προγραμματιστές βέβαια έχουν ήδη ανακοινώσει νέα εργαλεία σχεδίασης, όπως ποτάμια και δάση, και υπόσχονται μια συνεχόμενη και εξελίξιμη πορεία της υπηρεσίας.

3.3. Το OpenStreetMap στο Εξωτερικό και την Ελλάδα

Το έργο το OSM αρχικά ξεκίνησε από το Ηνωμένο Βασίλειο, όμως πολύ γρήγορα κατάφερε να επεκταθεί και στον υπόλοιπο κόσμο. Μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το έργο του έχουν δείξει οι χώρες της Ευρώπης στις οποίες παρουσιάζεται και ο μεγαλύτερος αριθμός συμμετεχόντων της τάξης του 72% (Neis, Zipf, 2012). Οι πιο σημαντικές χώρες που έχουν επιδείξει ιδιαίτερη προσήλωση είναι το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γερμανία και η Γαλλία.

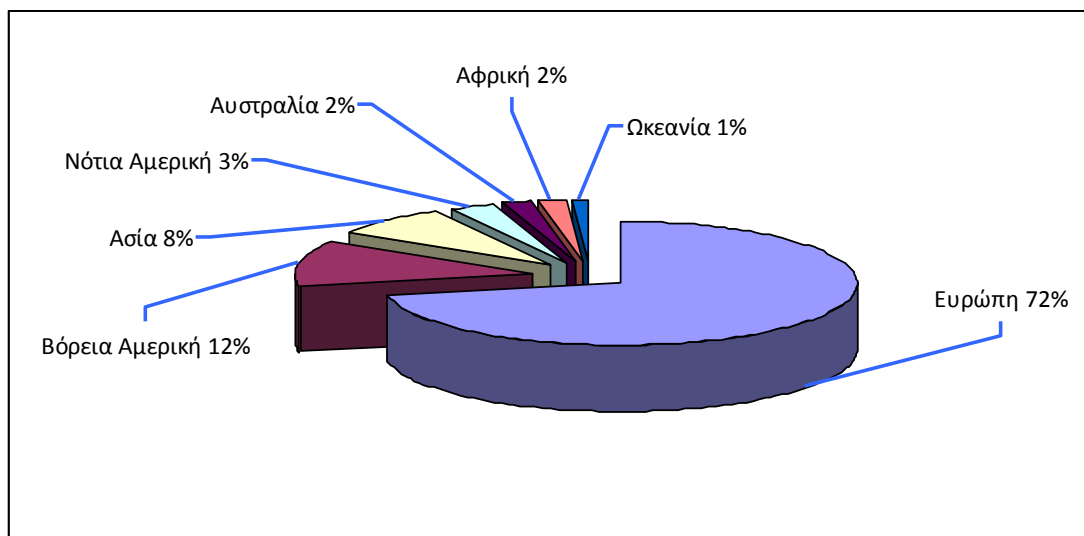
Σύμφωνα με έρευνες που διεξάχθηκαν στο εξωτερικό μπόρεσε να προσδιοριστεί σε μεγάλο βαθμό, η χώρα προέλευσης κάθε μέλους που έχει εγγραφεί στο OSM. Στο Σχήμα 3.1 παρουσιάζεται η κατανομή των μελών του OSM ανά χώρα όπως προέκυψε από μελέτη που έλαβε χώρα τον Δεκέμβριο του 2011. [11]



Σχήμα 3.1: Κατανομή των μελών του OSM ανά χώρα από μελέτη του Δεκεμβρίου 2011
Πηγή: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Mapnik#World_boundaries

Όπως φαίνεται και από το σχήμα, η Γερμανία είναι η πιο δραστήρια χώρα του προγράμματος, αφού σε αυτή φαίνεται να κατοικεί το 26% του συνόλου των εγγεγραμμένων μελών. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε, πως το έτος 2009 το 50% των αλλαγών που έγιναν στην βάση δεδομένων του OSM πραγματοποιήθηκαν στην Γερμανία. Βέβαια το ποσοστό αυτό το 2010 έπεσε στο 30%, γεγονός που πιθανόν αιτιολογείται λόγω του ότι ένα πολύ μεγάλο μέρος της χώρας, της τάξης του 95%, έχει πλέον χαρτογραφηθεί. [12] Γενικότερα, αυτό το μεγάλο ποσοστό συμμετοχής στην Γερμανία οφείλεται στο ότι το μεγαλύτερο μέρος των δεδομένων που έχουν εισαχθεί για αυτήν τη χώρα στηρίζεται κυρίως στον μεγάλο αριθμό των συμμετεχόντων, σε αντίθεση με άλλες χώρες όπως η Γαλλία και οι Η.Π.Α., που εισάγουν μεγάλα σύνολα από παρόχους που τα διανέμουν ελεύθερα. Γι' αυτό άλλωστε και τα ποσοστά αυτών των χωρών είναι πολύ πιο χαμηλά, με τις Η.Π.Α. να κατέχουν το 9% του συνόλου των εθελοντών και η Γαλλία το 5%. Εντύπωση κάνει το Ηνωμένο Βασίλειο, καθώς ενώ αποτελεί τη χώρα στην οποία «γεννήθηκε» και αναπτύχθηκε το OSM, το ποσοστό της ανέρχεται μόλις στο 7%. Ακολουθούν και άλλες Ευρωπαϊκές Χώρες με ποσοστά που κυμαίνονται μεταξύ 1-3%, ενώ το 27% του συνόλου των συμμετεχόντων προέρχονται από το σύνολο άλλων χωρών.

Μια διαφορετική προσέγγιση από τα στοιχεία που μπορεί να συλλέξει κάποιος από τη βάση δεδομένων του OSM μπορεί να δώσει εικόνα και για τον αριθμό των μελών ανά ήπειρο, όπως παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.2.



Σχήμα 3.2: Κατανομή των μελών του OSM ανά ήπειρο από μελέτη του Δεκεμβρίου 2011
Πηγή: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Mapnik#World_boundaries

Σχεδόν τα τρία τέταρτα του συνόλου των μελών ανήκουν σε χώρες της Ευρώπης, όπως ειπώθηκε παραπάνω. Ακολουθεί δεύτερη με ποσοστό 12% η Βόρεια Αμερική και έπειτα η Ασία με 8%. Το πρόγραμμα του OSM δεν έχει μεγάλη αντίκτυπο στις χώρες της Νοτίου Αμερικής, της Αφρικής και την Αυστραλία, αφού τα ποσοστά εκεί είναι αρκετά χαμηλά. Εντύπωση προκαλεί η Ωκεανία η οποία αν και έχει πολύ μικρό αριθμό κατοίκων κατέχει το 1% του συνόλου των εθελοντών. [13]

Ενώ στις χώρες του εξωτερικού το OSM έχει πολύ μεγάλη απήχηση, στην Ελλάδα το έργο του δεν είναι ευρέως γνωστό. Παρόλα αυτά κατά τη διάρκεια των τελευταίων ετών έχει υπάρξει ενδιαφέρον από εθελοντές εδώ στην Ελλάδα να συμμετέχουν στην χαρτογράφηση περιοχών με μεγαλύτερη έμφαση στα μεγαλύτερα αστικά κέντρα, κυρίως της Αθήνας και της Θεσσαλονίκης. Πολλοί εθελοντές λειτουργούν ατομικά, έχουν όμως σχηματιστεί και ομάδες προκειμένου να χαρτογραφήσουν πιο ενεργητικά τις διάφορες περιοχές. Η συνεργασία και συνεννόηση μεταξύ των Ελλήνων εθελοντών πραγματοποιείται μέσω της διαδικτυακής κοινότητας <http://forum.openstreetmap.org/viewforum.php?id=27>, όπου οι συμμετέχοντες έχουν την δυνατότητα να λύσουν απορίες και να παρακινήσουν ομάδες βοήθειας. Αξιοσημείωτο είναι ότι δεν υπάρχουν μόνο ελληνικές ομάδες χαρτογράφησης αλλά και ομάδες που έχουν δημιουργηθεί από το εξωτερικό προκειμένου να ολοκληρώσουν και να βοηθήσουν στην χαρτογράφηση της χώρας.

Σήμερα με την βοήθεια του OSM, το μεγαλύτερο ποσοστό των χωρών έχει χαρτογραφηθεί αρκετά λεπτομερώς κυρίως ως προς το οδικό δίκτυο. Αξιοσημείωτο είναι πως η μεγαλύτερη προσοχή των εθελοντών στρέφεται στην χαρτογράφηση των αστικών περιοχών, όπου και υπάρχει περισσότερο ενδιαφέρον. Αντίθετη τάση παρατηρήθηκε στις χώρες της Αμερικής όπου το μεγαλύτερο τμήμα που χαρτογραφήθηκε είναι αγροτικές περιοχές (Zielstra, Hochmair, 2012).

3.4. Αναλύοντας τη Δραστηριότητα των Εθελοντών

3.4.1. Έρευνα και Κίνητρα

Οι εθελοντές του OSM δεν διαθέτουν κατ' ανάγκη κάποια επαγγελματικά προσόντα, το υπόβαθρο της συλλογής γεωδομένων ή γνώση για τη σύνταξη ενός τοπογραφικού σχεδίου. Είναι απλοί χρήστες του διαδικτύου που συμμετέχουν εθελοντικά στο πρόγραμμα. Οι έρευνες που διεξάγουν γίνονται συνήθως με ποδήλατο ή με τα πόδια, ενώ κάποιος έχουν χρησιμοποιήσει αυτοκίνητο και σκάφος. Δεν χρειάζεται κάποιος ειδικός εξοπλισμός για την χαρτογράφηση. Οι συμμετέχοντες μπορούν να διεξάγουν τις έρευνες τους χρησιμοποιώντας είτε ένα δέκτη GPS ή ένα Smartphone, είτε ψηφιοποιώντας αεροφωτογραφίες ή εισάγοντας στοιχεία που απλά οι ίδιοι γνωρίζουν στην βάση δεδομένων του OSM. Τα στοιχεία που συνήθως συλλέγονται είναι δρόμοι, κτήρια, και σημεία ενδιαφέροντος που έχουν γεωγραφική αναφορά. Όταν ο όγκος των δεδομένων είναι πολύ μεγάλος, τότε ειδική ομάδα αναλαμβάνει τη σωστή διαχείρισή τους. [7]

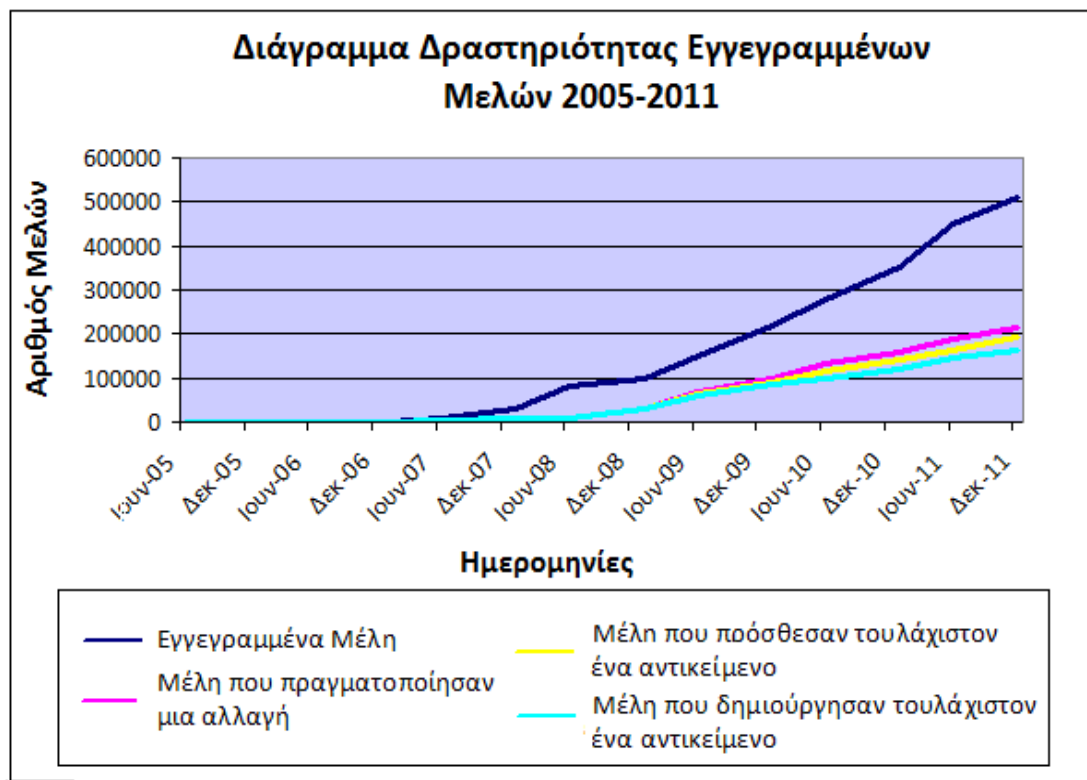
Τα ερωτήματα που εγείρονται για τα κίνητρα που ωθούν τους εθελοντές να συμμετέχουν στο έργο του OSM είναι πολλά. Υπάρχουν σίγουρα πολλοί παράγοντες που μπορεί να παίζουν κάποιο σημαντικό ρόλο (Li Yu-Wei, 2011). Πιθανό κίνητρο είναι η εκμάθηση νέων τεχνολογιών, ενώ και η ατομική έκφραση, απόλαυση ή χαλάρωση μπορεί να διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο. Αυτά τα κίνητρα παρατηρούνται και σε άλλες online κοινότητες και πλατφόρμες του ίδιου είδους και πρόκειται να απασχολήσουν τους ερευνητές για πολλά χρόνια.

3.4.2. Δραστηριότητα Εθελοντών

Με τη πάροδο των χρόνων ο αριθμός των μελών του OSM έχει αυξηθεί δραματικά. Παρόλα αυτά, παρατηρείται μεγάλη ανομοιομορφία ως προς την εισαγωγή και επεξεργασία των δεδομένων του κάθε συμμετέχοντα. Από διάφορες μελέτες που διεξάχθηκαν για την εισφορά του κοινού στο πρόγραμμα, μόνο το 32% των εγγεγραμμένων μελών

πραγματοποιεί τουλάχιστον μία επεξεργασία στην βάση δεδομένων του OSM και μόνο το 5% συνέλαβαν ενεργά στο έργο με πιο παραγωγικό τρόπο (Neis, Zipf, 2012).

Στο Σχήμα 3.3 παρουσιάζονται τα ποσοστά δραστηριότητας των εγγεγραμμένων μελών από το έτος 2005 έως το 2011. Η μπλε γραμμή αντιπροσωπεύει το σύνολο των εγγεγραμμένων μελών, η ροζ τον αριθμό των μελών που έχουν δημιουργήσει τουλάχιστον μια λίστα αλλαγών (changeset) και η κίτρινη αυτούς που έχουν επεξεργαστεί τουλάχιστον ένα αντικείμενο. Τέλος με την γαλάζια γραμμή είναι το σύνολο των συμμετεχόντων που έχουν δημιουργήσει τουλάχιστον ένα αντικείμενο στη βάση δεδομένων.

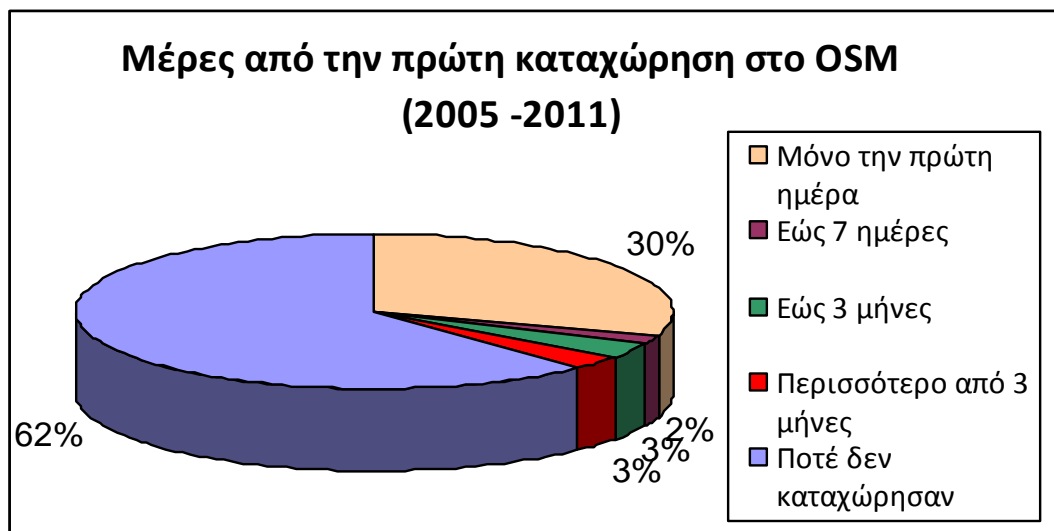


Σχήμα 3.3: Διάγραμμα δραστηριότητας εγγεγραμμένων μελών από το έτος 2005 έως το 2011
Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

Όπως προκύπτει από το παραπάνω διάγραμμα, τον Δεκέμβριο του 2011 το έργο του OSM είχε περίπου εγγεγραμμένα 505.000 μέλη. Ωστόσο, η σύγκριση αυτού του αριθμού με τα άλλα αριθμητικά στοιχεία που ανακτήθηκαν, αποκαλύπτει μια μεγάλη διαφορά στην ανάπτυξη του προγράμματος τα τελευταία χρόνια. Από το σύνολο των 505.000 μελών το 43% (213.000) δημιούργησε μια λίστα αλλαγών, ενώ το 38% (193.000) όλων των μελών έκανε κάποια προσθήκη, τροποποίηση ή διαγραφή ενός αντικειμένου. Το 33% (169.000)

των μελών δημιούργησε έστω ένα αντικείμενο στην βάση δεδομένων. Τέλος, το 62% (312.000) του συνόλου των μελών δεν έχει συνεισφέρει καμία πληροφορία (Neis, Zipf, 2012).

Το φαινόμενο της ετερογένειας που παρουσιάζεται στο παραπάνω διάγραμμα αφήνει ανοιχτό το ερώτημα, για το πόσο κάποιος συμμετέχων στο OSM θα είναι πραγματικά ενεργός και στο εγγύς μέλλον. Από την βάση δεδομένων ανακτήθηκαν επίσης πληροφορίες που δείχνουν πόσος χρόνος μεσολάβησε από την ημερομηνία της πρώτης καταχώρησης και της πρώτης επεξεργασίας στην βάση δεδομένων ή την δημιουργία ενός αντικειμένου OSM από ένα μέλος. Τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.4.



Σχήμα 3.4: Μέρες από την πρώτη καταχώρηση στο OSM από το 2005 έως το 2011
Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

Όπως φαίνεται και εδώ, τα δύο τρίτα όλων των μελών ουδέποτε έχουν δημιουργήσει ένα OSM αντικείμενο. Αυτό ίσως εξηγείται από την ευρέως διαδεδομένη εσφαλμένη αντίληψη πως οι χρήστες πρέπει να εγγραφούν προκειμένου να ανακτήσουν κάποια πληροφορία. Επίσης το 30% των μελών κάνει μόνο μια καταχώρηση την πρώτη μέρα που θα πραγματοποιήσει και την εγγραφή του στο πρόγραμμα. Επομένως δεν προκύπτει ότι αυτά τα μέλη θα παρουσιάσουν κάποια έντονη δραστηριότητα στο εγγύς μέλλον.

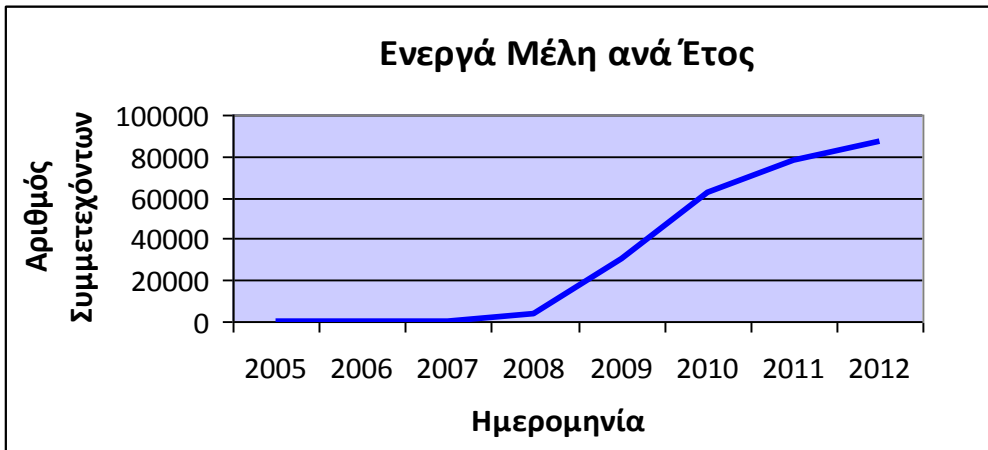
Εκτός τούτου, άλλα στοιχεία έδειξαν την δραστηριότητα των συμμετεχόντων με βάση τα αντικείμενα που δημιούργησαν και τον αριθμό των κόμβων που καταχώρησαν στη βάση

δεδομένων. Από τα αποτελέσματα που συγκεντρώθηκαν μπόρεσαν να διακριθούν 4 κυρίως κατηγορίες εθελοντών. Αναλυτικότερα, διαπιστώθηκε ότι περίπου το 5% (24.000) των εγγεγραμμένων μελών έχουν δημιουργήσει πάνω από 1000 κόμβους. Αυτή ομάδα καλείται “Senior Mappers”. Το 14% των μελών, δηλαδή 73.000 εθελοντές, έχουν δημιουργήσει από 10 έως 1000 κόμβους και καλούνται “Junior Mappers”, ενώ σχεδόν 19.000 συμμετέχοντες έχουν δημιουργήσει λιγότερους από 10 κόμβους, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το 19% του συνόλου των μελών. Αυτοί είναι γνωστοί με την ονομασία “Nonrecurring Mappers”. Σαφώς υφίσταται και η ομάδα των μελών που είναι ανενεργά και δεν έχουν συνεισφέρει καθόλου στο πρόγραμμα. Το ποσοστό αυτό είναι της τάξης του 62% όπως έχει ήδη προαναφερθεί. Τα αποτελέσματα όπως αναλύθηκαν παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.5 και αφορά στοιχεία από το έτος 2005 έως το 2011.

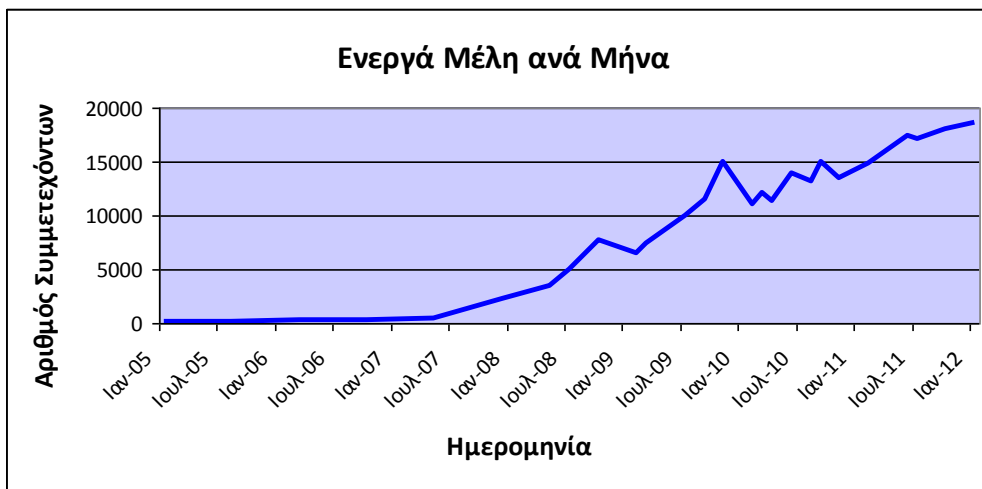


Σχήμα 3.5: Κατανομή των εγγεγραμμένων μελών ανάλογα με τον αριθμό των κόμβων που έχουν καταχωρήσει από το 2005 έως το 2011
Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

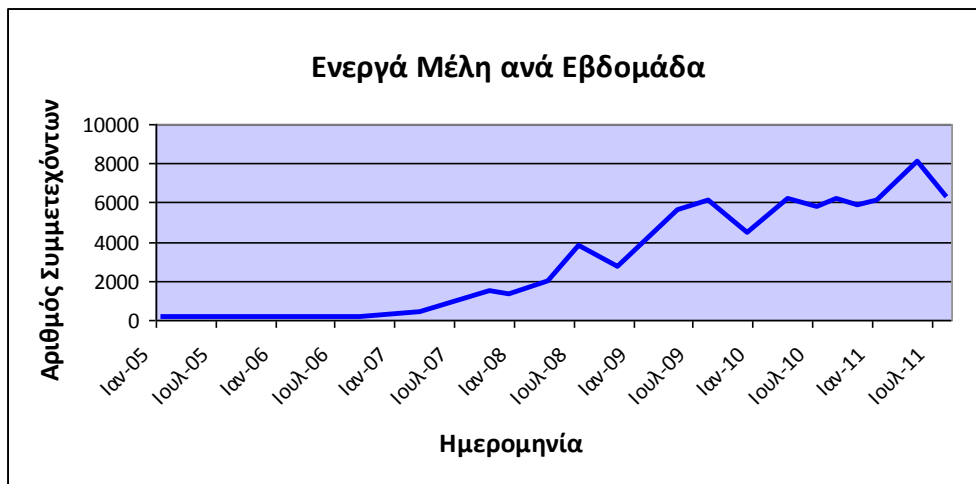
Περαιτέρω πληροφορίες μπορούν να δώσουν ακριβή στοιχεία για την κατανομή της δραστηριότητας των ενεργών συμμετεχόντων ανά έτος, μήνα, εβδομάδα ή ακόμα και μέρα. Μετά από διερεύνηση και οπτικοποίηση της στρεβλής κατανομής των τιμών εξαιτίας των μη ενεργών μελών, τα αποτελέσματα της κατανομής αυτής φαίνονται στο Σχήμα 3.6(α,β,γ και δ).



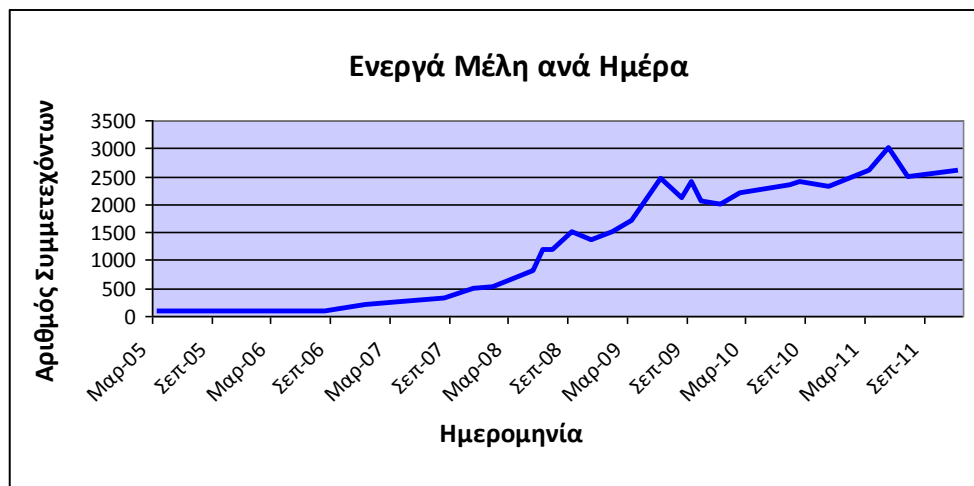
(α)



(β)



(γ)



(δ)

Σχήμα 3.6: Διάγραμμα των ενεργών μελών ανά (α) έτος, (β) μήνα, (γ) εβδομάδα και (δ) ημέρα από το 2005 έως το 2011

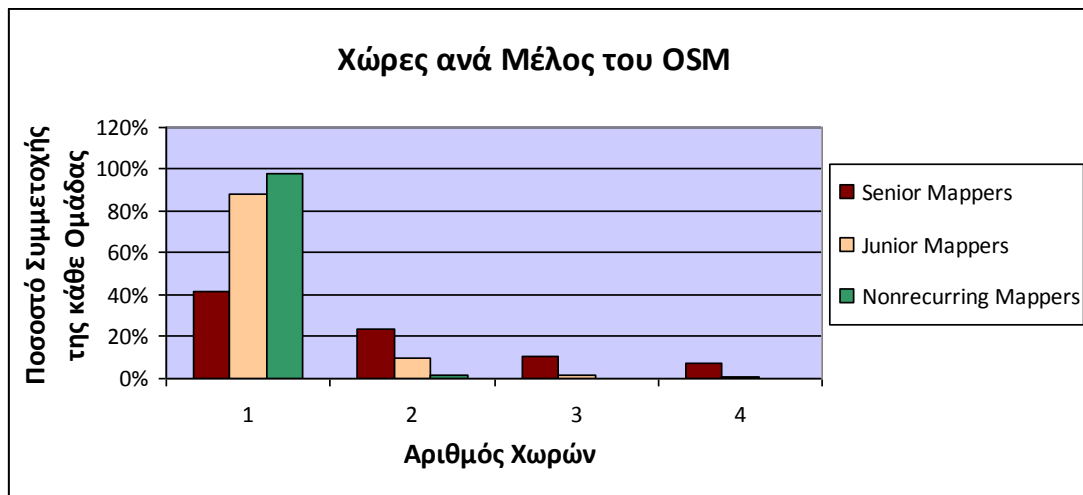
Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

Τα αποτελέσματα δείχνουν γενικότερα μια αύξηση των ενεργών μελών με το πέρασμα του χρόνου, ιδίως μετά το 2008, παρόλα αυτά εξακολουθεί να παραμένει μικρός αριθμός σε σχέση με τα συνολικά μέλη. Το 2011, όπως φαίνεται και παραπάνω, σχεδόν 87.000 εθελοντές πραγματοποίησαν τουλάχιστον μια αλλαγή στη βάση δεδομένων, αριθμός που αντιστοιχεί στο 17% του συνολικού αριθμού των μελών. Από την μηνιαία ανάλυση προέκυψε πως στο τέλος του 2011, ο αριθμός των ενεργών μελών κυμαινόταν μεταξύ 15.000 και 18.000, δηλαδή 3% του συνόλου των μελών. Ο εβδομαδιαίος αριθμός των μελών με τουλάχιστον μία συνεισφορά κυμάνθηκε μεταξύ 6.000 και 7.000, που αντιπροσωπεύουν μόνο το 1% του συνόλου της κοινότητας. Οι καθημερινοί αριθμοί μελών ήταν μεταξύ 2.200 και 2.600, που αντιπροσωπεύουν ποσοστό των ενεργών μελών πολύ κάτω από το 1%.

3.4.3. Συνεισφορά σε άλλες Χώρες

Οι εθελοντές του OSM δεν έχουν δείξει μόνο προσήλωση και ενδιαφέρον στη χαρτογράφηση της χώρας τους, αλλά και σε άλλες χώρες. Αυτό μπορεί να αποτελεί ατομική ενέργεια, λόγω διακοπών ή μετακίνησης σε άλλη χώρα, ή μπορεί να είναι μέρος της συμμετοχής τους σε οργανωμένες ομάδες χαρτογράφησης συγκεκριμένων περιοχών (ένα φαινόμενο που υφίσταται για πολλές περιοχές και χώρες τους προγράμματος). Στοιχεία που ανακτήθηκαν από τη βάση δεδομένων του OSM έδωσαν πληροφορίες για τον άξονα

δράσης των ενεργών μελών του OSM. Στο Σχήμα 3.7 που ακολουθεί, φαίνονται τα ποσοστά συμμετοχής των ενεργών μελών ανά ομάδα όπως διαμορφώνονται από τον αριθμό των χωρών που έχουν χαρτογραφήσει.



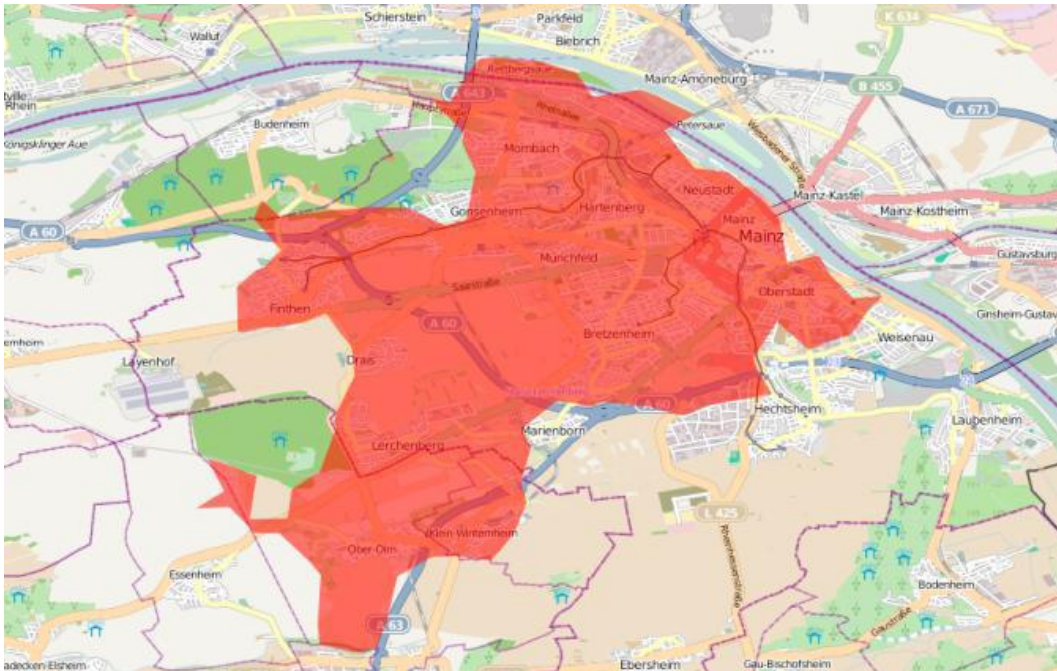
Σχήμα 3.7: Ραβδόγραμμα ποσοστού συμμετοχής ενεργών μελών όπως διαμορφώνονται από τον αριθμό των χωρών που έχουν χαρτογραφήσει

Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

Το ραβδόγραμμα δημιουργήθηκε με βάση τις ομάδες των ενεργών μελών του προγράμματος: Senior Mappers, Junior Mappers και Nonrecurring Mappers. Σε ό,τι αφορά μόνο μια χώρα, υψηλότερα ποσοστά συμμετοχής παρουσιάζουν τα μέλη που έχουν δημιουργήσει λιγότερους από 1000 κόμβους και ανήκουν στις ομάδες 2 και 3, ενώ τα μέλη που είναι πιο δραστήρια ανήκουν στο 40%. Περισσότερο από το ήμισυ των Senior Mappers έχουν χαρτογραφήσει πάνω από δύο χώρες. Για περισσότερες από μια χώρες, τα ποσοστά της ομάδας 2 (Junior Mappers) είναι πολύ χαμηλά, αφού μόνο το 11% συνεισφέρει για 2 χώρες, ενώ είναι σχεδόν μηδενικό για περισσότερες. Η συμμετοχή των Nonrecurring Mappers αφορά σχεδόν αποκλειστικά μια χώρα με ποσοστό που αγγίζει το 98%, ενώ ένα 2% παρατηρείται μέχρι και σε 2 χώρες. Η συγκεκριμένη ομάδα δεν δίνει κάποιο ποσοστό συμμετοχής στη χαρτογράφηση άλλης χώρας.

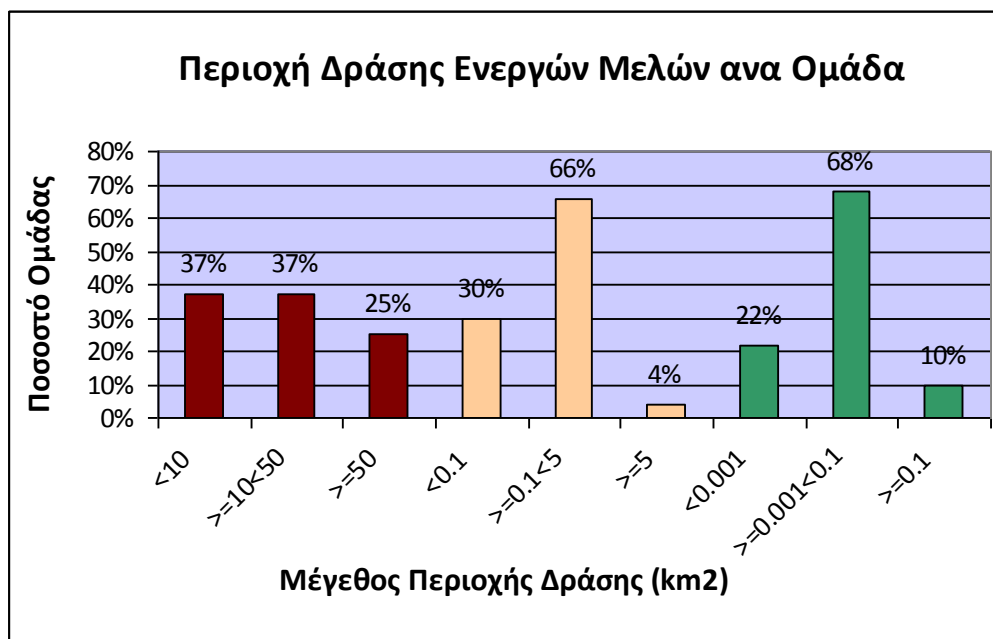
3.4.4. Περιοχή Δράσης των Μελών

Η περιοχή δράσης κάθε ενεργού μέλους του έργου του OSM διαφέρει από μερικά τετραγωνικά μέτρα έως και τετραγωνικά χιλιόμετρα. Με βάση τα ιστορικά στοιχεία της καταχώρησης των κόμβων στη βάση δεδομένων δημιουργήθηκαν πολύγωνα που αποδεικνύουν την περιοχή δράσης του κάθε μέλους, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 3.2.



Εικόνα 3.2: Πολύγωνο περιοχής δράσης ενός μέλους του OSM
Πηγή: Analyzing the Contributor Activity of a Volunteered Geographic Information Project — The Case of OpenStreetMap

Στο Σχήμα 3.8 παρουσιάζονται τα μεγέθη της περιοχής δράσης της κάθε ομάδας (Senior Mappers, Junior Mappers, Nonrecurring Mappers), όπως προέκυψαν από την μελέτη των πολυγώνων. Η έκταση της περιοχής δράσης κυμαίνεται σε διαφορετικά επίπεδα για κάθε ομάδα, ξεκινώντας από το 1m² και φτάνοντας μέχρι τα 50km². Με βυσσινί απόχρωση απεικονίζεται η ομάδα των Senior Mappers, με ώχρα οι Junior Mappers και με πράσινο οι Nonrecurring Mappers.



Σχήμα 3.8: Ραβδόγραμμα περιοχής δράσης ενεργών μελών ανά ομάδα
 Πηγή: <http://planet.openstreetmap.org>

Η ομάδα 1 η οποία αντιπροσωπεύει τα πιο ενεργά μέλη του OSM, δημιουργεί πολύγωνο δραστηριότητας που φτάνει τα 10km² με ποσοστό 37%, ενώ ένα ίδιο ποσοστό αντιστοιχεί σε μεγαλύτερη περιοχή έκτασης από 10km² έως 50km². Το υπόλοιπο ποσοστό της ομάδας 1, το 25%, επεκτείνεται σε περιοχή μεγαλύτερη των 50 km². Η δεύτερη ομάδα δείχνει ένα διαφορετικό πρότυπο. Σε γενικές γραμμές, οι περιοχές δραστηριότητας τείνουν να είναι πολύ μικρότερες σε σύγκριση με την πρώτη ομάδα. Σχεδόν τα 2/3 των 73.000 μελών αυτής της ομάδας έχουν περιοχή δράσης που εκτείνεται από 0,1 έως 5 km². Για την ομάδα 3, με σχεδόν 93.000 μέλη, δεν ήταν εύκολο να δημιουργηθεί ένα πολύγωνο δραστηριότητας της ζώνης για όλα τα μέλη, λόγω του ανεπαρκούς αριθμού των επεξεργασιών (λιγότερο από 10 κόμβους). Ωστόσο περισσότερο από τα 2/3 των 26.000 μελών παρείχαν αρκετές πληροφορίες δημιουργώντας περιοχή δραστηριότητας που φτάνει και έκταση μέχρι 0.1 km², δηλαδή όσο 15 γήπεδα ποδοσφαίρου (ένα γήπεδο ποδοσφαίρου έχει έκταση περίπου 0,007 km²).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΓΕΩΧΩΡΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το OSM τείνει να γίνει ο μεγαλύτερος συμμετοχικός χάρτης του κόσμου με τον αριθμό των εθελοντών που συνεισφέρουν στο έργο του να ξεπερνά πλέον το 1.000.000. Οι συμμετέχοντες δεν είναι εμπειρογνώμονες οι οποίοι διαθέτουν πολύπλοκες γνώσεις χαρτογραφίας ή προγραμματισμού. Είναι απλοί χρήστες του διαδικτύου οι οποίοι αφίλοκερδώς συμμετέχουν σ' ένα έργο παγκόσμιας εμβέλειας, με σκοπό να βελτιώσουν τους ήδη υπάρχοντες παγκόσμιους χάρτες με δεδομένα και πληροφορίες που ανανεώνονται συνεχώς, και να δημιουργήσουν πιο εξελιγμένα και καλύτερα συστήματα πλοήγησης.

4.1. Εισαγωγή Δεδομένων

Στη βάση δεδομένων του OSM εισάγονται πληθώρα χωρικών δεδομένων, όπως δρόμοι, κτήρια, πολύγωνα χρήσεων γης και σημεία ενδιαφέροντος. Κάθε εθελοντής εισάγει διαφορετικές πληροφορίες ανάλογα με το τι θεωρεί για αυτόν σημαντικό. Όπως συμβαίνει με άλλα διαδικτυακά προγράμματα, κάθε χρήστης μπορεί να ξεκινήσει να συνεισφέρει στο έργο του μετά από μια σύντομη ηλεκτρονική εγγραφή στην επίσημη ιστοσελίδα του, στο <https://www.openstreetmap.org/login?referer=%2F>.

Στις ιστοσελίδες του μπορεί κάποιος να βρει οδηγό για αρχάριους σε πολλές διαθέσιμες γλώσσες (διατίθεται και στα ελληνικά) προκειμένου να καθοδηγήσει τα νέα μέλη. Εκτός αυτού έχουν δημιουργηθεί διαδικτυακές κοινότητες στις οποίες τα μέλη μπορούν να

αναπτύσσουν θέματα και να ανταλλάζουν ιδέες. Μέσω του εργαλείου OpenStreetBugs, κάποιος μπορεί να προσθέσει κάποιες σύντομες επισημάνσεις, ώστε κάποιος πιο έμπειρος χαρτογράφος να τις ελέγξει.

Η συμβολή των νέων δεδομένων στο χάρτη μπορεί να επιτευχθεί με διαφορετικούς τρόπους. Η πιο κλασική είναι η καταγραφή των στοιχείων και των δεδομένων με τη χρήση ενός φορητού δέκτη GPS ή ακόμα και μ' ένα Smartphone το οποίο διαθέτει την κατάλληλη εφαρμογή. Προκειμένου να φορτώσει τα δεδομένα της διαδρομής (path), που έχει κάνει, στην βάση δεδομένων του OSM, χρησιμοποιεί κάποιον από τους συντάκτες χαρτών που υπάρχουν στο ενεργητικό του, όπως για παράδειγμα τον JavaOpenStreetMap (JOSM), τον Potmatch ή τον Merkaartor.

Η διαδικασία συλλογής δεδομένων είναι ανεξάρτητη από τη διαδικασία επεξεργασίας δεδομένων, γι' αυτό και η διαδικασία χαρτογράφησης μπορεί να πραγματοποιηθεί χωρίς την χρήση GPS. Μάλιστα η εισαγωγή κάποιων στοιχείων, όπως σχολεία και νοσοκομεία εισάγονται μόνο και με βάση την τοπική γνώση του ίδιου του χρήστη.


Μια άλλη εναλλακτική λύση είναι η ψηφιοποίηση δρόμων, κτηρίων και άλλων στοιχείων από διάφορες αεροφωτογραφίες, οι οποίες παρέχονται από μεγάλες εταιρίες όπως είναι η Yahoo και η Microsoft Bing (Schmitz, Neis, Zipf, 2008). Αυτή η μέθοδος είναι μια καλή λύση σε άτομα τα οποία δεν διαθέτουν κάποια φορητή συσκευή GPS, ή για την χαρτογράφηση κάποια άλλης χώρας ή απομακρυσμένης περιοχής. Ωστόσο η μέθοδος αυτή έχει πολλά μειονεκτήματα καθώς οι αεροφωτογραφίες πολλές φορές είναι πολύ ξεπερασμένες, ή δεν έχουν σωστή γεωαναφορά. Παρόλα αυτά παραμένει μία από τις πιο εύκολες λύσεις χαρτογράφησης στο OSM, και αποδεικνύεται ιδιαίτερα χρήσιμη όταν κάποιος συμμετέχων επιθυμεί να συλλέξει τα ονόματα δρόμων μιας περιοχής.




Μια άλλη κοινή πρακτική είναι η εισαγωγή όλων των διαθέσιμων δεδομένων που διαθέτονται ελεύθερα και δωρεάν στον παγκόσμιο ιστό. Αυτά τα δεδομένα μπορεί να προέρχονται από εμπορικές εταιρίες χαρτογράφησης ή ακόμα και από διάφορες κυβερνητικές οργανώσεις, οι οποίες τα διανέμουν στις ιστοσελίδες τους.

Ο χρήστης αφού εισάγει τα δεδομένα του με κάποιον από τους παραπάνω εναλλακτικούς τρόπους, μπορεί να παρέχει πρόσθετες πληροφορίες για αυτά με τη προσθήκη χαρακτηριστικών, και να τα αποθηκεύει τελικά στη βάση δεδομένων του OSM.


4.2. Μορφή των Δεδομένων


Το OSM χρησιμοποιεί μια τοπολογική βάση δεδομένων που περιλαμβάνει 3 πρωτογενή στοιχεία. Τα πρωτογενή αυτά στοιχεία αποτελούν τα βασικά συστατικά του OSM από τα οποία ορίζονται όλα τα αντικείμενα και τα δεδομένα που υπάρχουν στο χάρτη και στη βάση δεδομένων του. Αυτά είναι είτε με τη μορφή κόμβων (nodes), είτε γραμμών (δρόμων - ways), είτε σχέσεων (relations) (Zielstra, Hochmair, 2012).

Ο κόμβος είναι ένα σημείο γεωχωρικών δεδομένων (), το οποίο αποθηκεύεται με συντεταγμένες (γεωγραφικό μήκος και γεωγραφικό πλάτος) στο σύστημα αναφοράς WGS84. Μπορεί να καταγραφεί και η τρίτη διάσταση, δηλαδή το υψόμετρο. Οι κόμβοι μπορούν να χρησιμοποιηθούν καθορίζοντας αυτόνομα χαρακτηριστικά σημεία, τα λεγόμενα σημεία ενδιαφέροντος (για παράδειγμα ένα νοσοκομείο), όπως επίσης και για να ορίσουν τη διαδρομή μιας γραμμής. Ένας κόμβος μπορεί να αντιπροσωπεύει επίσης μια πόλη ή μια βουνοκορφή. Ένας κόμβος που σχηματίζει μια γραμμή δεν είναι απαραίτητο να έχει κάποια ετικέτα (tag). Μπορεί βέβαια κάποιος να του προσθέσει, αν αντιπροσωπεύει κάτι συγκεκριμένο, όπως η είσοδος ενός κτηρίου.

Μια γραμμή αποτελείται από 2 έως και 2000 κόμβους. Μπορεί να περιγράψει ένα γραμμικό στοιχείο σχηματίζοντας ένα ανοιχτό πολύγωνο (), ώστε να αναπαραστήσει για παράδειγμα ένα δρόμο, ένα ποτάμι ή σιδηροδρομικές γραμμές. Μπορεί επίσης να αποτελείται από ένα κλειστό πολύγωνο () αντιπροσωπεύοντας κάποια περιοχή, όπως μια λίμνη, ή ένα οικοδομικό τετράγωνο. Μια γραμμή μπορεί να είναι επιπρόσθετα υπό τη μορφή πολυγώνου, το οποίο στο εσωτερικό του περιλαμβάνει κάποια περιοχή (). Συνήθως τέτοια είδους πολύγωνα χρησιμοποιούνται για να ορίσουν σχολικά συγκροτήματα, ή κάποιο πάρκο.

Μια γραμμή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέλος μιας σχέσης και μπορεί να έχει ένα σχετικό ρόλο. Οι γραμμές οι οποίες αποτελούνται με περισσότερους από 2000 κόμβους, χωρίζονται σε δύο ή περισσότερους μικρότερες γραμμές. Οι γραμμές που συναντιούνται σε μια διασταύρωση είναι φυσικό να έχουν ένα κοινό κόμβο.

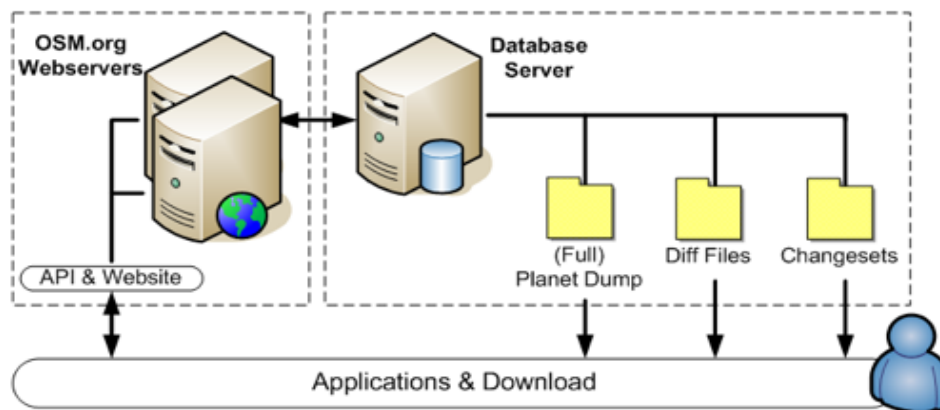
Μια σχέση αποτελείται από μία ταξινομημένη λίστα κόμβων, γραμμών και μερικές φορές και άλλων σχέσεων σαν μέλος μια καινούργιας σχέσης (). Ουσιαστικά περιγράφει τη συσχέτιση μεταξύ των κόμβων και των γραμμών. Η σχέση μπορεί να έχει ετικέτες και κάθε στοιχείο μπορεί επίσης να έχει ένα καθορισμένο ρόλο εντός της σχέσης. Ένα μεμονωμένο στοιχείο μπορεί να εμφανιστεί πολλές φορές σε μια σχέση και μία σχέση μπορεί να συμπεριληφθεί σαν μέλος άλλης σχέσης. Για παράδειγμα μια σχέση περιλαμβάνει τους περιορισμούς στροφής στους δρόμους, τις τρύπες που υπάρχουν στην άσφαλο, πληροφορίες οι οποίες διευκολύνουν την πλοήγηση.

Οι ετικέτες (tags) χρησιμοποιούνται προκειμένου να περιγράψουν το είδος, το όνομα και τις φυσικές ιδιότητες των αντικειμένων του χάρτη (). Οι κόμβοι, οι γραμμές και οι σχέσεις μπορεί να έχουν μία ή περισσότερες ετικέτες. Μία ετικέτα δεν μπορεί να θεωρηθεί από μόνη της σαν ένα πρωτογενές στοιχείο, αλλά πρόκειται για μια μονάδα δεδομένων που συνδέεται με τα δεδομένα αυτά. Αποτελείται από μια ελεύθερη μορφή κειμένου, ένα “key” (βασική κατηγορία) και ένα “value” (είδος αντικειμένου ή τιμή). Για παράδειγμα σε μία ετικέτα με μία (κλειστή) γραμμή που αντιπροσωπεύει ένα κτήριο, ως key ορίζεται ο όρος «Κτήριο» και ως value το είδος του κτηρίου (μονοκατοικία, πολυκατοικία, ξενοδοχείο). [14]

4.3. Ανάκτηση Δεδομένων

Κάθε αντικείμενο που συλλέγεται και προσθέεται στη βάση δεδομένων και στο χάρτη του OSM περιέχει πρόσθετες πληροφορίες, όπως τον αριθμό έκδοσης, ένα αναγνωριστικό, το όνομα του συντάκτη, την ημερομηνία κατά την οποία δημιουργήθηκε ή τροποποιήθηκε τελευταία φορά, και, φυσικά, περαιτέρω χαρακτηριστικά, την λεγόμενη ετικέτα του (Tag).

Τα γεωχωρικά δεδομένα που συλλέγονται από φορητούς δέκτες GPS, εισάγονται στην βάση δεδομένων του OSM σε GPX μορφή. Για την ανάκτηση δεδομένων και των στοιχείων τους από το OSM, σημαντικό ρόλο παίζει ο διακομιστής την βάσης δεδομένων, ο οποίος περιέχει τη διοίκηση μελών, τα ίχνη GPX, και φυσικά όλα τα χωρικά δεδομένα του έργου, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 4.1.



Εικόνα 4.1: Τρόπος ανάκτησης δεδομένων από το OSM





















































Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για την ανάκτηση δεδομένων από το έργο. Ένας τρόπος είναι το αρχείο “dump”, το οποίο περιλαμβάνει το σύνολο των δεδομένων, καθώς και όλες τις νέες αλλαγές που έχουν πραγματοποιηθεί στην βάση δεδομένων και το οποίο ενημερώνεται σε εβδομαδιαία βάση. Βέβαια ο χρήστης μπορεί να συλλέξει μόνο τις αλλαγές που έγιναν στη βάση δεδομένων από τον φάκελο “diff”, στον οποίο είναι αποθηκευμένα όλα τα δεδομένα που έχουν υποστεί πρόσφατη αλλαγή με την πλήρη ημερομηνία και ώρα. Κάθε τροποποίηση που έγινε από ένα μέλος σε ένα αντικείμενο του OSM, είναι αποθηκευμένο σ’ ένα αρχείο “changeset” (κατάλογος αλλαγών). Η συγκεκριμένη πληροφορία μπορεί επίσης να «κατέβει» και ως εβδομαδιαίο αρχείο ένδειξης σφαλμάτων. Η εξαγωγή των δεδομένων γίνεται με XML αρχεία. Επιπλέον, υπάρχουν διάφορες εφαρμογές τρίτων και ιστοσελίδες που παρέχουν χάρτες για συσκευές GPS ή shapfiles με βάση τα δεδομένα OSM.

4.4. Δεδομένα και Ετικέτες

















Το OSM περιέχει απεριόριστο αριθμό δεδομένων σχετικά με τα στοιχεία του, όπως δρόμους και κτήρια. Τα δεδομένα του χάρτη έχουν προσαρμοστεί στα πρότυπα της κοινότητας, βελτιώνοντας το στυλ του χάρτη. Τα δεδομένα που εισάγονται από τους εθελοντές του

έργου, διαφέρουν καθώς είναι στην κρίση και στην προσωπική άποψη του καθενός να κρίνει τι είναι σημαντικό για ένα χάρτη και τι όχι.
































Η πλειοψηφία των χαρακτηριστικών έχουν μία ετικέτα, η οποία προσδίδει το κύριο χαρακτηριστικό του αντικειμένου που θέλει να περιγράψει. Στις ιστοσελίδες του wiki δίνονται προτεινόμενες ετικέτες προκειμένου να διευκολύνουν τους χρήστες, χωρίς όμως αυτό να τους δεσμεύει σε περίπτωση που δεν μπορούν να βρουν κάτι που να αντιπροσωπεύει το αντικείμενο που θέλουν να αποτυπώσουν. Με την πάροδο του χρόνου το περιεχόμενο πολλών ετικετών έχει αλλάξει προκειμένου να μπορέσει να χωρέσει μια ευρύτερη συναίνεση, ωστόσο πολλές καλές ετικέτες χρησιμοποιήθηκαν αρχικά και τεκμηριώθηκαν αργότερα. Οι πληροφορίες για τις ετικέτες του OSM είναι διαθέσιμες ως σημασιολογικό δίκτυο. Οι πιο σημαντικές ετικέτες αναφέρονται στους Πίνακες 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, και 4.6 που παρατίθενται στην συνέχεια.

SHOPPING		AMENITY	
 Supermarket	 Small Conver	 Fire station	 Police Station
 Bakery	 Alcohol Shop	 Library	 Hospital
 Bike shop	 Bookshop	 Veterinarian	 Place of Wors
 Butcher	 Car sales	 ATM	 Bank
 Car repair	 Clothes shop	 Recycling	 School
 Confectionery	 DIY	 Kindergarten	 Town hall
 Fishmonger	 Florist	 Post Box	 Post office
 Garden center	 Gift shop	 Trash/ rubbish	 Toilets
 Greengrocer	 Hairdresser	 Water fountain	 Shelter
 Hifi shop	 Jewellery	 Barbeque	 Park bench
 Kiosk	 Laundrette	 Public telephone	 Emergency pl
 Motorbike shop	 Music shop	 Swimming pool	 Fountain
 Pharmacy	 Toy shop	 Vending mac	
 Marketplace			












Πίνακας 4.1: Ετικέτες για μέρη κατανάλωσης και αντικειμένων καθημερινής χρήσης
 Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>

FOOD AND DRINK		ACCOMMODATION	
 Water Fountain	 Vending mac	 Hotel	 Motel
 Pub	 Bar	 Hostel	 Guesthouse
 Restaurant	 Cafe	 Campsite	 Caravan park
 Fast Food	 Nightclub	 Alpine hut	 Chalet
















Πίνακας 4.2: Ετικέτες για μέρη σίτισης και διαμονής
 Πηγή:<http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>

TRANSPORT		TOURISM	
 Car Wash	 Airport	 Museum	 Viewpoint
 Airport terminal	 Helipad	 Battlefield	 Castle
 Airport gate	 Bus Stop	 Memorial	 Monument
 Car Parking	 Bicycle Parking	 Picnic site	 Ruins
 Railway static	 Fuel	 Cinema	 Theatre
 Bus station	 Taxi rank	 Information	 Zoo
 Tram stop	 Bicycle rental	 Theme park	 Artwork
 Car rental	 Ferry Terminal	 Archaeological	











Πίνακας 4.3: Ετικέτες για είδη μέσων μεταφοράς και τουριστικά μέρη
 Πηγή:<http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>

WATER	BUILDINGS	LANDUSE	MAN – MADE
 Weir	 Kindergarten	 Cemetery	 Tower / mast
 Slipway	 Building	 Graveyard	 Silo / tank
 Marina	 Post Office		 Navigation m

Πίνακας 4.4: Ετικέτες για παραθαλάσσια μέρη, είδη κτηρίων, είδη χρήσεων γης και ανθρώπινες κατασκευές
 Πηγή:<http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>

BARRIER		PLACES	
 Bollard	 Gate	 Hamlet	 Village
 Lift Gate	 Kissing Gate	 Neighbourhood	 Town
 Cycle Barrier	 Big Concrete	 Suburb	 City
 Cattle Grid	 Toll Booth		
 Stile			

Πίνακας 4.5: Ετικέτες για είδη εμποδίων και προσδιορισμού περιοχών
 Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>











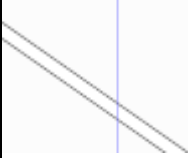













POWER		SPORTS AND LEISURE	
 High – voltage	 Power pole	 Hunting stand	 Swimming pool
 Plant (station)	 Substation	 Nightclub	 Playground
 Transformer		 Sports centre	

Πίνακας 4.6: Ετικέτες για είδη παροχής ενέργειας, αθλητικά κέντρα και διασκέδαση
 Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/edit?lat=38.440854&lon=22.87502&zoom=20>




Στα παραπάνω σημεία ενδιαφέροντος, κάποιος μπορεί να εισάγει περαιτέρω στοιχεία, όπως το είδους του σχολικού συγκροτήματος (π.χ. 3^ο Νηπιαγωγείο Δήμου Ζωγράφου, 54^ο Λύκειο Δήμου Αθηναίων) ή ακόμα τηλέφωνα, Τ.Κ. και άλλες πληροφορίες που θεωρεί ο ίδιος σημαντικές. Επιπρόσθετα στοιχεία που μπορεί κάποιος να προσθέσει στον χάρτη είναι διευθύνσεις κτηρίων, δρομολόγια μέσων μαζικής μεταφοράς, δέντρα, σήματα κυκλοφορίας και απαγορεύσεις στο οδικό δίκτυο.

Ο μεγαλύτερος στόχος της χαρτογράφησης μιας περιοχής και μιας χώρας είναι η αποτύπωση του οδικού της δικτύου. Γι' αυτό και το βασικότερο περιεχόμενο που προστίθεται σ' ένα χάρτη είναι το οδικό δίκτυο. Το ίδιο φαινόμενο ισχύει και στο OSM. Στον Πίνακα 4.7 και στον Πίνακα 4.8 δίνονται αναλυτικά τα είδη οδικών δικτύων και μονοπατιών αντίστοιχα, που υπάρχουν στη βάση δεδομένων του OSM με τις ετικέτες όπως έχουν προσδιοριστεί από την κοινότητα του έργου.

Key: highway				
Value	Element	Comment	Rendering	Photo
motorway		Αυτοκινητόδρομος		
motorway_link		Συνδέει αυτοκινητόδρομους μεταξύ τους ή με χαμηλότερης κατηγορίας.		
trunk		Δρόμοι ταχείας κυκλοφορίας – Λεωφόρος Ταχείας Κυκλοφορίας		
Trunk_link		Συνδέει δρόμους ταχείας κυκλοφορίας μεταξύ τους ή με χαμηλότερης κατηγορίας.		
primary		Πρωτεύον οδικό δίκτυο (συνδέει μεγάλα αστικά κέντρα).		
Primary_link		Συνδέει πρωτεύοντες δρόμους μεταξύ τους ή με χαμηλότερης κατηγορίας.		
secondary		Δευτερεύον οδικό δίκτυο συνδέει μικρότερες πόλεις και χωριά.		
Secondary_link		Συνδέει δευτερεύοντες δρόμους μεταξύ τους ή με χαμηλότερη κατηγορία.		
tertiary		Τριτεύον οδικό δίκτυο		
Tertiary_link		Συνδέει τριτεύοντες δρόμους μεταξύ τους ή με χαμηλότερης κατηγορίας.		
Living street		Δρόμοι σε κατοικημένες περιοχές, όπου δεν επιτρέπεται η μεγάλη ανάπτυξη ταχυτήτων, με μεγαλύτερη προτεραιότητα στους πεζούς.		

pedestrian		Πεζόδρομοι.		
residential		Δρόμοι γειτονιάς (χαμηλότερης κατηγορίας από τους τριτεύοντες)		
service		Μικρός δρόμος για την εισαγωγή σε εργοστάσιο, σε πάρκινγκ, κ.ά.		
unclassified		Δρόμος που χρησιμοποιείται σαν δευτερεύων δρόμος στο δημόσιο οδικό δίκτυο, ο οποίος δεν είναι σε κατοικημένη περιοχή και είναι χαμηλότερης κατηγορίας από τον τριτεύοντα.		
track		Μονοπάτια, συχνά χωματόδρομοι		
Bus_guideway		Λεωφορειόδρομος, αποκλειστικά μόνο για λεωφορεία		
raceway		Πίστα αγώνων ταχύτητας		
road		Δρόμος άγνωστης κατηγορίας. Προσωρινή ετικέτα μέχρι τη διευκρίνιση της κατηγορίας		

Πίνακας 4.7: Είδη οδικού δικτύου της βάσης δεδομένων του OSM
 Πηγή: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features

Key: Paths				
Value	Element	Comment	Rendering	Photo
Path		Μονοπάτι. Χρησιμοποιείται από πεζοπόρους, ποδηλάτες, για ιππασία, ή ακόμα από γεωργικά μηχανήματα.		

footway		Μονοπάτια κυρίως για πεζούς. Μπορεί να είναι μονοπάτια πεζοπορία και χαλικόστρωτα μονοπάτια.		
cycleway		Ποδηλατόδρομοι		
bridleway		Δρόμος για ιππασία		
Steps		Σκαλοπάτια		

Πίνακας 4.8: Είδη μονοπατιών της βάσης δεδομένων του OSM
 Πηγή: http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Map_Features

4.5. Πληρότητα και Ποιότητα Δεδομένων

Τα χωρικά δεδομένα παρουσιάζουν ετερογενή ποιότητα και πληρότητα η οποία διαφέρει από χώρα σε χώρα, αλλά και από περιοχή σε περιοχή. Προκαταρκτικές αναλύσεις από έρευνες που έχουν διεξαχθεί, έδειξαν πως στις τρεις χώρες με την μεγαλύτερη χρήση του OSM, την Γερμανία, την Μεγάλη Βρετανία και την Γαλλία, τα δεδομένα του OSM δείχνουν μεγαλύτερο βαθμό λεπτομέρειας σε αστικές περιοχές. Ωστόσο αυτή η λεπτομέρεια μειώνεται σημαντικά στις αγροτικές περιοχές. Αντίθετα στις Η.Π.Α. παρουσιάζεται μια αντίθετη τάση. Ένας από τους πιο σημαντικούς λόγους για τον οποίο οι αστικές περιοχές έχουν περισσότερες λεπτομέρειες χαρτογράφησης, είναι στην πυκνότητα του πληθυσμού (Mooney, Corcoran, 2012).

Στην βάση δεδομένων του OSM παρατηρείται μεγάλη ετερογένεια, καθώς παρουσιάζεται μια μεγάλη και αρκετά ανομοιογενής ποικιλία πηγών δεδομένων που έχουν χρησιμοποιηθεί στο εν λόγω πρόγραμμα. Σε κάθε χώρα και σε κάθε περιοχή μπορεί να

συναντήσει κανείς πολλά διαφορετικά δεδομένα και σημεία ενδιαφέροντος, για τα οποία μπορεί να υπάρχουν ελάχιστες ως και πολλές πληροφορίες. Τα δεδομένα συλλέγονται από διαφορετικούς χρήστες, με προσωπική κρίση του καθενός για το ποια δεδομένα θα επιλέξει να εισάγει στην βάση δεδομένων, γεγονός που έχει σαν αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ετερογενές γεωγραφικό μοτίβο σε όλη την επιφάνεια του χάρτη. Η ποιότητα και η λεπτομέρεια των δεδομένων δείχνει τον τρόπο με τον οποίο σκέφτονται και λειτουργούν οι συμμετέχοντες στο πρόγραμμα και μπορούν να διεξαχθούν συμπεράσματα για το ποια πράγματα θεωρούνται σημαντικά σε έναν χάρτη από τους απλούς χρήστες.

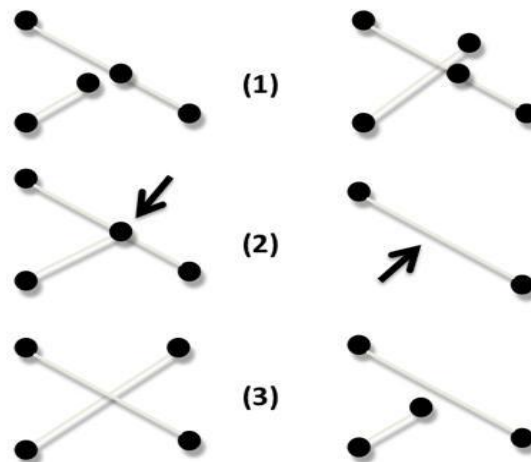
Τα χαρακτηριστικά των γεωγραφικών δεδομένων καθορίζονται σύμφωνα με συγκεκριμένους παραμέτρους ποιότητας, όπως αυτές ορίστηκαν το 2002 από τον Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO) με το πρότυπο ISO 19113:2002, που περιλαμβάνει τις αρχές για την περιγραφή της ποιότητας των γεωγραφικών δεδομένων, και το πρότυπο ISO 19114:2003, ένα πλαίσιο που περιλαμβάνει τις διαδικασίες για τον προσδιορισμό και την αξιολόγηση ποιότητας. Οι καθορισμένες παράμετροι για την ποιότητα των γεωγραφικών δεδομένων, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 19113:2002 είναι πληρότητα, λογική συνοχή, ακρίβεια θέσης, χρονική ακρίβεια και θεματική ακρίβεια (Oort, 2006).

4.6. Σφάλματα στο OSM

4.6.1. Σφάλματα Τοπολογίας

Είναι πολύ σημαντικό για το σύστημα πλοήγησης, να μην υπάρχουν τοπολογικά σφάλματα στους χάρτες που χρησιμοποιεί. Γι' αυτό στα πλαίσια του προγράμματος του OSM γίνονται προσπάθειες για την καταγραφή των δεδομένων του οδικού δικτύου τοπολογικά σωστά. Προκειμένου να πραγματοποιηθεί ο έλεγχος της τοπολογίας, οι διασταυρώσεις δρόμων θα πρέπει να βρίσκονται σε κόμβους στους οποίους ενώνονται πολλοί δρόμοι, και οι δρόμοι θα πρέπει να οδηγούν σε αυτούς τους κόμβους αντίστοιχα. Ένα από τα πιο συχνά σφάλματα τοπολογίας που εντοπίζεται είναι όταν δύο δρόμοι ενώνονται, ενώ στην πραγματικότητα δεν έχουν κανένα κοινό σημείο. Άλλο πιθανό σφάλμα που συναντάται

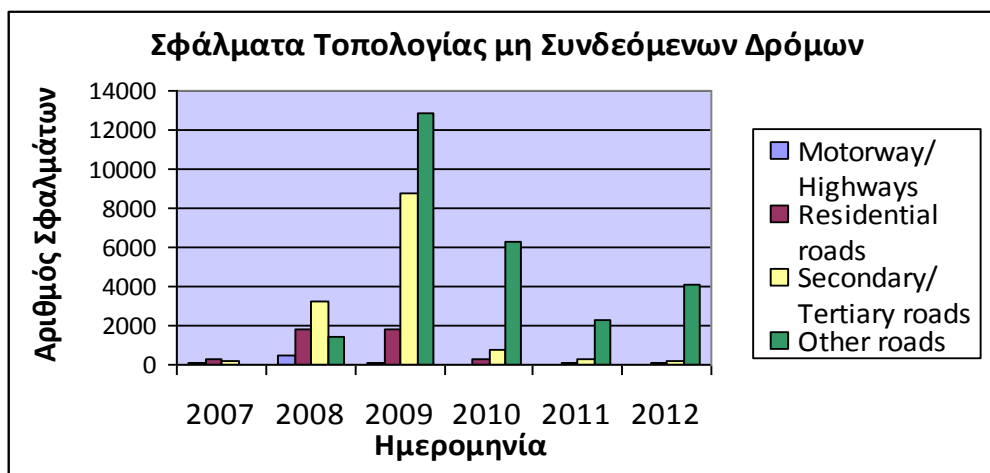
είναι όταν ένας δρόμος είναι διπλά χαρτογραφημένος και τέλος παρατηρείται ότι μερικοί δρόμοι που διασταυρώνονται, στο γράφημα δεν τέμνονται με αποτέλεσμα οι δρόμοι να μην συνδέονται. Τα πιθανά τοπολογικά σφάλματα φαίνονται στην Εικόνα 4.2 (Chen, Walter, 2009).



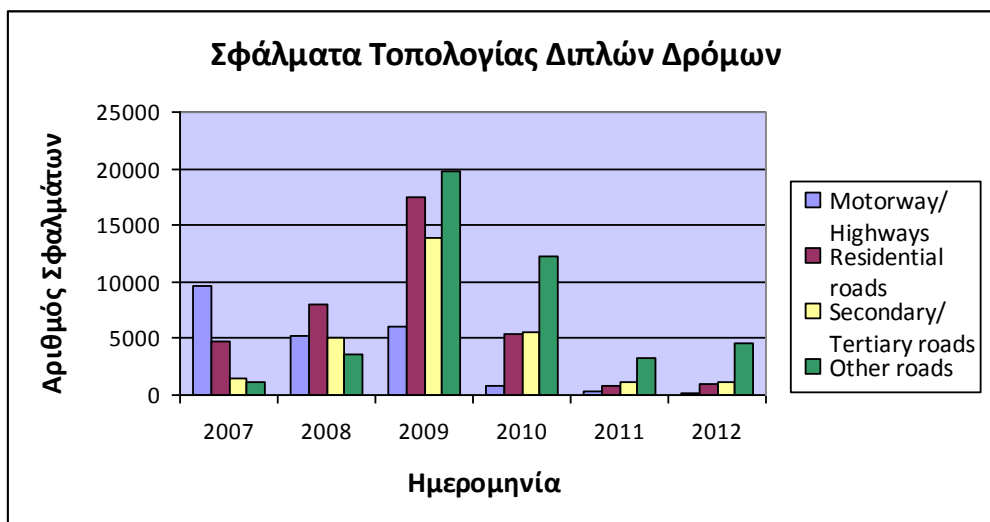
Εικόνα 4.2: Σφάλματα τοπολογίας

Πηγή: A. New Applications Based on Collaborative Geodata

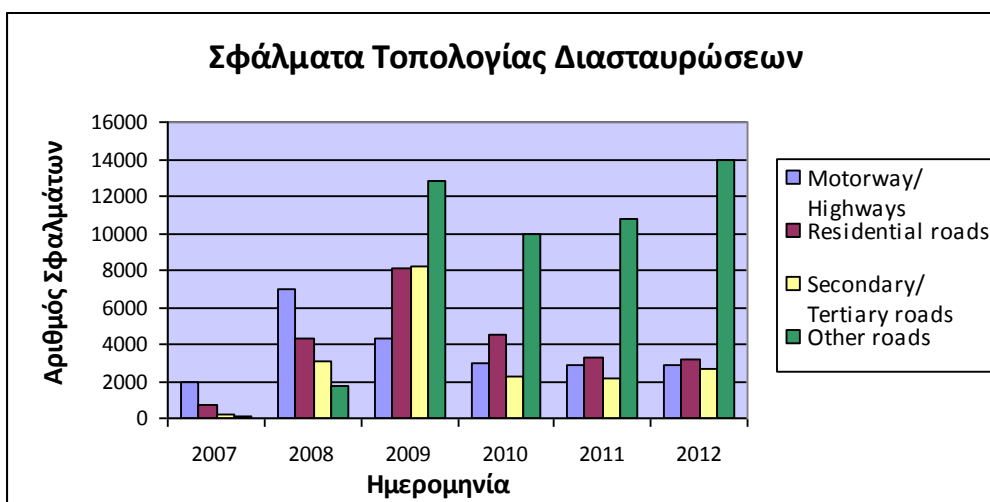
Σε δείγμα το οποίο συλλέχθηκε από τη βάση δεδομένων για το οδικό δίκτυο της Γερμανίας, μπόρεσαν να εξαχθούν συμπεράσματα για τα σφάλματα τοπολογίας που αναλύθηκαν πιο πάνω. Τα αποτελέσματα φαίνονται στο Σχήμα 4.1.



(α)



(β)



(γ)

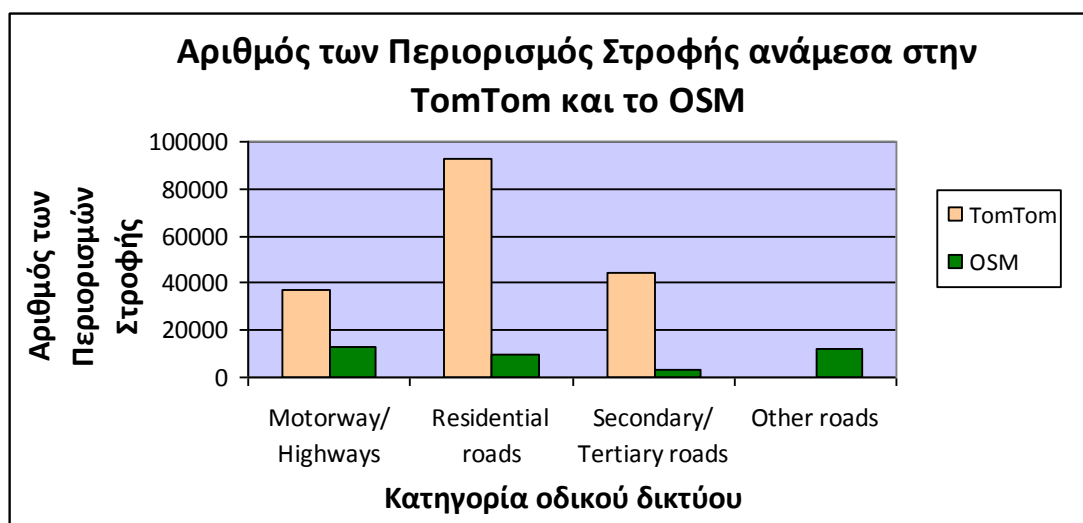
Σχήμα 4.1: Ραβδόγραμμα σφαλμάτων τοπολογίας για (α) μη συνδεδεμένων δρόμων, (β) διπλών δρόμων και (γ) διασταυρώσεων

Όπως δείχνουν τα αποτελέσματα από τα παραπάνω σχήματα, τα σφάλματα τοπολογίας που οφείλονται σε μη συνδεδεμένους δρόμους έχουν βελτιωθεί σημαντικά με την πάροδο του χρόνου, ενώ παραμένουν ακόμα σε υψηλά επίπεδα σε μονοπάτια για πεζούς και ποδηλάτες. Το φαινόμενο των διπλών δρόμων σε ότι αφορά το κύριο οδικό δίκτυο, το οποίο και αποτελεί το σημαντικό κομμάτι για την πλοήγηση, έχει βελτιωθεί. Σε ότι αφορά τους δρόμους οι οποίοι θα έπρεπε να διασταυρώνονται αλλά δεν έχουν κάποιο κοινό σημείο, τα σφάλματα τοπολογίας παραμένουν σταθερά, αλλά αρκετά υψηλά. Βέβαια εντοπίζονται και άλλα σημαντικά λάθη στην βάση δεδομένων του OSM, όπως μια γέφυρα παρουσιάζεται σαν τμήμα του οδικού δικτύου και όχι με την πραγματική μορφή της.

4.6.2. Περιορισμοί στις Στροφές

Ένα άλλο πολύ σημαντικό στοιχείο για τις εφαρμογές δρομολόγησης είναι οι περιορισμοί στροφών. Στη χειρότερη περίπτωση, κάποιο λάθος τέτοιου είδους μπορεί να αποβεί η αιτία ενός σοβαρού ατυχήματος. Υπάρχουν διάφορα είδη περιορισμών στροφής, οι οποίοι μπορούν να γενικευτούν σε 2 βασικούς: τις απαγορεύσεις και τις απαιτήσεις. Απαίτηση είναι όταν προδιαγράφεται η μόνη δυνατή κατεύθυνση για να ταξιδέψει κάποιος, ενώ απαγόρευση είναι όταν αναφέρεται προς τα πού δεν μπορεί να κατευθυνθεί.

Σε δείγμα που συλλέχθηκε από τη βάση δεδομένων του OSM στην Γερμανία παρατηρήθηκαν όλες οι απαγορεύσεις στροφής του οδικού δικτύου. Τα αποτελέσματα του δείγματος συγκρίθηκαν με τα αντίστοιχα δεδομένα που προσφέρει η TomTom για την ίδια χώρα, καθώς το συγκεκριμένο πρόγραμμα έχει σε μεγάλο βαθμό χαρτογραφήσει το οδικό δίκτυο αυτής της χώρας. Στο Σχήμα 4.2 που ακολουθεί δίνονται τα αποτελέσματα και για τα 2 προγράμματα.



Σχήμα 4.2.: Αριθμός των Περιορισμών Στροφής της TomTom και του OSM

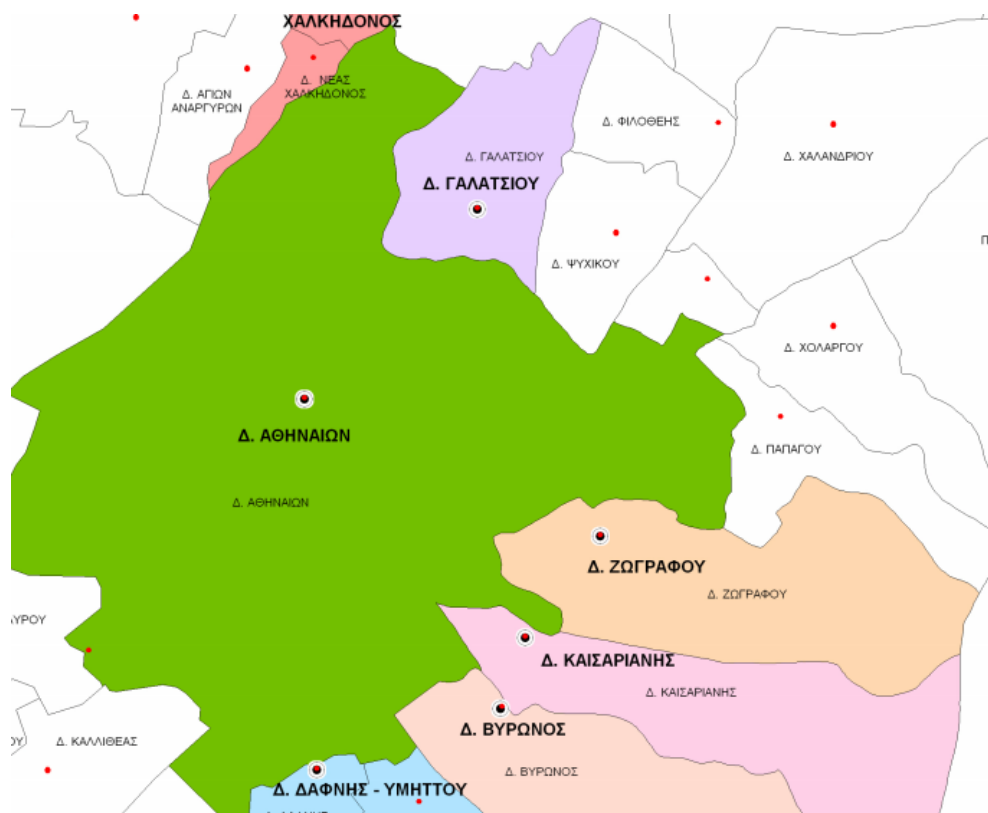
Τα αποτελέσματα δείχνουν μεγάλη διαφορά στις απαγορεύσεις με την TomTom να έχει στο σύνολο περίπου 150.000 περισσότερες. Παρόλο που ο αριθμός των περιορισμών στροφής αυξάνεται στη βάση δεδομένων του OSM, χρειάζονται πολλά χρόνια προκειμένου να μπορέσει να καλύψει αυτήν την διαφορά.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΟΙ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΟΥ ΣΥΛΛΕΓΟΥΝ ΟΙ ΧΡΗΣΤΕΣ ΤΟΥ ΟΡΕΝSTREETMAP ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

5.1. Δήμος Ζωγράφου

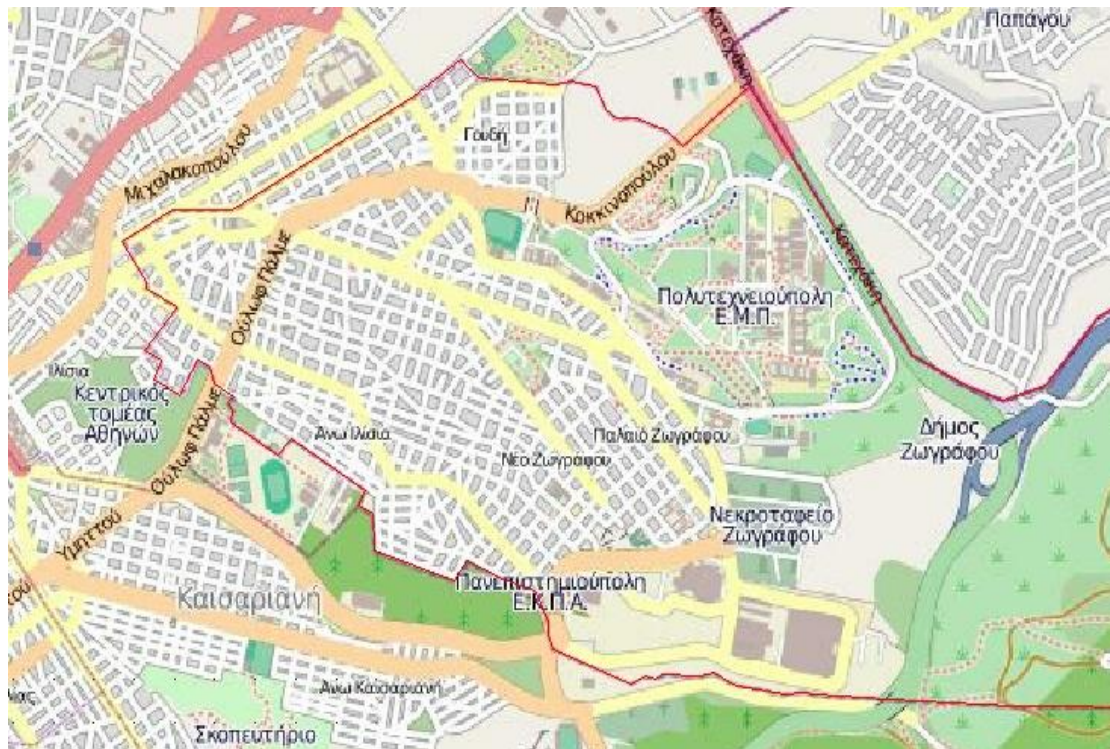
Στα πλαίσια διεξαγωγής της διπλωματικής εργασίας για τον τρόπο λειτουργίας και χρησιμότητας του εθελοντικού συμμετοχικού προγράμματος OpenStreetMap στην Ελλάδα, επιλέχθηκε ενδεικτική περιοχή προς μελέτη ο Δήμος Ζωγράφου του νομού Αττικής.



Εικόνα 5.1: Δήμος Ζωγράφου

Πηγή: <http://www.avmap.gr/documents/kallikratis/AVMap-KenAttiki.pdf>

Ο δήμος Ζωγράφου υπάγεται στο γενικότερο πολεοδομικό συγκρότημα των Αθηνών και εντάσσεται γεωγραφικά στα ανατολικά προάστια της Αθήνας. Όπως προέκυψε μετά την εφαρμογή του σχεδίου Καλλικράτη του Ν.3852/2010, ο δήμος Ζωγράφου συνορεύει νότια με τον δήμο Καισαριανής, βόρεια με τον δήμο Παπάγου και δυτικά με τον δήμο Αθηναίων (Εικόνα 5.1). Ο δήμος Παιανίας βρίσκεται ανατολικά της περιοχής χωρίς να έχει άμεση επικοινωνία με αυτήν, καθώς ανάμεσα στους εδρεύει το βουνό Υμηττός. Ο Δήμος ουσιαστικά ενώνεται με τους γειτονικούς του δήμους, και είναι προσβάσιμος από το κέντρο της Αθήνας μέσω της λεωφόρου Παπαδιαμαντοπούλου, από την περιοχή του Παγκρατίου και της Καισαριανής μέσω της λεωφόρου Ουλώφ Πάλμε, και με τον δήμο Παπάγου μέσω της λεωφόρου Κατεχάκη. Στον δήμο Ζωγράφου συγκαταλέγονται επιπρόσθετα οι συνοικίες Άνω Ιλίσια και Γουδί (Εικόνα 5.2).



Εικόνα 5.2: Δήμος Ζωγράφου
Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/>

Τα διοικητικά όρια του Δήμου καταλαμβάνουν έκταση 8.517 στρεμμάτων, στα οποία κατοικούν σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011, 70.060 άτομα. [15] Ένα μεγάλο μέρος του εκτείνεται στους πρόποδες του Υμηττού, με αποτέλεσμα να παρουσιάζει έντονο ανάγλυφο με πολλές υψομετρικές διακυμάνσεις, διαμορφώνοντας ένα τοπίο που μοιάζει με φουρτουνιασμένη θάλασσα. Το 40% της περιοχής εμπίπτει στην δασική έκταση του

Υμηττού. Αξιοσημείωτο είναι ότι στα νοτιοδυτικά του Δήμου βρίσκονται τα ποτάμια Ηριδανός και Ιλισός, εγκλωβισμένα στα υπόγεια τούνελ της ΕΥΔΑΠ μέχρι να καταλήξουν στην παραθαλάσσια περιοχή του Φαλήρου. Λόγω της εγγύτητας του με το κέντρο της Αθήνας παρουσιάζει παρόμοια χαρακτηριστικά δόμησης. [17]

Σημαντικό είναι ότι στον δήμο Ζωγράφου τεράστιες εκτάσεις καταλαμβάνουν οι χώροι της Πολυτεχνειούπολης, της Πανεπιστημιούπολης και το νεκροταφείο Ζωγράφου. Ένα από τα πιο σημαντικά κτήρια της περιοχής είναι η Βίλα Ζωγράφου, που πλέον αποτελεί έναν Αυτοδιαχειριζόμενο Κοινωνικό Χώρο. Ο Δήμος αποτελείται από πολλά και μεγάλα πάρκα με κύριο χαρακτηριστικό του οι πορτοκαλιές κατά μήκος των πεζοδρομίων. Η κεντρική πλατεία Γαρδένια εδρεύει στο κέντρο του Δήμου ανάμεσα από τις 2 μεγαλύτερες λεωφόρους της περιοχής, του Γ. Ζωγράφου και Παπάγου. Άλλες σημαντικές λεωφόροι της περιοχής είναι η λεωφόρος Γρηγορίου Κουσίδη (συνέχεια της λεωφόρου Παπάγου), η λεωφόρος Γρηγορίου Αυξεντίου που εκτείνεται στην συνοικία των Άνω Ιλισίων, η Ηρώων Πολυτεχνείου που βρίσκεται περιφερειακά της Πολυτεχνειούπολης, οι λεωφόροι Ουλώφ Πάλμε και Παπαδιαμαντοπούλου που συνδέουν την περιοχή με το κέντρο της Αθήνας, και οι λεωφόροι Κοκκινοπούλου και Κατεχάκη που οδηγούν στα ανατολικά προάστια και στην Αττική Οδό.

Η σύνδεση της περιοχής με άλλες γειτονικές περιοχές γίνεται μέσω μιας πληθώρας αστικών λεωφορείων τα οποία κινούνται κατά μήκος των κύριων οδών. Τα λεωφορεία που πραγματοποιούν δρομολόγια από και προς τον Δήμο παρουσιάζονται στον Πίνακα 5.1.

Αριθμός Γραμμής	Δρομολόγιο
608	Γαλάτσι – Ακαδημία – Νεκροταφείο Ζωγράφου
235	Ζωγράφου – Ακαδημία (Κυκλική)
230	Ακρόπολη – Ζωγράφου
242	Σταθμός Κατεχάκη – Πολυτεχνειούπολη (Κυκλική)
220	Άνω Ιλίσια – Ακαδημία (Κυκλική)
221	Πανεπιστημιούπολη – Ακαδημία (Κυκλική)

Πίνακας 5.1.: Δρομολόγια αστικών λεωφορείων δήμου Ζωγράφου
Πηγή: ΟΑΣΑ (Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Αθηνών)

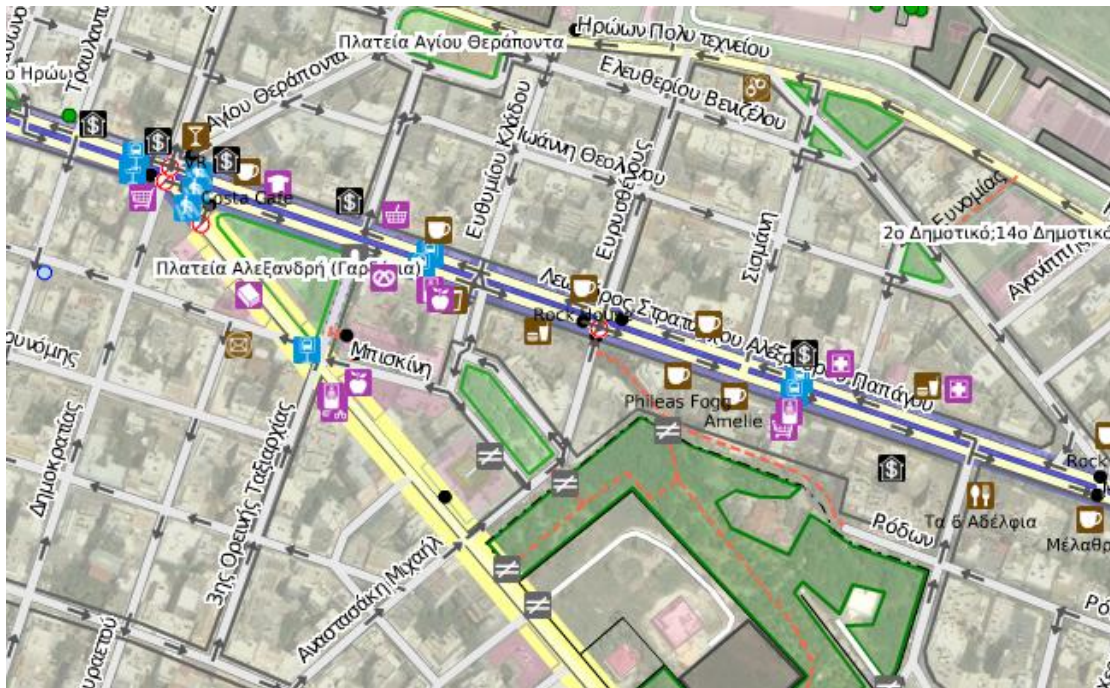
5.2. Χαρτογράφηση Δήμου Ζωγράφου μέσω του Προγράμματος OSM

Η γραφική ψηφιακή απεικόνιση του δήμου Ζωγράφου μέσω της πλατφόρμας του OSM που βρίσκεται στην κεντρική ιστοσελίδα του προγράμματος <http://www.openstreetmap.org/>, παρουσιάζει μια περιοχή επαρκώς χαρτογραφημένη (Εικόνα 5.3). Ιδιαίτερα έντονη χαρτογραφική δραστηριότητα παρουσιάζει η περιοχή της Πολυτεχνειούπολης καθώς αποτέλεσε αντικείμενο άλλης διπλωματικής εργασίας (NTUAcamp: Ανάπτυξη μιας Συνδυαστικής Διαδικτυακής (mash-up) Υπηρεσίας Αξιοποίησης της Γεωγραφικής Θέσης για την Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου, Δήμητρα Μηνά), οπότε και η συγκεκριμένη περιοχή δεν λήφθηκε υπόψη κατά τη εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής.



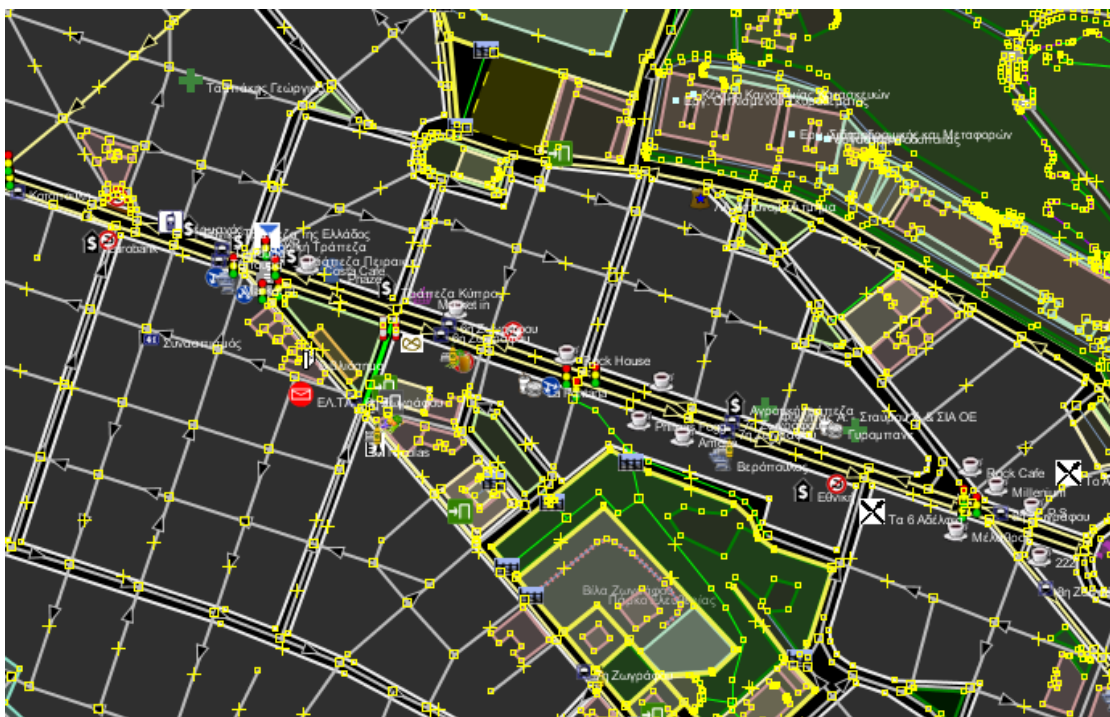
Εικόνα 5.3: Δήμος Ζωγράφου
Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/>

Στη συνέχεια ακολούθησε διεξοδική έρευνα για τον Δήμο ώστε να διαπιστωθεί πώς αποδίδονται και με πόση λεπτομέρεια το οδικό δίκτυο και τα σημεία ενδιαφέροντος της περιοχής. Η μελέτη πραγματοποιήθηκε μέσω του editor (συντάκτης χάρτη) JOSM όσο και από τον επεξεργάσιμο χάρτη που δίνεται στην κεντρική ιστοσελίδα του προγράμματος. Στις Εικόνες 5.4 και 5.5 που ακολουθούν παρουσιάζονται οι εικόνες της περιοχής όπως αυτές φαίνονται στους αντίστοιχους editors.

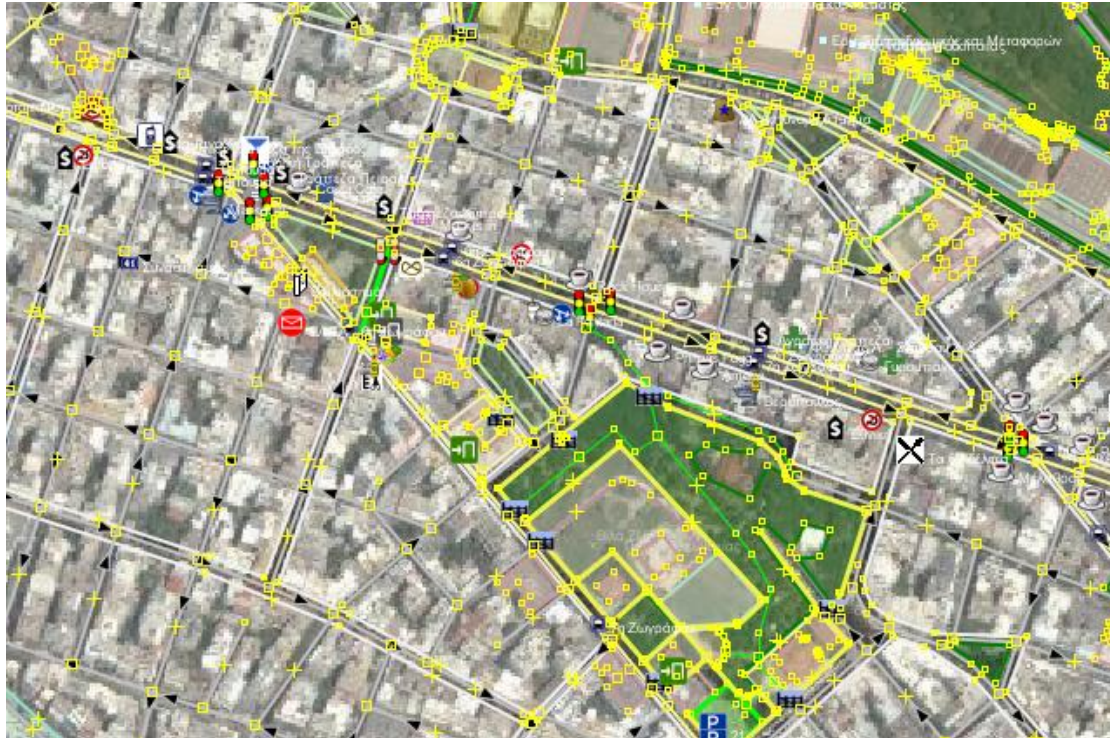


Εικόνα 5.4: Δήμος Ζωγράφου μέσω του επεξεργάσιμου χάρτη της κεντρική σελίδα του OSM

Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/edit?lat=37.97734&lon=23.77309&zoom=17>



(α)



(β)

Εικόνα 5.5: Δήμος Ζωγράφου μέσω του editor JOSM (α) χωρίς υπόβαθρο (β) με υπόβαθρο
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Και οι δύο editors περιέχουν ακριβώς τα ίδια δεδομένα και πληροφορίες καθώς έχουν την ίδια βάση δεδομένων. Το JOSM δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να παρατηρήσει πιο αναλυτικά στοιχεία για το ιστορικό εισαγωγής ενός κόμβου ή μιας γραμμής, καθώς και τις αλλαγές που έχουν γίνει, και ποιος χρήστης και ποια χρονική στιγμή έχει πραγματοποιήσει κάποιες από αυτές τις ενέργειες. Επιπλέον περιέχει το σύνολο των κόμβων που έχουν προστεθεί στη βάση δεδομένων του, όπως επίσης οπτικοποιεί εικονογραφικά τα σήματα οδικής κυκλοφορίας. Ο editor της κεντρικής σελίδας του έργου παρουσιάζει με πιο ευανάγνωστο τρόπο το υπόβαθρο και τα ονόματα των οδών της περιοχής και των σημείων ενδιαφέροντος. Για την καλύτερη αποτίμηση των πληροφοριών και των δεδομένων της πλατφόρμας του OSM, χρησιμοποιήθηκαν και οι δύο editors.

5.2.1. Οδικό Δίκτυο

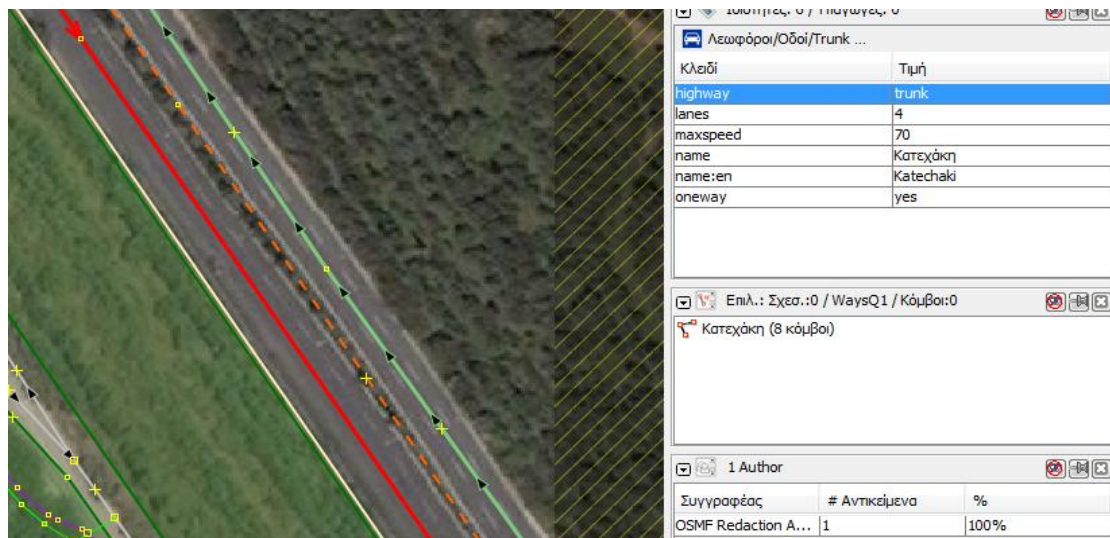
Το οδικό δίκτυο του δήμου Ζωγράφου, στον OSM, παρουσιάζει πληρότητα και έντονη λεπτομέρεια. Οι εθελοντές έχουν δείξει ιδιαίτερη προσήλωση στη χαρτογράφηση του

συνόλου του οδικού δικτύου της περιοχής. Η μελέτη προσπάθησε να προσεγγίσει τον τρόπο με τον οποίο χαρτογραφούν οι συμμετέχοντες στην περιοχή και με τι συχνότητα, ώστε να προκύψουν συμπεράσματα και για τα σφάλματα τοπολογίας και γεωαναφοράς που υπάρχουν. Παρακάτω αναλύονται δύο βασικοί οδικοί άξονες, οι οποίοι αποτελούν ένα δείγμα του οδικού δικτύου όπως έχει διαμορφωθεί από τους χρήστες, μέσα από έρευνες των πληροφοριών που έχουν καταχωρηθεί, του ιστορικού των εθελοντών, και το ιστορικό των κόμβων.

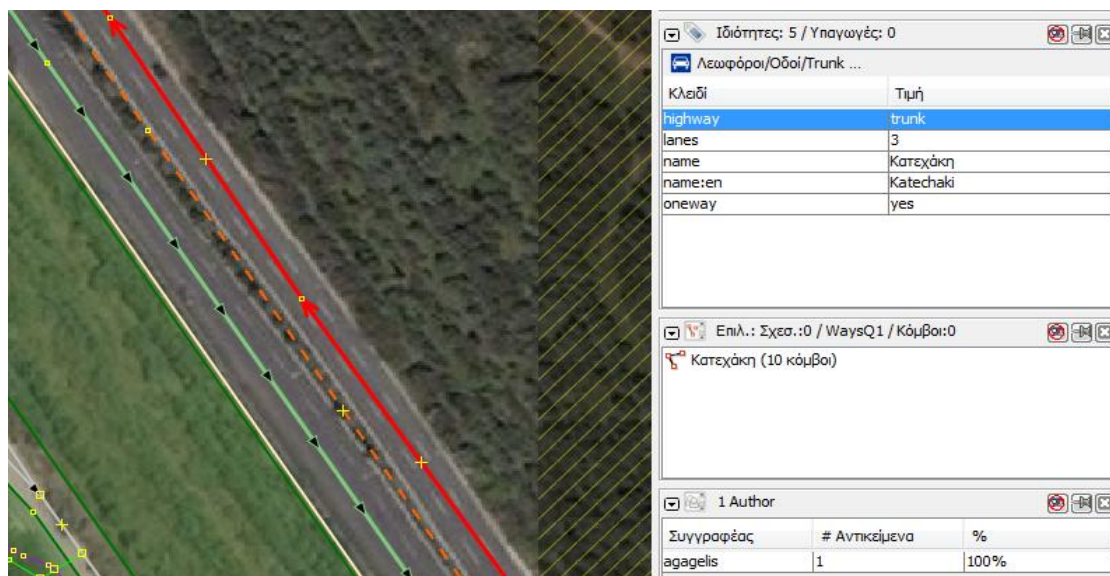
Οι ετικέτες που μπορούν οι χρήστες να προσθέσουν στο οδικό δίκτυο, αφορούν:

- το όνομα της οδού τόσο στα ελληνικά όσο και στα αγγλικά,
- τη κατηγορία του οδικού δικτύου,
- αν ο οδικός άξονας είναι διπλής ή μονής κατεύθυνσης (αν είναι μονής ποια είναι αυτή η κατεύθυνση του),
- τη μέγιστη ταχύτητα που επιτρέπεται να αναπτύξουν οι οδηγοί,
- από ποια μεριά υπάρχει πεζοδρόμιο για την διάβαση πεζών, και
- από ποια πηγή έχουν λάβει τις πληροφορίες για την καταγραφή και προσθήκη των συγκεκριμένων πληροφοριών, όπως και άλλες που θεωρούν οι ίδιοι σημαντικές.

Εξετάζοντας τον μεγαλύτερο οδικό άξονα της περιοχής, τη λεωφόρο Κατεχάκη, η οποία δεν ανήκει εξ ολοκλήρου στο Δήμο, παρατηρείται ότι οι χρήστες την έχουν καταχωρήσει στην κατηγορία “trunk” του οδικού δικτύου (λεωφόρος ταχείας κυκλοφορίας). Η λεωφόρος παρουσιάζεται με τη μορφή δύο αξόνων που προσδίδουν τις διαφορετικές κατευθύνσεις της, στον καθένα από τον οποίο οι χρήστες έχουν προσθέσει διαφορετικά στοιχεία. Στην Εικόνα 5.6 παρουσιάζονται οι λεπτομέρειες που έχουν καταχωρήσει οι συμμετέχοντες για ένα τμήμα του συγκεκριμένου οδικού άξονα και για τις δύο κατευθύνσεις (ο επιλεγμένος οδικός άξονας παρουσιάζεται με κόκκινη απόχρωση). Η κατεύθυνση γίνεται διακριτή και από βελάκια που βρίσκονται σε όλο το μήκος του δρόμου.



(α)



(β)

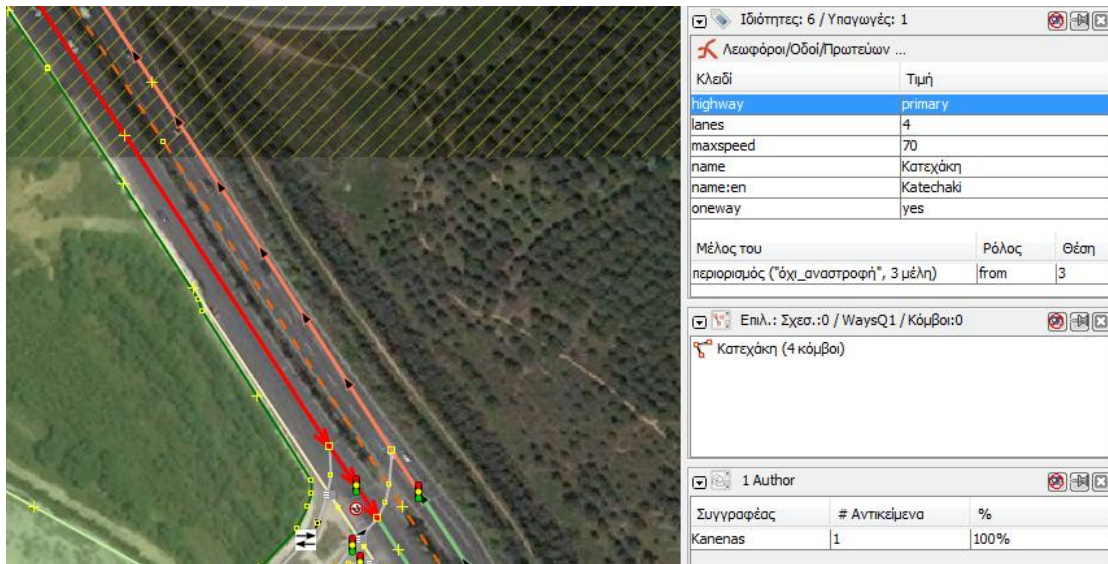
Εικόνα 5.6: Λεωφόρος Κατεχάκη (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας

Πηγή: JavaOpenStreetMap

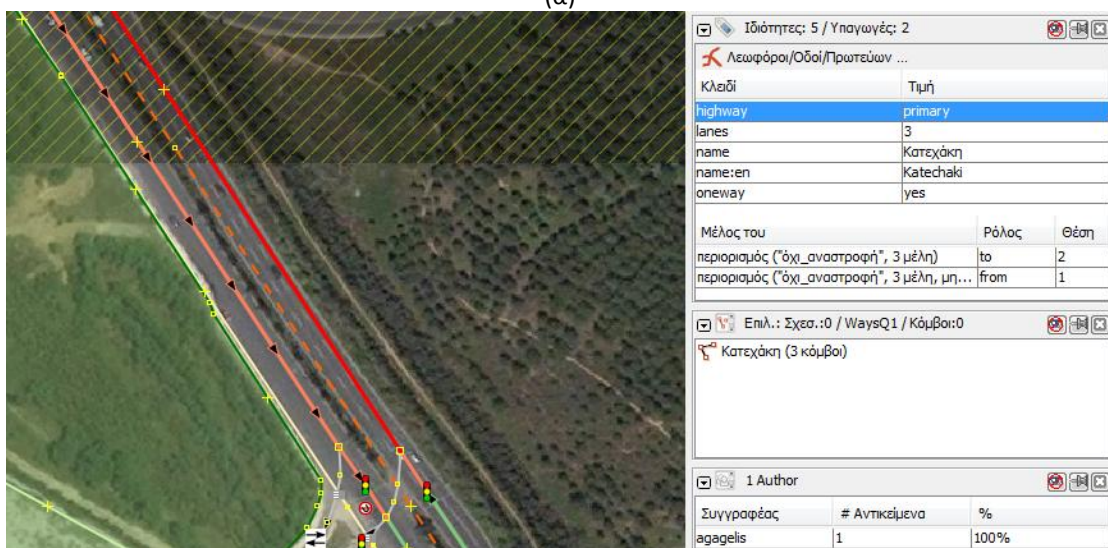
Όπως φαίνεται και από τις ετικέτες στις εικόνες, κάθε οδικός άξονας που αντιπροσωπεύει μια διαφορετική κατεύθυνση έχει χαραχθεί από διαφορετικό χρήστη. Με τη λέξη κλειδί highway δίνεται η κατηγορία δρόμου, με lanes ορίζεται ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας που έχει, στην ένδειξη maxspeed αναγράφεται το μέγιστο όριο ταχύτητας, στις ενδείξεις name και name:en αναγράφονται τα ονόματα των δρόμων στα ελληνικά και στα αγγλικά αντίστοιχα, και στην ένδειξη oneway αν είναι μονής “yes” ή διπλής κατεύθυνσης με “no”. Παρατηρείται ότι μόνο για τον έναν οδικό άξονα αναγράφεται το όριο ταχύτητας. Επιπρόσθετα δίνεται και ο αριθμός των κόμβων που χρησιμοποιήθηκαν για τη χάραξη των δύο γραμμών δρόμου, με την αριστερή κατεύθυνση να έχει δημιουργηθεί

από 8 κόμβους και με την δεξιά από 10, παρότι αφορά στο ίδιο μήκος του οδικού άξονα και για τις δύο κατευθύνσεις. Αυτό ίσως έγινε λόγω προσωπικής εκτίμησης του εθελοντή καθώς το έκρινε αναγκαίο για την μεγαλύτερη ακρίβεια του συγκεκριμένου οδικού άξονα να εισάγει 2 επιπλέον κόμβους οι οποίοι θα αποτελούν μέρος της συγκεκριμένης γραμμής (way).

Σημαντικό φαινόμενο που παρατηρείται στη συγκεκριμένη οδό, είναι ότι δεν ανήκει σε όλο το μήκος της στην ίδια κατηγορία οδικού δικτύου. Επιλέχθηκε προς εξέταση και το ακριβώς επόμενο τμήμα της, το οποίο φαίνεται στην Εικόνα 5.7, προκειμένου να διαπιστωθεί ο λόγος που οι χρήστες την συγκαταλέγουν σε χαμηλότερης κατηγορίας.



(α)



(β)

Εικόνα 5.7: Λεωφόρος Κατεχάκη (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως φαίνεται το μόνο στοιχείο που διαφέρει ανάμεσα στα δύο τμήματα του οδικού δικτύου, είναι η κατηγορία του δρόμου, η οποία χαρακτηρίζεται ως πρωτεύον οδικό δίκτυο. Επίσης στην ετικέτα φαίνονται και οι περιορισμοί που υπάρχουν στο συγκεκριμένο τμήμα του δρόμου (“όχι” αναστροφή).

Εκτός όμως από τις πληροφορίες που έχουν προσθέσει οι χρήστες στις ετικέτες, διεξάχθηκε μελέτη και στο ιστορικό, τόσο της γραμμής, όσο και το κόμβου. Έτσι μελετώντας το ιστορικό των γραμμών οι οποίες σχηματίζουν τους δύο οδικούς άξονες της λεωφόρου Κατεχάκη, προέκυψαν τα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στην Εικόνα 5.8 και στην Εικόνα 5.9.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	5/12/2010 3:16 μμ	greecemapper (23785)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2011 3:56 μμ	kalxas (111557)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/5/2011 4:38 μμ	greecemapper (23785)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	30/5/2011 3:09 μμ	greecemapper (23785)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/1/2013 12:25 μμ	agagelis (926468)

(α)

Έκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 5/12/2010 3:16 μμ		Έκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 2/1/2011 3:56 μμ	
Χρήστης:	greecemapper	Χρήστης:	kalxas
Ομάδα αλλαγών:	6546127	Ομάδα αλλαγών:	6834606
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	primary	highway	primary
name	Κατεχάκη	name	Κατεχάκη
not present	not present	name:en	Katechaki
oneway	yes	oneway	yes

(β)

Έκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 2/1/2011 3:56 μμ		Έκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 15/5/2011 4:38 μμ	
Χρήστης:	kalxas	Χρήστης:	greecemapper
Ομάδα αλλαγών:	6834606	Ομάδα αλλαγών:	8147265
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	primary	highway	primary
name	Κατεχάκη	name	Κατεχάκη
name:en	Katechaki	name:en	Katechaki
oneway	yes	oneway	yes

(γ)

Έκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 15/5/2011 4:38 μμ		Έκδοση 4 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:09 μμ	
Χρήστης:	greecemapper	Χρήστης:	greecemapper
Ομάδα αλλαγών:	8147265	Ομάδα αλλαγών:	8291464
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	primary	highway	trunk
name	Κατεχάκη	name	Κατεχάκη
name:en	Katechaki	name:en	Katechaki
oneway	yes	oneway	yes

(δ)

Εκδοση 4 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:09 μμ Χρήστης: grecemapper Ομάδα αλλαγών: 8291464	Εκδοση 5 δημιουργήθηκε στις 7/1/2013 12:25 μμ Χρήστης: agagelis Ομάδα αλλαγών: 14560523																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Όνομα</th> <th>Τιμή</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>highway</td> <td>trunk</td> </tr> <tr> <td><i>not present</i></td> <td><i>not present</i></td> </tr> <tr> <td>name</td> <td>Κατεχάκη</td> </tr> <tr> <td>name:en</td> <td>Katechaki</td> </tr> <tr> <td>oneway</td> <td>yes</td> </tr> </tbody> </table>	Όνομα	Τιμή	highway	trunk	<i>not present</i>	<i>not present</i>	name	Κατεχάκη	name:en	Katechaki	oneway	yes	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Όνομα</th> <th>Τιμή</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>highway</td> <td>trunk</td> </tr> <tr> <td>lanes</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>name</td> <td>Κατεχάκη</td> </tr> <tr> <td>name:en</td> <td>Katechaki</td> </tr> <tr> <td>oneway</td> <td>yes</td> </tr> </tbody> </table>	Όνομα	Τιμή	highway	trunk	lanes	3	name	Κατεχάκη	name:en	Katechaki	oneway	yes
Όνομα	Τιμή																								
highway	trunk																								
<i>not present</i>	<i>not present</i>																								
name	Κατεχάκη																								
name:en	Katechaki																								
oneway	yes																								
Όνομα	Τιμή																								
highway	trunk																								
lanes	3																								
name	Κατεχάκη																								
name:en	Katechaki																								
oneway	yes																								

(ε)

Εικόνα 5.8: Ιστορικό γραμμής δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κατεχάκη με (α) όλους τους χρήστες που πραγματοποιούν αλλαγές και προσθήκες, και πιο συγκεκριμένα μεταξύ (β) α και β χρήστη, (γ) β και γ χρήστη, (δ) γ και δ χρήστη, και (ε) δ και ε χρήστη

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Το ιστορικό του δεξιού οδικού άξονα της λεωφόρου Κατεχάκη τροποποιείται αρκετά μέσα σε διάστημα περίπου 2 χρόνων. Συνολικά 5 χρήστες συμμετέχουν στην εισαγωγή αυτού του στοιχείου, όπως φαίνεται και στη Εικόνα 5.8. (α). Πραγματοποιήθηκε σταδιακή σύγκριση μεταξύ των χρηστών που εισάγουν διαδοχικά πληροφορίες. Ο καθένας προσθέτει ή αλλάζει πληροφορίες σχετικά με τη οδό. Η πρώτη προσθήκη του σημείου πραγματοποιήθηκε τον Δεκέμβριο του 2010, όπου ο πρώτος χρήστης καταγράφει μόνο το όνομα της οδού, το αν είναι μονόδρομος ή όχι και το τι είδους κατηγορίας είναι ο δρόμος. Αρχικά τον συγκαταλέγει στους δρόμους πρωτεύοντος οδικού δικτύου. Ο δεύτερος χρήστης απλώς εισάγει το όνομα της οδού στα αγγλικά, ενώ ο τρίτος δεν πραγματοποιεί καμιά αλλαγή ούτε και προσθήκη. Ο τέταρτος χρήστης βρίσκει λανθασμένη την κατηγορία του δρόμου γι' αυτό και την αλλάζει στην κατηγορία που υπάρχει μέχρι και σήμερα ως λεωφόρος ταχείας κυκλοφορίας. Η επιλογή αλλαγής της κατηγορίας δρόμου, μπορεί να οφείλεται στο ότι ο συγκεκριμένος χρήστης έχει περισσότερες γνώσεις για τα είδη του οδικού δικτύου και για τους δρόμους της περιοχής.

Αξιοσημείωτο είναι ότι πολλές αλλαγές έχουν γίνει από τον ίδιο συμμετέχοντα ακόμα και πολλά χρόνια αργότερα, γεγονός που τον κατατάσσει σε δυναμικό χρήστη. Αυτό ίσως οφείλεται στο γεγονός ότι σε κάθε περίπτωση μπορεί να χρησιμοποιήσει διαφορετικά μέσα χαρτογράφησης, πιο προηγμένης τεχνολογίας, ή πως άρχισαν να αναπτύσσονται περισσότερες λέξεις κλειδιά στις κατηγορίες του οδικού δικτύου, με αποτέλεσμα να χρειαστεί να αλλάξει πολλά στοιχεία που είχε χαρτογραφήσει και προσθέσει ο ίδιος.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	30/5/2011 3:09 μμ	grecemapper (2378)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	30/6/2012 10:09 ημ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	20/7/2012 6:14 ημ	OSMF Redaction Acco

(α)

Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:09 μμ		Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 30/6/2012 10:09 ημ	
Χρήστης:	grecemapper	Χρήστης:	Kanenas
Ομάδα αλλαγών:	8291464	Ομάδα αλλαγών:	12063083
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	trunk	highway	trunk
lanes	4	lanes	4
not present	not present	maxspeed	70
name	Κατεχάκη	name	Κατεχάκη
name:en	Katechaki	name:en	Katechaki
oneway	yes	oneway	yes

(β)

Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 30/6/2012 10:09 ημ		Εκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 20/7/2012 6:14 ημ	
Χρήστης:	Kanenas	Χρήστης:	OSMF Redaction Account
Ομάδα αλλαγών:	12063083	Ομάδα αλλαγών:	12359184
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	trunk	highway	trunk
lanes	4	lanes	4
maxspeed	70	maxspeed	70
name	Κατεχάκη	name	Κατεχάκη
name:en	Katechaki	name:en	Katechaki
oneway	yes	oneway	yes

(γ)

Εικόνα 5.9: Ιστορικό γραμμής αριστερού οδικού άξονα λεωφόρου Κατεχάκη με (α) όλους τους χρήστες που πραγματοποιούν αλλαγές και προσθήκες, και πιο συγκεκριμένα μεταξύ, (β) α και β χρήστη, και (γ) β και γ χρήστη,

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Σε σχέση με την δεξιό οδικό άξονα όπου αλλαγές έχουν πραγματοποιήσει 5 χρήστες, στον αριστερό έχουν πραγματοποιήσει αλλαγές μόνο 3. Η διαφορά αυτή μπορεί να οφείλεται και στην λανθασμένη αρχικά κατηγορία του δρόμου, όπου οι χρήστες χαρτογραφώντας την μια κατεύθυνση του δρόμου, θεωρούσαν ότι συμπεριλαμβάνονταν και η αντίθετη. Την άποψη αυτή ενισχύει το γεγονός ότι η πρώτη προσθήκη της συγκεκριμένης κατεύθυνσης γίνεται τον Μάιο του 2011 την περίοδο ακριβώς που αλλάζει και η κατηγορία του δρόμου της άλλης κατεύθυνσης σε λεωφόρο ταχείας κυκλοφορίας, στην οποία ο δρόμος παρουσιάζεται με δύο διαφορετικές λωρίδες κατεύθυνσης, άρα κρίνεται απαραίτητη και η χαρτογράφηση και των δύο.

Ακολούθησε η εξέταση του ιστορικού των κόμβων της συγκεκριμένης οδού που ορίζουν τη γραμμή της οδού. Οι κόμβοι αυτοί δεν περιέχουν κάποια συγκεκριμένη ετικέτα αλλά διαφορές μπορεί να υπάρχουν στην γεωγραφική πληροφορία.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/8/2008 8:12 μμ	pyrrhos (62875)	Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 31/8/2008 8:12 μμ	Εκδοση 31 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:09 μμ
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:38 πμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: pyrrhos	Χρήστης: greecemapper
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:39 πμ	greecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 480115	Ομάδα αλλαγών: 8291464
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:39 πμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9760644	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9759855
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:40 πμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7895518	Γεωγραφικό μήκος: 23.7897257
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:00 πμ	greecemapper (23785)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 πμ	greecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 πμ	greecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 πμ	greecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:46 πμ	greecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:47 πμ	greecemapper (23785)		
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 12:37 μμ	greecemapper (23785)		
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 12:37 μμ	greecemapper (23785)		
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 1:15 μμ	greecemapper (23785)		
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5/3/2009 7:18 μμ	Babis (12188)		
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:44 πμ	AiNikolas (14235)		
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:46 πμ	AiNikolas (14235)		
25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:48 πμ	AiNikolas (14235)		
26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:48 πμ	AiNikolas (14235)		
27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:55 πμ	AiNikolas (14235)		
28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 11:00 πμ	AiNikolas (14235)		
29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17/3/2009 8:26 μμ	FutPerf (106329)		
30	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	22/3/2009 10:40 μμ	Willem1 (58066)		
31	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	30/5/2011 3:09 μμ	greecemapper (23785)	Distance: 17.6 m	

Εικόνα 5.10: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκη
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Στην Εικόνα 5.10 παρουσιάζονται το σύνολο των χρηστών που έχουν πραγματοποιήσει κάποια αλλαγή στον συγκεκριμένο κόμβο. Όπως φαίνεται από την ημερομηνία εισαγωγής του κόμβου, αυτό έγινε τον Αύγουστο του 2008 πολύ πριν κάποιος εθελοντής χαράξει την γραμμή (polyline) που σχηματίζει τον οδικό άξονα της Κατεχάκη. Έκτοτε πολλοί έχουν εισάγει τον ίδιο κόμβο, χωρίς να έχουν τροποποιήσει τις συντεταγμένες του. Μόνο ο τελευταίος χρήστης δίνει διαφορετικές γεωγραφικές συντεταγμένες για το σημείο, που δίνουν διαφορά απόστασης 17,6m από την αρχική θέση του κόμβου. Η διαφορά αυτήν δεν είναι καθόλου μικρή και παρατηρήθηκε και σε πολλούς άλλους κόμβους της περιοχής.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/8/2008 8:12 μμ	pyrrhos (62875)	Εκδόση 2 δημιουργήθηκε στις 31/8/2008 8:12 μμ	Εκδόση 30 δημιουργήθηκε στις 22/3/2009 10:40 μμ
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:38 μμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: pyrrhos	Χρήστης: Willem1
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:39 μμ	greecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 480115	Ομάδα αλλαγών: 845591
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:39 μμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9770116	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9770116
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:40 μμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7888394	Γεωγραφικό μήκος: 23.7888394
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:00 μμ	greecemapper (23785)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 μμ	greecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 μμ	greecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:45 μμ	greecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:46 μμ	greecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 5:47 μμ	greecemapper (23785)		
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 12:37 μμ	greecemapper (23785)		
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 12:37 μμ	greecemapper (23785)		
15	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/2/2009 1:15 μμ	greecemapper (23785)		
16	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5/3/2009 7:18 μμ	Babis (12188)		
17	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
18	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
19	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:04 μμ	Willem1 (58066)		
20	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
21	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
22	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 10:05 μμ	Willem1 (58066)		
23	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:44 μμ	AiNikolas (14235)		
24	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:46 μμ	AiNikolas (14235)		
25	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:48 μμ	AiNikolas (14235)		
26	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:48 μμ	AiNikolas (14235)		
27	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 10:55 μμ	AiNikolas (14235)		
28	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/3/2009 11:00 μμ	AiNikolas (14235)		
29	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	17/3/2009 8:26 μμ	FutPerf (106329)		
30	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	22/3/2009 10:40 μμ	Willem1 (58066)		

Distance: < 0.01 m

Εικόνα 5.11: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκη
Πηγή: JavaOpenStreetMap

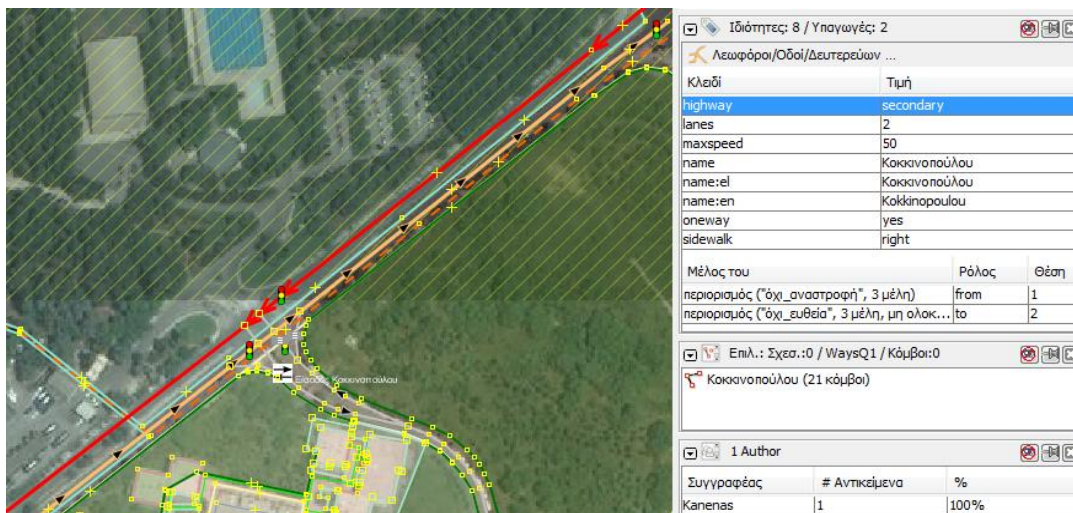
Στην Εικόνα 5.11 φαίνεται το ιστορικό ενός άλλου κόμβου της ίδιας γραμμής. Ο συγκεκριμένος κόμβος έχει καταχωρηθεί από τους ίδιους χρήστες που πρόσθεσαν και τον προηγούμενο που εξετάστηκε, με εξαίρεση τον χρήστη ο οποίος προηγουμένως διεξήγαγε διαφορετικές μετρήσεις οι οποίες έδωσαν μεγάλη απόκλιση στις γεωγραφικές συντεταγμένες (Εικόνα 5.10). Βέβαια σε άλλους πάλι κόμβους της περιοχής, οι οποίοι είχαν μετρηθεί από τους ίδιους χρήστες που φαίνονται στις παραπάνω εικόνες, ο ίδιος χρήστης με τη σειρά του εισήγαγε εκ νέου μετρήσεις τους, χωρίς να αλλάξει κάτι στις γεωγραφικές συντεταγμένες τους. Το γεγονός αυτό δημιουργεί πολλά ερωτηματικά για το αν τελικά οι διορθωμένες γεωγραφικές συντεταγμένες που πραγματοποίησε αυτός ο χρήστης αρχικά είναι μεγαλύτερης ακριβείας από τις προηγούμενες ή όχι, και με πόση ακρίβεια τελικά είναι σωστά χωροθετημένο το συγκεκριμένο οδικό δίκτυο της περιοχής.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	30/5/2011 3:08 μμ	greecemapper (23785)	Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:08 μμ	Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 30/5/2011 3:08 μμ
					Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: greecemapper
					Ομάδα αλλαγών: 8291464	Ομάδα αλλαγών: 8291464
					Γεωγραφικό πλάτος: 37.9799052	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9799052
					Γεωγραφικό μήκος: 23.7863898	Γεωγραφικό μήκος: 23.7863898

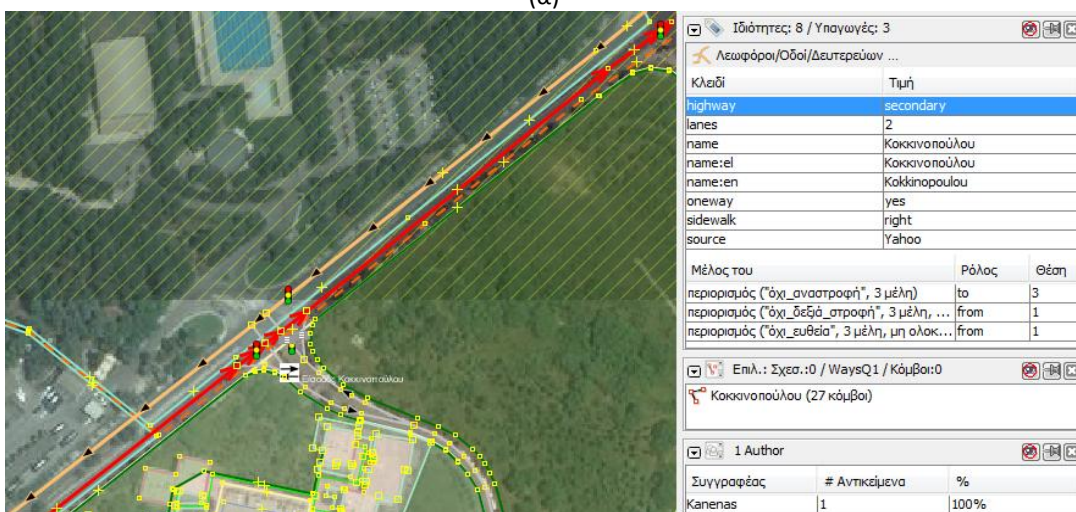
Εικόνα 5.12: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Κατεχάκη
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Υπάρχουν και άλλοι κόμβοι στον συγκεκριμένο οδικό άξονα, οι οποίοι έχουν δημιουργηθεί μόνο από τον τελευταίο χρήστη, χωρίς την επέμβαση ή τροποποίησή τους από κάποιον άλλον εθελοντή (Εικόνα 5.12).

Ένας άλλος πολύ σημαντικός δρόμος της περιοχής είναι η λεωφόρος Κοκκινοπούλου, η οποία εκτείνεται κατά μήκος του βορειοδυτικού τμήματος της Πολυτεχνειούπολης. Επιλέχθηκε ένα μεγάλο τμήμα της προς εξέταση. Όπως συμβαίνει και με την λεωφόρο Κατεχάκη, έτσι κι εδώ ο συγκεκριμένος οδικός άξονας απεικονίζεται με τη μορφή δύο γραμμών, όπου κάθε γραμμή αντιπροσωπεύει τις δύο διαφορετικές κατευθύνσεις του δρόμου. Τα στοιχεία του συγκεκριμένου τμήματος και για τις δύο κατευθύνεις παρουσιάζονται στην Εικόνα 5.13.



(α)



(β)

Εικόνα 5.13: Λεωφόρος Κοκκινοπούλου (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ο δρόμος ανήκει στην κατηγορία του δευτερεύοντος οδικού δικτύου. Μόνο για τον ένα οδικό άξονα είναι καταγεγραμμένο το όριο ταχύτητας, όπως παρατηρήθηκε και στην λεωφόρο Κατεχάκη. Επιπρόσθετη πληροφορία που δίνεται στο συγκεκριμένο δρόμο, είναι η κατεύθυνση από την οποία υπάρχει πεζοδρόμιο. Επίσης δίνει τους περιορισμούς που συναντάει κανείς στο συγκεκριμένο δρόμο (οι περιορισμοί του οδικού δικτύου δίνονται πιο αναλυτικά στη συνέχεια).

Το ιστορικό δημιουργίας της γραμμής της συγκεκριμένης οδού φαίνεται στην Εικόνα 5.14 που ακολουθεί.

1	<input checked="" type="radio"/>	21/6/2012 9:11 μμ	Kanenas (692602)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 21/6/2012 9:11 μμ	Εκδοση 6 δημιουργήθηκε στις 3/1/2013 1:31 μμ
2	<input type="radio"/>	24/6/2012 1:28 πμ	Kanenas (692602)	Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas
3	<input type="radio"/>	27/11/2012 6:54 μμ	Kanenas (692602)	Ομάδα αλλαγών: 11971332	Ομάδα αλλαγών: 14506949
4	<input type="radio"/>	2/1/2013 8:29 μμ	Kanenas (692602)		
5	<input type="radio"/>	3/1/2013 1:29 πμ	Kanenas (692602)		
6	<input type="radio"/>	3/1/2013 1:31 πμ	Kanenas (692602)		

Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	secondary	highway	secondary
lanes	2	lanes	2
name	Κοκκινοπούλου	name	Κοκκινοπούλου
not present	not present	name:el	Κοκκινοπούλου
name:en	Kokkinopoulou	name:en	Kokkinopoulou
oneway	yes	oneway	yes
not present	not present	sidewalk	right
source	Yahoo	source	Yahoo

Εικόνα 5.14: Ιστορικό γραμμής δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κοκκινοπούλου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Το ιστορικό είναι ίδιο και για τις δύο κατευθύνσεις της λεωφόρου. Ο δρόμος προστέθηκε από τον ίδιο χρήστη, και είναι ο μοναδικός ο οποίος συμμετέχει στην χαρτογράφηση του. Ξεκίνησε την αποτύπωση του συγκεκριμένου οδικού άξονα τον Ιούνιο του 2012 με τελευταία ενημέρωση του στις αρχές του τρέχοντος έτους. Ο συγκεκριμένος χρήστης δεν τροποποιεί κάθε φορά το δρόμο, απλώς προσθέτει επιπλέον πληροφορίες στην ετικέτα της οδού.

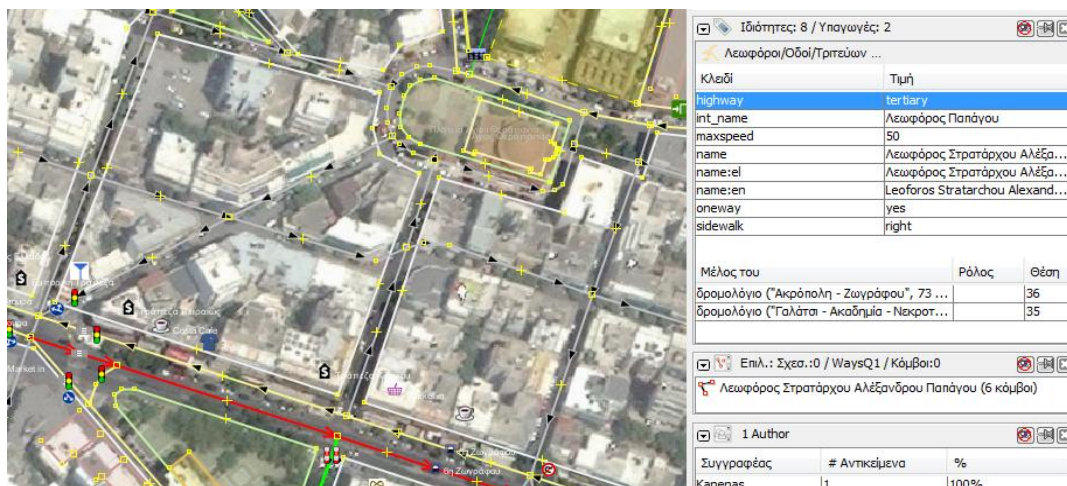
Έπειτα εξετάστηκαν και οι κόμβοι της συγκεκριμένης γραμμής, ένας εκ των οποίων παρουσιάζεται παρακάτω (Εικόνα 5.15). Μόνο ο τελευταίος χρήστης, ο οποίος και σχεδίασε εν τέλει την λεωφόρο, φαίνεται να τροποποιεί τις συντεταγμένες του κόμβου.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:59 πμ	greecemapper (23785)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 1:59 πμ	Εκδοση 6 δημιουργήθηκε στις 3/1/2013 1:29 πμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:59 πμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: Kanenas
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 1:59 πμ	greecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 843944	Ομάδα αλλαγών: 14506949
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 9:02 μμ	Willem1 (58066)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9804894	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9805251
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 9:02 μμ	Willem1 (58066)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7773222	Γεωγραφικό μήκος: 23.7772862
6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3/1/2013 1:29 πμ	Kanenas (692602)	Distance: 5.08 m	

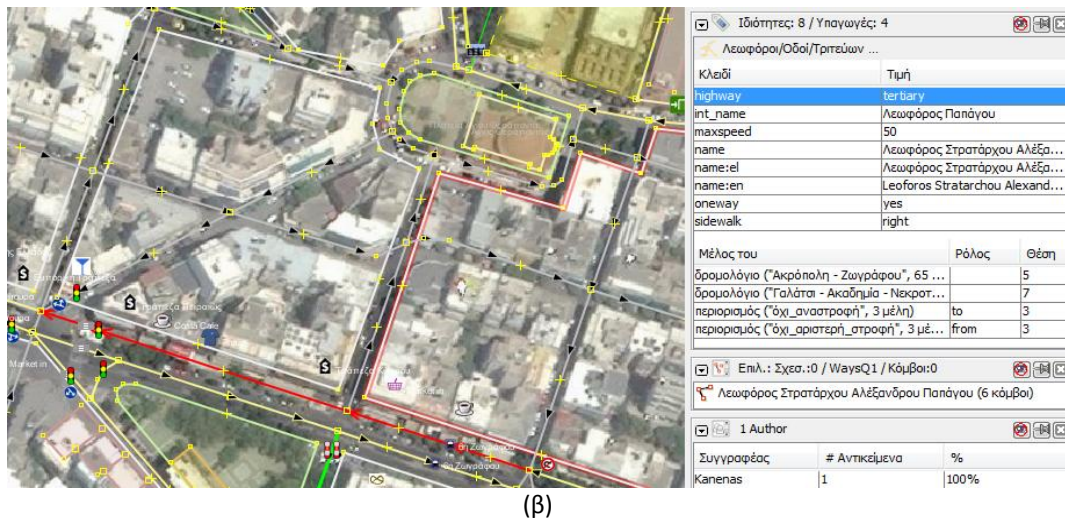
Εικόνα 5.15: Ιστορικό κόμβου δεξιού οδικού άξονα λεωφόρου Κοκκινοπούλου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Από τη εξέταση και των υπολοίπων κόμβων διαπιστώθηκε ότι έχουν συνεισφέρει σχεδόν οι ίδιοι χρήστες που εισήγαγαν κόμβους και για την λεωφόρο Κατεχάκη. Ο χρήστης που χάραξε την οδό, παρόλο που πραγματοποίησε αλλαγές σε πολλούς κόμβους, δεν το έκανε για το σύνολό τους, με αποτέλεσμα να χρήζει εξέτασης ο λόγος που τον οδήγησε να μην προχωρήσει σε ολοκληρωμένες μετρήσεις και να τίθεται το ζήτημα της αξιοπιστίας αποτύπωσης του δρόμου στο χώρο. Παρόμοιο σκηνικό με αυτό της λεωφόρου Κοκκινοπούλου παρατηρήθηκε και κατά τη μελέτη της λεωφόρου Ουλώφ Πάλμε, δίνοντας τα ίδια αποτελέσματα.

Όπως προαναφέρθηκε, ένας άλλος πολύ σημαντικός δρόμος του δήμου Ζωγράφου είναι η λεωφόρος Παπάγου, η οποία απεικονίζεται στην Εικόνα 5.16 όπως φαίνεται στον συντάκτη χάρτη JOSM.



(α)



Εικόνα 5.16: Λεωφόρος Παπάγου (α) αριστερός οδικός άξονας, (β) δεξιός οδικός άξονας
Πηγή: JavaOpenStreetMap

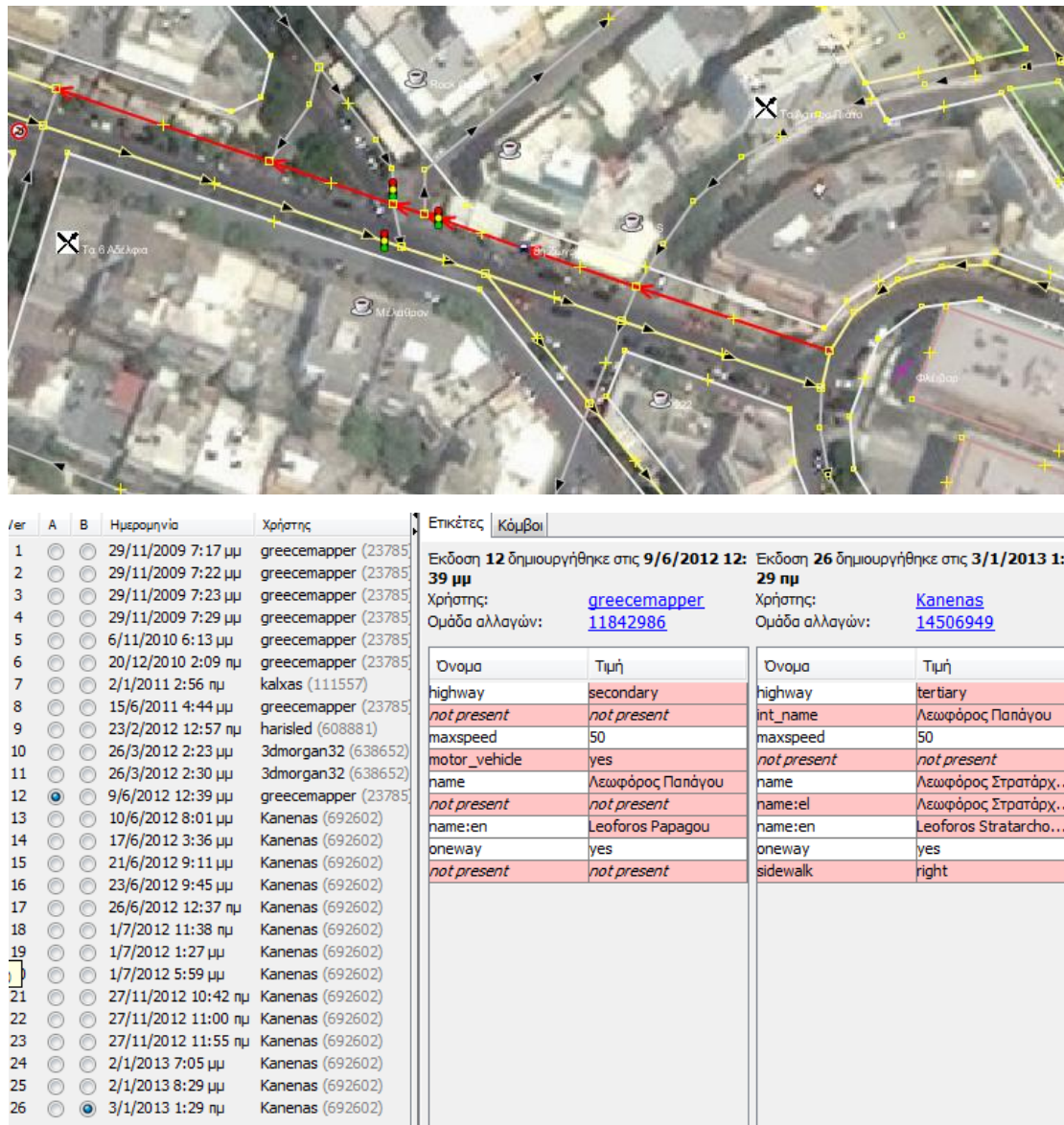
Η λεωφόρος Παπάγου σύμφωνα με τους χρήστες ανήκει στην κατηγορία του τριτεύοντος οδικού δικτύου. Σε αυτό το τμήμα του δρόμου μπορούμε να διακρίνουμε και άλλες πληροφορίες που μπορεί να προσθέσει κάποιος χρήστης σ' ένα οδικό δίκτυο, όπως είναι τα δρομολόγια δημόσιων μέσων συγκοινωνίας. Εξετάζοντας την παρούσα εικόνα, διαπιστώνεται πως οι χρήστες έχουν προσθέσει τα αστικά λεωφορεία που διέρχονται από το συγκεκριμένο οδικό άξονα με τα δρομολόγια τους. Σε αντίθεση με τις άλλες μεγάλες λεωφόρους που μελετήθηκαν, τα στοιχεία που δίνονται και για τους δύο οδικούς άξονες είναι τα ίδια (όρια ταχύτητας δρόμου).

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	26/6/2012 8:24 μμ	Kanenas (692602)
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 11:38 πμ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 1:27 μμ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 5:59 μμ	Kanenas (692602)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/11/2012 10:42 πμ	Kanenas (692602)
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/11/2012 11:00 πμ	Kanenas (692602)
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/11/2012 11:55 πμ	Kanenas (692602)
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2/1/2013 7:05 μμ	Kanenas (692602)
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2/1/2013 8:29 μμ	Kanenas (692602)
10	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3/1/2013 1:29 πμ	Kanenas (692602)

Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	tertiary	highway	tertiary
<i>not present</i>	<i>not present</i>	int_name	Λεωφόρος Παπάγου
maxspeed	50	maxspeed	50
motor_vehicle	yes	<i>not present</i>	<i>not present</i>
name	Λεωφόρος Παπάγου	name	Λεωφόρος Στρατάρχ...
<i>not present</i>	<i>not present</i>	name:el	Λεωφόρος Στρατάρχ...
name:en	Leoforos Papagou	name:en	Leoforos Stratarcho...
oneway	yes	oneway	yes
<i>not present</i>	<i>not present</i>	sidewalk	right

Εικόνα 5.17: Ιστορικό γραμμής Λεωφόρος Παπάγου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Στην Εικόνα 5.17 φαίνεται πως διαμορφώνεται η γραμμή που απεικονίζει τη λεωφόρο Παπάγου. Από την ανάλυση του ιστορικού διαπιστώνεται πως τα δεδομένα στην ετικέτα προστέθηκαν σταδιακά από τον ίδιο χρήστη. Ο ίδιος έχει χαρτογραφήσει εξ ολοκλήρου την συγκεκριμένη λεωφόρο εκτός από ένα πολύ μικρό τμήμα της, το οποίο έχει χαρτογραφηθεί και από άλλους χρήστες τα προηγούμενα χρόνια. Το κομμάτι αυτό φαίνεται μαζί με το ιστορικό του στην Εικόνα 5.18.



Εικόνα 5.18: Ιστορικό γραμμής λεωφόρου Παπάγου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Συνολικά στο σχεδιασμό του συγκεκριμένου τμήματος της λεωφόρου και μόνο για τη μια κατεύθυνση, έχουν συμμετάσχει 5 χρήστες οι οποίοι μάλιστα έχουν εισάγει περισσότερες από μια φορά πληροφορίες για τη συγκεκριμένη οδό. Πολλά ερωτηματικά προκαλεί το

γεγονός πως ο πρώτος χρήστης που επέλεξε να χαράξει το συγκεκριμένο τμήμα της λεωφόρου, δεν συνέχισε και με τον υπόλοιπο οδικό άξονα από τη στιγμή που ο ίδιος είχε εισάγει τους περισσότερους κόμβους που βρίσκονται κατά μήκος του δρόμου (αναλυτικά το ιστορικό αναφέρεται παρακάτω). Επιπλέον το ίδιο τίθεται και για τους υπόλοιπους εθελοντές που επέλεξαν να προσθέσουν πληροφορίες μόνο σε αυτό το τμήμα χωρίς όμως να συνεχίσουν τη χαρτογράφηση του δρόμου. Στη συνέχεια ακολουθεί το ιστορικό ενός κόμβου που συνθέτει τη γραμμή με την οποία απεικονίζεται η λεωφόρος.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Επικείμες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	29/11/2009 7:29 μμ	greecemapper (23785)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 29/11/2009 7:29 μμ	Εκδοση 6 δημιουργήθηκε στις 2/1/2013 7:20 μμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: Kanenas
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/4/2012 1:44 μμ	dmaraid (649687)	Ομάδα αλλαγών: 3248053	Ομάδα αλλαγών: 14502597
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	9/6/2012 12:39 μμ	greecemapper (23785)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 8:31 μμ	Kanenas (692602)		
6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2013 7:20 μμ	Kanenas (692602)		

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768771	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768976
Γεωγραφικό μήκος:	23.773591	Γεωγραφικό μήκος:	23.7736004

Distance:	2.43 m
-----------	--------

Εικόνα 5.19: Ιστορικό κόμβου λεωφόρου Παπάγου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Η Εικόνα 5.19 δείχνει το ιστορικό ενός κόμβου στη λεωφόρο Παπάγου. Παρόμοιο σκηνικό εντοπίζεται και για τους υπόλοιπους κόμβους της οδού. Η ημερομηνία της πρώτης εισαγωγής του κόμβου εντείνει τα προηγούμενα ερωτήματα, αφού φαίνεται ξεκάθαρα ότι υπήρχαν οι κόμβοι για τη σχεδίαση ολόκληρου του δρόμου. Και σε αυτόν τον κόμβο εντοπίζεται απόκλιση της τάξης των 2.43m. Γενικά από την μελέτη του ιστορικού των κόμβων αυτών προκύπτουν αποκλίσεις στις αποστάσεις από 0,5m έως 9m, οι οποίες παίζουν καθοριστικό ρόλο στην σφάλματα γεωαναφοράς της απόδοσης των χαρτογραφικών δεδομένων.

Εξετάζοντας σε βάθος το υπόλοιπο δίκτυο μικρότερης κατηγορίας στην περιοχή, διαπιστώθηκε ότι στη χαρτογράφηση του έχουν συνεισφέρει οι ίδιοι ενεργοί εθελοντές,

που εντοπίστηκαν στην μελέτη των δρόμων μεγαλύτερης κατηγορίας. Στις Εικόνες 5.20 και 5.21 που δίνονται στη συνέχεια, παρουσιάζονται τα ιστορικά των γραμμών κάποιων ενδεικτικών οδών του γενικότερου δικτύου της περιοχής.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Κόμβοι
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	greecemapper (23785)	Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 11:36 μμ	Εκδόση 6 δημιουργήθηκε στις 27/11/2012 10:49 πμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	13/3/2009 9:58 μμ	Willem1 (58066)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: Kanenas
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	13/3/2009 9:58 μμ	Willem1 (58066)	Ομάδα αλλαγών: 844701	Ομάδα αλλαγών: 14055783
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/5/2009 2:46 μμ	greecemapper (23785)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3/1/2011 3:51 πμ	kalkas (111557)		
6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	27/11/2012 10:49 πμ	Kanenas (692602)		

Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
created_by	Potlatch 0.10f	not present	not present
highway	residential	highway	residential
not present	not present	name	Ευρυνόμης
not present	not present	name:el	Ευρυνόμης
not present	not present	name:en	Ενγυνομίς
not present	not present	source	Yahoo

Εικόνα 5.20: Ιστορικό γραμμής οδού Ευρυνόμης

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Κόμβοι
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	20/12/2010 2:09 πμ	greecemapper (23785)	Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 20/12/2010 2:09 πμ	Εκδόση 9 δημιουργήθηκε στις 25/12/2012 1:04 πμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3/1/2011 3:51 πμ	kalkas (111557)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: nfgs
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/6/2011 5:02 μμ	greecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 6712080	Ομάδα αλλαγών: 14396000
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16/1/2012 8:07 μμ	greecemapper (23785)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/4/2012 12:14 μμ	dmaraid (649687)		
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/4/2012 1:26 μμ	dmaraid (649687)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	9/6/2012 12:26 μμ	greecemapper (23785)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/11/2012 11:15 πμ	Kanenas (692602)		
9	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	25/12/2012 1:04 πμ	nfgs (1161328)		

Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	residential	highway	residential
not present	not present	name	Περιάνδρου
not present	not present	name:el	Περιάνδρου
not present	not present	name:en	Periandrou
not present	not present	oneway	yes
source	Yahoo	source	Yahoo

Εικόνα 5.21: Ιστορικό γραμμής οδού Περιάνδρου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Οι χρήστες, όπως και στις δύο επιλεγμένες οδούς, έτσι και στην πλειοψηφία του οδικού δικτύου, έχουν καταχωρήσει στην ετικέτα την πηγή απ' ό,τι την οποία ψηφιοποίησαν το συγκεκριμένο τμήμα δρόμου ή έλαβαν γνώση για το όνομα της οδού. Η πιο δημοφιλής πηγή ενημέρωσης διαπιστώθηκε ότι είναι το Yahoo.

Από την προσεκτική μελέτη του ιστορικού των κόμβων που συνθέτουν το υπόλοιπο οδικό δίκτυο της περιοχής, φαίνεται πως οι χρήστες οι οποίοι συμμετείχαν πιο ενεργά στη χαρτογράφηση της περιοχής είναι 3. Υπάρχουν και άλλοι συμμετέχοντες που έχουν εισάγει κόμβους στην περιοχή, αλλά αυτοί οι κόμβοι είναι διασκορπισμένοι, χωρίς καμιά λογική συνοχή και αλληλοσυσχέτιση. Στην Εικόνα 5.22 που ακολουθεί, παρουσιάζονται ενδεικτικοί κόμβοι που επιλέχθηκαν μέσα στο δίκτυο και δείχνουν τη γενικότερη εικόνα χαρτογράφησης του Δήμου.

Αποτίμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριών που συλλέγουν οι Χρήστες του OpenStreetMap

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:52 μμ	Willem1 (58066)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 14/3/2009 8:52 μμ Χρήστης: Willem1 Ομάδα αλλαγών: 808627	Εκδοση 12 δημιουργήθηκε στις 2/1/2013 7:29 μμ Χρήστης: Kanenas Ομάδα αλλαγών: 14502597
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:52 μμ	Willem1 (58066)		
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:53 μμ	Willem1 (58066)		
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:54 μμ	Willem1 (58066)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:55 μμ	Willem1 (58066)		
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:55 μμ	Willem1 (58066)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:56 μμ	Willem1 (58066)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:58 μμ	Willem1 (58066)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 9:00 μμ	Willem1 (58066)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 11:46 μμ	Kanenas (692602)		
12	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2013 7:29 μμ	Kanenas (692602)		

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9745061	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9745591
Γεωγραφικό μήκος:	23.7753498	Γεωγραφικό μήκος:	23.7753615
Distance: 5.99 m			

(α)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:54 μμ	Willem1 (58066)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 14/3/2009 8:54 μμ Χρήστης: Willem1 Ομάδα αλλαγών: 808627	Εκδοση 12 δημιουργήθηκε στις 2/1/2013 7:46 μμ Χρήστης: Kanenas Ομάδα αλλαγών: 14502597
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:54 μμ	Willem1 (58066)		
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:54 μμ	Willem1 (58066)		
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:55 μμ	Willem1 (58066)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:56 μμ	Willem1 (58066)		
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:56 μμ	Willem1 (58066)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:56 μμ	Willem1 (58066)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	15/12/2010 11:42 μμ	blackprovato (383869)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16/12/2010 9:54 μμ	blackprovato (383869)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2/1/2013 7:29 μμ	Kanenas (692602)		
12	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2013 7:46 μμ	Kanenas (692602)		

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9729334	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9729411
Γεωγραφικό μήκος:	23.7761935	Γεωγραφικό μήκος:	23.7761911
Distance: 0.88 m			

(β)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:54 μμ	Willem1 (58066)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 14/3/2009 8:54 μμ Χρήστης: Willem1 Ομάδα αλλαγών: 808627	Εκδοση 7 δημιουργήθηκε στις 2/1/2013 7:52 μμ Χρήστης: Kanenas Ομάδα αλλαγών: 14502597
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:57 μμ	Willem1 (58066)		
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	14/3/2009 8:58 μμ	Willem1 (58066)		
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 11:46 μμ	Kanenas (692602)		
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2/1/2013 7:29 μμ	Kanenas (692602)		
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2013 7:52 μμ	Kanenas (692602)		

Γεωγραφικό πλάτος:	37.972241	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9722773
Γεωγραφικό μήκος:	23.7777968	Γεωγραφικό μήκος:	23.7777846
Distance: 4.18 m			

(γ)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	30/4/2009 10:40 μμ	greecemapper (23785)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 30/4/2009 10:40 μμ	Εκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 7/4/2012 12:04 μμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16/1/2012 8:08 μμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: dmaraid
3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	7/4/2012 12:04 μμ	dmaraid (649687)	Ομάδα αλλαγών: 1029201	Ομάδα αλλαγών: 11210652

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9735433	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9735021
Γεωγραφικό μήκος:	23.771529	Γεωγραφικό μήκος:	23.7715495

Distance:	4.93 m
-----------	--------

(δ)

Εικόνα 5.22: Ιστορικό ενδεικτικών κόμβων οδικού δικτύου δήμου Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Η αποκλίσεις των αποστάσεων από τις αρχικές γεωγραφικές συντεταγμένες είναι αρκετά μεγάλες σε όλους τους κόμβους της περιοχής, το οποίο είναι και λογικό λόγω των διαφορετικών τρόπων μετρήσεων που δίνουν αρκετά διαφορετικές ακρίβειες. Πολλοί κόμβοι έχουν εισαχθεί στη βάση δεδομένων από το 2009, επομένως θεωρείται ότι οι καινούργιες συντεταγμένες που έχουν δοθεί για τους κόμβους είναι πολύ πιο ακριβείς και έχουν χαρτογραφηθεί με πολύ πιο εξελιγμένα μέσα χαρτογράφησης. Ακόμα και αν η εισαγωγή τους έγινε μέσω ψηφιοποίησης αεροφωτογραφιών, σίγουρα οι πιο καινούργιες αεροφωτογραφίες έχουν πιο ακριβή γεωαναφορά με πολύ μικρότερα σφάλματα απ' ότι οι αεροφωτογραφίες που υπήρχαν 3 χρόνια πριν.

Συν τις άλλους, παρατηρήθηκε ότι κάποιοι χρήστες εισάγουν συνεχώς έναν κόμβο την ίδια κιόλας μέρα, χωρίς να τροποποιήσουν τις συντεταγμένες του. Πιθανότατα πρόκειται για λάθος του χρήστη κατά την εισαγωγή των δεδομένων που έχει καταγράψει, με αποτέλεσμα να φορτώνει στο πρόγραμμα συνεχώς τον φάκελο δεδομένων του. Υπάρχουν όμως και χρήστες που ενώ φορτώνουν έναν κόμβο συνεχώς την ίδια μέρα, μεταβάλλουν εν τέλει τις συντεταγμένες του. Ένα παράδειγμα τέτοιου κόμβου που εντοπίστηκε σε δρόμο της περιοχής φαίνεται στη Εικόνα 5.23.

Αποτίμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριών που συλλέγουν οι Χρήστες του OpenStreetMap

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 2:02 πμ	Εκδοση 8 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 11:36 μμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Χρήστης: grecemapper	Χρήστης: grecemapper
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 843944	Ομάδα αλλαγών: 844701
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778915	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778915
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676491	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676491
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
8	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)		

Distance: < 0.01 m

(α)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Εκδοση 8 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 11:36 μμ	Εκδοση 9 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 11:36 μμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Χρήστης: grecemapper	Χρήστης: grecemapper
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 844701	Ομάδα αλλαγών: 844701
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778915	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778605
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676491	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676857
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
8	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)		

Distance: 4.71 m

(β)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Εκδοση 9 δημιουργήθηκε στις 27/1/2009 11:36 μμ	Εκδοση 13 δημιουργήθηκε στις 6/11/2010 6:13 μμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Χρήστης: grecemapper	Χρήστης: grecemapper
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 844701	Ομάδα αλλαγών: 6303708
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778605	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778779
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	grecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676857	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676857
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
9	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	grecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	grecemapper (23785)		
13	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	grecemapper (23785)		
14	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)		

Distance: 1.94 m

(γ)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	greecemapper (23785)	Εκδοση 13 δημιουργήθηκε στις 6/11/2010 6:13 μμ	Εκδοση 14 δημιουργήθηκε στις 4/1/2013 1:20 πμ
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	greecemapper (23785)	Χρήστης: greecemapper	Χρήστης: Kanenas
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	greecemapper (23785)	Ομάδα αλλαγών: 6303708	Ομάδα αλλαγών: 14520274
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778779	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9778698
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 2:02 πμ	greecemapper (23785)	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676857	Γεωγραφικό μήκος: 23.7676913
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	greecemapper (23785)		
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	greecemapper (23785)		
8	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	greecemapper (23785)		
9	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:36 μμ	greecemapper (23785)		
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	greecemapper (23785)		
11	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	greecemapper (23785)		
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/1/2009 11:37 μμ	greecemapper (23785)		
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	6/11/2010 6:13 μμ	greecemapper (23785)		
14	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)		

Distance: **1.03 m**

(δ)

Εικόνα 5.23: Ιστορικό ενδεικτικού κόμβου με αλλαγές στις συντεταγμένες από τον ίδιο χρήστη

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως διαπιστώνεται ενώ ο χρήστης εισάγει συνεχώς την ίδια μέρα ένα σημείο, μετά από κάποια στιγμή αλλάζει τη θέση του 2 φορές με αποτέλεσμα να αλλάζουν και οι συντεταγμένες του. Βέβαια μετά από κάποιο διάστημα οι συντεταγμένες του σημείου υπολογίζονται εκ νέου και από άλλον χρήστη, ο οποίος χωροθετεί με τη σειρά του το σημείο σε νέα θέση.

Μια σημαντική έλλειψη της περιοχής, είναι στην συνοικία των Άνω Ιλισίων όπου ενώ οι δρόμοι έχουν χαρτογραφηθεί, δεν έχει εισαχθεί στο σύστημα η κατεύθυνση των οδών. Αυτό το φαινόμενο εγκυμονεί πολλούς κινδύνους για το σύστημα πλοήγησης που θα χρησιμοποιήσει τους χάρτες τις περιοχής. Η περιοχή αυτή φαίνεται στην Εικόνα 5.24.



Εικόνα 5.24: Περιοχή όπου δεν έχει προστεθεί στην ετικέτα των οδών η κατεύθυνση κίνησης τους

Πηγή: <http://www.openstreetmap.org/edit?lat=37.97734&lon=23.77309&zoom=17>

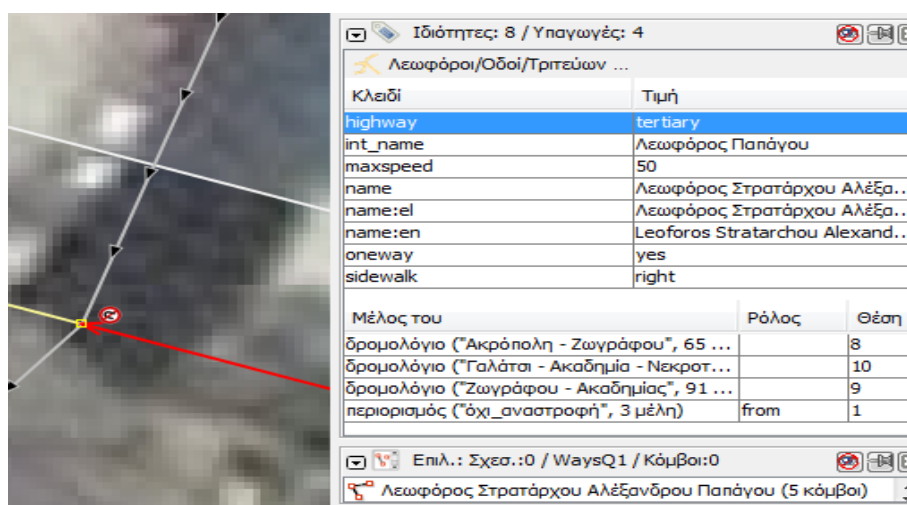
Από την μελέτη σύνταξης του οδικού δικτύου, διαπιστώθηκε ότι η χαρτογράφηση του ξεκίνησε από τις αρχές του 2009, με την καταγραφή και εισαγωγή κόμβων στην βάση δεδομένων του OSM. Παρόλα αυτά η σχεδίαση των γραμμών δεν ξεκίνησε την ίδια χρονική περίοδο, όπως επίσης δεν πραγματοποιήθηκε από τους ίδιους χρήστες που καταχώρησαν πρώτοι τους κόμβους στην εν λόγω περιοχή. Η απόδοση χαρτογραφικών δεδομένων στο χώρο πραγματοποιήθηκε από άλλους εθελοντές στην προσπάθεια τους να δώσουν μια ολοκληρωμένη εικόνα για τον Δήμο, σχεδιάζοντας το οδικό δίκτυο που δίνεται σήμερα.

5.2.1.1. Περιορισμοί και σήματα κυκλοφορίας

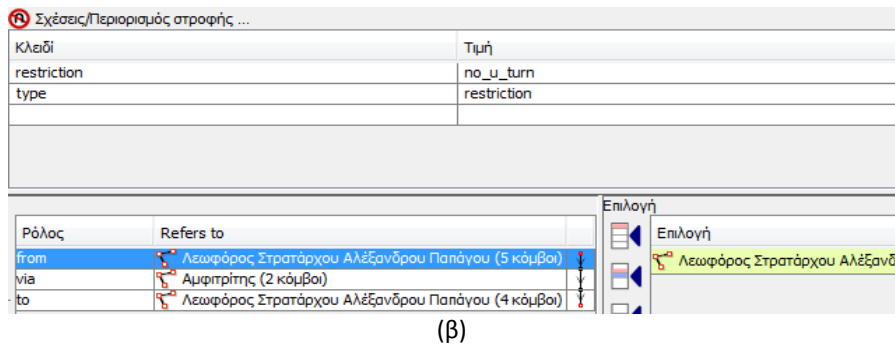
Προκειμένου να ολοκληρωθεί η χαρτογράφηση του οδικού δικτύου, και να είναι σε θέση ο συνταχθείς χάρτης να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές πλοήγησης και δρομολόγησης, θα πρέπει να καταγραφούν και να εισαχθούν στην πλατφόρμα του OSM οι περιορισμοί που υπάρχουν στην περιοχή, οι οποίοι εμφανίζονται με τη μορφή σχέσεων.

Οι περιορισμοί που υπάρχουν στην περιοχή έχουν την μορφή των σημάτων κυκλοφορίας. Εμφανίζονται σε μια γραμμή, που στην προκειμένη περίπτωση απεικονίζει έναν δρόμο, και η θέση τους αντιπροσωπεύεται με έναν κόμβο.

Στην περιοχή εντοπίστηκαν πολλοί περιορισμοί, ενώ μελετήθηκαν κάποιοι ενδεικτικά. Σε τμήμα του οδικού άξονα της Κοκκινοπούλου που επιλέχθηκε, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5.25, εντοπίζονται δύο περιορισμοί και συγκεκριμένα 2 απαγορεύσεις αναστροφής.



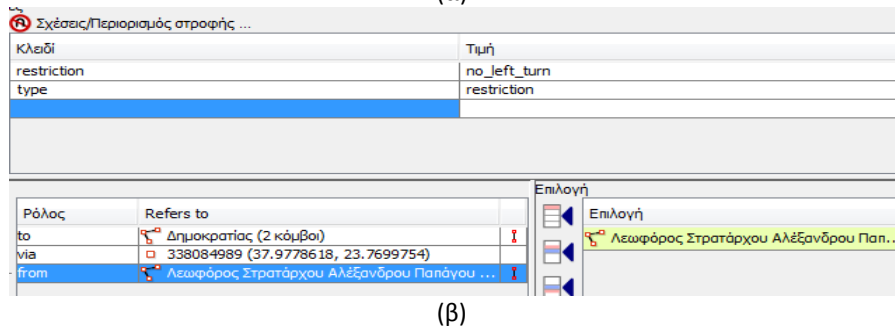
(α)



Εικόνα 5.25: Περιορισμός αναστροφής στον οδικό άξονα της λεωφόρου Παπάγου
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ο περιορισμός αναστροφής φαίνεται να βρίσκεται στον 5^ο κόμβο του συγκεκριμένου τμήματος του οδικού άξονα στο σημείο που ενώνεται με τον 2^ο κόμβο που ανήκει στην οδό Αμφιτρίτης, και απαγορεύει την αναστροφή στο άλλο τμήμα της λεωφόρου Παπάγου (γραμμή με 4 κόμβους). Απεικονίζεται με τη μορφή του συγκεκριμένου εικονιδίου (σήμα οδικής κυκλοφορίας) που φαίνεται αριστερά της εικόνας.

Ένα άλλος περιορισμός που συναντάται στην περιοχή είναι αυτός της απαίτησης προς μια συγκεκριμένη κατεύθυνση. Μία τέτοια απαίτηση φαίνεται στην Εικόνα 5.26.

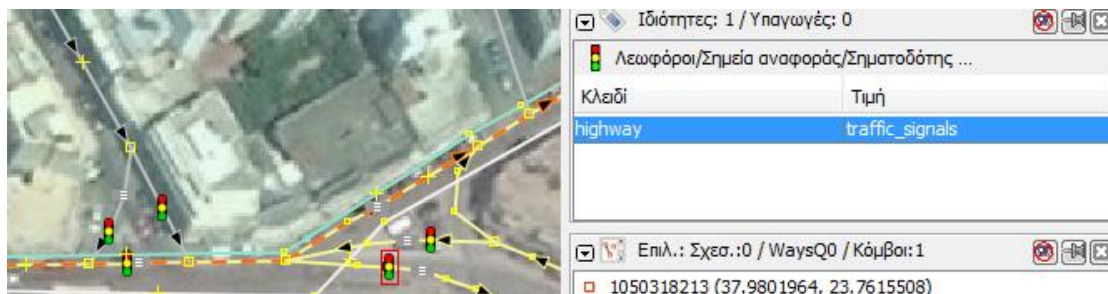


Εικόνα 5.26: Περιορισμός κατεύθυνσης στον οδικό άξονα της λεωφόρου Παπάγου
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως και στην απαγόρευση αναστροφής, έτσι και στην απαίτηση κατεύθυνσης, αναγράφεται από ποια οδό σε ποια απαγορεύεται να στρίψει κάποιος. Σημαντικό είναι ότι όλοι οι περιορισμοί που έχουν καταχωρηθεί και υπάρχουν στην πλατφόρμα του OSM, έχουν προστεθεί μόνο από έναν χρήστη.

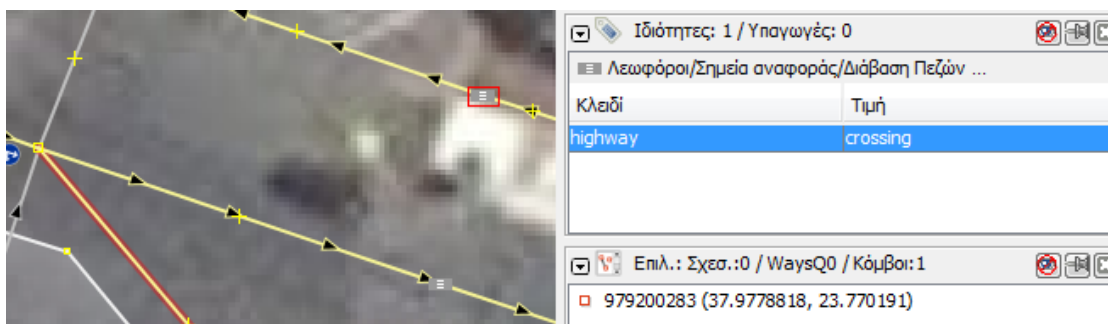
Τα σύμβολα στο χάρτη για τους περιορισμούς είναι πολύ μικρού μεγέθους. Παρόλο που στον χάρτη μπορεί κάποιος να θεωρεί ότι είναι ένα δυσανάγνωστο στοιχείο, αποτελεί αρκετά σημαντική πληροφορία για την υπηρεσία πλοήγησης που χρησιμοποιεί τους χάρτες του OSM. Εισάγονται στην βάση δεδομένων σαν σχέσεις και παίζουν καθοριστικό ρόλο στη διαδρομή που θα ακολουθήσει κανείς για να φτάσει στον προορισμό του.

Πέρα από τους περιορισμούς της οδικής κυκλοφορίας, στο οδικό δίκτυο της περιοχής συναντάει κανείς και άλλες σημαντικές πληροφορίες, όπως τα φανάρια κυκλοφορίας και τις διαβάσεις πεζών. Στην Εικόνα 5.27 παρουσιάζονται τα φανάρια που έχουν εντοπιστεί στην διασταύρωση της Ουλώφ Πάλμε με τη λεωφόρο Παπάγου, και στην Εικόνα 5.28 οι διασταυρώσεις στην λεωφόρο Παπάγου. Τόσο τα φανάρια, όσο και οι διασταυρώσεις εισάγονται στη βάση δεδομένων σαν κόμβοι.



Εικόνα 5.27: Φανάρια οδικής κυκλοφορίας

Πηγή: JavaOpenStreetMap



Εικόνα 5.28: Διαβάσεις πεζών

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Αυτά τα στοιχεία παρόλο που καταγράφονται και καταχωρούνται στη πλατφόρμα του OSM, δεν αποτελούν χρήσιμα στοιχεία, καθώς είναι αρκετά δυσανάγνωστα και δεν επηρεάζουν την δρομολόγηση. Ουσιαστικά πρόκειται για μια προσπάθεια αισθητικής απεικόνισης της περιοχής.

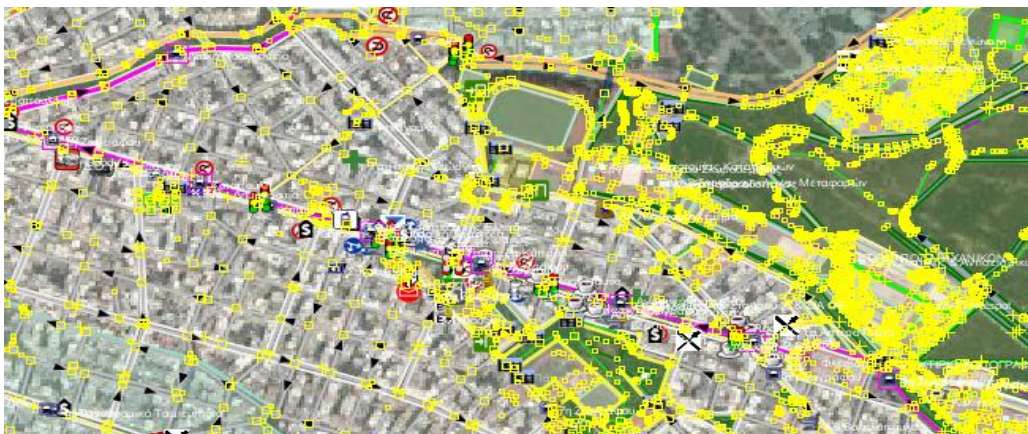
5.2.1.2. Συγκοινωνίες

Από την συγκεκριμένη μελέτη αποδείχτηκε πως έχουν καταχωρηθεί πλήρως και με μεγάλη ακρίβεια όλες οι γραμμές των αστικών λεωφορείων με τα δρομολόγια τους που διέρχονται από τον δήμο Ζωγράφου. Τα δρομολόγια τους έχουν καταχωρηθεί σαν σχέσεις στις γραμμές οι οποίες απεικονίζουν δρόμους. Στις εικόνες που ακολουθούν παρουσιάζονται τα δρομολόγια της περιοχής, όπως αυτά καταγράφηκαν από τους συμμετέχοντες. Η γραμμή των αστικών συγκοινωνιών απεικονίζεται με μοβ χρώμα.



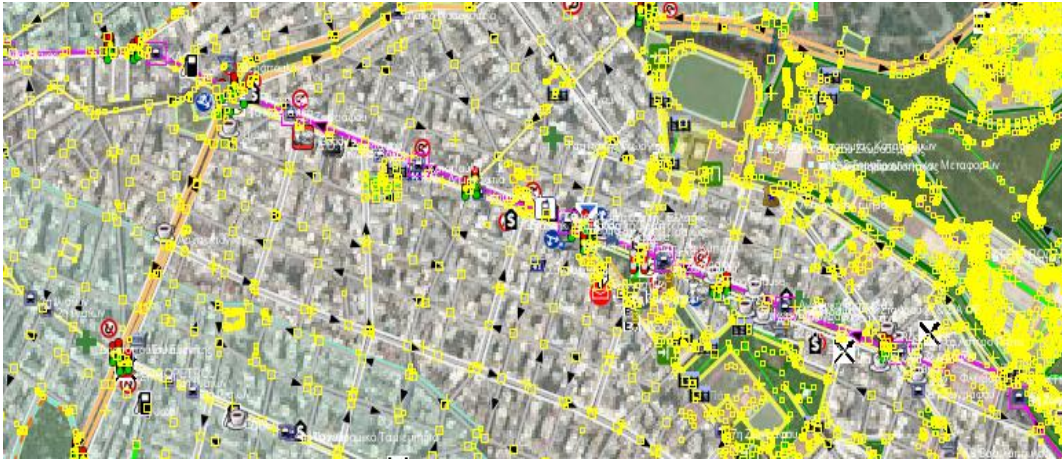
Εικόνα 5.29: Δρομολόγιο 220 (Άνω Ιλίσια – Ακαδημία (Κυκλική))

Πηγή: JavaOpenStreetMap



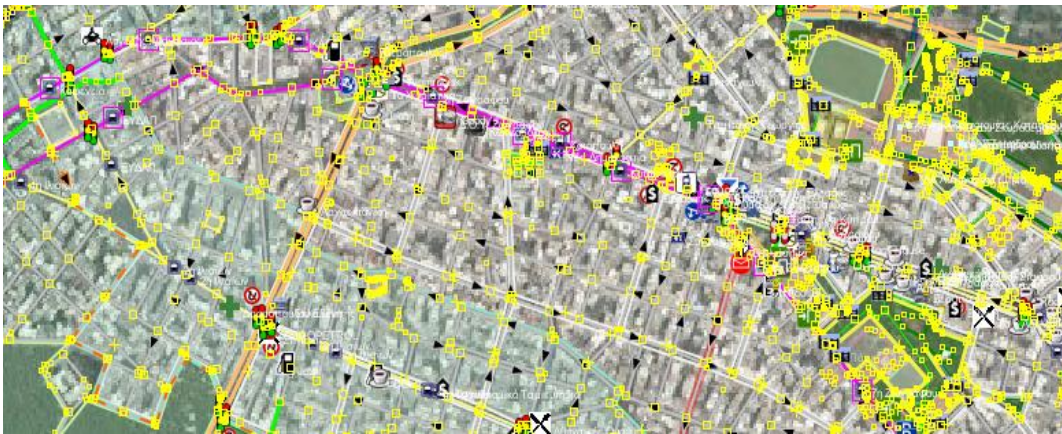
Εικόνα 5.30: Δρομολόγιο 230 (Ακρόπολη – Ζωγράφου)

Πηγή: JavaOpenStreetMap



Εικόνα 5.31: Δρομολόγιο 608 (Γαλάτσι – Ακαδημία – Νεκροταφείο Ζωγράφου)

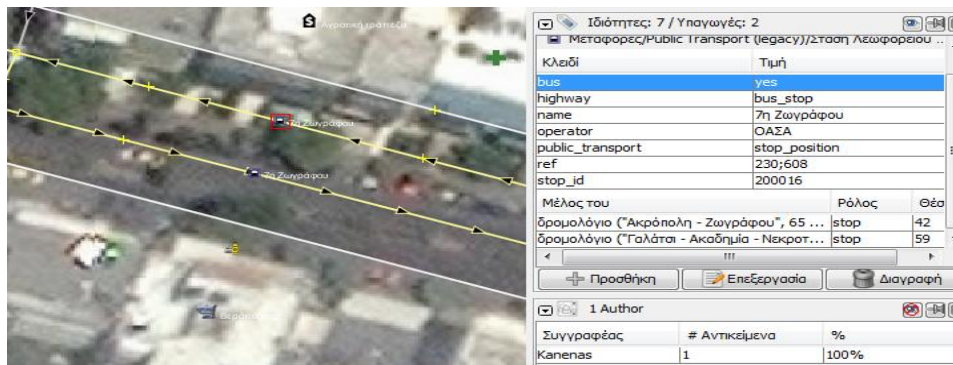
Πηγή: JavaOpenStreetMap



Εικόνα 5.32: Δρομολόγιο 235 (Ζωγράφου – Ακαδημία (Κυκλική))

Πηγή: JavaOpenStreetMap

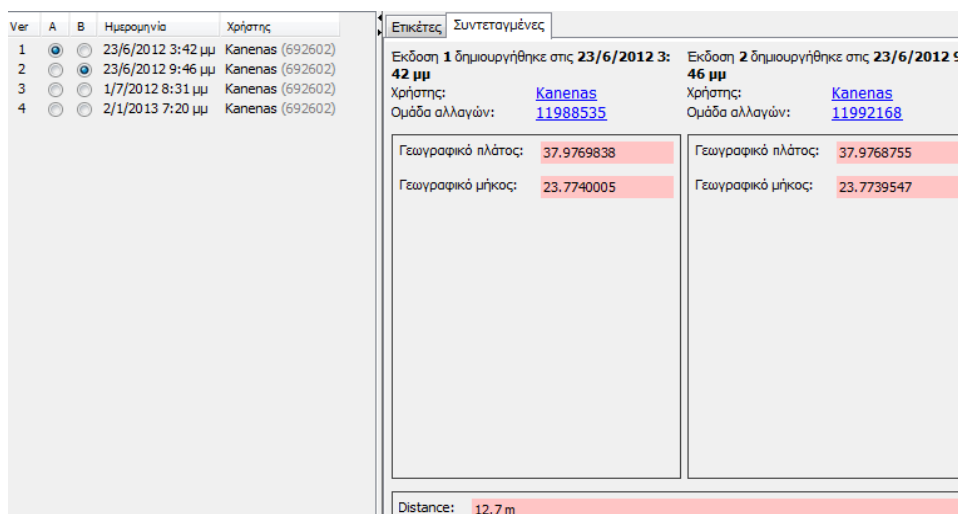
Έπειτα εξετάστηκαν οι στάσεις λεωφορείων που έχουν καταχωρήσει οι χρήστες στη βάση δεδομένων. Στην πλατφόρμα του OSM είναι καταχωρημένες όλες οι στάσεις όλων των δρομολογίων που εκτελούν τα αστικά λεωφορεία της περιοχής υπό τη μορφή κόμβων, οι οποίοι είναι χωροθετημένοι στο κέντρο του σχεδιασμένου οδικού άξονα. Συγκεκριμένα σε κάθε στάση λεωφορείου της περιοχής είναι καταχωρημένα τα στοιχεία όπως φαίνονται στην Εικόνα 5.33.



Εικόνα 5.33: 7^η Στάση Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Στα στοιχεία της ετικέτας, ο χρήστης έχει καταχωρήσει το είδος του αστικού μέσου το οποίο εξυπηρετεί η στάση και έπειτα το όνομα της στάσης και το όνομα του οργανισμού στον οποίο ανήκει το συγκεκριμένο μέσο μεταφοράς. Στη συνέχεια δηλώνει το είδους που αντιπροσωπεύει το σημείο, όπως το αν είναι στάση ή πλατφόρμα. Τέλος δηλώνει ποιες γραμμές λεωφορείων διέρχονται από αυτή τη στάση, στην προκειμένη περίπτωση οι γραμμές των λεωφορείων 230 και 608. Το ίδιο μοτίβο παρατηρείται σε όλες τις στάσεις της περιοχής, καθώς αυτές έχουν καταχωρηθεί μόνο από έναν χρήστη. Το ιστορικό της στάσης δίνεται στην Εικόνα 5.34.



(α)

Αποτίμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριών που συλλέγουν οι Χρήστες του OpenStreetMap

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	23/6/2012 3:42 μμ	Kanenas (692602)	Εκδόση 2 δημιουργήθηκε στις 23/6/2012 9:	Εκδόση 3 δημιουργήθηκε στις 1/7/2012 8:
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	23/6/2012 9:46 μμ	Kanenas (692602)	46 μμ	31 μμ
3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/7/2012 8:31 μμ	Kanenas (692602)	Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2/1/2013 7:20 μμ	Kanenas (692602)	Ομάδα αλλαγών: 11992168	Ομάδα αλλαγών: 12078925

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768755	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768774
Γεωγραφικό μήκος:	23.7739547	Γεωγραφικό μήκος:	23.7739552

Distance:	0.22 m
-----------	--------

(β)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης	Ετικέτες	Συντεταγμένες
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	23/6/2012 3:42 μμ	Kanenas (692602)	Εκδόση 3 δημιουργήθηκε στις 1/7/2012 8:	Εκδόση 4 δημιουργήθηκε στις 2/1/2013 7:
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	23/6/2012 9:46 μμ	Kanenas (692602)	31 μμ	20 μμ
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 8:31 μμ	Kanenas (692602)	Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas
4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/1/2013 7:20 μμ	Kanenas (692602)	Ομάδα αλλαγών: 12078925	Ομάδα αλλαγών: 14502597

Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768774	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9768777
Γεωγραφικό μήκος:	23.7739552	Γεωγραφικό μήκος:	23.7739553

Distance:	0.03 m
-----------	--------

(γ)

Εικόνα 5.34: Ιστορικό 7^η Στάσης Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως παρατηρείται τόσο εδώ όσο και στις άλλες στάσεις της περιοχής, ο ίδιος χρήστης καταχώρησε στη βάση δεδομένων του OSM το καλοκαίρι του 2012, ενώ την ίδια μέρα τροποποίησε τις συντεταγμένες του κόμβου μετακινώντας τον σε απόσταση 12m. Το ίδιο ακριβώς παρατηρήθηκε σε όλες τις στάσεις των γραμμών του 608, 230 και 235 με αλλαγές που φτάνουν σε τόσο μεγάλες αποκλίσεις στις αποστάσεις. Αυτό μπορεί να προέκυψε λόγω του ότι ο χρήστης αρχικά μπορεί να χρησιμοποιούσε λάθος αεροφωτογραφίες, μέχρις ότου διαπίστωσε το σφάλμα του και χρησιμοποίησε τις σωστές ως υπόβαθρο. Εκ τότε, έχει εισάγει εκ νέου τις στάσεις αυτές, μετακινούμενες κάθε φορά κατά λίγα εκατοστά.

Οι στάσεις που βρίσκονται στην συνοικία των Άνω Ιλισίων για να εξυπηρετούν τα δρομολόγια των γραμμών 220 και 221, είναι χαρτογραφημένες και αυτές από τον ίδιο

χρήστη. Η χαρτογράφηση των στάσεων αυτών ξεκίνησε λίγες μέρες αργότερα απ' τις προηγούμενες. Το ιστορικό της 3^{ης} στάσης Ιλισίων απεικονίζεται στην παρακάτω εικόνα.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	8/7/2012 9:39 μμ	Kanenas (692602)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	3/1/2013 5:57 μμ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες
Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 8/7/2012 9:39 μμ	Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 3/1/2013 5:57 μμ
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas
Ομάδα αλλαγών: 12153555	Ομάδα αλλαγών: 14513869

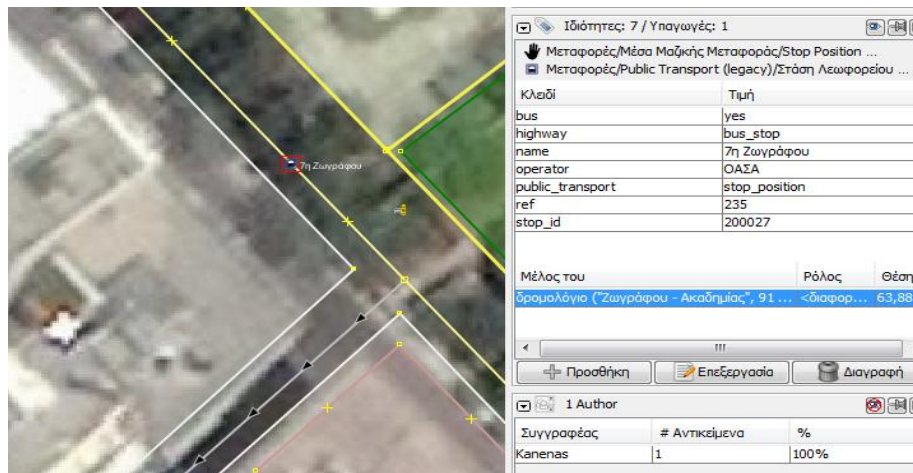
Γεωγραφικό πλάτος: 37.9757942	Γεωγραφικό πλάτος: 37.975793
Γεωγραφικό μήκος: 23.76267	Γεωγραφικό μήκος: 23.7626694

Distance: 0.14 m

Εικόνα 5.35: Ιστορικό 3^{ης} Στάσης Ιλισίων
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Στην περιοχή αυτή οι στάσεις καταγράφηκαν μόνο 2 φορές. Την πρώτη φορά που ο χρήστης τις καταχώρησε στην βάση δεδομένων δεν χρειάστηκε να πραγματοποιήσει κάποια αλλαγή στις συντεταγμένες τους, καθώς είχε διαπιστώσει το λάθος του στις στάσεις λεωφορείων των προηγούμενων γραμμών. Επομένως η πρόσφατη ενημέρωση που πραγματοποιεί στις συντεταγμένες αφορά μια μικρή απόκλιση, τις τάξεως του 0,1m, όπως παρατηρήθηκε και στο σύνολο των στάσεων (235, 608, 230).

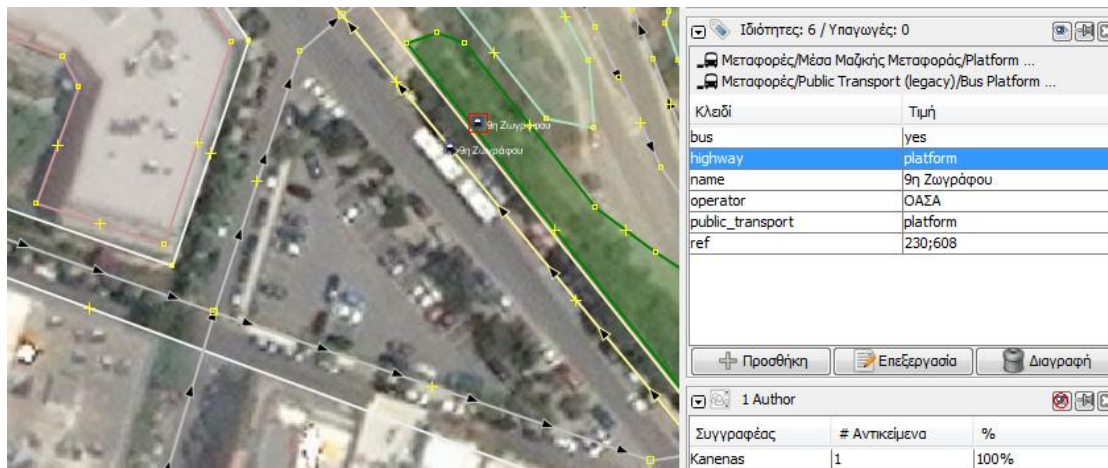
Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης διαπιστώθηκε πως στις στάσεις «7^η Ζωγράφου» και «8^η Ζωγράφου» της λεωφόρου Γεωργίου Ζωγράφου, ο χρήστης έχει χρησιμοποιήσει μόνο μια στάση πάνω στον οδικό άξονα, η οποία υποδηλώνει και τη στάση που βρίσκεται από τη δεξιά κατεύθυνση του δρόμου και αυτήν από τα αριστερά, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.36. Αυτό βέβαια είναι λάθος της εσφαλμένης αντίληψης του χρήστη ότι οι στάσεις βρίσκονται ακριβώς στο ίδιο ύψος του δρόμου.



Εικόνα 5.36: Στάση «7^η Ζωγράφου»

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Τέλος, στην 9^η και 10^η στάση Ζωγράφου οι οποίες βρίσκονται στην οδό Ηρώων Πολυτεχνείου, διαπιστώθηκε πως ο χρήστης έχει χωροθετήσει επιπρόσθετα από τη στάση και την πλατφόρμα η οποία βρίσκεται εκεί. Στην Εικόνα 5.37 φαίνονται τα στοιχεία της πλατφόρμας της 9^{ης} στάσης Ζωγράφου που βρίσκεται μπροστά από την πύλη Ζωγράφου της Πολυτεχνειούπολης.



Εικόνα 5.37: Πλατφόρμα 9^{ης} Στάσης Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

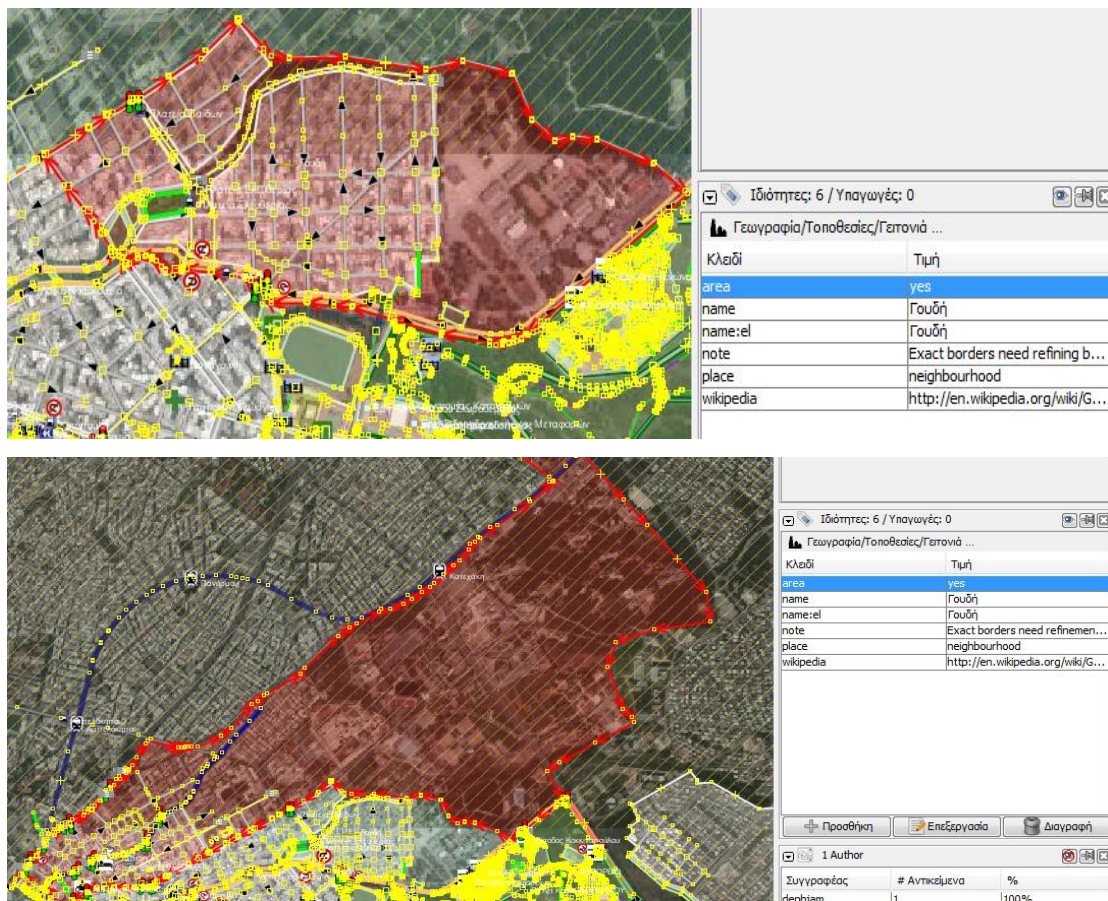
Η πλατφόρμα δεν είναι τοποθετημένη στο κέντρο του οδικού άξονα όπως συμβαίνει με τις στάσεις αλλά σε κάποια μέτρα απόσταση από αυτό.

Αυτές οι δύο στάσεις δεν είναι οι μοναδικές οι οποίες έχουν πλατφόρμα. Αντίστοιχες στάσεις με πλατφόρμα που υπάρχουν στο Δήμο, είναι η στάση «Άνοιξη» και «Κοτοπούλη»,

όπως και άλλες. Κατά τη μελέτη τους όμως δεν διαπιστώθηκε εισαγωγή πλατφόρμας ή κάποιου αντικειμένου που να υποδηλώνει μία. Έτσι γεννάται το ερώτημα γιατί ο χρήστης χαρτογράφησε τις 2 συγκεκριμένες πλατφόρμες, ενώ τις άλλες όχι.

5.2.2. Συνοικίες - Γειτονιές

Στον δήμο Ζωγράφου όπως προαναφέρθηκε περιλαμβάνονται 2 συνοικίες, τα Άνω Ιλίσια και το Γουδί. Στον χάρτη παρουσιάζονται τα χαρτογραφημένα όρια τους έτσι όπως προσδιορίστηκαν από τους εθελοντές, μαζί με τις πληροφορίες που οι ίδιοι κατέγραψαν.

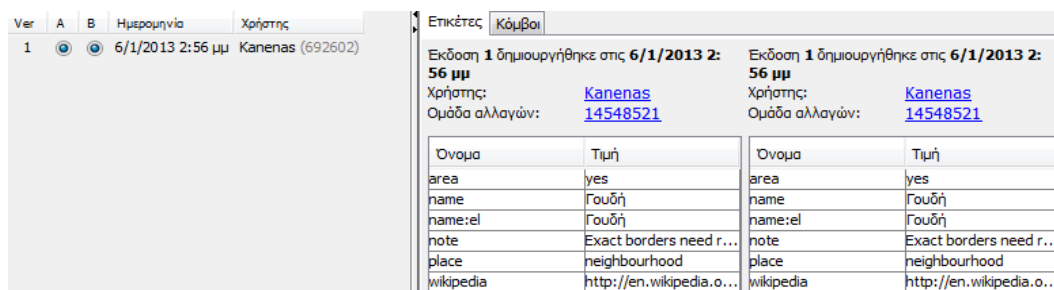


Εικόνα 5.38: Συνοικία Γουδί
Πηγή: JavaOpenStreetMap

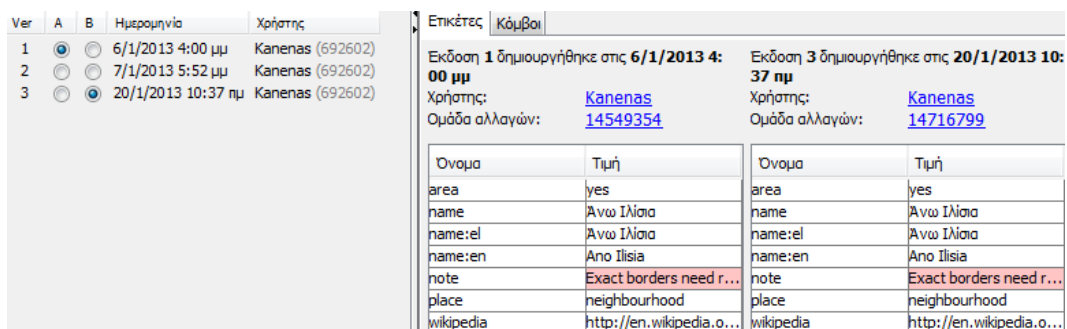


Εικόνα 5.39: Συνοικία Άνω Ιλίσια
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Και οι δύο συνοικίες στην ένδειξη περιοχή έχουν την ονομασία “neighbourhood”. Τα δεδομένα για τα όρια τους και γενικά στοιχεία που βοήθησαν στη χαρτογράφηση τους συλλέχθηκαν από τις αντίστοιχες σελίδες του διαδικτυακού ιστότοπου Wikipedia. Σημαντική σημείωση από τους χρήστες πληροφορεί ότι τα σύνορα και των δύο περιοχών δεν είναι μετρημένα με μεγάλη ακρίβεια και χρειάζονται ακριβή οριοθέτηση σε περίπτωση που κάποιος άλλος χρήστης χρειαστεί να τα επεξεργαστεί περισσότερο.



Εικόνα 5.40: Ιστορικό συνοικίας Γουδίου
Πηγή: JavaOpenStreetMap



Εικόνα 5.41: Ιστορικό συνοικίας Άνω Ιλισίων
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Από την μελέτη του σχεδιασμού της περιοχής των δύο συνοικιών, προκύπτει ότι και οι δύο περιοχές σχεδιάστηκαν από τον ίδιο χρήστη, δίνοντας τις ίδιες πληροφορίες και για τις δύο περιοχές. Οι μόνες αλλαγές που έχει κάνει ο ίδιος χρήστης αφορά την υποσημείωση στην ετικέτα της συνοικίας των Άνω Ιλισίων για τον προσδιορισμό των ορίων των περιοχών. Οι κόμβοι που συμμετέχουν στις συγκεκριμένες περιοχές, έχουν μετρηθεί και εισαχθεί στην πλατφόρμα του OSM μόνο από τον ίδιο χρήστη. Με γνώμονα την ημερομηνία εισαγωγής των κόμβων και της συγκεκριμένης περιοχής, οι χρήστες που άρχισαν τη χαρτογράφηση της περιοχής δεν θεώρησαν τόσο σημαντική την ακριβή καταγραφή και οριοθέτηση των συγκεκριμένων περιοχών.

5.2.3. Σημεία ενδιαφέροντος

Η αλματώδης εξέλιξη της ψηφιακής χαρτογράφησης και η επιτακτική ανάγκη των χρηστών να αντλούν περισσότερες και διαφορετικές πληροφορίες από το χάρτη ακόμα και στην Ελλάδα, έστρεψε την προσοχή των εθελοντών στην απόδοση των σημείων ενδιαφέροντος του δήμου Ζωγράφου. Κατά κύριο λόγο τα σημεία αυτά ενδιαφέροντος έχουν εισαχθεί στο συντάκτη χάρτη με την μορφή αυτόνομου κόμβου και με ειδικό αντίστοιχο σύμβολο όπως αυτό είναι διαθέσιμο στο υπόμνημα που δίνεται στο προηγούμενο κεφάλαιο. Πέρα από το ειδικό σύμβολο που αντιπροσωπεύει το είδος του συγκεκριμένου σημείου ενδιαφέροντος ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει στην ετικέτα πληροφορίες για αυτό.

Εκτός όμως από την εισαγωγή κάποιου αυτόνομου κόμβου, που αντιπροσωπεύει για παράδειγμα μία καφετέρια, κάποια σημαντικά κτήρια ή χώροι είναι σχεδιασμένα με πολύγωνα (κλειστές γραμμές) που στο εσωτερικό τους περιλαμβάνουν κάποια περιοχή.

Συγκεκριμένα με καταγραφή που πραγματοποιήθηκε στις 15 Φεβρουαρίου 2013, εντοπίστηκαν τα σημεία ενδιαφέροντος του δήμου Ζωγράφου που έχουν προσθέσει οι χρήστες στην πλατφόρμα του OSM κατά τη χαρτογράφηση της περιοχής και παρουσιάζονται αναλυτικά στον Πίνακα 5.2.

Σημείο ενδιαφέροντος	Αριθμός καταγραφής	Σημείο ενδιαφέροντος	Αριθμός καταγραφής
Φαρμακεία	10	Βενζινάδικα	5
I.K.A.	2	Σούπερ Μάρκετ	9
Ε.Υ.Δ.Α.Π.	1	Τράπεζα	11
Δ.Ε.Η.	1	Μπαρ	1
Καφετέριες	14	Καταστήματα λιανικής πώλησης	1
Εκκλησίες	4	Φαστ Φουντ	3
Εστιατόρια	7	Ζαχαροπλαστεία	2
Σχολεία	8	Εφορίες	1
Πολιτικά γραφεία	4	Βιβλιοπωλεία	1
Κομμωτήρια	2	Περίπτερα – Κιόσκι	7
ΕΛ.ΤΑ.	1	Ανθοπωλεία	1
Σχολή οδήγησης	1	Κλειδαράδικα	1
Κάβα	1	Φούρνος	4
Χασάπικο	2	Πλυντήρια αυτοκινήτων	2
Μανάβικο	3	Υπόγειος χώρος στάθμευσης	1
Μπυραρία	1	Αστυνομικό τμήμα	1
Κατάστημα ηλεκτρικών ειδών	1	Κατάστημα κινητής τηλεφωνίας	1
Πάρκα	16	Εκκλησίες	4
Κάδοι ανακύκλωσης	5	Χώρος στάθμευσης	4
Σιντριβάνια	1	Πλατείες	2
Περιοχή με δέντρα	5	Π.Ι.Κ.Π.Α.	1
Δημοτική βιβλιοθήκη	1	Δημοτικοί παιδικοί σταθμοί	1

Πίνακας 5.2: Καταγεγραμμένα σημεία ενδιαφέροντος στο δήμο Ζωγράφου (15 Φεβρουαρίου 2013)
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

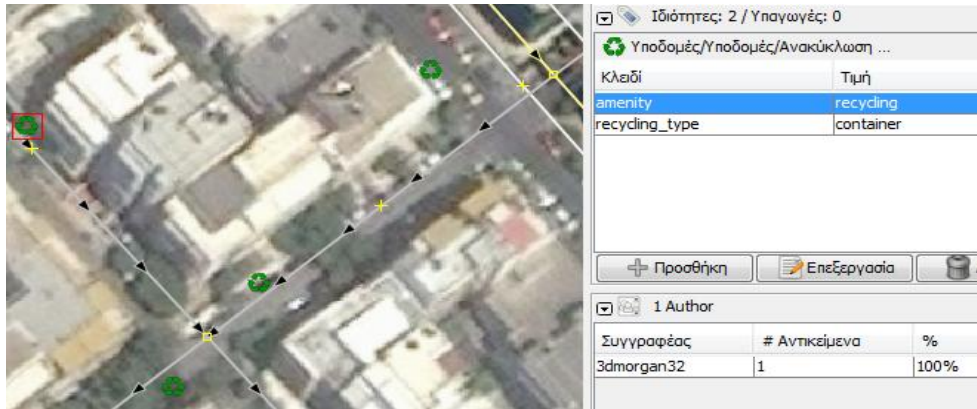
Στις ετικέτες των σημείων ενδιαφέροντος, είτε πρόκειται για κόμβους, είτε για πολύγωνα, πέρα από την κατηγορία, οι χρήστες προσθέτουν πληροφορίες, όπως το όνομα της επιχείρησης, το τηλέφωνο, τον ταχυδρομικό κώδικα (Τ.Κ.), την πηγή από την οποία έλαβαν γνώση για τις συγκεκριμένες πληροφορίες, και άλλες πληροφορίες που θεωρούν οι ίδιοι σημαντικές.

5.2.3.1. Σημεία ενδιαφέροντος υπό τη μορφή κόμβων

Τα σημεία υπό τη μορφή κόμβου αποδίδονται με συγκεκριμένα εικονίδια και αποτελούν την πλειοψηφία των σημείων ενδιαφέροντος. Πρόκειται για την οπτικοποίηση της θέσης σημαντικών κτηρίων αναψυχής, ψυχαγωγίας ή παροχής οποιασδήποτε υπηρεσίας. Τα σημεία αυτά και το ιστορικό τους τέθηκαν υπό προσεκτική μελέτη προκειμένου να αντληθούν συμπεράσματα για το εύρος σπουδαιότητας καταγραφής τους.

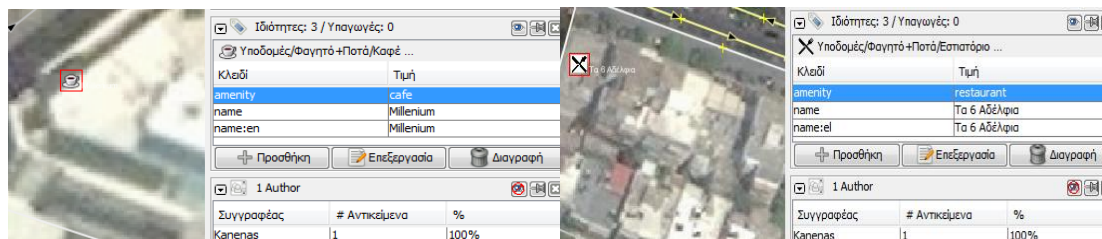
Τα περισσότερα σημεία ενδιαφέροντος (αναλυτικά Πίνακας 5.2.) είναι καφετέριες, εστιατόρια, μικρά εμπορικά καταστήματα με είδη τροφίμων και άλλα, σούπερ μάρκετ, φαρμακεία, τράπεζες, περίπτερα και μεγάλα καταστήματα επώνυμων αλυσίδων. Πολλά από αυτά προσφέρουν είδη πρώτης ανάγκης, και άλλα υπηρεσίες αναψυχής, τα οποία θεωρούνται από τους χρήστες ως τα πιο βασικά και πρωταρχικής ανάγκης σημεία ενδιαφέροντος ώστε να αποδίδονται σ' ένα χάρτη και να είναι στη διάθεση του οποιουδήποτε θελήσει να αναζητήσει κάποιο από αυτά. Βέβαια παρόλο που στο χάρτη έχει αποδοθεί μια ποικιλία από αυτά, μετά από επιτόπια έρευνα για την αξιολόγηση τους, παρατηρείται μεγάλη έλλειψη στην πλατφόρμα του OSM σε όλη την έκταση της περιοχής μελέτης, είτε γιατί οι χρήστες δεν έχουν προλάβει να τα χαρτογραφήσουν είτε γιατί δεν θεωρούν εξίσου σημαντικές όλες τις γειτονιές του δήμου Ζωγράφου, προκειμένου να αποδώσουν τα στοιχεία τους.

Κατά τη μελέτη της περιοχής, παρατηρήθηκε ότι σε μια γειτονιά χαρτογραφήθηκαν και οι κάδοι ανακύκλωσης που βρίσκονται στους γύρω δρόμους, όπως φαίνονται στην Εικόνα 5.42. Από τη εξέταση του ιστορικού των συγκεκριμένων κόμβων διαπιστώθηκε πως μόνο ένας χρήστης έχει προβεί στην ενέργεια αυτή στην προσπάθεια του να αποδώσει πληροφορίες για την ανάπτυξη της οικολογικής συνείδησης των κατοίκων.

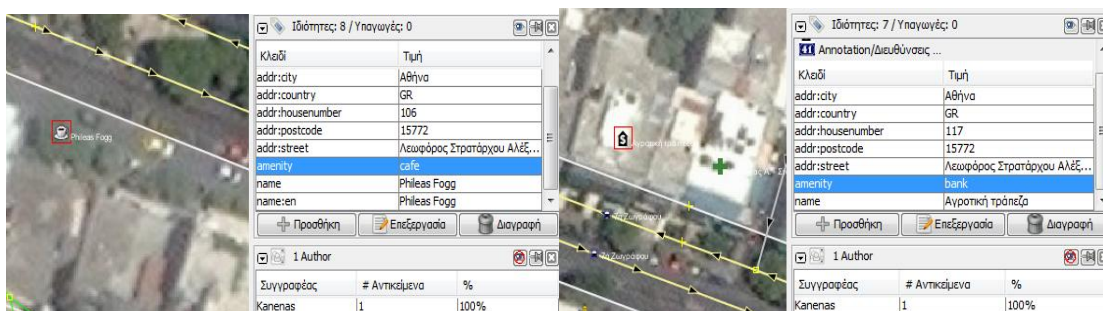


Εικόνα 5.42: Σημεία ενδιαφέροντος με ελάχιστες πληροφορίες
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

Το μεγαλύτερο εύρος σημείων ενδιαφέροντος της περιοχής μελέτης εντοπίζεται επί της λεωφόρου Παπάγου, η οποία αποτελεί και τον εμπορικό δρόμο του Δήμου. Οι πληροφορίες που έχουν καταγράψει οι χρήστες στις ετικέτες παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιομορφία. Άλλα σημεία έχουν καταγεγραμμένο μόνο το όνομα της επιχείρησης και την πηγή από την οποία έλαβαν γνώση για αυτήν, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.43, και άλλα πολύ περισσότερες πληροφορίες, όπως αυτές που αναφέρθηκαν παραπάνω (Κεφ. 5.2.3, σελ 96) και φαίνονται στην Εικόνα 5.44.



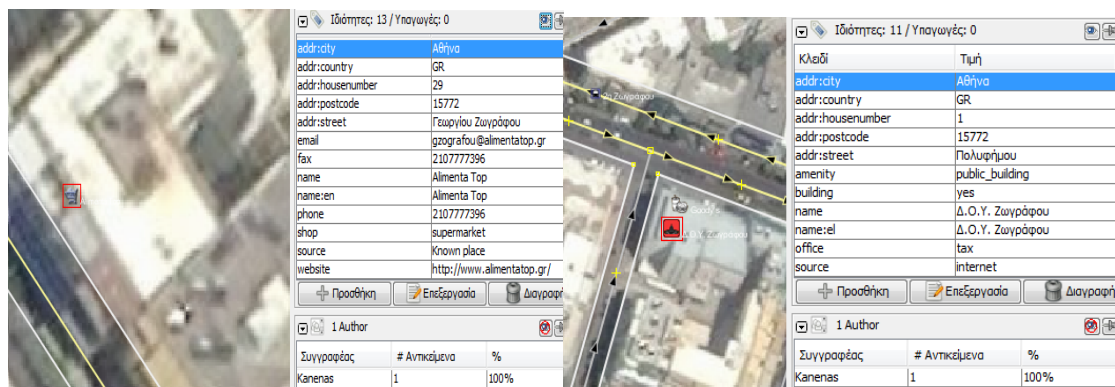
Εικόνα 5.43: Σημεία ενδιαφέροντος με ελάχιστες πληροφορίες
 Πηγή: JavaOpenStreetMap



Εικόνα 5.44: Σημεία ενδιαφέροντος με αρκετές πληροφορίες
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

Παρόλο που η εισαγωγή των σημείων πραγματοποιήθηκε από τον ίδιο εθελοντή, τα σημεία που φαίνονται στην Εικόνα 5.43 περιέχουν μόνο τα ονόματα των επιχειρήσεων, ενώ στην Εικόνα 5.44 ο χρήστης καταγράφει τόσο το όνομα της επιχείρησης, όσο και την ακριβή διεύθυνση της, τον ταχυδρομικό κώδικα, την πόλη και την χώρα στην οποία βρίσκονται αυτά τα σημεία ενδιαφέροντος.

Στην Εικόνα 5.45 που ακολουθεί παρατηρούνται άλλα δύο σημεία ενδιαφέροντος.

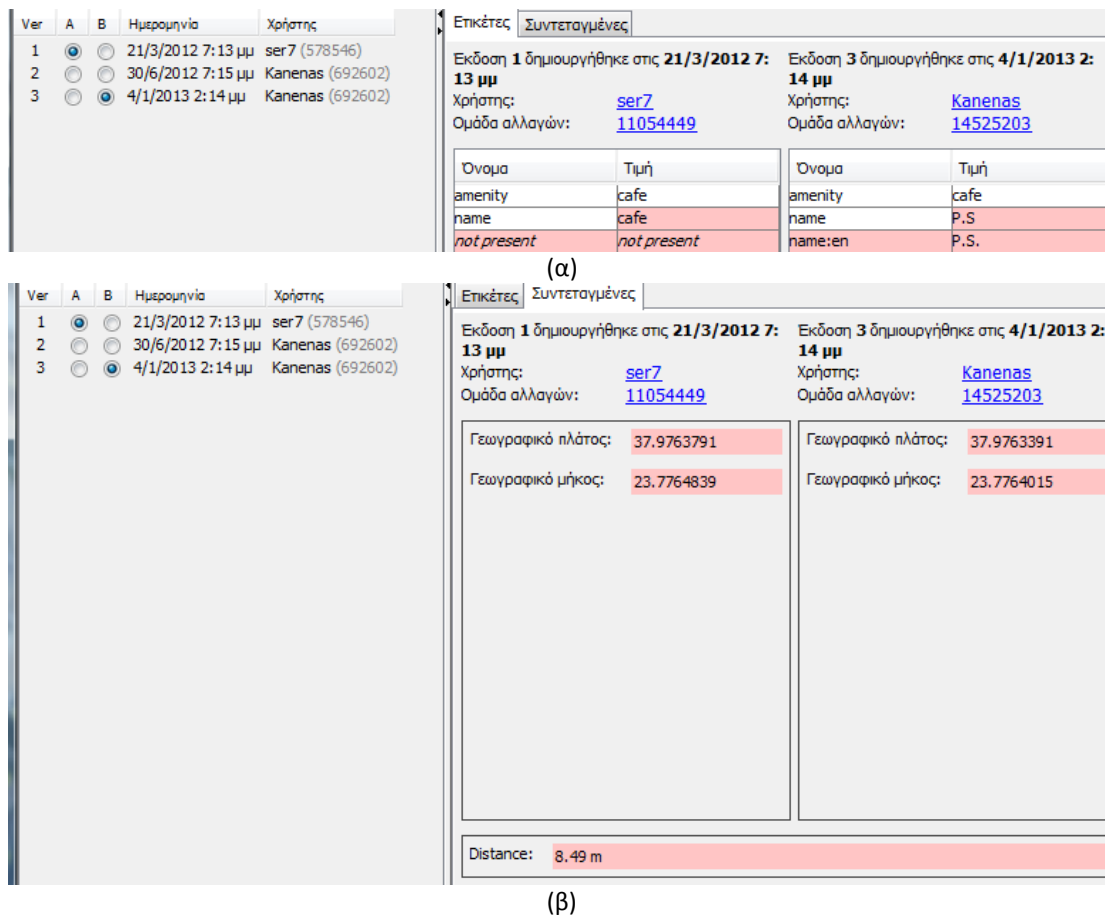


Εικόνα 5.45: Σημεία ενδιαφέροντος με καταγραφή της πηγής γνώσης των πληροφοριών
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ένα επιπρόσθετο στοιχείο που έχει καταγράψει ο ίδιος χρήστης σε αυτά τα σημεία ενδιαφέροντος, είναι οι πηγές από τις οποίες άντλησε τις πληροφορίες που κατέγραψε στην ετικέτα τους. Για άλλα σημεία έλαβε γνώση μέσα από το διαδίκτυο (δεξιά) και για άλλα από την τοπική γνώση (αριστερά). Σημαντικό είναι ότι για το σημείο το οποίο το καταχώρησε από την τοπική γνώση, πρόσθεσε επιπρόσθετα στην ετικέτα του και την ιστοσελίδα του στο διαδίκτυο, ώστε κάποιος ενδιαφερόμενος να μπορέσει να αναζητήσει σε αυτήν πληροφορίες για το εν λόγω σημείο ενδιαφέροντος (σούπερ μάρκετ).

Γενικότερα, η κατανομή των σημείων ενδιαφέροντος ανάλογα με τις πληροφορίες που έχουν καταγραφεί στις ετικέτες τους, παρουσιάζουν ανομοιογένεια στο χώρο, παρόλο που έχουν χαρτογραφηθεί από τους ίδιους εθελοντές. Τα σημεία τα οποία έχουν περισσότερες πληροφορίες δεν βρίσκονται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους, αλλά ανάμεσα τους παρεμβάλλονται άλλα σημεία ενδιαφέροντος, τα οποία περιέχουν ελάχιστες πληροφορίες, όπως παρουσιάστηκαν στην Εικόνα 5.43, δημιουργώντας ερωτήματα για τους λόγους τους οποίους ώθησε τους συμμετέχοντες να δώσουν προσοχή σε συγκεκριμένα σημεία ενδιαφέροντος.

Επιπλέον, από την παρατήρηση του ιστορικού τους, φαίνεται ότι σχεδόν μόνο δύο χρήστες έχουν εισάγει σημεία ενδιαφέροντος στην περιοχή μελέτης πιο ενεργά.



Εικόνα 5.46: Ιστορικό (α) ετικέτας (β) συντεταγμένων καφετέριας P.S

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Στην Εικόνα 5.46 παρουσιάζεται η καφετέρια P.S. έτσι όπως είναι καταχωρημένη στη βάση δεδομένων. Οι χρήστες που έχουν εισάγει το συγκεκριμένο σημείο ενδιαφέροντος, αποδεικνύονται και οι πλέον ενεργοί στον τομέα αυτού του είδους χαρτογράφησης. Οι πληροφορίες που έχουν εισάγει είναι ελάχιστες. Η διαφορά των γεωγραφικών συντεταγμένων από τον πρώτο μέχρι τον τελευταίο χρήστη είναι αρκετά μεγάλη, με το σημείο να χωροθετείται σε απόσταση 8,5m από την αρχική του θέση. Μπορεί η διαφορά αυτή να είναι αρκετά μεγάλη, αλλά ενδέχεται ο κόμβος που συμβολίζει το συγκεκριμένο σημείο να βρισκόταν αρχικά εντός του χώρου της καφετέριας. Επομένως πρέπει να οριστεί με ποιον τρόπο και σε πιο σημείο προσεγγιστικά θα πρέπει να τοποθετούν ένα σημείο το οποίο αντιπροσωπεύει ένα χώρο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αμφιβολιών και ερωτημάτων για το αν ένα σημείο ενδιαφέροντος είναι σωστά χωροθετημένο.

Παρακάτω ακολουθεί στην Εικόνα 5.7 και η εξέταση ενός άλλου σημείου ενδιαφέροντος, για κάθε φορά τροποποίησης της ετικέτας του.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/5/2012 3:13 πμ	Kanenas (692602)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/12/2012 3:09 πμ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/12/2012 9:49 μμ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες		
Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 31/5/2012 3:13 πμ	Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 1/12/2012 3:09 πμ		
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas		
Ομάδα αλλαγών: 11753807	Ομάδα αλλαγών: 14106266		
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
shop	bakery	shop	bakery

(α)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/5/2012 3:13 πμ	Kanenas (692602)
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/12/2012 3:09 πμ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/12/2012 9:49 μμ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες		
Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 1/12/2012 3:09 πμ	Εκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 1/12/2012 9:49 μμ		
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas		
Ομάδα αλλαγών: 14106266	Ομάδα αλλαγών: 14116122		
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
<i>not present</i>	<i>not present</i>	addr:city	Αθήνα
<i>not present</i>	<i>not present</i>	addr:country	GR
<i>not present</i>	<i>not present</i>	addr:housename	3
<i>not present</i>	<i>not present</i>	addr:postcode	15772
<i>not present</i>	<i>not present</i>	addr:street	Νικολάεως
<i>not present</i>	<i>not present</i>	name	Σούλτου Ελένη
<i>not present</i>	<i>not present</i>	phone	2107789762
shop	bakery	shop	bakery

(β)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/5/2012 3:13 πμ	Kanenas (692602)
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/12/2012 3:09 πμ	Kanenas (692602)
3	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/12/2012 9:49 μμ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες		
Εκδοση 3 δημιουργήθηκε στις 1/12/2012 9:49 μμ	Εκδοση 4 δημιουργήθηκε στις 4/1/2013 1:20 πμ		
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas		
Ομάδα αλλαγών: 14116122	Ομάδα αλλαγών: 14520274		
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
addr:city	Αθήνα	addr:city	Αθήνα
addr:country	GR	addr:country	GR
addr:housename	3	addr:housename	3
addr:postcode	15772	addr:postcode	15772
addr:street	Νικολάεως	addr:street	Νικολάεως
name	Σούλτου Ελένη	name	Σούλτου Ελένη
<i>not present</i>	<i>not present</i>	name:el	Σούλτου Ελένη
phone	2107789762	phone	2107789762
shop	bakery	shop	bakery

(γ)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	31/5/2012 3:13 πμ	Kanenas (692602)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/12/2012 3:09 πμ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/12/2012 9:49 μμ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 πμ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες		
Εκδοση 1 δημιουργήθηκε στις 31/5/2012 3:13 πμ	Εκδοση 2 δημιουργήθηκε στις 1/12/2012 3:09 πμ		
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas		
Ομάδα αλλαγών: 11753807	Ομάδα αλλαγών: 14106266		
Γεωγραφικό πλάτος:	37.9737073	Γεωγραφικό πλάτος:	37.9737303
Γεωγραφικό μήκος:	23.7740533	Γεωγραφικό μήκος:	23.7739723
Distance: 7.56 m			

(δ)

Εικόνα 5.47: Ιστορικό (α), (β), (γ) τροποποίησης της ετικέτας ενός σημείου ενδιαφέροντος, (δ)τροποποίησης των συντεταγμένων του

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως προέκυψε και από τη αναλυτική μελέτη του οδικού δικτύου, ο ίδιος χρήστης ο οποίος επιδεικνύει ιδιαίτερο ζήλο στη χαρτογράφηση της περιοχής μελέτης, σε πολλά σημεία ενδιαφέροντος εισάγει συνεχώς πληροφορίες ή βελτιώνει τις σημειώσεις στις ετικέτες, χωρίς απαραίτητα να μετατοπίσει τους κόμβους. Επιπρόσθετα προσθέτει πολύ συχνά καινούργια σημεία ενδιαφέροντος, και διορθώνει την γεωγραφική θέση από άλλα που είτε έχει εισάγει ο ίδιος είτε κάποιος άλλος.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/4/2012 11:59 πμ	dmaraid (649687)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	7/4/2012 12:26 μμ	dmaraid (649687)

Όνομα	Τιμή
amenity	bank
atm	yes
name	Εθνική Τράπεζα

(α)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/4/2012 11:59 πμ	dmaraid (649687)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	7/4/2012 12:26 μμ	dmaraid (649687)

Όνομα	Τιμή
amenity	bank
atm	yes
name	Εθνική Τράπεζα

Γεωγραφικό πλάτος:	Τιμή
Γεωγραφικό πλάτος:	37.9746112
Γεωγραφικό μήκος:	23.7661378

Γεωγραφικό πλάτος:	Τιμή
Γεωγραφικό πλάτος:	37.9746188
Γεωγραφικό μήκος:	23.7660748

Distance: 5.59 m

(β)

Εικόνα 5.48: Ιστορικό (α) ετικέτας και (β) συντεταγμένων Εθνικής Τράπεζας Άνω Ιλισίων
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Κατά τη διεξαγωγή της μελέτης παρατηρήθηκε πως έχουν καταγραφεί και άλλα σημεία ενδιαφέροντος στη βάση δεδομένων από άλλους χρήστες (Εικόνα 5.48), οι οποίοι βέβαια δεν έχουν προσφέρει καμία άλλη χαρτογραφική πληροφορία ή δεδομένο στην πλατφόρμα του OSM. Ο μέγιστος αριθμός χρηστών που πρόσθεσε κάποιο σημείο ενδιαφέροντος στην περιοχή μελέτης αγγίζει τους 4.

Τέλος, ένα σημαντικό φαινόμενο που εντοπίστηκε κατά τη μελέτη του ιστορικού των δεδομένων της περιοχής, είναι ότι οι συντεταγμένες κάποιων στοιχείων είχαν πολύ μεγάλη απόκλιση από τις αρχικές. Μεγάλο ενδιαφέρον παρουσιάζει μια καφετέρια η οποία παρουσιάζει απόκλιση 55m από την σημερινή της θέση, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.49. Η χαρτογράφηση της καφετέριας έγινε το Μάρτιο του 2012, ενώ κάποιους μήνες αργότερα κάποιος άλλος χρήστης διόρθωσε τις γεωγραφικές συντεταγμένες και άρχισε σταδιακά να προσθέτει πληροφορίες για τη καφετέρια.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	21/3/2012 7:13 μμ	ser7 (578546)
2	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	16/6/2012 1:05 ημ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	24/6/2012 3:29 ημ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 1:27 μμ	Kanenas (692602)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 5:59 μμ	Kanenas (692602)
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 ημ	Kanenas (692602)
7	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 2:17 ημ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες
Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 21/3/2012 7:13 μμ	Εκδόση 2 δημιουργήθηκε στις 16/6/2012 1:05 ημ
Χρήστης: ser7	Χρήστης: Kanenas
Ομάδα αλλαγών: 11054449	Ομάδα αλλαγών: 11909527
Γεωγραφικό πλάτος: 37.9760239	Γεωγραφικό πλάτος: 37.9760183
Γεωγραφικό μήκος: 23.7770954	Γεωγραφικό μήκος: 23.7764655
Distance: 55.3 m	

(α)

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	21/3/2012 7:13 μμ	ser7 (578546)
2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	16/6/2012 1:05 ημ	Kanenas (692602)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	24/6/2012 3:29 ημ	Kanenas (692602)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 1:27 μμ	Kanenas (692602)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/7/2012 5:59 μμ	Kanenas (692602)
6	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4/1/2013 1:20 ημ	Kanenas (692602)
7	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	4/1/2013 2:17 ημ	Kanenas (692602)

Ετικέτες	Συντεταγμένες		
Εκδόση 2 δημιουργήθηκε στις 16/6/2012 1:05 ημ	Εκδόση 7 δημιουργήθηκε στις 4/1/2013 2:17 ημ		
Χρήστης: Kanenas	Χρήστης: Kanenas		
Ομάδα αλλαγών: 11909527	Ομάδα αλλαγών: 14520802		
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
not present	not present	addr:city	Αθήνα
not present	not present	addr:country	GR
not present	not present	addr:housenumber	140
not present	not present	addr:postcode	15772
not present	not present	addr:street	Λεωφόρος Στρατάρχ...
amenity	cafe	amenity	cafe
name	cafe 222	name	222
not present	not present	name:el	222
not present	not present	name:en	222
not present	not present	wheelchair	limited
not present	not present	wifi	yes

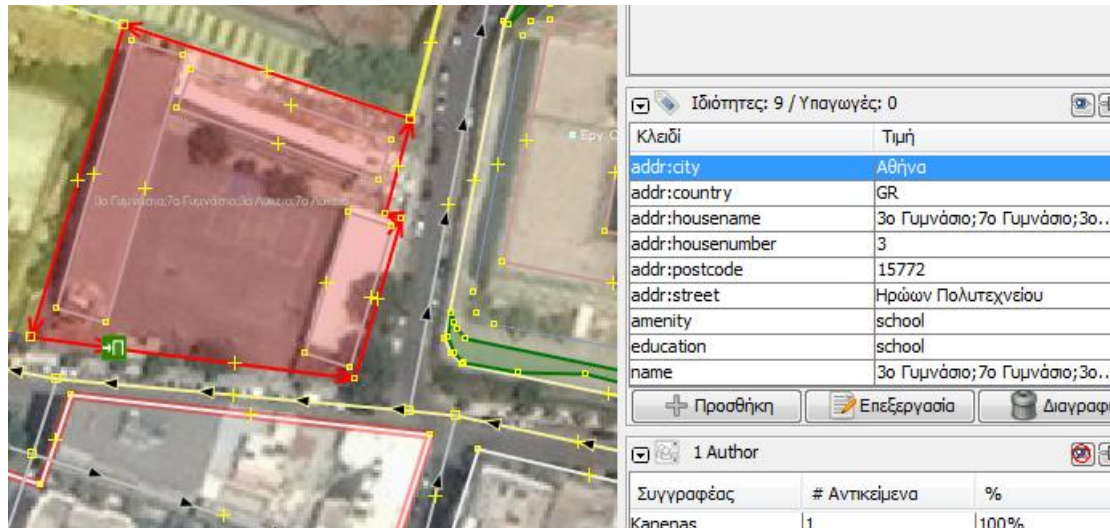
(β)

Εικόνα 5.49: Ιστορικό (α) συντεταγμένων και (β) ετικέτας καφετέριας 222

Πηγή: JavaOpenStreetMap

5.2.3.2. Σημεία ενδιαφέροντος υπό τη μορφή πολυγώνων

Πολλά σημεία ενδιαφέροντος παρουσιάζονται με μορφή πολυγώνων, τα οποία έχουν το σχήμα του κτηρίου ή το χώρου που αντιπροσωπεύουν. Τέτοια παραδείγματα που εντοπίστηκαν στο δήμο Ζωγράφου είναι σχολικά συγκροτήματα, πάρκα, στάθμευσης, εκκλησίες και δημόσια κτήρια.



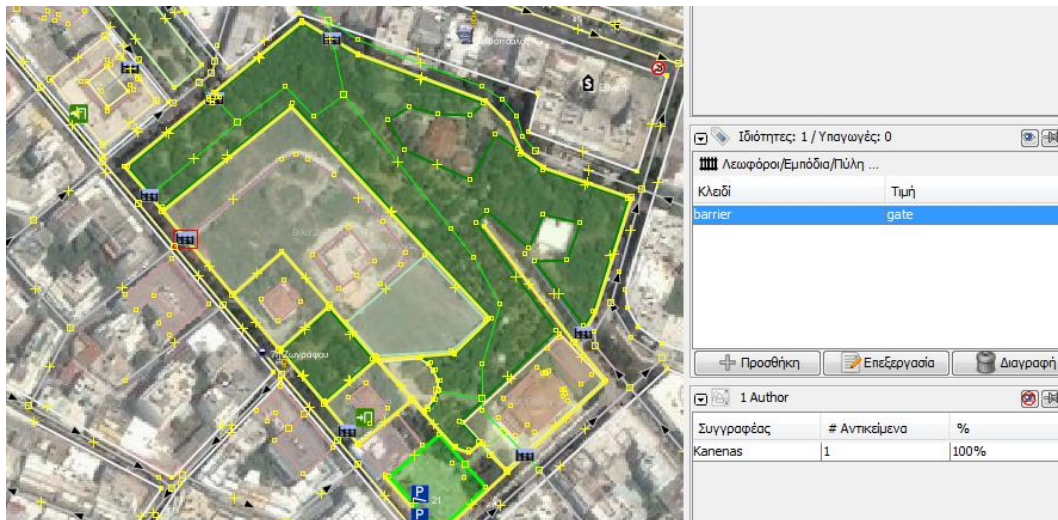
Εικόνα 5.50: 3^ο και 7^ο Γυμνάσιο και Λύκειο δήμου Ζωγράφου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου πολυγώνου είναι το 3^ο και 7^ο Γυμνάσιο και Λύκειο του δήμου που φαίνεται στην Εικόνα 5.50. Όπως διακρίνεται, ο χρήστης έχει σχεδιάσει και τις κατόψεις των κτηρίων του σχολικών εγκαταστάσεων. Οι πληροφορίες που υπάρχουν καταχωρημένες στις ετικέτες είναι οι ίδιες με αυτές που παρατηρήθηκαν στα σημεία ενδιαφέροντος υπό μορφή κόμβου. Οι χρήστες προέβησαν στη χαρτογράφηση όλων των σχολικών συγκροτημάτων του Δήμου, όχι όμως και όλων των βρεφονηπιακών σταθμών.

Σημαντικό είναι το γεγονός ότι οι εθελοντές έδειξαν ιδιαίτερη προσήλωση στη χαρτογράφηση των πάρκων που υπάρχουν σε όλη την έκταση του Δήμου. Αυτό δείχνει το ενδιαφέρον των εθελοντών για το πράσινο των πόλεων και την ανάγκη ύπαρξής του.

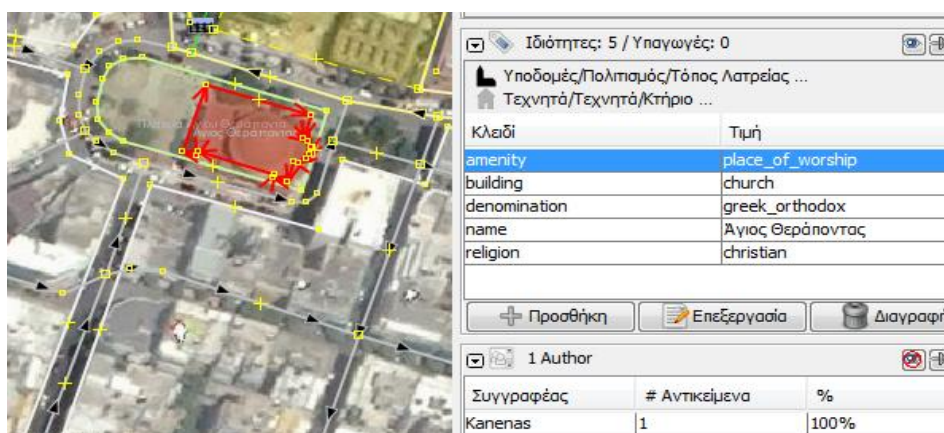
Δύο χώροι που παρουσιάζουν έντονη χαρτογραφική λεπτομέρεια είναι η Βίλα Ζωγράφου (Εικόνα 5.48) που βρίσκεται επί της λεωφόρου Γεωργίου Ζωγράφου και η Βίλα Μαρίκα

Κοτοπούλη που βρίσκεται στη συμβολή των οδών Αλεξάνδρου Παναγούλη και Υπολοχαγού Καββαθά. Τα όρια των φρακτών και του πράσινου χώρου φαίνονται με μεγάλη ευκρίνεια. Διακριτά είναι και τα μονοπάτια για περίπατο μέσα στο πολύγωνο. Προκειμένου οι χρήστες να αποδώσουν με πλήρη ακρίβεια την εικόνα της περιοχής και να βοηθήσουν τους επισκέπτες τους χώρους απέδωσαν και την ακριβή τοποθεσία των πυλών για την είσοδο στο χώρο.



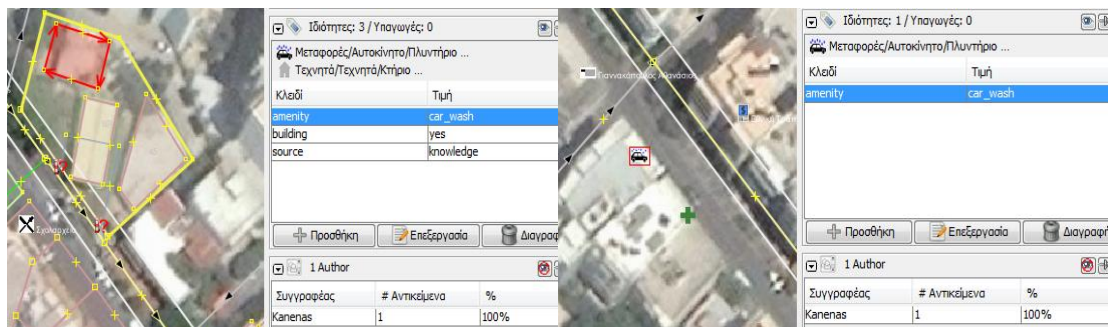
Εικόνα 5.51: Βίλα Ζωγράφου
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Άλλα σημαντικά κτήρια που χαρτογράφησαν ως πολύγωνα οι συμμετέχοντες είναι και τα δημόσια κτήρια του δήμου όπως η Ε.Υ.Δ.Α.Π, η Δ.Ε.Η. και το Ι.Κ.Α.. Επιπρόσθετα και οι εκκλησίες έχουν αποδοθεί στο χάρτη με μεγάλη λεπτομέρεια (Εικόνα 5.52).



Εικόνα 5.52: Εκκλησία Αγίου Θεράποντα
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Τα πολύγωνα παρουσιάζουν ποικιλία στα κτήρια και τους χώρους που απεικονίζουν. Βέβαια παρατηρήθηκε ότι σε κάποιες περιπτώσεις ενώ ένας χώρος αντιπροσωπεύεται με πολύγωνο, μπορεί να αναπαρασταθεί και με ένα απλό σύμβολο. Οι χρήστες μάλλον προέβησαν στην απεικόνιση του ως πολύγωνου προκειμένου να δείξουν τη σπουδαιότητα του. Αξιοσημείωτη είναι η περίπτωση που παρουσιάζεται στην Εικόνα 5.53, όπου ο ίδιος χρήστης έχει εισάγει ένα πλυντήριο αυτοκινήτων στη μια περίπτωση με πολύγωνο και στην άλλη με σύμβολο.

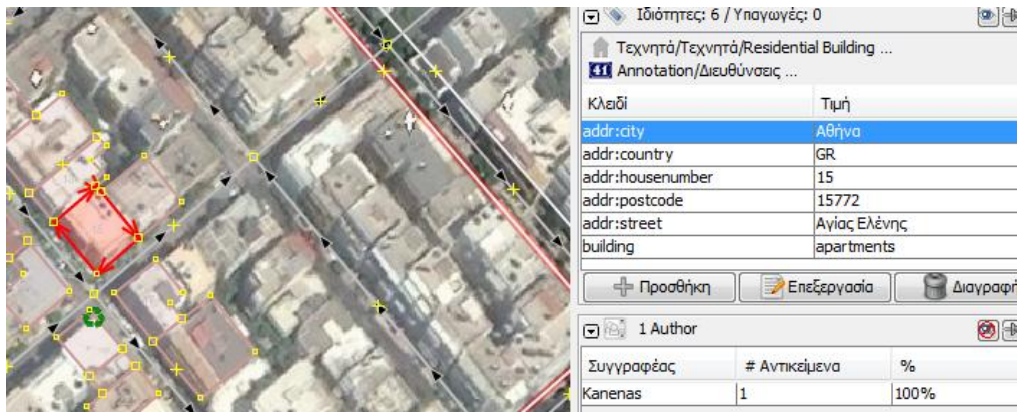


Εικόνα 5.53: Πλυντήρια αυτοκινήτων στο δήμο Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Πραγματοποιώντας επιτόπια έρευνα για να διαπιστωθεί ο λόγος ο οποίος οδήγησε τον χρήστη στην διαφορετική αυτή απόφαση, διαπιστώθηκε ότι το πρώτο πλυντήριο αυτοκινήτων είναι ένας αυτόνομος χώρος, σε ένα δικό του κτήριο που χρησιμοποιείται αποκλειστικά και μόνο για αυτό, ενώ το δεύτερο αποτελεί ισόγειο χώρο ενός κτηρίου με διαμερίσματα. Το ίδιο διαπιστώθηκε ανάμεσα στους επίγειους χώρους στάθμευσης και σε έναν υπόγειο. Αυτό οδηγεί στο συμπέρασμα πως ο χρήστης αποδίδει με τη μορφή κόμβου ένα χώρο όταν αυτός δεν είναι αυτόνομος και η κύρια χρήση γης του είναι άλλη.

Επίσης σε πολλά σημεία της περιοχής παρατηρήθηκαν αυθαίρετες σχεδιασμένες κατόψεις κτηρίων (Εικόνα 5.54), διάσπαρτες χωρίς αλληλοσυσχέτιση μεταξύ τους. Μάλιστα σε ορισμένες είχαν καταχωρηθεί και ο αριθμός διεύθυνσης τους, ο οποίος είναι εμφανής και στο εσωτερικό του πολυγώνου.



Εικόνα 5.54: Κατόψεις κτηρίων στο δήμο Ζωγράφου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Επίσης τα αθλητικά γήπεδα επιλέχθηκαν να αποδοθούν με πολύγωνα και όχι με κάποιο από τα επιλεγμένα εικονίδια του υπομνήματος, καθώς πρόκειται για αυτόνομους και μεγάλης έκτασης χώρους. Στο δήμο Ζωγράφου μετρήθηκαν στο σύνολο 4 γήπεδα τένις, 3 γήπεδα μπάσκετ, 2 γήπεδα βόλεϊ και το δημοτικό γήπεδο ποδοσφαίρου.

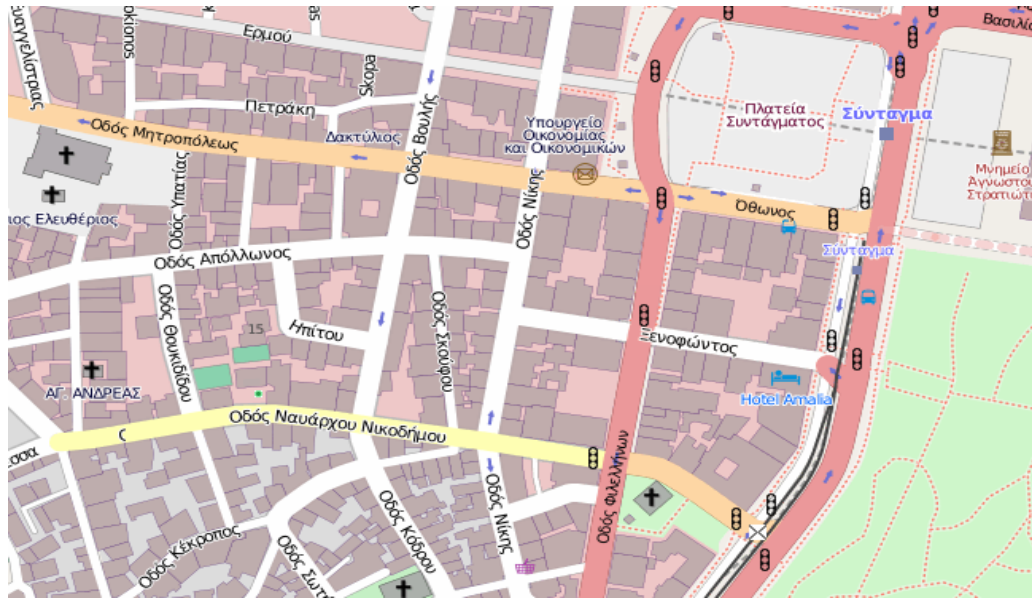
Διεξάγοντας μελέτη στο ιστορικό τόσο των κόμβων όσο και των γραμμών των πολυγώνων, διαπιστώθηκαν τα ίδια αποτελέσματα με τα υπόλοιπα σημεία ενδιαφέροντος, με τη μόνη διαφορά ότι οι χρήστες έκαναν λιγότερες εισαγωγές στα σημεία. Και σε αυτήν την περίπτωση παρατηρήθηκαν μόνο 2 χρήστες οι οποίοι έδωσαν προσοχή στη χαρτογράφηση αυτών των στοιχείων.

5.3. Χαρτογραφική Δραστηριότητα στην υπόλοιπη Ελλάδα

5.3.1. Χαρτογραφική Απεικόνιση της Αθήνας

Μελετώντας την γραφική ψηφιακή απεικόνιση της περιοχή της πρωτεύουσας, διαπιστώθηκε ότι η χαρτογράφηση των εθελοντών στο πρόγραμμα OSM αποτελεί δυναμικό φαινόμενο. Η περιοχή της Αθήνας παρουσιάζει σε μεγάλο βαθμό χαρτογραφική πληρότητα στο οδικό της δίκτυο.

Οι περισσότερες περιοχές της Αθήνας παρουσιάζουν έντονη χαρτογραφική δραστηριότητα, με πρώτη και βασική προτεραιότητα το οδικό δίκτυο. Ιδιαίτερα στο κέντρο της πόλης παρατηρείται ότι εκτός από το οδικό δίκτυο, οι χρήστες έχουν προβεί στον ακριβή σχεδιασμό των κατόψεων των κτηρίων, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.55.



Εικόνα 5.55: Περιοχή Συντάγματος
Πηγή: <http://www.openstreetmap.org>

Η επιλογή των σημείων ενδιαφέροντος που αποδίδονται στο χάρτη διαφέρει σημαντικά από αυτά που παρατηρήθηκαν στην περιοχή της Ζωγράφου. Στο μεγαλύτερο τμήμα της πόλης δεν υπάρχουν καταχωρημένα σχεδόν καθόλου σημεία ενδιαφέροντος, ενώ αυτά που έχουν αποδοθεί, παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιομορφία από περιοχή σε περιοχή και από γειτονιά σε γειτονιά. Από τη στρεβλή οπτική κατανομή των χαρτογραφικών δεδομένων που έχουν αποδοθεί σε ορισμένες περιοχές, εξάγεται το συμπέρασμα ότι οι χρήστες προτιμούν την καταγραφή εκκλησιών, πάρκων και αρχαιολογικών χώρων. Παρατηρείται ότι οι εθελοντές έχουν χαρτογραφήσει το σύνολο των αρχαιολογικών χώρων της πρωτεύουσας και των γύρων περιοχών σε μια ενέργεια που απορρέει από την προσπάθεια ανάδειξης του πολιτιστικού και ιστορικού πλούτου της Ελλάδας.

Από την μελέτη του ιστορικού και την εξέταση των στοιχείων και των πληροφοριών που εισάγονται στη βάση δεδομένων, διαπιστώνεται ότι πρόκειται για ένα πλήθος χρηστών που εξετάζουν και καταγράφουν φαινόμενα στο χώρο, προκειμένου να είναι σε θέση να τα διανέμουν σε όποιον τα χρειαστούν. Ο άξονας δράσης πολλών φτάνει τα όρια κάποιων

δεκάδων μέτρων, άλλων καλύπτει μια ολόκληρη περιοχή, ενώ άλλοι έχουν καταχωρήσει σημεία σε όλη την έκταση της πρωτεύουσας, πολλοί από τους οποίους πραγματοποίησαν πολλές από τις μετρήσεις των σημείων στην περιοχή της Ζωγράφου. Αυτό αποδεικνύει την ύπαρξη ομάδων χαρτογράφησης, οι οποίες έχουν αναλάβει τη καταγραφή των γεωγραφικών δεδομένων της πόλης, και όχι συγκεκριμένων περιοχών σε μια πιο συλλογική προσπάθεια.

Αξιοσημείωτο είναι πολλοί ενεργοί χρήστες που έχουν συμμετάσχει στη χαρτογράφηση μεγάλων τμημάτων του ελληνικού χώρου, τροποποιούν και άλλα δεδομένα που έχουν εισάγει οι ίδιοι στη βάση δεδομένων σε παλιότερο χρονικό διάστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί οι χρήστες να χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα χαρτογράφησης προηγμένες τεχνολογίας με μεγαλύτερη ακρίβεια αποτύπωσης, είτε αφομοιώνουν νέα εργαλεία που τους είναι διαθέσιμα, είτε χρησιμοποιούν νέες λέξεις κλειδιά και θεώρησαν σωστή την αναθεώρηση των ετικετών τους. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει και υποδεικνύει την προσοχή και τον ζήλο που δείχνουν οι εθελοντές για το έργο του OSM, καθώς δεν χαρτογραφούν δεδομένα μόνο για να δημιουργήσουν μια ψηφιακή απεικόνιση της Αθήνας και της Ελλάδας γενικότερα, αλλά τους ενδιαφέρουν τα δεδομένα και οι πληροφορίες που παρέχουν στους άλλους χρήστες να παρουσιάζουν πληρότητα, λεπτομέρεια και να έχουν σωστή γεωαναφορά.



Εικόνα 5.56: Περιοχή Γκάζι δήμου Αθηναίων
Πηγή: JavaOpenStreetMap

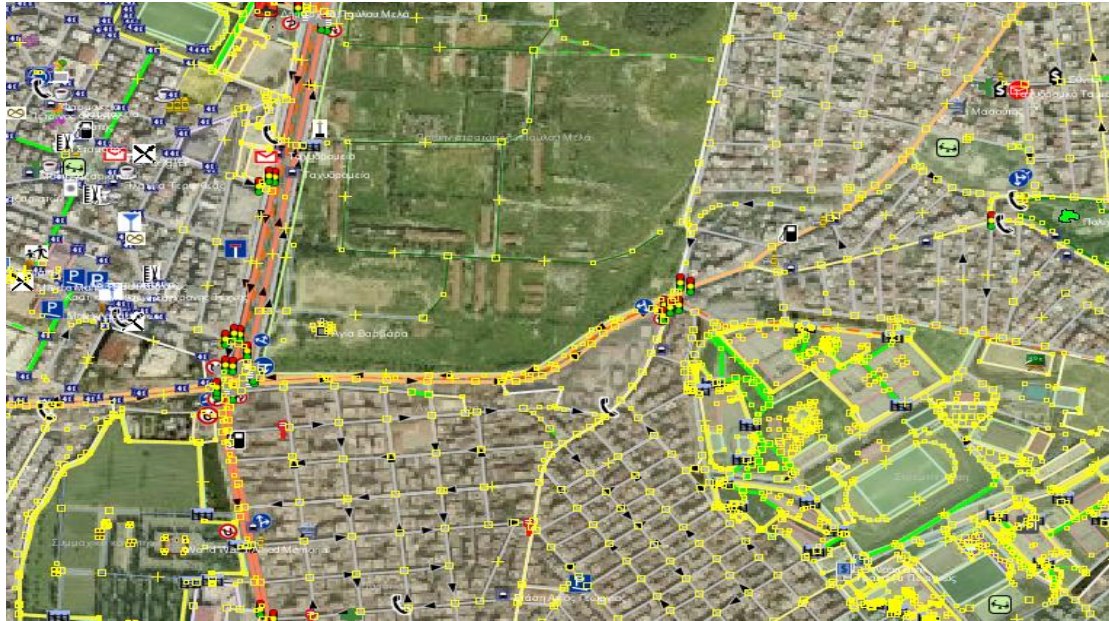
Στην Εικόνα 5.56 παρουσιάζεται μια περιοχή της Αθήνας, όπως αυτή έχει χαρτογραφηθεί από διάφορους εθελοντές. Είναι διακριτές οι σιδηροδρομικές γραμμές που διασχίζουν την περιοχή, ενώ οι χρήστες έχουν χαρτογραφήσει και τις γραμμές του ΜΕΤΡΟ, η οποία στην εικόνα απεικονίζεται με την μπλε γραμμή. Σημαντικό είναι ότι χρήστες έχουν καταγράψει και τους αριθμούς διεύθυνσης των κτηρίων και όπως εξετάστηκε διεξοδικά πρόκειται συγκεκριμένα για ατομική ενέργεια ενός συγκεκριμένου χρήστη.

Τα δεδομένα που εισάγονται ανανεώνονται συνεχώς δείχνοντας τη μεγάλη απήχηση του προγράμματος που αποκτά ολοένα και περισσότερο στη χώρα μας. Βέβαια οι εθελοντές που βοηθούν στο έργο του OSM δεν είναι πολλοί αλλά οι περισσότεροι από αυτούς έχουν μεγάλο άξονα δράσης, όπως επίσης και η ραγδαία εξέλιξη του OSM δεν αφορά στο σύνολο της πόλης. Παρατηρήθηκαν και αρκετές περιοχές οι οποίες παρουσιάζουν σοβαρές ελλείψεις στη χαρτογράφηση του οδικού δικτύου της. Οι περισσότερες είναι αραιοκατοικημένες, όπως τα Βορειοανατολικά Προάστια (Πεντέλη, Νέα Ερυθραία, Ανθούσα, Αγία Παρασκευή, κ.α.), ενώ υπάρχουν και άλλες με αρκετά μεγαλύτερη πληθυσμιακή πυκνότητα όπως το Περιστερί, όπου οι δρόμοι ενώ έχουν χαρτογραφηθεί δεν έχουν καταγραφεί τα ονόματά τους και οι περιορισμοί τους. Οι περιοχές αυτές χρήζουν χαρτογράφησης, προκειμένου να είναι σε θέση οι χάρτες της πρωτεύουσας της Αθήνας να χρησιμοποιηθούν για υπηρεσίες πλοήγησης.

5.3.2. Η Χρήση του OSM σε άλλες Περιοχές της Χώρας

Δεν είναι όμως μόνο η πρωτεύουσα Ελλάδα που έχει τραβήξει τη προσοχή των μελών του προγράμματος. Υπάρχουν εθελοντές σε πολλές πόλεις και νησιά της Ελλάδας που έχουν προβεί σε αντίστοιχες ενέργειες. Στο πλαίσιο της διπλωματικής εργασίας εξετάστηκαν πολλές περιοχές της Ελλάδας, προκειμένου να διεξαχθούν συμπεράσματα για την ανταπόκριση του προγράμματος στο σύνολο της χώρας.

Η συμπρωτεύουσα της Ελλάδας, Θεσσαλονίκη, επίσης παρουσιάζει έντονη χαρτογραφική δραστηριότητα (Εικόνα 5.57). Το σκηνικό της είναι ίδιο αυτό με της Αθήνας.



Εικόνα 5.57: Θεσσαλονίκη μέσω της πλατφόρμας του OSM

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Οι χρήστες και εδώ έχουν δώσει μεγάλη προσοχή στην χαρτογράφηση της πόλης μέσω του προγράμματος OSM. Πολλοί χρήστες έχουν συμμετάσχει στην αποτύπωση σχεδόν ολόκληρου του οδικού δικτύου της πόλης και σημαντικών κτηρίων και περιοχών, ενώ άλλοι που έχουν μικρότερο άξονα δράσης έχουν αποτυπώσει επιπρόσθετα και πολλά σημεία ενδιαφέροντος της περιοχής τους.

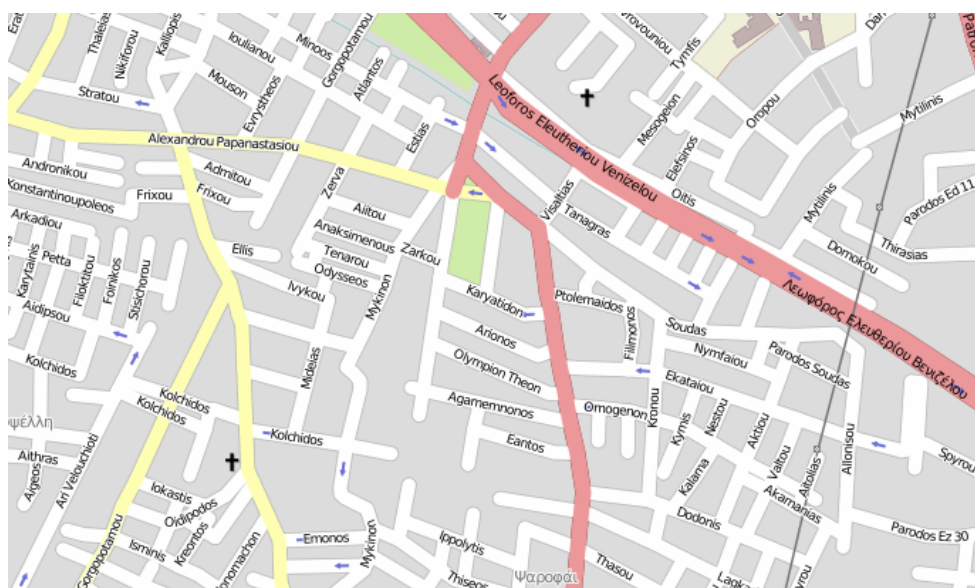
Κατά τη μελέτη του ιστορικού των γραμμών και των κόμβων της περιοχής, διαπιστώθηκε ότι οι χρήστες έχουν δράσει με παρόμοιο τρόπο όπως και οι χρήστες που χαρτογράφησαν τον δήμο Ζωγράφου. Σημαντικό φαινόμενο είναι ότι η προσθήκη σημείων και η σχεδίαση δρόμων σε πολλές περιοχές, είχε ήδη ξεκινήσει από το έτος 2007 (Εικόνα 5.58), λίγο αφότου άρχισε η προώθηση του προγράμματος και η Yahoo έδωσε το δικαίωμα στο OSM να χρησιμοποιεί τις αεροφωτογραφίες της ως υπόβαθρο για τη σχεδίαση. Αυτό σημαίνει ότι στην Ελλάδα, πολλοί εθελοντές έμαθαν από την πρώτη στιγμή για το πρόγραμμα και την προσφορά του, και θέλησαν να βοηθήσουν στην ανάπτυξη της Ελλάδας, ως ενεργή και πρόθυμη χώρα στη συμμετοχή σ' εθελοντικά προγράμματα.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	8/12/2007 6:42 μμ	AiNikolas (14235)
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8/12/2007 6:43 μμ	AiNikolas (14235)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8/12/2007 6:43 μμ	AiNikolas (14235)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	7/3/2008 1:01 πμ	AiNikolas (14235)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	27/8/2012 4:43 μμ	geraki (16821)
6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	2/11/2012 11:07 μμ	aitolos (653)

Ετικέτες	Συντεταγμένες
Εκδόση 1 δημιουργήθηκε στις 8/12/2007 6:42 μμ	Εκδόση 6 δημιουργήθηκε στις 2/11/2012 11:07 μμ
Χρήστης: AiNikolas	Χρήστης: aitolos
Ομάδα αλλαγών: 184777	Ομάδα αλλαγών: 13726870
Γεωγραφικό πλάτος: 40.6541484	Γεωγραφικό πλάτος: 40.6541585
Γεωγραφικό μήκος: 22.9415113	Γεωγραφικό μήκος: 22.941464
Distance: 4.15 m	

Εικόνα 5.58: Ιστορικό προσθήκης κόμβου σε περιοχή της Θεσσαλονίκης
 Πηγή: JavaOpenStreetMap

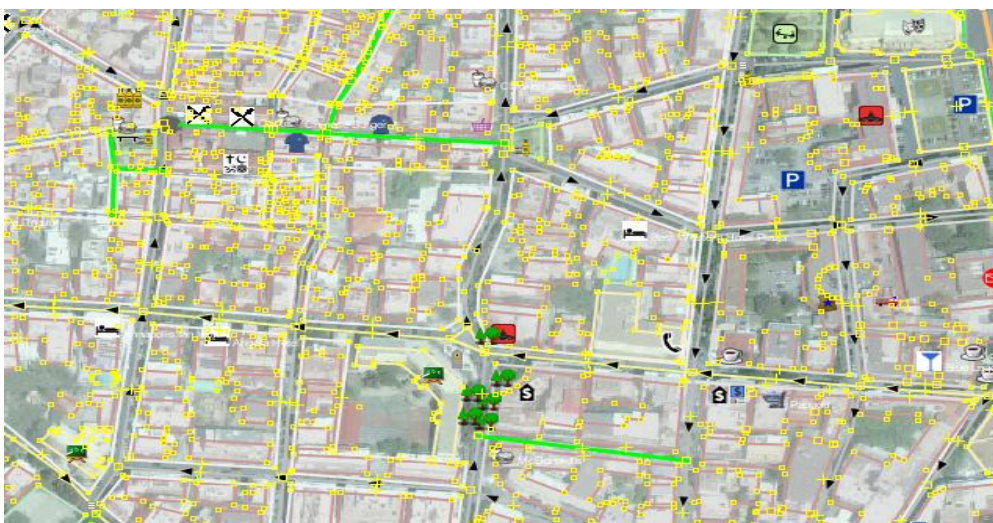
Και η Πάτρα η οποία αποτελεί την τρίτη κατά σειρά μεγαλύτερη πόλη της Ελλάδος, έχει μεγάλο χαρτογραφικό ενδιαφέρον. Αυτό που παρατηρήθηκε από τη μελέτη της συγκεκριμένης πόλης, είναι ότι τα ονόματα των δρόμων σε όλη την έκταση της πόλης είναι περασμένα με λατινικούς χαρακτήρες, όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5.59. Από το ιστορικό των ετικετών του οδικού δικτύου διαπιστώθηκε πως διάφοροι χρήστες έχουν προχωρήσει στην ονομασία των δρόμων αυτών με λατινικούς χαρακτήρες. Από αυτό προκύπτει, πως η χαρτογράφηση της πόλης, δεν προέκυψε από ατομικές ενέργειες δράσης κάποιων εθελοντών, αλλά πρόκειται για πιο οργανωμένες ενέργειες, όπου οι χρήστες έδρασαν συνεργαζόμενοι προκειμένου η πόλη να παρουσιάζει ίδιο μοτίβο.



Εικόνα 5.59: Περιοχή Πάτρας
 Πηγή: <http://www.openstreetmap.org>

Η γραφική ψηφιακή απεικόνιση των άλλων πόλεων της Ελλάδας παρουσιάζει μεγάλη ετερογένεια. Άλλες πόλεις δίνουν πλούσιο χαρτογραφημένο οπτικό υλικό, ενώ σε άλλες δεν υφίσταται καμία δράση συλλογής δεδομένων. Πόλεις όπως η Λειβαδιά, η Κομοτηνή, και η Άρτα παρουσιάζουν έντονη χαρτογραφική δραστηριότητα. Η αποτύπωση των χαρτογραφικών δεδομένων των περιοχών αυτών έγινε από λίγους χρήστες, και μάλιστα σε μερικές πόλεις σχεδόν αποκλειστικά από έναν. Ενδιαφέρον προκαλεί ότι στην εισαγωγή κάποιων κόμβων συμμετέχουν εθελοντές, που έχουν συμμετάσχει ενεργά και στη χαρτογράφηση της Αθήνας. Στις περισσότερες μεγάλες πόλεις έχει πραγματοποιηθεί η χάραξη μόνο του οδικού δικτύου, χωρίς να συμπεριλαμβάνεται και οι ονομασίες των δρόμων, ενώ πάλι σε άλλες περιοχές, όπως το Καρπενήσι δεν έχει χαρτογραφηθεί ούτε το οδικό δίκτυο.

Το πρόγραμμα OSM έχει απήχηση και σε πολλά μεγάλα νησιά του θαλάσσιου ελληνικού χώρου. Η πόλη της Ρόδου δίνει ολοκληρωμένη γνώση για τα χωρικά δεδομένα της πόλης. Οι εθελοντές που έχουν συμμετάσχει στην χαρτογράφηση της ήταν περισσότεροι από αυτούς που συμμετείχαν σε άλλες περιοχές. Οι χρήστες έχουν καταγράψει πλήρως το οδικό δίκτυο, αλλά και πολλά σημεία ενδιαφέροντος. Σημαντικό είναι, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.60 ότι οι χρήστες έχουν καταγράψει τις κατόψεις των κτηρίων σχεδόν ολόκληρης της πόλης με αρκετά μεγάλη ακρίβεια, όπως επίσης έχουν αποτυπώσει και πολλά δέντρα στην περιοχή ώστε να αναδείξουν τον φυσικό πλούτο της πόλης, γεγονός που δεν παρατηρήθηκε σε άλλες περιοχές της Ελλάδας.

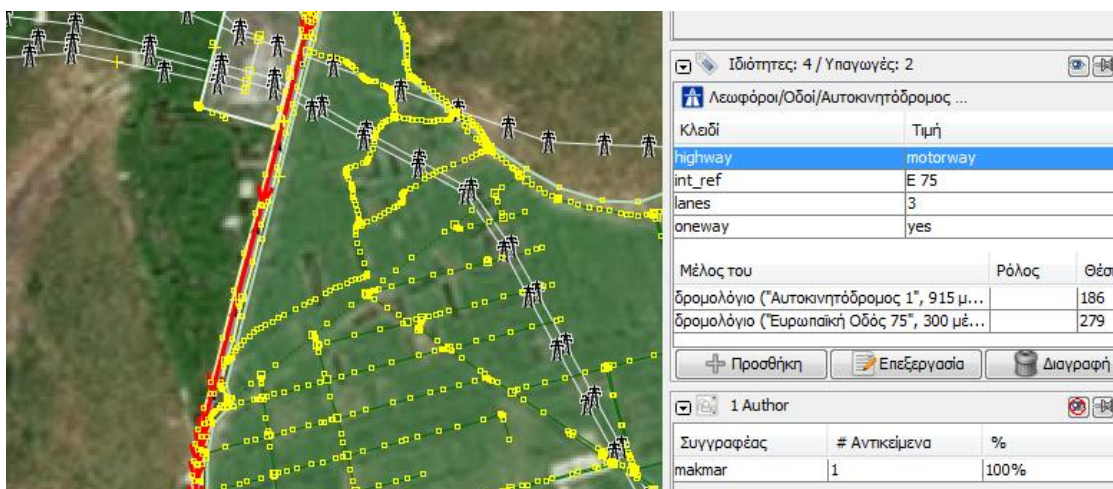


Εικόνα 5.60: Περιοχή Πόλης Ρόδου

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Όπως διαπιστώθηκε κατά την έρευνα, και άλλα νησιά έχουν χαρτογραφηθεί με αρκετές λεπτομέρειες, όπως η πόλη του Ρεθύμνου, και των Χανίων στη Κρήτη, και η Κέρκυρα, ενώ τα μικρότερα νησιά και οι αγροτικές περιοχές της ηπειρωτικής Ελλάδας, δεν έχουν υιοθετήσει προς το παρόν το συλλογικό πνεύμα των μεγαλουπόλεων, όπως άλλωστε συμβαίνει και στο εξωτερικό, πιθανόν διότι δεν έχουν γνώση για το πρόγραμμα, αλλά και ίσως γιατί δεν θεωρούν τη χαρτογράφηση των περιοχών τους αναγκαία, καθώς πρόκειται για μικρής έκτασης περιοχές.

Εκτός από την έρευνα που διεξάχθηκε στο εσωτερικό των πόλεων, μελετήθηκε και ως ένα βαθμό το οδικό δίκτυο και οι περιοχές που βρίσκονται περιφερειακά των πόλεων, με ιδιαίτερη έμφαση στα μεγαλύτερα οδικά δίκτυα, όπως της Εθνικής Οδού Αθηνών – Λαμίας (E-75), όπως φαίνεται και στην Εικόνα 5.61. Διάφοροι χρήστες έχουν εισάγει σημεία και έχουν χαράξει το συγκεκριμένο οδικό δίκτυο. Πολλές είναι οι τροποποιήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί σε αυτό με διαφορά στις αποστάσεις των μετακινήσεων των κόμβων που μπορεί να φτάνει και πολλά μέτρα.

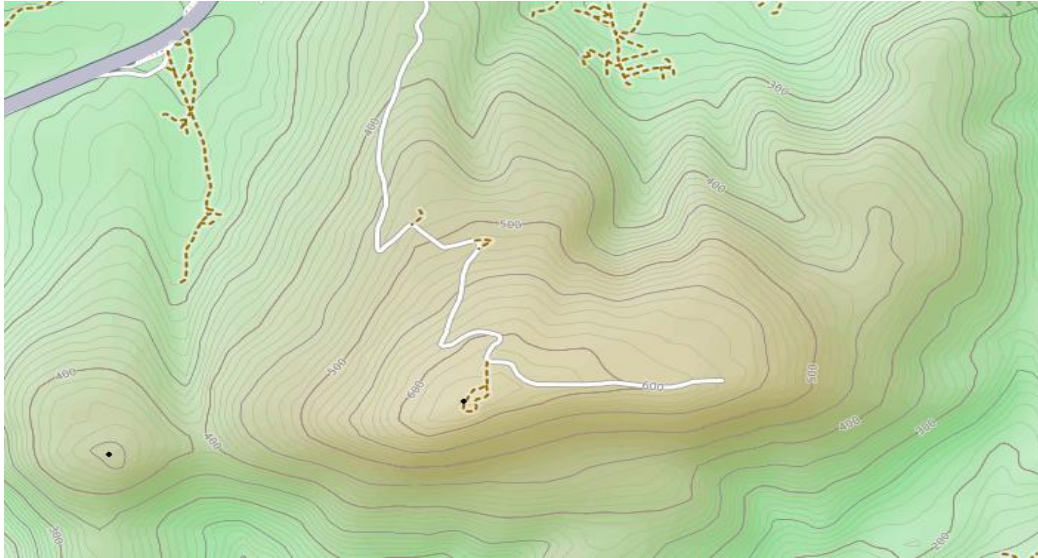


Εικόνα 5.61: Εθνική Οδός Αθηνών Λαμίας (E-75)

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Κάτι άλλο το οποίο είναι διακριτό στην παραπάνω εικόνα, είναι ότι οι συμμετέχοντες έχουν χαρτογραφήσει ακόμα και αγροτικούς δρόμους, όπως επίσης και τους πυλώνες της Δ.Ε.Η., που σχηματίζουν το δίκτυο παροχής ενέργειας της χώρας. Μάλιστα οι χρήστες προχώρησαν και στην αποτύπωση των καναλιών της περιοχής που μεταφέρουν νερό.

Οι μετρήσεις που πραγματοποιούν οι χρήστες δεν περιέχουν όμως μόνο τις γεωγραφικές συντεταγμένες φ, λ, αλλά και γεωμετρικό υψόμετρο. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στο σχεδιασμό ισοϋψών, και στην πλήρη αποτύπωση του υψομετρικού δικτύου της Ελλάδας, όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.62.



Εικόνα 5.62: Ισοϋψείς ηπειρωτικής Ελλάδας

Πηγή: <http://www.openstreetmap.org>

Τα συμπεράσματα που μπορούν να διεξαχθούν για τον τρόπο με τον οποίον έχουν χαρτογραφηθεί οι διάφορες περιοχές της Ελλάδας, είναι ότι μεγαλύτερη χαρτογραφική δραστηριότητα παρουσιάζουν οι μεγαλύτερες πόλεις, καθώς άμεσο ρόλο γι' αυτό παίζει η πυκνότητα του πληθυσμού. Οι περιοχές που παρουσιάζουν χωρικά δεδομένα, έχουν περισσότερους από έναν ενεργούς χρήστες, γεγονός που υποδεικνύει ότι οι χρήστες δεν λειτουργούν ατομικά αλλά ομαδικά προκειμένου να ολοκληρώσουν και να βελτιστοποιήσουν το χαρτογραφικό επίπεδο της περιοχής τους. Σίγουρο είναι ότι οι χάρτες της Ελλάδας παρουσιάζουν μεγάλη έλλειψη τόσο στην πλήρως αποτύπωση του οδικού της δικτύου, όσο και στην σήμανση των σημείων ενδιαφέροντος, και χρήζουν άμεσης χαρτογράφησης, προκειμένου να είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για εφαρμογές πλοήγησης και δρομολόγησης.

5.4. Σύγκριση Χαρτογραφικής Δραστηριότητας στην Ελλάδα και στο Εξωτερικό

Προκειμένου να συγκριθεί η χαρτογραφική δραστηριότητα της Ελλάδας με το εξωτερικό, επιλέχθηκε προς μελέτη η πόλη του Βερολίνου της Γερμανίας, καθώς εκεί η εθελοντική χαρτογράφηση μέσω του έργου του OSM έχει πάρει τεράστιες διαστάσεις. Η Γερμανία για πολλά έτη σειρών, από την δημιουργία κίβλας του προγράμματος του OSM, αποτελεί την πρώτη χώρα που εισάγει τα περισσότερα δεδομένα και κόμβους, από οποιαδήποτε άλλη.

Η γραφική ψηφιακή απεικόνιση του Βερολίνου παρουσιάζει πληθώρα γεωγραφικών δεδομένων και έντονη λεπτομέρεια σε όλη την έκταση της πόλης. Μια πρώτη εικόνα της περιοχής δίνει αποτυπωμένες τις κατόψεις των κτηρίων, όπως και πολλά πολύγωνα τα οποία συμβολίζουν τα πολλά πάρκα της πόλης, τα ιδιαίτερα μνημεία της, τις πλατείες και άλλους μεγάλους ή μικρούς χώρους. Οι γραμμές των δημοσίων μέσων συγκοινωνίας, όπως το Μετρό, διακρίνονται με μεγάλη ευκρίνεια (Εικόνα 5.63).

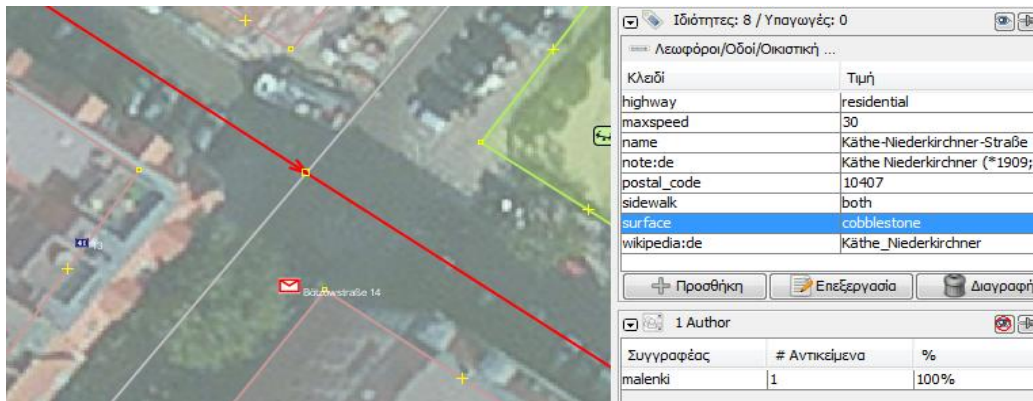


Εικόνα 5.63: Γραφική απεικόνιση Βερολίνου

Πηγή: <http://www.openstreetmap.org>

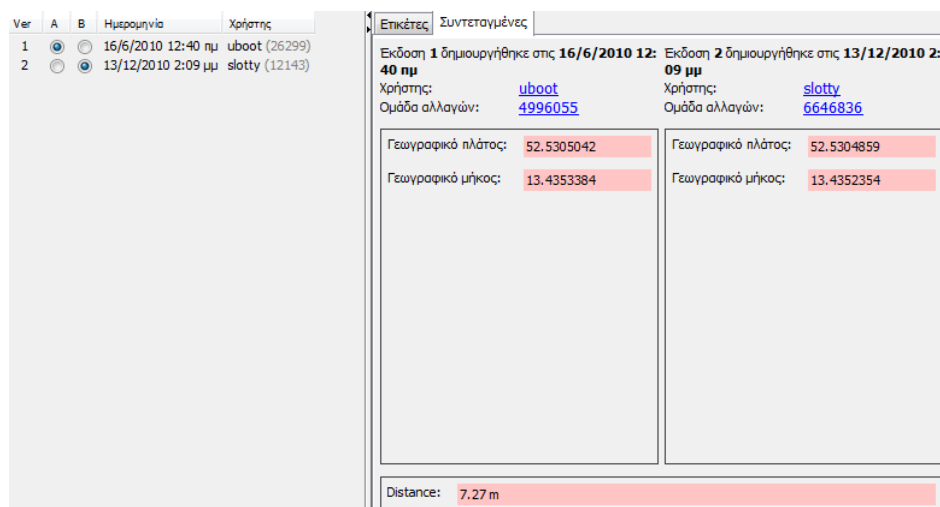
Το οδικό της δίκτυο έχει αποδοθεί σε όλη την έκταση της πόλης με πολύ μεγάλη λεπτομέρεια. Οι πληροφορίες που εισάγουν οι χρήστες στις ετικέτες του είναι πλήρως ενημερωμένες, παρόμοιες με κάποιες που εντοπίστηκαν στην περιοχή του δήμου

Ζωγράφου, με τη μόνη διαφορά ότι στην περίπτωση του Βερολίνου εισάγουν και στοιχεία για το υλικού του οδοστρώματος του δρόμου προς εξετάζεται. Ένα τέτοιο παράδειγμα δρόμου φαίνεται στην Εικόνα 5.64, όπου φαίνεται ότι πρόκειται για ένα πλακόστρωτο οδόστρωμα (cobblestone).



Εικόνα 5.64: Δρόμος οδικού δικτύου Γερμανίας
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Ούτε βέβαια και στην Γερμανία λείπουν τα λάθη γεωαναφοράς αφού σε πολλά σημεία της πόλης, πολλοί κόμβοι εισάγονται εκ νέου με συντεταγμένες οι οποίες διαφέρουν αρκετά από τις πρώτες. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα ο κόμβος να τοποθετείται αρκετά μέτρα από την αρχική του θέση, δημιουργώντας τα ίδια ερωτήματα που υπάρχουν και για τη χαρτογράφηση του ελληνικού χώρου, δηλαδή με πόση ακρίβεια είναι χωροθετημένο το οδικό δίκτυο της πόλης. Ένα παράδειγμα ενός τέτοιου κόμβου φαίνεται και στην Εικόνα 5.65 που ακολουθεί.



Εικόνα 5.65: Ιστορικό κόμβου οδικού δικτύου στην Γερμανία
Πηγή: JavaOpenStreetMap

Επιπρόσθετα, από την παρατήρηση του ιστορικού των γραμμών που συνθέτουν τις διάφορες οδούς, διαπιστώθηκε πως είναι πάρα πολλοί οι χρήστες που συμμετέχουν στη χαρτογράφηση του οδικού δικτύου, όπως φαίνεται ενδεικτικά στην Εικόνα 5.66.

Ver	A	B	Ημερομηνία	Χρήστης
1	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	9/6/2010 9:56 μμ	anbr (43566)
2	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	16/11/2010 1:03 μμ	Xanadu (42938)
3	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/10/2011 11:28 ημ	wasat (5453)
4	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	8/11/2012 12:54 μμ	wicking (102755)
5	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	19/11/2012 2:04 μμ	Posemuckel (111462)
6	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	20/1/2013 7:03 μμ	anbr (43566)

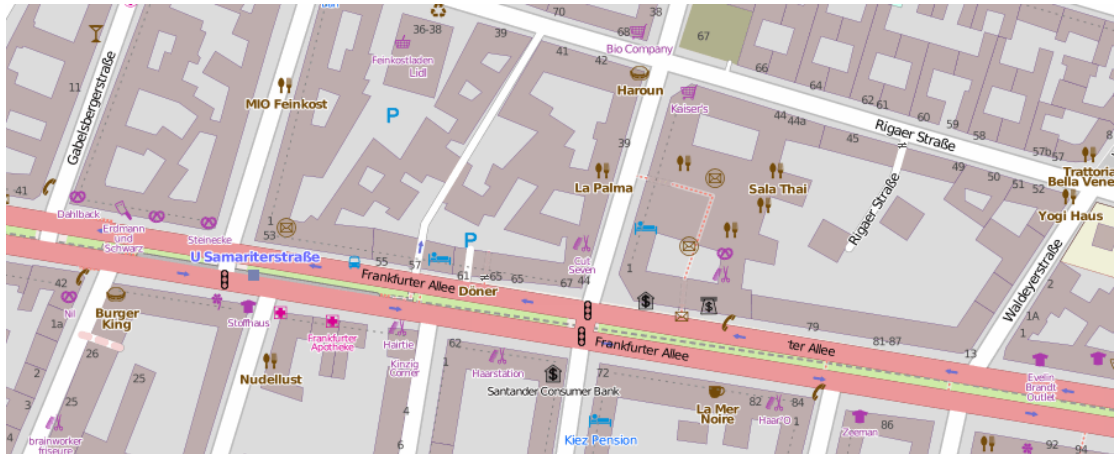
Όνομα	Τιμή	Όνομα	Τιμή
highway	primary	highway	primary
not present	not present	lanes	2
not present	not present	maxspeed	50
name	Schloßplatz	name	Schloßplatz
oneway	yes	oneway	yes
postal_code	10178	postal_code	10178
ref	B 2;B 5	ref	B 2;B 5
not present	not present	sidewalk	right

Εικόνα 5.66: Ιστορικό γραμμής ενός τμήματος δρόμου του οδικού δικτύου στην Γερμανία

Πηγή: JavaOpenStreetMap

Εδώ παρατηρείται ότι οι χρήστες δεν εισάγουν εκ νέου μετά από κάποιο διάστημα το ίδιο σημείο, όπως συμβαίνει και στην Ελλάδα, παρόλο που από χρήστη σε χρήστη οι τροποποιήσεις είναι πολύ μεγάλες. Αυτό μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός ότι γνωρίζουν μέσω ομάδων χαρτογράφησης ότι κάποιος άλλος συμμετέχων θα ολοκληρώσει τον έλεγχο του προηγούμενου, είτε οι μετρήσεις που πραγματοποιεί ο κάθε χρήστης γίνονται με φορητές συσκευές GPS ώστε θεωρεί ότι οι μετρήσεις του είναι πολύ μεγάλης ακρίβειας χωρίς να λαμβάνει τους διάφορους παράγοντες που μπορεί να του επιφέρουν μεγάλα σφάλματα, ή πρόκειται για χρήστες που πραγματοποιούν μεμονωμένες μετρήσεις μόνο μια χρονική στιγμή.

Τέλος, το οπτικό υλικό που δίνεται για τα σημεία ενδιαφέροντος είναι αρκετά πλούσιο και παρουσιάζουν μεγαλύτερη ποικιλία από αυτά τα οποία εντοπίστηκαν στην Ελλάδα (Εικόνα 5.67). Πέρα από τα βασικά πράγματα για τα οποία ενδιαφέρεται κανείς, όπως είναι τα φαρμακεία, οι τράπεζες, τα σούπερ μάρκετ και τα μέρη αναψυχής, οι χρήστες έχουν αποτυπώσει και εμπορικά καταστήματα διαφόρων ειδών όπως είναι τα καταστήματα ένδυσης, υπόδησης και παιχνιδιών. Οι πληροφορίες που δίνουν για αυτά είναι πολύ περισσότερες από αυτά που δίνουν στην Ελλάδα.



Εικόνα 5.67: Απεικόνιση χαρτογραφημένης περιοχής Βερολίνου

Πηγή: <http://www.openstreetmap.org>

Στην Γερμανία έχει πραγματοποιηθεί αποτύπωση του μεγαλύτερου ποσοστού των γεωγραφικών πληροφοριών τόσο του τεχνικού όσο και του φυσικού κόσμου. Οι εθελοντές αποτυπώνουν οτιδήποτε θεωρούν ότι μπορεί να φανεί χρήσιμο σε οποιονδήποτε χρήστη που μπορεί να το αναζητήσει. Ο εθελοντισμός στον τομέα της χαρτογραφίας, ενώ έχει κάνει αρκετά βήματα στην Ελλάδα, είναι ακόμα πολλά χρόνια πίσω μέχρι να φτάσει το επίπεδο της Γερμανίας. Χρειάζονται πολλά χρόνια εθελοντικής χαρτογράφησης προκειμένου να ολοκληρωθεί το έργο του OSM στην Ελλάδα ώστε να δώσει μια γραφική απεικόνιση της χώρας, και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες εφαρμογές κυρίως πλοήγησης, όπως συμβαίνει σε πολλές χώρες του εξωτερικού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

Τα καινούργια τεχνολογικά μέσα που είναι διαθέσιμα σήμερα με την βοήθεια των ειδικών λογισμικών, δίνουν την δυνατότητα για μια διαφορετική αυτοματοποιημένη συλλογή, επεξεργασία και απόδοση χαρτογραφικών δεδομένων και πληροφοριών. Μεγάλο αντίκτυπο στη χαρτογραφία, έχει και η τεράστια αγορά και ανταλλαγή γνώσεων και πληροφοριών που προσφέρει το διαδίκτυο, η οποία συντέλεσε στην δημιουργία προγραμμάτων γραφικών ψηφιακών απεικονίσεων της Γης, τα οποία είναι διαθέσιμα άμεσα σε οποιονδήποτε χρήστη. Μεγάλη επανάσταση στην Ψηφιακή Χαρτογραφία αποτελούν σήμερα τα εθελοντικά προγράμματα. Το OpenStreetMap, το οποίο αναλύθηκε στα πλαίσια της διπλωματικής, αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα στον τομέα της Εθελοντικής Γεωγραφικής Πληροφορίας (Volunteered Geographic Information – VGI).

6.1. Συμπεράσματα από την Αποτίμηση των Γεωγραφικών Πληροφοριών που συλλέγουν οι Χρήστες του OpenStreetMap

Αφού τέθηκαν υπό ενδελεχή μελέτη τα στοιχεία που αποκομίστηκαν από την διεξαγωγή της έρευνας για τον τρόπο χρήσης του OSM από διάφορες χρήστες και τον τρόπο λειτουργίας του προγράμματος, προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

- Η επιτυχής ανάπτυξη του περιεχομένου του OSM, που παρατηρείται τα τελευταία χρόνια, έχει αυξανόμενο αντίκτυπο σε πολλούς τομείς της έρευνας, αποτελώντας το επίκεντρο νέων εξελίξεων. Τα χωρικά δεδομένα που παρέχει το πρόγραμμα

βοήθησαν στην ανάπτυξη πολλών εφαρμογών, όπως υπηρεσίες εύρεσης τοποθεσίας, πλοήγησης και υπηρεσίες 3D.

- Τα γεωγραφικά δεδομένα συλλέγονται και δημιουργούνται από εθελοντές, οι οποίοι μοιράζουν τις γνώσεις τους μέσω μιας online πλατφόρμας. Τα δεδομένα είναι ελεύθερα και επομένως είναι στη διάθεση οποιουδήποτε τα επιζητά.
- Οι εθελοντές του OSM δεν διαθέτουν κατ' ανάγκη κάποια επαγγελματικά προσόντα, το υπόβαθρο της συλλογής γεωδεδομένων ή γνώση για την σύνταξη ενός τοπογραφικού σχεδίου. Είναι απλοί χρήστες του διαδικτύου που συμμετέχουν εθελοντικά στο πρόγραμμα. Οι έρευνες που διεξάγονται γίνονται συνήθως με ποδήλατο ή με τα πόδια, χρησιμοποιώντας είτε ένα δέκτη GPS ή ένα Smartphone, είτε ψηφιοποιώντας αεροφωτογραφίες ή εισάγοντας στοιχεία που απλά οι ίδιοι γνωρίζουν στην βάση δεδομένων του OSM.
- Τα δεδομένα του OSM χρησιμοποιούνται συχνά από οργανώσεις φιλανθρωπικού χαρακτήρα. Μάλιστα η ανθρωπιστική ομάδα του OSM σε συνεργασία με τον Ερυθρό Σταυρό, την Παγκόσμια Τράπεζα και άλλες ανθρωπιστικές ομάδες, έχει εργαστεί για την οικοδόμηση καλύτερων μοντέλων κινδύνου για την Ουγκάντα και άλλες περιοχές.
- Η μεγάλη απήχησή του προγράμματος OSM, έστρεψε την προσοχή και πολλών μεγάλων επαγγελματικών εταιριών χαρτογράφησης στην υιοθέτηση του τρόπου λειτουργίας του και στην δημιουργία πλατφόρμων, με δεδομένα που συλλέγονται από εθελοντές και χρήστες του διαδικτύου.
- Μεγαλύτερο ενδιαφέρον για το έργο του έχουν δείξει οι χώρες της Ευρώπης με αριθμό συμμετεχόντων της τάξης του 72%.
- Παρατηρείται ανομοιογένεια ως προς την εισφορά των εγγεγραμμένων μελών στο πρόγραμμα. Πολλά εγγεγραμμένα μέλη δεν δίνουν καμιά πληροφορία και δεν έχουν πραγματοποιήσει καμία εισαγωγή στη βάση δεδομένων του προγράμματος. Μόνο το 32% των εγγεγραμμένων μελών πραγματοποιεί τουλάχιστον μία επεξεργασία και μόνο το 5% συμβάλλει ενεργά στο έργο με πιο παραγωγικό τρόπο.

- Η έκταση της περιοχής δράσης ενός χρήστη κυμαίνεται σε διαφορετικά επίπεδα, ξεκινώντας από το 1m² και φτάνοντας μέχρι τα 50km².
- Υπάρχουν σημαντικά σφάλματα στον χάρτη τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, είτε λόγω χαρτογράφησης μέσω ψηφιοποιημένων αεροφωτογραφιών, οι οποίες είναι πολύ ξεπερασμένες ή δεν έχουν σωστή γεωαναφορά, είτε λόγω λανθασμένης τοπολογίας. Και οι δύο τύποι σφαλμάτων τείνουν μειούμενοι.

Πολλά συμπεράσματα προέκυψαν όμως και από τις περαιτέρω αναλύσεις που έγιναν στην περιοχή του δήμου Ζωγράφου, αλλά και στην Ελλάδα γενικότερα, από την αποτίμηση των γεωγραφικών πληροφοριών που συλλέγουν οι χρήστες:

- Η μεγαλύτερη προσοχή των εθελοντών τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό, στρέφεται στην χαρτογράφηση των αστικών περιοχών. Σημαντικός παράγοντας που εξηγεί αυτό το φαινόμενο είναι η πυκνότητα του πληθυσμού, αλλά και το μεγαλύτερο ενδιαφέρον που εντοπίζεται στις μεγαλουπόλεις για το έργο του OSM.
- Οι χρήστες δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στην αποτύπωση του οδικού δικτύου μιας περιοχής έναντι στη χαρτογράφηση σημείων ενδιαφέροντος. Γι' αυτό άλλωστε το μεγαλύτερα οδικά δίκτυα της χώρας είναι χαρτογραφημένα.
- Τα χωρικά δεδομένα της Αθήνας παρουσιάζουν ετερογενή ποιότητα και πληρότητα. Το οδικό της δίκτυο σε μεγάλο βαθμό έχει αποτυπωθεί, ωστόσο υπάρχουν και περιοχές που εμφανίζουν σοβαρές ελλείψεις.
- Στην Ελλάδα υπάρχουν σοβαρές ελλείψεις στους περιορισμούς στροφής, παρόλο που αποτελούν αρκετά σημαντική πληροφορία για την ανάπτυξη μιας υπηρεσίας πλοήγησης. Παρατηρήθηκε ότι ελάχιστοι είναι οι χρήστες που τους καταγράφουν. Επειδή δεν μπορούν να φανούν στον κανονικό χάρτη ή τα σχήματα τους είναι δυσανάγνωστα, δεν είναι ελκυστικό για τους ενδιαφερόμενους να τα προσθέσουν ή ενώ κάποια μέλη είναι εξοικειωμένα με αυτά, δεν γνωρίζουν πως να τα εφαρμόσουν σωστά στη βάση δεδομένων.

- Τα σημεία ενδιαφέροντος παρουσιάζουν σημαντική έλλειψη τόσο στην περιοχή του δήμου Ζωγράφου, όσο και στις υπόλοιπες περιοχές της Αθήνας. Αυτά που έχουν αποδοθεί, παρουσιάζουν μεγάλη ανομοιογένεια από περιοχή σε περιοχή και από γειτονιά σε γειτονιά, με αποτέλεσμα να δημιουργείται ένα ετερογενές γεωγραφικό μοτίβο σε όλη την επιφάνεια του χάρτη. Οι προσπάθειες αποτύπωσης τους γίνονται από ελάχιστους χρήστες, οι οποίοι κατά κύριο λόγο δρουν τοπικά.
- Η επιλογή των χαρτογραφημένων σημείων ενδιαφέροντος δείχνει τον τρόπο σκέψης και τον τρόπο με τον οποίο ενεργούν οι εθελοντές του έργου, αφού είναι στην κρίση και την προσωπική άποψη του καθενός να κρίνει τι είναι σημαντικό για ένα χάρτη και τι όχι. Οι χρήστες επιλέγουν κατά βάση τη χαρτογράφηση σημαντικών κτηρίων και καταστημάτων παροχής ειδών πρώτης ανάγκης (φαρμακεία, σούπερ μάρκετ). Οι εθελοντές που χαρτογράφησαν το δήμο Ζωγράφου, έδειξαν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη αποτύπωση των πράσινων χώρων που υπάρχουν στην περιοχή. Αυτό δείχνει το ενδιαφέρον των εθελοντών για το πράσινο των πόλεων, την ανάγκη ύπαρξής του, και την προσπάθεια ανάπτυξης της οικολογικής συνείδησης και των υπόλοιπων δήμων. Το σημαντικό είναι ότι οι χρήστες σε όλη την Αθήνα έχουν αποτυπώσει το σύνολο των αρχαιολογικών χώρων της πρωτεύουσας και των γύρω περιοχών σε μια ενέργεια που απορρέει από την προσπάθεια ανάδειξης του πολιτιστικού και ιστορικού πλούτου της Ελλάδας.
- Υπάρχουν βέβαια και στοιχεία που εισάγουν οι χρήστες, τα οποία δεν προσφέρουν κάτι στο χάρτη, όπως τα φανάρια οδικής κυκλοφορίας. Ουσιαστικά πρόκειται για μια προσπάθεια αισθητικής απεικόνισης της περιοχής.
- Από τις παρατηρήσεις των μετρήσεων των χρηστών, και τις μεγάλες αποκλίσεις στις αποστάσεις των κόμβων από προηγούμενες μετρήσεις, δημιουργούνται πολλές αμφιβολίες για την αξιοπιστία των μετρήσεων και την χωροθέτηση του οδικού δικτύου και των σημείων ενδιαφέροντος.
- Οι χρήστες που έχουν χαρτογραφήσει το μεγαλύτερο μέρος του δήμου Ζωγράφου, έχουν συμμετάσχει ενεργά και στη χαρτογράφηση των υπολοίπων περιοχών της

Αθήνας. Παρατηρήθηκαν και άλλοι εθελοντές οι οποίοι έχουν μικρότερο άξονα δράσης. Στις μικρότερες πολλές οι χρήστες είναι πολύ λιγότεροι, και σε μερικές περιοχές δεν έχουν παρατηρηθεί περισσότεροι από έναν.

- Πολλοί ενεργοί χρήστες τροποποιούν και άλλα δεδομένα που έχουν εισάγει οι ίδιοι στη βάση δεδομένων σε παλιότερο χρονικό διάστημα. Αυτό συμβαίνει γιατί μπορεί οι χρήστες να χρησιμοποιούν διαφορετικά μέσα χαρτογράφησης προηγμένες τεχνολογίας με μεγαλύτερη ακρίβεια αποτύπωσης, είτε αφομοιώνουν νέα εργαλεία τους τους είναι διαθέσιμα, είτε χρησιμοποιούν νέες λέξεις κλειδιά και θεώρησαν σωστή την αναθεώρηση των ετικετών τους. Το γεγονός αυτό υποδηλώνει και υποδεικνύει την προσοχή και τον ζήλο που δείχνουν οι εθελοντές για το έργο του OSM, καθώς δεν χαρτογραφούν δεδομένα μόνο για να δημιουργήσουν μια ψηφιακή απεικόνιση της Αθήνας και της Ελλάδας γενικότερα, αλλά τους ενδιαφέρουν τα δεδομένα και οι πληροφορίες που παρέχουν στους άλλους χρήστες να παρουσιάζουν πληρότητα, λεπτομέρεια και να έχουν σωστή γεωαναφορά.
- Το πρόγραμμα αποκτά ολοένα και μεγαλύτερη απήχηση στη χώρα μας. Βέβαια ο αριθμός αύξησης των εγγεγραμμένων μελών στην Ελλάδα είναι πολύ μικρός ακόμα, αλλά πολλοί από τους συμμετέχοντες έχουν μεγάλο άξονα δράσης.
- Ως επί των πλείστων, απαιτούνται πολλά έτη μέχρι να ολοκληρωθεί η αποτύπωση του οδικού δικτύου της Ελλάδας, προκειμένου οι χάρτες της να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν για εφαρμογές πλοήγησης, και πολύ περισσότερα χρόνια μέχρι να αποδοθούν πλήρως τα σημεία ενδιαφέροντος στο βαθμό στον οποίον έχουν χαρτογραφηθεί στη Γερμανία ή και σε άλλες Ευρωπαϊκές χώρες.

6.2. Μελλοντικές Έρευνες και Προτάσεις για Βελτίωση του Έργου του OpenStreetMap στην Ελλάδα

Σίγουρο είναι ότι οι χάρτες της Ελλάδας παρουσιάζουν μεγάλη έλλειψη τόσο στην πλήρους αποτύπωση του οδικού της δικτύου, όσο και στην σήμανση των σημείων ενδιαφέροντος,

και χρήζουν άμεσης χαρτογράφησης, προκειμένου να είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν για εφαρμογές πλοήγησης και δρομολόγησης.

Για τον έλεγχο της αξιοπιστίας των δεδομένων που συλλέγονται, κρίνεται απαραίτητη η διερεύνηση, η οποία αφορά τους συμμετέχοντες του έργου, προκειμένου να απαντηθούν ερωτήματα, όπως με ποιον τρόπο πραγματοποιούν τη διεξαγωγή των μετρήσεων, γιατί κάποιιοι χρήστες επέλεξαν να εισάγουν μεμονωμένα στοιχεία και πολλές φορές χωρίς συνοχή, και αν οι χρήστες πρόκειται να είναι ενεργοί και στο εγγύς μέλλον. Επίσης άλλα ερωτήματα που εγείρονται και χρήζουν εξέτασης είναι τα κίνητρα που ωθούν τους χρήστες να συμμετέχουν στο έργο του OSM.

Προκειμένου να χαρτογραφηθεί πλήρως το οδικό δίκτυο θα πρέπει να εξαλειφθούν τα σφάλματα τοπολογίας, να καταγραφούν πλήρως τα ονόματα των δρόμων και να αποτυπωθούν και οι περιορισμοί στροφής που υπάρχουν. Δεν υπάρχει μόνο νόημα να προσθέτονται καινούργια στοιχεία αλλά να διασφαλίζεται και η ποιότητά τους.

Εξέταση, επιπρόσθετα, χρειάζεται και η ακρίβεια των γεωγραφικών δεδομένων, για να διαπιστωθεί η ακρίβεια με την οποία έχουν αποτυπωθεί τα σημεία στο χώρο, και αν έχουν τροποποιηθεί οι συντεταγμένες του ενός σημείου να διερευνηθεί αν αυτό έγινε με πιο εξελιγμένα μέσα χαρτογράφησης από τις αρχικές. Επίσης για τα σημεία ενδιαφέροντος πρέπει να οριστεί με ποιον τρόπο και σε πιο σημείο προσεγγιστικά θα πρέπει να τοποθετηθεί ο κόμβος ή η γραμμή που το αντιπροσωπεύει στο χώρο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αμφιβολιών και ερωτημάτων για το αν ένα σημείο ενδιαφέροντος είναι σωστά χωροθετημένο.

Προτάσεις οι οποίες θα βοηθήσουν στη βελτίωση του OSM είναι η δημιουργία εργαλείων που να ενσωματώνουν σημαντικά στοιχεία για τα σημεία ενδιαφέροντος, όπως οι τιμολογήσεις βενζινάδικων ώστε οι χρήστες να γνωρίζουν ποια είναι τα κοντινότερα και τα πιο οικονομικά σε μια περιοχή που τους ενδιαφέρει. Ένα επιπρόσθετο στοιχείο που θα μπορούσε να καταχωρείται στις ετικέτες των σημείων ενδιαφέροντος, είναι ιστοσελίδες ή βίντεο που μπορεί να υπάρχουν για αυτά, ώστε ο χρήστης πατώντας απλά πάνω τους, να μπορεί να τα παρακολουθεί στον αντίστοιχο browser που έχει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Budhathoki N., (2010), **Participants' Motivations to Contribute to Geographic Information in an Online Community**, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois USA
2. Chen H., Walter V., (2009), **Quality Inspection and Quality Improvement of Large Spatial Datasets**, *Spatial Data Infrastructure Convergence: Building SDI Bridges to Address Global Challenges*, Rotterdam, The Netherlands, p. 15–19
3. Fischer F., (2008), **Collaborative Mapping—How Wikinomics is Manifest in the Geo-Information Economy**, *GEO Informatics*, Volume 11, March 2008, p. 28–31
4. Lin Yu-Wei, (2011), **A Qualitative Enquiry into OpenStreetMap Making**, *New Review of Hypermedia Multimedia*, Volume 17, April 2011, 53-71.
5. Mooney P., Corcoran P., (2012), **Characteristics of Heavily Edited Objects in OpenStreetMap**, *Future Internet* 2012, Volume 4, p. 285–305.
6. Neis P., Zipf A., (2012), **Analyzing the Contributor Activity of a Volunteered Geographic Information Project — The Case of OpenStreetMap**, University of Heidelberg, Germany
7. Neis P., Zielstra, D., Zipf, A., (2011), **The Street Network Evolution of Crowdsourced Maps: OpenStreetMap in Germany 2007–2011**, University of Heidelberg, Germany
8. Oort P., (2006), **Spatial Data Quality: From Description to Application**, Nederlandse Commissie voor Geodesie, Delft, The Netherlands
9. Schmitz S., Neis P., Zipf A., (2008), **New Applications Based on Collaborative Geodata—the Case of Routing**, University of Bonn, Germany
10. Turner J.A., (2006), **Introduction to Neogeography**, O'Reilly Media Cambridge, USA
11. Walsh J., **The beginning and end of neogeography**, *GEOconnexion* , volume 7, April 2008, p 28–30
12. Zielstra D., Hochmair, H., (2012) **Comparison of Shortest Path Lengths for Pedestrian Routing in Street Networks Using Free and Proprietary Data**, In *Proceedings of Transportation Research Board - 91st Annual Meeting*, Washington, 22–26 January 2012, USA
13. Κατσίκης Α. Ν., (1990), **Χαρτογραφία: Συνοπτική Αναφορά στην Ιστορική της Εξέλιξη**, Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
14. Λιβιεράτος Ε., (1998), **Χαρτογραφίας και Χαρτών Περιήγησης**, Εθνική Χαρτοθήκη, Θεσσαλονίκη

15. Λιβιεράτος Ε., (2009), **Χαρτογραφικές Περιπέτειες της Ελλάδας 1821-1919**, Μορφωτικό Ίδρυμα Εθνικής Τραπέζης, Θεσσαλονίκη
16. Νάκος Β. και Φιλιππακοπούλου Β., (1993), **Γενική Χαρτογραφία**, Ε.Μ.Π., Αθήνα

Βιβλιογραφικές πηγές στο διαδίκτυο

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Volunteered_geographic_information
2. <http://portal.survey.ntua.gr/main/courses/cartography/gencarto/documentation/history2.pdf>
3. http://el.wikipedia.org/wiki/Web_2.0
4. http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%93%CE%B5%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%B1%CF%86%CE%B9%CE%BA%CE%AE_%CE%A5%CF%80%CE%B7%CF%81%CE%B5%CF%83%CE%AF%CE%B1_%CE%A3%CF%84%CF%81%CE%B1%CF%84%CE%BF%CF%8D
5. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A7%CE%AC%CF%81%CF%84%CE%B7%CF%82>
6. http://xwroskaidikaio.blogspot.gr/2012/02/blog-post_6049.html
7. <http://en.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>
8. http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Map_Maker
9. <http://en.wikipedia.org/wiki/TomTom>
10. <http://blog.maps.nokia.com/maps-nokia-com/introducing-nokia-map-creator>
11. http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Mapnik#World_boundaries
12. <http://www.geofabrik.de/media/2009-07-11-sotm-state-of-germany.pdf>
13. <http://www.prb.org/Publications/Datasheets/2011/world-population-data-sheet/data-sheet.aspx>
14. <http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Elements#Node>
15. <http://el.wikipedia.org/wiki/%CE%96%CF%89%CE%B3%CF%81%CE%AC%CF%86%CE%BF%CF%85>
16. http://www.army.gr/default.php?pname=istorika_GYS&la=1
17. <http://www.zografou.gov.gr/?p=344>
18. http://wiki.openstreetmap.org/wiki/Yahoo!_Aerial_Imager